

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

**2021**

**Bericht**

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

**2021**

**Grupa Robocza W2 „Ochrona wód“  
Polsko-Niemieckiej Komisji Wód Granicznych  
kwiecień 2023**

**Arbeitsgruppe W2 „Gewässerschutz“  
der Deutsch-Polnischen Grenzgewässerkommission  
April 2023**

Autorzy/Autoren:

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

Spis treści:

## **0. Streszczenie**

Sytuacja hydrologiczna w roku 2021

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 2019 do 2021

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 1992

Wody przybrzeżne i przejściowe

Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019 do 2021 oraz od 1992 roku w Zalewie Szczecińskim

Wody przybrzeżne i przejściowe

Przebieg zmian stężeń elementów fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019 do 2021 oraz od 1992 roku w Zatoce Pomorskiej

## **1. Hydrologia i zapewnienie jakości badań**

### **1.1 Sytuacja hydrologiczna w 2021 roku**

### **1.2 Zapewnienie jakości badań w celu wspólnej statystycznej oceny komponentów 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 2019 do 2021**

### **2.3 Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 1992 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 Ocena stanu chemicznego

3.1.3 Ocena stanu/potencjału ekologicznego

#### **3.2. Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019–2021 oraz od 1992 roku**

3.2.1. Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019–2021 oraz od 1992 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 2019-2021 oraz od 1992 roku w Zatoce Pomorskiej

### **4. Substancje, które naruszają normy jakości środowiska**

#### **4.1 Metale**

#### **4.2 WWA**

#### **4.3 Pestycydy**

#### **4.4 Przemysłowe substancje chemiczne**

### **5. Badania osadów wzdłuż biegu Odry**

#### **5.1 Podstawa**

#### **5.2 Pobór próbek**

#### **5.3 Analizy**

#### **5.4 Wyniki**

### **6. Przegląd autorów**

## 0. Streszczenie

### Sytuacja hydrologiczna w roku 2021

Przepływy w Odrze w 2021 roku, w odniesieniu do przepływu wieloletniego, osiągnęły zimą wartości 87–106% oraz latem 81–90%. W przypadku Nysy wartości te wynosiły odpowiednio 68–87% i 80–119%. Oznacza to, że w 2021 roku, zanotowano przepływy nieznacznie poniżej średniej. Ogólnie tendencja deficytowa w porównaniu z wartościami z wielolecia utrzymuje się od 2013 roku, nawet jeśli jest słabo widoczna w 2021 r.

### Ocena jakości jednolitych części wód zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną

Raport o stanie polsko-niemieckich wód granicznych od roku 2010 zawiera rozdział dotyczący oceny jakości wód polsko-niemieckich zgodnie z zaleceniami Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW).

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.

Dnia 22 grudnia 2015 roku został przekazany społeczeństwu zaktualizowany międzynarodowy oraz krajowy Plan Gospodarowania Wodami wraz z programem działań dla obszaru dorzecza Odry jako instrument umożliwiający osiągnięcie wyznaczonego celu.

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.

Klasyfikacja stanu chemicznego i stanu/potencjału ekologicznego realizowana jest co 6 lat począwszy od 2009 roku. W międzyczasie badane są te elementy jakości, które mogą mieć niekorzystny wpływ na dobry stan chemiczny lub dobry stan/potencjał ekologiczny.

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. W 2013 roku UE uchwaliła Dyrektywę 2013/39/UE zmieniającą regulacje w zakresie substancji

priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej. Oba kraje wdrożyły wytyczne do prawa krajowego.

Dla siedmiu substancji zastrzono istniejące już środowiskowe normy jakości. Zostało dopisanych dwanaście nowych związków. Zmiany te zostały uwzględnione w przyszłych ocenach stanu chemicznego. 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 JCW jako „poniżej dobrego” („worst-case” - przyjęcie najgorszego przypadku).

Badania 12 nowych substancji i rosnący zakres wskaźników zanieczyszczeń badanych w biocie spowodowały przekroczenie norm jakości środowiska dla innych substancji priorytetowych w wodach granicznych.

W roku 2021, z wyjątkiem Odry Zachodniej, ponownie stwierdzono przekroczenia środowiskowych norm jakości we wszystkich jcwp granicznych. Przekroczenia **WWA** (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, nr 28) występują we wszystkich jcwp. Często są przekraczane normy dotyczące **fluorantenu** (nr 15) w wodzie. Poza tym stwierdzono sporadyczne przekroczenia wartości stężeń **ołowiu** (nr 20), **rtęci** (nr 21) i **niklu** (nr 23) oraz **PFOS** (nr 35) i **heptachloru/epoksydu heptachloru** (nr 44). Nowe przekroczenia wartości stężeń stwierdzono w przypadku środka owadobójczego **cypermetryna** (nr 41). W przypadku **tributylocyny** (nr 30) w dolnym biegu Nysy Łużyckiej i w Odrze ponownie, po długim czasie, stwierdzono naruszenia środowiskowych norm jakości.

Badania oceny stanu chemicznego przeprowadzono również w niemieckich i polskich wodach przybrzeżnych i przejściowych ujścia Odry.

Niemieckie JCWP "Zalew Mały" i "Zatoka Pomorska, część południowa" zostały zbadane pod kątem substancji priorytetowych w 2021 roku w ramach regularnego programu monitoringu w celu oceny stanu chemicznego części wód. W JCWP "Zalew Mały" wykryto przekroczenia środowiskowych norm jakości dla zawartości w wodzie **WWA** (nr 28) benz(a)pirenu i benzo(g,h,i)perylenu oraz dla **HBCDD** (nr 43). W celu zbadania niektórych zanieczyszczeń organicznych w faunie i florze pobrano i zbadano 2021 małży. Nie stwierdzono żadnych przekroczeń. W JCWP "Zalew Mały" w roku 2021 nie badano ryb. W niemieckim JCWP "Zatoka Pomorska, część południowa" również stwierdzono przekroczenia środowiskowych norm jakości w wodzie dla WWA (nr 28) benzo(a)pirenu. W 2021 roku tu również przeprowadzono badania zanieczyszczeń w małżach.

W 2021 roku w polskiej JCWP „Zalew Szczeciński” prowadzono badania substancji priorytetowych w ramach monitoringu operacyjnego chemicznego, w tym substancji dla których w latach wcześniejszych stwierdzono występowanie przekroczeń wartości granicznych środowiskowej normy jakości dla dobrego stanu chemicznego JCWP. W wodach JCWP „Zalew Szczeciński” przeprowadzono badania zawartości w matrycy wodnej: difenyleoeterów bromowanych (BDE), kadmu, ołowiu, rtęci, niklu, kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS), a w JCWP „Ujście Świny” badania difenyleoeterów bromowanych (BDE), kadmu, ołowiu, rtęci, niklu. Dla rtęci stwierdzono przekroczenie wartości granicznej maksymalnego dopuszczalnego stężenia (MAC-EQS: 0,07 µg/l) na trzech monitorowanych stanowiskach JCWP Zalew Szczeciński (C, E, H) oraz na trzech monitorowanych stanowiskach JCWP Ujście Świny (SWI, SW, IV). Dla pozostałych substancji badanych w wodzie nie stwierdzono przekroczeń wartości granicznej.

W roku 2021, nie prowadzono badań zawartości substancji priorytetowych w biocie w JCWP „Zalew Szczeciński” i JCWP „Ujście Świny”.

W roku 2021 zarówno dla polskich, jak i niemieckich jednolitych części wód powierzchniowych Zalewu Szczecińskiego oraz Zatoki Pomorskiej nie uzyskano dobrego stanu chemicznego.

**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.

Dobry stan/potencjał ekologiczny nie został jeszcze wykazany w żadnej z badanych jednolitych części wód powierzchniowych.

Badania biologicznych elementów jakości w 2021 roku tylko w przypadku niektórych z nich wykazały dobre wyniki. W większości przypadków elementy decydujące o ocenie oceniono jako słabe, a w przypadku Nysy Łużyckiej-4 jako złe.

W celu dalszej oceny stanu ekologicznego badaniu i analizie poddano właściwe substancje szkodliwe, ujęte w regulacjach krajowych.

W siedmiu jcwp nie stwierdzono przekroczeń substancji specyficznych. Tylko w 4 z 13 granicznych jcwp zarejestrowano substancję zanieczyszczającą **imidaklopryd** (insektycyd), która jest normowana w Niemczech. Na Nysie Łużyckiej-6 i -8 zwracał uwagę herbicyd **nicosulfuron**, który jest również regulowany w Niemczech. Wystąpiły również przekroczenia PCB 138 i 153, które są normowane w Niemczech, w jcwp Nysa Łużycka-3 oraz **aldehydu mrówkowego** w jcwp Nysa Łużycka-12, który jest normowany w Polsce.

Od 2017 r. w raporcie dotyczącym jakości wody znajdują się informacje na temat parametrów fizykochemicznych, które naruszają odpowiednie wymogi krajowe w reprezentatywnym punkcie pomiarowym. Normy dotyczące tych parametrów zostały przekroczone w każdej jcwp. Szczególnie często są naruszane wymagania dotyczące zasolenia i składników biogenych (N i P).

Wyniki klasyfikacji elementów biologicznych badanych w roku 2021 w wodach przejściowych i przybrzeżnych Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego wykazały, że nie spełniały wartości granicznych odpowiadających dobremu stanowi ekologicznemu wód.

W wodach Zatoki Pomorskiej i Zalewu Szczecińskiego w 2021 roku obok elementów biologicznych badano również wskaźniki fizykochemiczne oraz specyficzne substancje szkodliwe.

Badanie konkretnych zanieczyszczeń w niemieckich JCWP "Zalew Mały" i "Zatoka Pomorska, część południowa" pokazało następujący obraz: w JCWP "Zalew Mały" stwierdzono przekroczenia środowiskowych norm jakości dla herbicydów **flufenacet** i **nikosulfuron**. W JCWP "Zatoka Pomorska, część południowa" nie stwierdzono przekroczeń norm zanieczyszczeń specyficznych.

W roku 2021 zarówno dla polskich, jak i niemieckich wód Zalewu Szczecińskiego oraz Zatoki Pomorskiej nie uzyskano zadowalających wyników badań dla elementów biologicznych oraz substancji szkodliwych i fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne.

## **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 2021 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 2019-2021**

W 2021 roku przeprowadzone zostały badania na 7 profilach i w 13 punktach pomiarowych na Nysie Łużyckiej i na 7 profilach i w 13 punktach pomiarowych na Odrze.

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

Zimą 2021 roku maksima temperatury wody były zarówno niższe (Nysa Łużycka do Deschka), jak i wyższe (Nysa Łużycka od Bad Muskau, Odra koło Kietz i Schwedt) od wartości z poprzedniego roku. W dwóch zbiornikach wodnych Nysy Brandenburskiej temperatura przekroczyła wartość docelową dla Niemiec. Maksima dla miesięcy letnich były w górnym biegu Nysy Łużyckiej niższe niż w roku poprzednim i poza tym wykazywały niewielkie zmiany. Średnio wartości we wszystkich miejscach monitorowania były niższe niż w roku poprzednim. Wszystkie normy były dotrzymane.

W 2021 roku zawartość tlenu spadła poniżej wartości docelowej dla minimum w Mescherin (Westoder).

W 2021 roku wartość pH w Nysie Łużyckiej spadła poniżej dopuszczalnego minimum w Deschka, natomiast powyżej Guben przekroczona została maksymalna wartość dopuszczalna. W Odrze i Odrze Zachodniej maksimum przekroczyło normy we wszystkich miejscach monitorowania. Wartości średnie mieściły się w normie we wszystkich profilach monitoringowych.

Wyższe przewodności niż w poprzednim roku zmierzono na Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem okolic Guben, oraz na Odrze w Łomach, Hohenwutzen, Widuchowej i w Odrze Zachodniej. Na profilach pomiarowych Łomy, o. Eisenhüttenstadt i Kietz ponownie odnotowano najwyższe wyniki. Normy zostały przekroczone na wszystkich profilach pomiarowych w Odrze / Odrze Zachodniej.

W 2021 roku w Nysie Łużyckiej stwierdzono konsekwentnie niższe wartości BZT<sub>5</sub>, ale wyższe w Odrze i Odrze Zachodniej niż w roku poprzednim. BZT<sub>5</sub> było zgodne z normami we wszystkich profilach pomiarowych.

Wartość TOC wykazuje spadek na wszystkich stanowiskach pomiarowych w Nysie Łużyckiej i wzrost na wszystkich stanowiskach pomiarowych w Odrze i Odrze Zachodniej w porównaniu z rokiem poprzednim. W Dolnej Odrze i w Odrze Zachodniej stężenie się utrzymywało i przekraczało normę TOC.



Z wyjątkiem trójpunktu granicznego i Deschka, w Nysie Łużyckiej stężenie całkowitego N wzrosło. W Odrze wzrost ten jest widoczny aż do Schwedt. Odra Zachodnia wykazała niższe stężenia niż w poprzednim roku. Normy zostały osiągnięte tylko w Odrze Zachodniej (Mescherin).

Utrzymała się znaczna redukcja stężeń azotu amonowego w trójpuncie granicznym z poprzedniego roku. W dalszym biegu Nysy Łużyckiej obserwuje się niższe wartości azotu amonowego niż w roku poprzednim, ale poniżej Guben ponownie wzrastają. W Odrze nie można dostrzec jednolitego trendu w porównaniu z rokiem poprzednim. Normy zostały przekroczone w Nysie Łużyckiej (trójpunkt graniczny i powyżej Kloster Marienthal).

Zawartość azotu azotanowego w wodach granicznych nie przedstawia się jednolicie w porównaniu z rokiem ubiegłym. Wzrost odnotowano w Nysie Łużyckiej w trójpuncie granicznym, powyżej Görlitz, w Deschka, powyżej i poniżej Guben. W Odrze poziom azotu azotanowego wzrósł w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt, w Kietz i w Hohenwutzen. Normy zostały przekroczone w trójpuncie granicznym, powyżej Kloster Marienthal i w Deschka.

Stężenia azotu azotanowego wzrosły w Nysie Łużyckiej we wszystkich miejscach monitorowania oraz w Odrze powyżej Eisenhüttenstadt, w Kietz i w Schwedt. Normy dla poszczególnych typów zostały przekroczone powyżej Marienthal, powyżej Görlitz, w Deschka, Łomy, Eisenhüttenstadt i Kietz.

Fosfor ogólny był zbyt wysoki we wszystkich punktach pomiarowych, z wyjątkiem profilu powyżej Guben. W Nysie Łużyckiej zmierzono niższe wartości w porównaniu z rokiem poprzednim, w Odrze dotyczyło to tylko obszaru powyżej Eisenhüttenstadt.

W 2021 roku zmierzone wartości fosforu ortofosforanowego były niższe niż w roku poprzednim we wszystkich profilach monitorowania z wyjątkiem Widuchowej (Odra) i Mescherin (Odra Zachodnia). W trójpuncie granicznym normy nie zostały osiągnięte.

Stężenia chlorków w 2021 roku przekraczały wartości z 2020 roku, szczególnie w górnym biegu Nysy Łużyckiej. W Odrze miało to miejsce w Łomach, Hohenwutzen i Widuchowej, jak również w Odrze Zachodniej. Specyficzne dla typu normy średnioroczne zostały przekroczone we wszystkich profilach monitorowania w Odrze i Odrze Zachodniej, jak również w Nysie Łużyckiej w trójpuncie granicznym, powyżej Görlitz i w Deschka.

Na wszystkich profilach monitorowania w Nysie Łużyckiej stężenie siarczanów spadło w porównaniu z rokiem poprzednim, natomiast w Odrze i Odrze Zachodniej wzrosło. Powyżej Kloster Marienthal na Nysie Łużyckiej i na wszystkich profilach monitorowania na Odrze/Odrze Zachodniej normy nie zostały osiągnięte.

Z wyjątkiem obszaru poniżej Guben, stężenie zawiesiny ogólnej w Nysie Łużyckiej spadło w porównaniu z rokiem 2020. Natomiast ich stężenie wzrosło we wszystkich profilach monitorowania Odry/Odri Zachodniej. Wymagania specyficzne dla danego typu zostały wszędzie spełnione.

Chlorofil-a był w 2021 roku powyżej wartości docelowej we wszystkich profilach monitorowania Odry. Stężenie wzrosło we wszystkich profilach monitorowania.

## **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 1992 roku**

Wieloletnia ocena jakości wód Odry i Nysy Łużyckiej została opracowana na podstawie wykonanych po stronie polskiej i niemieckiej wyników badań z lat 1992-2021. Przeanalizowano wyniki stężeń następujących wskaźników zanieczyszczenia: azot ogólny, fosfor ogólny, BZT<sub>5</sub>, chlorki, które to wskaźniki uznano za najlepiej odzwierciedlające trendy zmian w jakości wód granicznych.

Porównanie wyników badań azotu ogólnego, fosforu ogólnego i BZT<sub>5</sub> w wodach Nysy Łużyckiej i Odry z wielolecia wykazuje stabilizację poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń w ostatnich latach. Zwraca uwagę pozytywny trend obserwowany w trójpunkcie granicznym na Nysie Łużyckiej – wartości średnioroczne wskaźników charakteryzujących obecność związków biogenych i organicznych uległy znacznemu zmniejszeniu w ostatnich latach i tendencja ta zdaje się utrzymywać.

Analiza stężeń chlorków w poszczególnych punktach pokazuje, że od kilku lat utrzymują się one na zbliżonym poziomie, przekraczającym jednak znacznie wartości dopuszczalne, co jest szczególnie widoczne w przypadku Odry.

## ***Wody przejściowe i przybrzeżne Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej***

Rok 2021, podobnie jak poprzedni, można zaliczyć do ekstremalnie ciepłych oraz bardzo suchych. W roku 2021 zaznaczył się silny deficyt opadów i występowanie kilkutygodniowych okresów bezopadowych inicjujących zjawisko suszy.

**Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019 do 2021 oraz od 1992 roku w Zalewie Szczecińskim**

Od stycznia do grudnia 2021 roku w polskiej części Zalewu Szczecińskiego (Zalew Wielki) zrealizowano 12 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych E, C i H. Próbkę pobierano z warstwy przypowierzchniowej, z warstwy przydennej oraz próbki zintegrowane. W niemieckiej części akwenu (Zalew Mały) od stycznia do grudnia zrealizowano 11 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych KHM, KHJ i KHO. Próbkę były pobierane z warstwy przypowierzchniowej i warstwy przydennej. W lutym nie było rejsu.

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

W 2021 roku polskie wartości graniczne dobrego stanu wód dla przezroczystości, azotu ogólnego, azotu amonowego, azotu azotanowego i azotu mineralnego nie zostały spełnione na żadnym z punktów pomiarowych Zalewu Wielkiego. Ponadto stwierdzono przekroczenia kryterium dobrego stanu wód dla nasycenia tlenem na stacji E i H oraz dla chlorofilu a na stacji E.

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego spełnione zostały polskie wartości graniczne dobrego stanu wód dla pH, tlenu rozpuszczonego (przy dnie), OWO, fosforu całkowitego i fosforu fosforanowego. Dla nasycenia tlenem wartości graniczne

dobrego stanu wód zostały dotrzymane na stanowisku C, a dla chlorofilu na stanowiskach C i H.

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

Zazwyczaj wartości pomiarowe Zalewu Szczecińskiego wskazują na postępującą eutrofizację zbiornika wodnego, np. z powodu słabej przezroczystości i wysokiej zawartości chlorofilu a. W 2021 roku obraz był inny. W analizowanym długim okresie zaobserwowano najwyższą średnią przezroczystość, zarówno w Małym, jak i Wielkim Zalewie. W wieloleciu zaobserwowano również najniższe średnie zawartości chlorofilu a. Średnie stężenia azotu całkowitego pokazały kontrastowy obraz w Małym i Wielkim Zalewie. W 2021 roku najwyższe średnie stężenia od 1994 roku zaobserwowano w Wielkim Zalewie (Stacja C). Natomiast w Małym Zalewie stężenia te były znacznie niższe. Stężenia parametru fosforu ogólnego były w 2021 roku również bardzo niskie w Wielkim i Małym Zalewie. Średnie roczne stężenia były najniższe od 1992/1994 roku.

W 2021 roku poziom zasolenia w Zalewie Szczecińskim był znacznie niższy niż w latach 2019 i 2020.

### **Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019 do 2021 oraz od 1992 roku w Zatoce Pomorskiej**

W niemieckiej części Zatoki Pomorskiej w 2021 roku w okresie od stycznia do grudnia zrealizowano 9 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych OB1, OB2, OB4. W polskiej części Zatoki Pomorskiej w 2021 roku w okresie od stycznia do grudnia zrealizowano 12 rejsów w celu poboru prób w punktach pomiarowych OB1, OB2, OB4. Pobory zrealizowano zgodnie z planem.

Wyniki badań fizykochemicznych uzyskane na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI, OB2/SW i OB4/IV zostały poddane wspólnej analizie zgodnie z ustalonymi kryteriami polskimi i niemieckimi.

Na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej w roku 2021 spełnione zostały polskie wartości graniczne dobrego stanu wód dla odczynu pH, ogólnego węgla organicznego oraz ortofosforanów. Na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie uzyskano zadowalających wyników w przypadku przezroczystości, nasycenia tlenem, azotu azotanowego i azotu mineralnego. Dla chlorofilu a oraz fosforu ogólnego na stanowisku OB4/IV spełnione zostały obowiązujące wartości graniczne dobrego stanu wód, natomiast w obydwu pozostałych punktach (OB1/SWI, OB2/SW) stwierdzono przekroczenia wartości granicznych. Poza tym dla tlenu rozpuszczonego i azotu ogólnego wartości graniczne dobrego stanu wód zostały dotrzymane na stanowiskach OB2/SW i OB4/IV, a przekroczone na stanowisku OB1/SWI.

Wyniki oceny przeprowadzonej według kryteriów niemieckich w 2021 roku wskazują, że dla żadnego z badanych parametrów i na żadnym stanowisku nie uzyskano zadowalających wyników. Do parametrów tych należą: przezroczystość, stężenie azotu ogólnego, stężenie fosforu ogólnego oraz chlorofilu „a”.

Wyniki wspólnych badań z lat 1992-2021 dla stanowiska pomiarowego OB4/IV wykazują, że w odniesieniu do jakości wody w Zatoce Pomorskiej rok 2021 wypadł korzystnie na tle długoletnich obserwacji oraz oceny stanu z lat ubiegłych. W roku 2021 stężenie fosforu ogólnego i chlorofilu „a” było niższe od wartości średniej z wielolecia, a wartość przezroczystości była wyższa. Powyżej średniej z wielolecia pozostawały wartości średnioroczne dla azotu ogólnego, temperatury i zasolenia.

## Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

Ciągle przekraczanie środowiskowej normy jakości dla **rtęci** we wszystkich próbkach flory i fauny odzwierciedla wszechobecne wprowadzanie rtęci drogą powietrzną i wodną. Jednak dopuszczalne stężenia (MAC-EQS) są również przekroczone w Odrze, Odrze Zachodniej, Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej, co pokazują aktualne zapisy.

Przekroczenia MAC-EQS dla **niklu** i **ołowiu** na ujściu Nysy Łużyckiej na początku 2. cyklu już nie występują, ale wartości średnioroczne ołowiu w Nysie Łużyckiej i Środkowej Odrze oraz niklu w Górnej Nysie uległy pogorszeniu. W Odrze pod koniec cyklu **tal**, któremu po stronie niemieckiej przypisano normę dla wartości średniorocznej (AA-EQS), nie spełniał tego wymogu.

**Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne** (WWA) również od wielu lat wprowadzane są wód, zarówno drogą powietrzną, jak i wodną. Znajduje to odzwierciedlenie w przekroczeniach wartości MAC-EQS, co ma miejsce szczególnie w Nysie Łużyckiej, Środkowej Odrze i Zalewie Małym.

Pod względem chemicznym **fluoranten** należy do WWA, ale podlega własnym normom. Rozkład zanieczyszczenia odpowiada innym WWA, przy czym MAC-EQS zostało przekroczone jedynie w Nysie Łużyckiej i Środkowej Odrze.

Pod koniec 2. cyklu **atrazyna** i **dichlorfos** nie przekraczały już normy. W przypadku **flufenacetu** dotyczy to również Nysy Łużyckiej, ale przekroczenie AA-EQS w Zalewie Małym było nowością.

Związek **2,4-D**, którego stężenie w Odrze spadło dzięki działaniom po polskiej stronie, przekroczył w 2018 roku MAC=EQS.

Pod koniec cyklu nadal występują przekroczenia norm dla już zakazanych pestycydów. Dotyczy to AA-EQS dla **TBT** w dolnej Nysie Łużyckiej i w Odrze. **Imidaklopryd** stanowi problem w Nysie Łużyckiej, Odrze i Zalewie Małym - tam nawet MAC jest przekraczany. Poza tym wszechobecny **heptachlor** wykazuje w Nysie Łużyckiej stężenie przekraczające MAC.

W drugim cyklu nie osiągnięto celu w zakresie zarządzania w przypadku trzech dopuszczonych pestycydów. W Nysie Łużyckiej **cypermetryna** przekroczyła MAC-EQS w górnym biegu i AA-EQS w dalszym biegu. W Nysie Łużyckiej i w Zalewie Małym niemiecki MAC-EQS został przekroczone w przypadku **nikosulfuronu**. W wodach przejściowych i przybrzeżnych **triklosan** przekroczył AA-EQS, a nawet MAC w Zalewie Małym.

**Trichlorometan** i **DEHP** nie wykazywały już żadnych nieprawidłowości pod koniec drugiego cyklu. Wszechobecne i trwałe substancje w różnym stopniu zanieczyszczają wody graniczne. Zanieczyszczenie osadów PCB na trójpuncie granicznym na Nysie Łużyckiej trwa nadal, ale ogranicza się do tego obszaru. **PBDE** i **PFOS** zanieczyszczają rzeki, wody przejściowe i przybrzeżne. **HBCDD** jest problemem zwłaszcza w Zatoce Pomorskiej i w Zalewie Małym, na Zalewie łamany jest nawet MAC. **Aldehyd mrówkowy**, który jest regulowany przez polskie prawo, jest wyczuwalny tylko w ujściu Nysy Łużyckiej, ale MAC jest przestrzegany.

## **Pobieranie prób osadów wzdłuż biegu Odry**

W ramach przygotowań do realizacji strategii regulacji przepływu, zgodnie z art. 3 umowy zawartej w 2015 roku między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Federalnej Niemiec "o wspólnej poprawie sytuacji na drogach wodnych na pograniczu polsko-niemieckim", Urząd Dróg Wodnych i Żeglugi Eberswalde zlecił pobranie próbek wzdłużnych pomiędzy kilometrami rzeki Odry od 542,5 do 704. Umożliwiło to szczegółowe zbadanie jakości osadów, co stanowiło podstawę do wdrożenia środków kontroli przepływu i towarzyszących im środków pogłębiania.

Wyniki wskazują na stosunkowo dobrą jakość osadów rzeki Odry, co można wyjaśnić w związku z dominującym uziarnieniem próbek w obszarze piaszczysto-żwirowym. Wyniki wskazują, że osady drobne bogate w zanieczyszczenia stanowią stosunkowo niewielki udział w obszarach rzeki Odry. Należy jednak wziąć pod uwagę, że obszary międzyciemnia często nie mogły być zbadane ze względu na niski poziom wody. Ponadto badaniami nie objęto dalszych obszarów akumulacji osadów drobnych (baseny portowe, starorzecza). Przestrzenne wzorce rozmieszczenia badanych zanieczyszczeń były tylko słabo dostrzegalne. Natomiast nieznacznie podwyższone stężenia Zn (odpowiadające klasie Z0\*) występowały głównie w kilometrach rzeki 594-638. Ekstremalne wartości BTEX (> Z2) ograniczały się do kilometrów 697-702. Ponieważ dotyczyło to wszystkich trzech próbek złożonych z tego obszaru, wydaje się możliwe, że ten ograniczony obszar stanowi ognisko zanieczyszczenia BTEX.

# 1. Sytuacja hydrologiczna oraz zapewnienie jakości badań

## 1.1 Sytuacja hydrologiczna w 2021 roku

Ponieważ właściwości chemiczne wód płynących są ściśle powiązane z warunkami przepływu, w Raporcie przedstawiono w skrócie informacje dotyczące sytuacji hydrologicznej w 2021 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 2021 dotyczące przepływów ze stacji Połęczko, Eisenhüttenstadt, Słubice, Gozdowice oraz Hohensaaten-Finow. W porównaniu z okresem referencyjnym 1951–2015, w 2021 r. w zależności od stacji osiągnięto 85%–98% średniego przepływu rocznego (MQ) (tabela H1). W roku 2021 utrzymał się zatem trend, zgodnie z którym roczne przepływy były przez kilka lat z rzędu poniżej średniej w porównaniu z okresem referencyjnym, ale wartość ta jest tylko nieznacznie niższa od wartości referencyjnych we wszystkich stacjach. W okresie zimowym MQ na stacjach było w większości nieco poniżej MQ w miesiącach zimowych okresu referencyjnego, na poziomie 87%–106%. W miesiącach letnich 2021 r. wartości przepływu osiągnęły 81%–90% długoterminowego średniego przepływu letniego, nieco wyraźniej poniżej średniej. W porównaniu z okresami zimowymi w 2019 i 2020 r., które charakteryzowały się dużym niedoborem przepływu na początku roku hydrologicznego, wystąpił stosunkowo wyższy przepływ, zwłaszcza w listopadzie i lutym. Przepływy letnie osiągnęły wartości szczytowe w maju i były znacznie poniżej średniej w okresie od czerwca do września.

**Tabela H1** Porównanie przepływów średnich rocznych (SQ) z lat 2016–2021 w punktach pomiarowych na Odrze z okresem odniesienia 1951–2015<sup>1</sup>

**Tabela H1** Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2015 – 2020 an Messstationen der Oder mit der Vergleichsperiode 1951–2015

| Pegel/<br>Przekrój | MQ – Jahr / SQ – Rok |                   |      |                   |      |                   |      |                   |      |                   |      |                   |      |
|--------------------|----------------------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|-------------------|------|
|                    | 1951–2015            |                   | 2016 |                   | 2017 |                   | 2018 |                   | 2019 |                   | 2020 |                   | 2021 |
|                    | m <sup>3</sup> /s    | m <sup>3</sup> /s | %    | m <sup>3</sup> /s | %    | m <sup>3</sup> /s | %    | m <sup>3</sup> /s | %    | m <sup>3</sup> /s | %    | m <sup>3</sup> /s | %    |
| Połęczko           | 257                  | 154               | 60   | 199               | 77   | 168               | 65   | 141               | 55   | 194               | 75   | 253               | 98   |
| Eisenhüttenstadt   | 298                  | 176               | 59   | 229               | 77   | 192               | 64   | 160               | 54   | 201               | 67   | 276               | 93   |
| Słubice            | 304                  | 177               | 58   | 233               | 77   | 193               | 63   | 165               | 54   | 210               | 69   | 284               | 93   |
| Gozdowice          | 523                  | 308               | 59   | 455               | 87   | 449               | 86   | 299               | 57   | 332               | 62   | 447               | 85   |
| Hohensaaten-Finow  | 518                  | 316               | 61   | 461               | 89   | 454               | 88   | 303               | 58   | 326               | 63   | 460               | 89   |

W przypadku Nysy Łużyckiej, opis roku hydrologicznego 2021 opiera się na danych na temat przepływów na stacjach Porajów/Hartau 1, Sieniawka/Zittau 1, Zgorzelec/Görlitz, Przewóz/Podrosche 3 oraz Gubin/Guben 2. W porównaniu z serią pomiarową 1951–2015, w zależności od stacji osiągnięto 73%–96% przepływu średniego MQ (tabela H2). W miesiącach zimowych przepływ wynosił 68%–87% zimowego MQ, czyli poniżej średniej, ale osiągał wartości wyższe niż w poprzednich latach. Większe przepływy w półroczu zimowym wystąpiły zwłaszcza w listopadzie, styczniu i lutym. W miesiącach letnich osiągnięto 80%–119% średniego przepływu letniego. W związku z letnimi

<sup>1</sup> na zielono = przeciętna długoterminowa, na niebiesko > przeciętna długoterminowa, na czerwono < przeciętna długoterminowa

opadami, wielkość przepływu w półroczu letnim w maju, lipcu, sierpniu i wrześniu przekroczyła średnie wartości wieloletnie.

**Tabela H2** Porównanie przepływów średnich rocznych (SQ) z lat 2016–2021 w punktach pomiarowych Nysy Łużyckiej z okresem odniesienia<sup>2</sup>

**Tabela H2:** Vergleich der jährlichen mittleren Abflüsse (MQ) der Jahre 2015–2020 an Messstationen der Nysa Łużycka mit langjährigen Vergleichsperioden

| Pegel/Przekrój     | MQ – Jahr / SQ – Rok |                   |    |                   |    |                   |    |                   |    |                   |    |                   |    |
|--------------------|----------------------|-------------------|----|-------------------|----|-------------------|----|-------------------|----|-------------------|----|-------------------|----|
|                    | Okres odniesienia    | 2016              |    | 2017              |    | 2018              |    | 2019              |    | 2020              |    | 2021              |    |
|                    | m <sup>3</sup> /s    | m <sup>3</sup> /s | %  | m <sup>3</sup> /s | %  | m <sup>3</sup> /s | %  | m <sup>3</sup> /s | %  | m <sup>3</sup> /s | %  | m <sup>3</sup> /s | %  |
| Porajów/Hartau 1   | 6,02 <sup>a</sup>    | 4,07              | 68 | 5,23              | 87 | 4,58              | 76 | 4,08              | 68 | 3,86              | 66 | 5,78              | 96 |
| Sieniawka/Zittau 1 | 9,02 <sup>b</sup>    | 6,89              | 76 | 8,49              | 94 | 6,76              | 75 | 6,61              | 73 | 6,07              | 68 | 7,99              | 89 |
| Zgorzelec/Görlitz  | 16,2 <sup>c</sup>    | 177               | 74 | 15,1              | 93 | 11,6              | 72 | 11,4              | 70 | 11,2              | 71 | 15,3              | 94 |
| Przewóz/Podrosche3 | 19,6 <sup>d</sup>    | 308               | 74 | 17,9              | 91 | 14,1              | 72 | 12,7              | 65 | 13,0              | 68 | 16,6              | 85 |
| Gubin/Guben 2      | 29,6 <sup>e</sup>    | 316               | 67 | 22,9              | 77 | 19,4              | 66 | 16,0              | 54 | 15,1              | 52 | 21,6              | 73 |

Okresy odniesienia: <sup>a</sup>1971–2015, <sup>b</sup>1966–2015, <sup>c</sup>1956–2015, <sup>d</sup>1963–2015, <sup>e</sup>1956–2015.

## 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 2021 r.

**Tabela 1** Akkreditierung von Laboratorien – Stand vom Ende des Jahres 2021

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

<sup>2</sup> na zielono = przeciętna długoterminowa, na niebiesko > przeciętna długoterminowa, na czerwono < przeciętna długoterminowa

| Państwo/kraj związkowy –<br>województwo<br>Staat / Bundesland –<br>Woiwodschaft   | Laboratorium<br>Labor  | Adres<br>Anschrift  | Numer certyfikatu<br>Zertifikat-Nummer |
|---|--|---|--|
| Niemcy/Meklemburgia-<br>Pomorze Przednie<br>Deutschland/Mecklenburg<br>Vorpommern | Państwowy Urząd Ochrony<br>Środowiska, Ochrony Przyrody i<br>Geologii Güstrow<br>Landesamt für Umwelt, Naturschutz<br>und Geologie (LUNG) M-V Güstrow  | 18273 Güstrow<br>Goldberger Straße 12   | D-PL-17322-01-00                       |
| Polska/zachodniopomorskie<br>Polen / Westpommern                                  | Główny Inspektorat Ochrony<br>Środowiska<br>Centralne Laboratorium Badawcze<br>Oddział w Szczecinie<br>Pracownia w Szczecinie<br>Hauptinspektorat für Umweltschutz<br>Zentrales Forschungslabor<br>Abteilung Szczecin<br>Labor Szczecin  | 70-502 Szczecin<br>ul. Wały Chrobrego 4   | AB 177                                 |
| Polska/lubuskie<br>Polen / Lebusen Land   | Główny Inspektorat Ochrony<br>Środowiska<br>Centralne Laboratorium Badawcze<br>Oddział w Zielonej Górze<br>Pracownia w Gorzowie Wlkp.<br>Pracownia w Zielonej Górze<br>Hauptinspektorat für Umweltschutz<br>Zentrales Forschungslabor<br>Abteilung Zielona Góra,<br>Labor Zielona Góra<br>Labor Gorzów Wielkopolski  | 65-231 Zielona Góra<br>ul. Siemiradzkiego 19<br>66-400 Gorzów Wlkp.<br>ul. Kostrzyńska 48   | AB 127                                 |
| Polska/dolnośląskie<br>Polen / Niederschlesien                                    | Główny Inspektorat Ochrony<br>Środowiska<br>Centralne Laboratorium Badawcze<br>Oddział we Wrocławiu<br>Pracownia w Jeleniej Górze<br>Pracownia w Legnicy<br>Pracownia w Wałbrzychu<br>Pracownia we Wrocławiu<br>Hauptinspektorat für Umweltschutz<br>Zentrales Forschungslabor<br>Abteilung Wrocław<br>Labor Jelenia Góra<br>Labor Legnica<br>Labor Wałbrzych<br>Labor Wrocław | 58-500 Jelenia Góra<br>ul. Warszawska 28<br>59-220 Legnica<br>ul. Rzeczypospolitej 10/12<br>58-300 Wałbrzych<br>ul. A. Mickiewicza 16<br>51-630 Wrocław<br>ul. Chelmońskiego 14 | AB 075                                 |

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

Ostatnie badania porównawcze laboratoriów wód przybrzeżnych i przejściowych odbyły się w 2017 roku na Małym Zalewie po stronie niemieckiej, osiągnięto zadowalające wyniki.

Planowane na 2020 rok porównania na Zalewie Szczecińskim (po stronie polskiej) nie mogły się odbyć ze względu na pandemię i zostały przeniesione na 2022 roku na Zalewie Szczecińskim po stronie polskiej.

Zgodność wyników badań w latach ubiegłych pozwala na wykorzystanie wyników badań za 2021 r. do celów statystycznych.



## 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 wdrażania monitoringu zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną (RDW).

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.

W dniu 22 grudnia 2015 roku przekazano społeczeństwu drugi międzynarodowy plan gospodarowania wodami wraz z programem działań dla obszaru dorzecza Odry jako instrument służący osiągnięciu wyznaczonego celu. Ustalony plan gospodarowania wodami dla tego dorzecza stanowi instrument służący osiągnięciu tego celu. W ramach tego planu na podstawie zbadanego stanu wód zostały zaproponowane cele środowiskowe oraz działań w ich osiągnięciu.

#### 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. Przegląd liczby JCWP przedstawiono w tabeli 2.1.1.

**Tabela 2.1-1** Zestawienie ilości JCWP według kategorii wód

**Tabela 2.1-1** Übersicht über die Anzahl der OWK in den Regionen

| Nazwa<br>Bezeichnung         | Kategorie wód<br>Regionen         | Liczba JCWP<br>Anzahl der OWK      |                                  |
|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
|                              |                                   | Strona niemiecka<br>Deutsche Seite | Strona polska<br>Polnische Seite |
| Odra<br>Oder                 | Wody śródlądowe<br>Binnengewässer | 3                                  | 4                                |
| Nysa Łużycka<br>Nysa Łużycka | Wody śródlądowe<br>Binnengewässer | 9                                  | 9                                |

**JEDNOLITE CZĘŚCI WÓD NA POLSKO-NIEMIECKICH  
WODACH GRANICZNYCH**

**Wasserkörper auf polnisch-deutschen Grenzgewässern**



**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 zgodnie z Dyrektywą 2008/105/WE w sprawie środowiskowych norm jakości w zakresie polityki wodnej, ustalono jednolite środowiskowe normy jakości. W 2013 roku UE uchwaliła Dyrektywę 2013/39/UE zmieniającą regulacje w zakresie substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej. Dla siedmiu substancji zaostrzono istniejące już środowiskowe normy jakości. Dwanaście nowych związków zostało dopisanych. Zmiany te zostały uwzględnione w przyszłej ocenie stanu chemicznego. Oba kraje wdrożyły wytyczne do prawa krajowego.

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).

Stan chemiczny klasyfikowany jest co 6 lat począwszy od 2009 roku. W międzyczasie badane są te substancje, które wpływają niekorzystnie na dobry stan chemiczny wód.

W tabeli 2.1.2 zestawione są dla każdej JCW śródlądowej substancje, w przypadku których w 2021 roku wystąpiło przekroczenie środowiskowych norm jakości, co w dalszym ciągu wpływa negatywnie na osiągnięcie dobrego stanu chemicznego. Badania 12 nowych substancji i rosnący zakres zanieczyszczeń w biocie spowodowały przekroczenie norm jakości środowiska dla innych substancji priorytetowych w wodach granicznych.

Również w 2021 roku, z wyjątkiem Odry Zachodniej, we wszystkich granicznych jcwp stwierdzono przekroczenia norm jakości środowiska. Przekroczenia **WWA** (wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, nr 28) występują we wszystkich jcwp. Często są przekraczane normy dotyczące **fluorantenu** (nr 15) w wodzie. Poza tym stwierdzono sporadyczne przekroczenia wartości stężeń **ołowiu** (nr 20), **rtęci** (nr 21) i **niklu** (nr 23) oraz **PFOS** (nr 35) i **heptachloru/epoksydu heptachloru** (nr 44). Nowe przekroczenia wartości stężeń stwierdzono w przypadku środka owadobójczego **cypermetryna** (nr 41). W przypadku **tributylocyny** (nr 30) w dolnym biegu Nysy Łużyckiej i w Odrze ponownie, po długim czasie, stwierdzono naruszenia środowiskowych norm jakości.

**Tabela 2.1-2** Substancje {priorytetowe}, w przypadku których w 2021 roku wystąpiło przekroczenie środowiskowych norm jakości

**Tabela 2.1-2** Stoffe mit Überschreitungen der Umweltqualitätsnormen 2021

| Kod JCWP<br>OWK-ID              | Nazwa JCWP<br>OWK-Name | Substancje, których stężenia przekraczają<br>EQS {wartości dopuszczalne}<br>Stoffe, deren Konzentrationen die<br>Umweltqualitätsnorm überschreiten |
|---------------------------------|------------------------|--|
| PLRW_6000_211971 /<br>BB_969_71 | Odra/<br>Westoder      | - rtęć (MAC)<br>- benzo(a)piren (AV)   |
| PLRW_6000_2119199 /<br>BB_6_2   | Odra/<br>Oder-2        | - rtęć (MAC)<br>- benzo(a)piren (AV)   |
| PLRW_6000_2117999 /<br>BB_6_3   | Odra/<br>Oder-3        | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)  |

| Kod JCWP<br>OWK-ID                 | Nazwa JCWP<br>OWK-Name   | Substancje, których stężenia przekraczają<br>EQS {wartości dopuszczalne}<br>Stoffe, deren Konzentrationen die<br>Umweltqualitätsnorm überschreiten                             |
|------------------------------------|--|--|
| PLRW6000211739                     | Odra od Czarnej Strugi do<br>Nysy Łużyckiej/<br>Oder von Czarna Struga bis<br>Nysa Łużycka | - fluoranten (AV und MAC)<br>- benzo(a)piren (AV und MAC)<br>- benzo(b)fluoranten (MAC)<br>- benzo(k)fluoranten (MAC)<br>- benzo(g,h,i)perylene (MAC)<br>- tributyllocyna (AV) |
| PLRW_6000_19174999/<br>BB_674_70   | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-12   | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)<br>- tributyllocyna (AV)   |
| PLRW_6000_19174799/<br>BB_674_1739 | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-11   | - benzo(a)piren (AV)<br>- tributyllocyna (AV)<br>- PFOS (AV)   |
| PLRW_6000_1917475 /<br>SN-674-10   | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-10   | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)<br>- benzo(b)fluoranten (MAC)<br>- benzo(g,h,i)perylene (MAC)<br>- ołów (AV)<br>- PFOS (AV)  |
| PLRW_6000_19174599/<br>SN-674-9    | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-9  | - benzo(a)piren (AV)   |
| PLRW_6000_19174579/<br>SN-674-8    | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-8  | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)<br>- benzo(ghi)perylene (MAC)  |
| PLRW_6000_1917453/<br>SN-674-6     | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-6  | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)<br>- PFOS (AV)   |
| PLRW_6000_1017431/<br>SN-674-5     | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-5  | - benzo(a)piren (AV)   |
| PLRW_6000_8174159 /<br>SN-674-4    | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-4  | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)<br>- PFOS (AV)   |
| PLRW_6000_8174139/<br>SN-674-3     | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-3  | - fluoranten (AV)<br>- benzo(a)piren (AV)<br>- PFOS (AV)   |

Uwaga: AV = stężenie średnie w wodzie, MAC = wartość maksymalna w wodzie, B = biota

### 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.

W tabeli 2.1.3 zestawione są dla każdej JCWP najgorsze oceny oraz odpowiednie klasy elementów biologicznych.

Dobry stan/potencjał ekologiczny nie został uzyskany jeszcze w żadnej z badanych JCWP.

Badania elementów biologicznych w 2021 roku wykazały dobre wyniki tylko w przypadku kilku z nich. W większości przypadków elementy decydujące o ocenie oceniono jako słabe, a w przypadku Nysy Łużyckiej-4 jako złe.

W celu dalszej oceny stanu/potencjału ekologicznego badano specyficzne substancje zanieczyszczające. Wyniki zostały również przyporządkowane poszczególnym JCWP w tabeli 2.1.3.

W siedmiu JCWP nie stwierdzono przekroczeń substancji specyficznych. Tylko w 4 z 13 granicznych jcwp zarejestrowano substancję zanieczyszczającą **imidaklopryd** (insektycyd), która jest normowana w Niemczech. Na Nysie Łużyckiej-6 i -8 zwracał uwagę herbicyd **nicosulfuron**, który jest również regulowany w Niemczech. Wystąpiły również przekroczenia PCB 138 i 153, które są regulowane w Niemczech, w jcwp Nysa Łużycka-3 oraz **aldehydu mrówkowego** w jcwp Nysa Łużycka-12, który jest normowany w Polsce.

Tabela 2.1.3 zawiera również informacje o parametrach fizykochemicznych, które naruszają odpowiednie wymagania krajowe w reprezentatywnym punkcie pomiarowym. Normy dotyczące tych parametrów zostały przekroczone w każdej JCWP. Szczególnie często są naruszane wymagania dotyczące zasolenia i składników biogenych (N i P).

**Tabela 2.1-3** Elementy jakości służące określeniu stanu (potencjału) ekologicznego – najgorszy wynik w roku 2021

**Tabela 2.1-3** Qualitätskomponenten zur Beschreibung des ökologischen Zustands (Potenzials) – schlechtestes Ergebnis 2021

| Kod JCWP<br>OWK-ID               | Nazwa JCWP<br>OWK-Name   | Ocena biologicznych<br>elementów jakości<br>Bewertung der<br>biologischen<br>Qualitätskomponenten | Decydujący<br>biologiczny element<br>jakości<br>Maßgebliche<br>biologische<br>Qualitätskomponente | Substancje<br>specyficzne<br>Spezifische<br>Schadstoffe | Parametry fizykochemiczne,<br>dla których stwierdzono<br>przekroczenie wartości<br>dopuszczalnych<br>Physikochemische Parameter, die<br>die Vorgaben nicht einhalten |
|----------------------------------|--|---|---|---|--|
| PLRW_6000_211971 /<br>BB_969_71  | Odra/<br>Westoder  | brak oceny /<br>keine Einschätzung  | brak monitorowania /<br>kein Monitoring   | brak przekroczeń /<br>keine Überschreitung              | - tlen rozpuszczony (DE)<br>- max pH (DE)<br>- OWO (DE)<br>- fosfor ogólny (DE)  |
| PLRW_6000_2119199 /<br>BB_6_2    | Odra/<br>Oder-2  | slaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | fitoplankton /<br>Phytoplankton   | Imidacloprid (AV)                                       | - przewodność (RP)<br>- OWO (DE)<br>- siarczany (RP)<br>- chlorki (RP)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- max pH (DE)<br>- substancje rozpuszczone (RP)                    |
| PLRW_6000_2117999 /<br>BB_6_3    | Odra/<br>Oder-3  | brak oceny /<br>keine Einschätzung  | brak monitorowania /<br>kein Monitoring   | bez przekroczenia/<br>keine Überschreitung              | - przewodność (RP)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- siarczany (RP)<br>- chlorki (DE, RP)<br>- azot azotanowy (RP)<br>- OWO (DE)<br>- max pH (DE)                         |
| PLRW6000211739                   | Odra od Czarnej Strugi do<br>Nysy Łużyckiej/<br>Oder von Czarna Struga<br>bis Nysa Łużycka | brak oceny /<br>keine Einschätzung  | brak monitorowania /<br>kein Monitoring   | bez przekroczenia/<br>keine Überschreitung              | - przewodność (RP)<br>- siarczany (RP)<br>- chlorki (RP)<br>- azot azotanowy (RP)<br>- azot azotynowy (RP)<br>- magnez (RP)  |
| PLRW_6000_19174999/<br>BB_674_70 | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-12   | brak oceny /<br>keine Einschätzung  | brak monitorowania /<br>kein Monitoring   | aldehyd mrówkowy<br>(AV)                                | - temperatura wody (DE)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- magnez (RP)<br>- azot Kjeldahla (RP)  |

| Kod JCWP<br>OWK-ID                 | Nazwa JCWP<br>OWK-Name           | Ocena biologicznych<br>elementów jakości<br>Bewertung der<br>biologischen<br>Qualitätskomponenten | Decydujący<br>biologiczny element<br>jakości<br>Maßgebliche<br>biologische<br>Qualitätskomponente | Substancje<br>specyficzne<br>Spezifische<br>Schadstoffe | Parametry fizykochemiczne,<br>dla których stwierdzono<br>przekroczenie wartości<br>dopuszczalnych<br>Physikochemische Parameter, die<br>die Vorgaben nicht einhalten |
|------------------------------------|----------------------------------|---|---|---|--|
| PLRW_6000_19174799/<br>BB_674_1739 | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-11 | brak oceny /<br>keine Einschätzung  | brak monitorowania /<br>kein Monitoring   | Imidacloprid (AV)                                       | - temperatura wody (DE)<br>- magnez (RP)   |
| PLRW_6000_1917475 /<br>SN-674-10   | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-10 | słaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | fitobentos / Diatomeen  | bez przekroczenia/<br>keine Überschreitung              | - azot Kjeldahla (RP)  |
| PLRW_6000_19174599/<br>SN-674-9    | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-9  | słaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | fitobentos / Diatomeen  | bez przekroczenia/<br>keine Überschreitung              | - fosfor ogólny (DE)   |
| PLRW_6000_19174579/<br>SN-674-8    | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-8  | słaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | fitobentos / Diatomeen  | Nicosulfuron<br>(AV und MAC)                            | - azot azotanowy (RP)<br>- azot azotynowy (RP)<br>- azot ogólny (RP)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- chlorki (RP)   |
| PLRW_6000_1917453/<br>SN-674-6     | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-6  | słaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | fitobentos / Diatomeen  | Imidacloprid (AV),<br>Nicosulfuron<br>(AV und MAC)      | - fosfor ogólny (DE)   |
| PLRW_6000_1017431/<br>SN-674-5     | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-5  | słaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | fitobentos / Diatomeen  | bez przekroczenia/<br>keine Überschreitung              | - azot amonowy (DE)<br>- azot azotynowy (DE, RP)<br>- azot azotanowy (RP)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- siarczany (DE)  |
| PLRW_6000_8174159 /<br>SN-674-4    | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-4  | zły (5) /<br>schlecht (5)   | ryba / Fische   | bez przekroczenia/<br>keine Überschreitung              | - azot azotynowy (DE, RP)<br>- azot amonowy (DE)<br>- fosfor fosforanowy (DE)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- chlorki (RP)  |
| PLRW_6000_8174139/<br>SN-674-3     | Nysa Łużycka/<br>Nysa Łużycka-3  | słaby (4) /<br>unbefriedigend (4)   | okrzemki, makrofity,<br>ryba / Diatomeen,<br>Makrophyten, Fische                                  | Imidacloprid (AV)<br>PCB138 (S)<br>PCB153 (S)           | - BZT <sub>5</sub> (DE)<br>- azot amonowy (DE)<br>- amoniak (DE)<br>- azot azotynowy (DE, RP)<br>- fosfor ogólny (DE)<br>- fosfor fosforanowy (DE)<br>- chlorki (RP) |

**Objaśnienie skrótów / Erläuterung der Abkürzungen:**

DE = wymagania niemieckie / deutsches Kriterium, RP = wymagania polskie / polnisches Kriterium

AV = średnie stężenie w wodzie / Jahresmittelwert im Wasser; S = Osad/zawiesina ciał stałych / Sediment/Schwebstoff

## 2.2. Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów jakości wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE, załącznik V) w latach 2019 - 2021

(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** Lokalizacja punktów pomiarowych do badań wskaźników fizykochemicznych w wodach płynących

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

|    | Wasserkörper/<br>JCW                                    | Messstellen deutsche<br>Seite/<br>Punkt pomiarowy DE | km    | Messstellen polnische Seite/<br>Punkt pomiarowy PL | km    |
|----|---|--|-------|--|-------|
| 1  | DESN_674-3<br>(Nysa Łużycka-3) /<br>PLRW60008174139     | Dreilaendereck                                       | 197,0 | trójpunkt graniczny                                | 197,0 |
| 2  | DESN_674-5<br>(Nysa Łużycka-5) /<br>PLRW60001017431     | oh. Kloster Marienthal                               | 177,0 |  |       |
| 3  | DESN_674-6<br>(Nysa Łużycka-6) /<br>PLRW60001917453     | oh. Görlitz  | 158,0 | przejście graniczne<br>Radomierzyce - Hagenwerder  | 164,8 |
| 4  | DESN_674-8<br>(Nysa Łużycka-8) /<br>PLRW600019174579    | Deschka  |       | Pieńsk   | 135,0 |
| 5  | DESN_674-10<br>(Nysa Łużycka-10) /<br>PLRW60001917475   | uh. Bad Muskau                                       | 75,0  | powyżej Żarek Wielkich                             | 75,0  |
| 6  | DEBB674_1739 (Nysa<br>Łużycka-11) /<br>PLRW600019174799 | oh. Guben  | 22,0  | powyżej Gubina (Sękowice)                          | 22,0  |
| 7  | DEBB674_70<br>(Nysa Łużycka-12) /<br>PLRW600019174999   | uh. Guben  | 12,0  | poniżej Gubina                                     | 7,0   |
| 8  | PLRW6000211739  | Łomy   | 538,0 | Połęcko  | 530,6 |
| 9  | DEBB6_3 (Oder-3) /<br>PLRW60002117999                   | oh. Eisenhüttenstadt                                 | 553,0 |  |       |
| 10 | DEBB6_3 (Oder-3) /<br>PLRW60002117999                   | Kietz  | 615,0 | Kostrzyn   | 615,0 |
| 11 | DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                   | Hohenwutzen  | 661,5 | Osinów   | 662,0 |
| 12 | DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                   | Schwedt  | 690,6 | Krajnik Dolny                                      | 690,0 |
| 13 | DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                   | Widuchowa  | 703,0 | Widuchowa  | 701,0 |
| 14 | DEBB696_71<br>(Westoder)/<br>PLRW6000211971             | Mescherin  | 14,1  | Mescherin  | 14,6  |





|    | Wasserkörper/<br>JCW                                       | Messstellen deutsche Seite/<br>Punkt pomiarowy DE | km    | Messstellen polnische Seite/<br>Punkt pomiarowy PL | km    |
|----|--|---|-------|--|-------|
| 1  | DESN_674-3<br>(Lausitzer Neiße-3) /<br>PLRW60008174139     | Dreiländereck                                     | 197,0 | trójpunkt graniczny                                | 197,0 |
| 2  | DESN_674-5<br>(Lausitzer Neiße-5) /<br>PLRW60001017431     | oh. Kloster <u>Marienthal</u>                     | 177,0 |  |       |
| 3  | DESN_674-6<br>(Lausitzer Neiße-6) /<br>PLRW60001917453     | oh. Görnitz                                       | 158,0 | przejście graniczne<br>Radomierzycze - Hagenwerder | 164,8 |
| 4  | DESN_674-8<br>(Lausitzer Neiße-8) /<br>PLRW600019174579    | <u>Deschka</u>                                    |       | Pieńsk   | 135,0 |
| 5  | DESN_674-10<br>(Lausitzer Neiße-10) /<br>PLRW60001917475   | uh. Bad Muskau                                    | 75,0  | powyżej Żarek Wielkich                             | 75,0  |
| 6  | DEBB674_1739<br>(Lausitzer Neiße-11) /<br>PLRW600019174799 | oh. Guben   | 22,0  | powyżej Gubina (Sękowice)                          | 22,0  |
| 7  | DEBB674_70<br>(Lausitzer Neiße-12) /<br>PLRW600019174999   | uh. Guben   | 12,0  | poniżej Gubina                                     | 7,0   |
| 8  | PLRW6000211739   | Łomy  | 538,0 | Połęcko  | 530,6 |
| 9  | DEBB6_3 (Oder-3) /<br>PLRW60002117999                      | oh. Eisenhüttenstadt                              | 553,0 |  |       |
| 10 | DEBB6_3 (Oder-3) /<br>PLRW60002117999                      | Kietz   | 615,0 | Kostrzyn   | 615,0 |
| 11 | DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                      | Hohenwutzen                                       | 661,5 | Osinów   | 662,0 |
| 12 | DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                      | Schwedt   | 690,6 | Krajnik Dolny                                      | 690,0 |
| 13 | DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                      | Widuchowa   | 703,0 | Widuchowa  | 701,0 |
| 14 | DEBB696_71<br>(Westoder) /<br>PLRW6000211971               | Mescherin   | 14,1  | Mescherin  | 14,6  |

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

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

Stąd też niemieckie i polskie wyniki pomiarów dla tych samych parametrów zostały połączone w jeden zbiór danych i poddane wspólnej ocenie w ujęciu statystycznym. Wyjątek stanowiły do 2014 roku punkty kontrolne Połęcko i Łomy<sup>3</sup>, które od 2015 roku są poddane wspólnej ocenie w ujęciu statystycznym.

Od 2013 roku po stronie polskiej nie są pobierane próby w punkcie pomiarowym Marienthal-Posada w JCWP Nysa Łużycka-5 / PLRW60001017431.

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

**Tabela 2.2-2** Typy jednolitych części wód powierzchniowych

**Tabela 2.2-2** Typzuweisung der Fließgewässer - Wasserkörper

| <b>Wasserkörper/JCW</b>                                 | <b>Deutsche Typzuweisung der Fließgewässer – Wasserkörper</b><br><b>Polnische Typzuweisung der Fließgewässer - Wasserkörper</b> |
|---|---|
| DESN_674-3<br>(Nysa Łużycka-3) /<br>PLRW60008174139     | 9 Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse<br>8 Mała rzeka wyżynna krzemianowa – zachodnia                |
| DESN_674-5<br>(Nysa Łużycka-5) /<br>PLRW60001017431     | 9 Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse<br>10 Średnia rzeka wyżynna – zachodnia                        |
| DESN_674-6<br>(Nysa Łużycka-6) /<br>PLRW60001917453     | 9.2 Große Flüsse des Mittelgebirges<br>19 Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta   |
| DESN_674-8<br>(Nysa Łużycka-8) /<br>PLRW600019174579    | 17 Kiesgeprägte Tieflandflüsse<br>19 Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta  |
| DESN_674-10<br>(Nysa Łużycka-10) /<br>PLRW60001917475   | 17 Kiesgeprägte Tieflandflüsse<br>19 Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta  |
| DEBB674_1739<br>(Nysa Łużycka-11) /<br>PLRW600019174799 | 15 Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse<br>19 Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta  |
| DEBB674_70<br>(Nysa Łużycka-12) /<br>PLRW600019174999   | 15 Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse<br>19 Rzeka nizinna piaszczysto-gliniasta  |
| Odra<br>PLRW6000211739                                  | 21 Wielka rzeka nizinna   |
| DEBB6_3 (Oder-3) /<br>PLRW60002117999                   | 20 Sandgeprägte Ströme<br>21 Wielka rzeka nizinna   |
| DEBB6_2 (Oder-2) /<br>PLRW60002119199                   | 20 Sandgeprägte Ströme<br>21 Wielka rzeka nizinna   |
| DEBB696_71<br>Westoder)/<br>PLRW6000211971              | 20 Sandgeprägte Ströme<br>21 Wielka rzeka nizinna   |

<sup>3</sup> Do 2014 r. Ratzdorf - punkt pomiarowy został przeniesiony do Łomów w 2015 r.

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

Dla punktu kontrolnego Kłopot w JCWP Odra 3/PLRW60002117999 od 2019 roku nie ma do dyspozycji danych z obu stron, ponieważ strona polska nie pobiera już próbek w tym punkcie pomiarowym.

W 2021 roku Nysa Łużycka była badana w 7 przekrojach 13 punktach pomiarowych a Odra w 7 przekrojach 13 punktach pomiarowych.

Wartości oceny określone są w większości dla danego typu. W Tabeli 2.2-2 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. Polskie kryteria oceny uległy zmianie w 2019 roku. 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 OGeV dzieli temperaturę wody nie tylko ze względu na typy części wód powierzchniowych, lecz także w zależności od pór roku. W rezultacie zmieniła się ocena statystyczna, a w konsekwencji także rysunek 2.2-3 uległ zmianie w porównaniu z latami poprzednimi (2.2. -3a i 2.2-3b).

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

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

| Parameter<br>Wskaźnik                             | Einheit<br>Jednostka | Kryteria oceny der<br>deutschen Seite<br>Niemieckie kryteria oceny                       | Quelle<br>Źródło                        | Kryteria oceny<br>der polnischen Seite<br>Polskie kryteria oceny   | Quelle<br>Źródło |
|---|----------------------|--|---|--|------------------|
| Wasser-<br>temperatur<br>Temperatura              | °C                   | <b>21,5 bis 28<br/>(Sommer4-11)<br/>10<br/>(Winter 12-3)<br/>(max)<br/>typspezifisch</b> | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>24<br/>(Mittelwert)</b>   | RMI (2021.1475)  |
| Sauerstoffgehalt<br>(gelöst)<br>Tlen rozpuszczony | mg/l                 | <b>7<br/>(Minimum)</b>   | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>7,4 (typ 8)<br/>7,0 (typ 10)<br/>6,6 (typ 19)<br/>7,4 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>                             | RMI (2021.1475)  |
| pH-Wert<br>Odczyn                                 |                      | <b>7,0 bis 8,5 (Min / Max)</b>   | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>6,6 do 7,8 (typ 8)<br/>7,2 do 8,1 (typ 10)<br/>6,7 do 8,1 (typ 19)<br/>7,5 do 8,4 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b> | RMI (2021.1475)  |
| Leitfähigkeit<br>Przewodność                      | µS/cm                | <b>800 (Typ 9, 9.2)<br/>1000 (Typ 15, 17, 20)<br/>(Jahresmittelwert)</b>                 | LAWA Projekt O3.12<br>(2014) (Tab. 9-1) | <b>493 (typ 8)<br/>600 (typ 10)<br/>553 (typ 19)<br/>850 (typ 21)<br/>(Mittelwert))</b>                            | RMI (2021.1475)  |
| BSB <sub>5</sub><br>BZT <sub>5</sub>              | mg/l                 | <b>3 (Typ 9, 9.2)<br/>4 (Typ 15, 17, 20)<br/>(Jahresmittelwert)</b>                      | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>3,2 (typ 8)<br/>4,5 (typ 10)<br/>3,7 (typ 19)<br/>4,9 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>                             | RMI (2021.1475)  |
| TOC<br>OWO  | mg/l                 | <b>7<br/>(Jahresmittelwert)</b>  | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>10 (typ 8)<br/>9,3 (typ 10)<br/>10,8 (typ 19)<br/>13,6 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>                            | RMI (2021.1475)  |
| Gesamt-N<br>Azot ogólny                           | mg/l                 | <b>2,6<br/>(Jahresmittelwert)</b>  | OGewV (2016)<br>§14(1)2                 | <b>5,2 (typ 8)<br/>4,5 (typ 10)<br/>3,8 (typ 19)<br/>4,0 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>                             | RMI (2021.1475)  |
| Ammonium-N<br>Azot amonowy                        | mg/l                 | <b>0,1 (Typ 9, 9.2)<br/>0,2 (Typ 15, 17, 20)<br/>(Jahresmittelwert)</b>                  | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>0,77 (typ 8)<br/>0,841 (typ 10)<br/>0,553 (typ 19)<br/>0,843 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>                      | RMI (2021.1475)  |
| Nitrit-N<br>Azot azotynowy                        | mg/l                 | <b>0,03 (Typ 9)<br/>0,05 (Typ 9.2, 15, 17, 20)<br/>(Jahresmittelwert)</b>                | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2          | <b>0,03<br/>(Mittelwert)</b>   | RMI (2021.1475)  |
| Nitrat-N<br>Azot azotanowy                        | mg/l                 | <b>11<br/>(Mittelwert)<br/>(Umrechnung aus 50<br/>für Nitrat)</b>                        | OGewV (2016)<br>Anlage 8                | <b>3,7 (typ 8)<br/>2,6 (typ 10)<br/>2,5 (typ 19)<br/>2,2 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>                             | RMI (2021.1475)  |

| Parameter<br>Wskaźnik                                  | Einheit<br>Jednostka | Kryteria oceny der<br>deutschen Seite<br>Niemieckie kryteria oceny                  | Quelle<br>Źródło   | Kryteria oceny<br>der polnischen Seite<br>Polskie kryteria oceny                            | Quelle<br>Źródło |
|--|----------------------|---|--|---|------------------|
| Gesamt-Phosphor<br>Fosfor ogólny                       | mg/l                 | <b>0,1<br/>(Jahresmittelwert)<br/><br/>(0,08 Neiße Bbg)<br/>(Jahresmittelwert)</b>  | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2<br><br>Schönfelder et al.<br>(2009) | <b>0,29 (typ 8)<br/>0,36 (typ 10)<br/>0,30 (typ 19)<br/>0,30 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>  | RMI (2021.1475)  |
| ortho-Phosphat<br>(als P)<br>Ortofosforany<br>(jako P) | mg/l                 | <b>0,07<br/>(Jahresmittelwert)</b>  | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2                                     | <b>0,101<br/>(Mittelwert)</b>   | RMI (2021.1475)  |
| Chlorid<br>Chlorki                                     | mg/l                 | <b>200<br/>(Jahresmittelwert)<br/>41<br/>(Jahresmittelwert)</b>                     | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2<br><br>Schönfelder et al.<br>(2009) | <b>40,0 (typ 8)<br/>145,0 (typ 10)<br/>34,5 (typ 19)<br/>75,6 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b> | RMI (2021.1475)  |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> )<br>Siarczany                 | mg/l                 | <b>75 (Typ 9)<br/>200 (Typ 15, 17, 20)<br/>220 (Typ 9.2)<br/>(Jahresmittelwert)</b> | OGewV (2016)<br>Anlage 7 Nr. 2                                     | <b>80,5 (typ 8)<br/>96,2 (typ 10)<br/>77,9 (typ 19)<br/>71,5 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>  | RMI (2021.1475)  |
| Abfiltrierbare<br>Stoffe<br>Zawiesina ogólna           | mg/l                 | <b>25<br/>(G-Wert Cypriniden)<br/>(Mittelwert)</b>                                  | RL 2006/44/EG<br>(2006)  | <b>13,5 (typ 8)<br/>26,0 (typ 10)<br/>18,5 (typ 19)<br/>30,8 (typ 21)<br/>(Mittelwert)</b>  | RMI (2021.1475)  |
| Chlorofil a*<br>Chlorofil „a”                          | µg/l                 | <b>40<br/>(Maximum)</b>   | BLU (2006)   | -   | -                |

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 (Blaualgae) 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 wodach płynących w 2021 roku ukazuje zestawienie w załączniku 1. Z powodu wysokiego poziomu wody nie udało się zrealizować zaplanowanego zakresu poboru próbek na stanowisku monitorowania Łomy oraz z powodu oblodzenia na stanowiskach monitorowania Hohenwutzen, Widuchowa i Mescherin. Po stronie polskiej wszystkie próby zostały pobrane zgodnie z planem.

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

- Zimą 2021 roku maksima temperatury wody były zarówno niższe (Nysa Łużycka do Deschka), jak i wyższe (Nysa Łużycka od Bad Muskau, Odra koło Kietz i Schwedt) od wartości z poprzedniego roku. W dwóch zbiornikach wodnych Nysy Brandenburskiej temperatura przekroczyła wartość docelową dla Niemiec. Maksima dla miesięcy letnich były w górnym biegu Nysy Łużyckiej niższe niż w roku poprzednim i poza tym wykazywały niewielkie zmiany. Średnio wartości we wszystkich miejscach monitorowania były niższe niż w roku poprzednim. Wszystkie normy były dotrzymane.
- W 2021 roku zawartość tlenu spadła poniżej wartości docelowej dla minimum w Mescherin (Westoder).
- W 2021 roku wartość pH w Nysie Łużyckiej spadła poniżej dopuszczalnego minimum w Deschka, natomiast powyżej Guben przekroczona została maksymalna wartość dopuszczalna. W Odrze i Odrze Zachodniej maksimum przekroczyło normy we wszystkich miejscach monitorowania. Wartości średnie mieściły się w normie we wszystkich profilach monitoringowych.
- Wyższe przewodności niż w poprzednim roku zmierzono na Nysie Łużyckiej, z wyjątkiem okolic Guben, oraz na Odrze w Łomach, Hohenwutzen, Widuchowej i w Odrze Zachodniej. Na profilach pomiarowych Łomy, o. Eisenhüttenstadt i Kietz ponownie odnotowano najwyższe wyniki. Normy zostały przekroczone na wszystkich profilach pomiarowych w Odrze / Odrze Zachodniej.
- W 2021 roku w Nysie Łużyckiej stwierdzono konsekwentnie niższe wartości BZT<sub>5</sub>, ale wyższe w Odrze i Odrze Zachodniej niż w roku poprzednim. BZT<sub>5</sub> było zgodne z normami we wszystkich profilach pomiarowych.
- Wartość TOC wykazuje spadek na wszystkich stanowiskach pomiarowych w Nysie Łużyckiej i wzrost na wszystkich stanowiskach pomiarowych w Odrze i Odrze Zachodniej w porównaniu z rokiem poprzednim. W Dolnej Odrze i w Odrze Zachodniej stężenie się utrzymywało i przekraczało normę TOC.
- Z wyjątkiem trójpunktu granicznego i Deschka, w Nysie Łużyckiej stężenie całkowitego N wzrosło. W Odrze wzrost ten jest widoczny aż do Schwedt. Odra Zachodnia wykazała niższe stężenia niż w poprzednim roku. Normy zostały osiągnięte tylko w Odrze Zachodniej (Mescherin).
- Utrzymała się znaczna redukcja stężeń azotu amonowego w trójpuncie granicznym z poprzedniego roku. W dalszym biegu Nysy Łużyckiej obserwuje się niższe wartości azotu amonowego niż w roku poprzednim, ale poniżej Guben ponownie wzrastają. W Odrze nie można dostrzec jednolitego trendu w porównaniu z rokiem poprzednim. Normy zostały przekroczone w Nysie Łużyckiej (trójpunkt graniczny i powyżej Kloster Marienthal).
- Zawartość azotu azotanowego w wodach granicznych nie przedstawia się jednolicie w porównaniu z rokiem ubiegłym. Wzrost odnotowano w Nysie Łużyckiej w trójpuncie granicznym, powyżej Görlitz, w Deschka, powyżej i poniżej Guben. W Odrze poziom azotu azotanowego wzrósł w Łomach, powyżej Eisenhüttenstadt, w Kietz i w Hohenwutzen. Normy zostały przekroczone w trójpuncie granicznym, powyżej Kloster Marienthal i w Deschka.
- Stężenia azotu azotanowego wzrosły w Nysie Łużyckiej we wszystkich miejscach monitorowania oraz w Odrze powyżej Eisenhüttenstadt, w Kietz i w Schwedt.

Normy dla poszczególnych typów zostały przekroczone powyżej Marienthal, powyżej Görlitz, w Deschka, Łomy, Eisenhüttenstadt i Kietz.

- Fosfor ogólny był zbyt wysoki we wszystkich punktach pomiarowych, z wyjątkiem profilu powyżej Guben. W Nysie Łużyckiej zmierzono niższe wartości w porównaniu z rokiem poprzednim, w Odrze dotyczyło to tylko obszaru powyżej Eisenhüttenstadt.
- W 2021 roku zmierzone wartości fosforu ortofosforanowego były niższe niż w roku poprzednim we wszystkich profilach monitorowania z wyjątkiem Widuchowej (Odra) i Mescherin (Odra Zachodnia). W trójpunkcie granicznym normy nie zostały osiągnięte.
- Stężenia chlorków w 2021 roku przekraczały wartości z 2020 roku, szczególnie w górnym biegu Nysy Łużyckiej. W Odrze miało to miejsce w Łomach, Hohenwutzen i Widuchowej, jak również w Odrze Zachodniej. Specyficzne dla typu normy średnioroczne zostały przekroczone we wszystkich profilach monitorowania w Odrze i Odrze Zachodniej, jak również w Nysie Łużyckiej w trójpunkcie granicznym, powyżej Görlitz i w Deschka.
- Na wszystkich profilach monitorowania w Nysie Łużyckiej stężenie siarczanów spadło w porównaniu z rokiem poprzednim, natomiast w Odrze i Odrze Zachodniej wzrosło. Powyżej Kloster Marienthal na Nysie Łużyckiej i na wszystkich profilach monitorowania na Odrze/Odrze Zachodniej normy nie zostały osiągnięte.
- Z wyjątkiem obszaru poniżej Guben, stężenie zawiesiny ogólnej w Nysie Łużyckiej spadło w porównaniu z rokiem 2020. Natomiast ich stężenie wzrosło we wszystkich profilach monitorowania Odry/Odri Zachodniej. Wymagania specyficzne dla danego typu zostały wszędzie spełnione.
- Chlorofil-a był w 2021 roku powyżej wartości docelowej we wszystkich profilach monitorowania Odry. Stężenie wzrosło we wszystkich profilach monitorowania.

### 2.3. Przebieg zmian stężeń wskaźników chemicznych i fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne (dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 1992 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

**Rys. 2.3.0** Messstellen für die Langzeitauswertung der Grenz - Fließgewässer



Ocena jakości wód Odry i Nysy Łużyckiej została opracowana na podstawie wyników badań z lat 1992-2020, wykonanych po stronie polskiej i niemieckiej. Analizie poddano łączne zbiory danych polskich i niemieckich, co pozwoliło na zwiększenie wiarygodności statystycznej uzyskanych wielkości. Przeanalizowano wyniki stężeń następujących wskaźników zanieczyszczenia: azot ogólny, fosfor ogólny, BZT<sub>5</sub>, chlorki, które to wskaźniki uznano za najlepiej odzwierciedlające trendy zmian w jakości wód granicznych. Podstawą analizy zmian w jakości wód były następujące wartości charakterystyczne: minimalne, średnie i maksymalne oraz percentyl 90 (p90).

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

**Tabela 2.3-1** Polskie i niemieckie kryteria oceny

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

| Parametr<br>Wskaźnik                 | Einheit<br>Jednostka | Bewertungskriterien<br>der deutschen Seite<br>Niemieckie kryteria oceny | Quelle<br>Źródło   | Bewertungskriterien<br>der polnischen Seite<br>Polskie kryteria oceny | Quelle<br>Źródło   |
|--------------------------------------|----------------------|---|--|---|--------------------|
| BSB <sub>5</sub><br>BZT <sub>5</sub> | mg/l                 | 3 (Typ 9, 9.2)<br>4 (Typ 15, 17, 20)<br>(Jahresmittelwert)              | OGewV (2016) Anlage<br>7 Nr. 2                                     | 3,2 (typ 8)<br>3,7 (typ 19)<br>4,9 (typ 21)<br>(średnia)              | RMI<br>(2021.1475) |
| Gesamt-N<br>Azot ogólny              | mg/l                 | 2,6<br>(Jahresmittelwert)   | OGewV (2016)<br>§14(1)2  | 5,2 (typ 8)<br>3,8 (typ 19)<br>4,0 (typ 21)<br>(średnia)              | RMI<br>(2021.1475) |
| Gesamt-P<br>Fosfor ogólny            | mg/l                 | 0,1<br>(Jahresmittelwert)<br><br>(0,08 Neiße Bbg)<br>(Jahresmittelwert) | OGewV (2016) Anlage<br>7 Nr. 2<br><br>Schönfelder et al.<br>(2009) | 0,29 (typ 8)<br>0,30 (typ 19)<br>0,30 (typ 21)<br>(średnia)           | RMI<br>(2021.1475) |
| Chlorid<br>Chlorki                   | mg/l                 | 200<br>(Jahresmittelwert)<br>41<br>(Jahresmittelwert)                   | OGewV (2016) Anlage<br>7 Nr. 2<br>Schönfelder et al.<br>(2009)     | 40,0 (typ 8)<br>34,5 (typ 19)<br>75,6 (typ 21)<br>(średnia)           | RMI<br>(2021.1475) |

Źródło/ Quelle:

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

Schönfelder et al. (2009): Schönfelder J, 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:

- 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);
- 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 2021 r. charakteryzował się wzrostem stężeń we wszystkich analizowanych punktach pomiarowych. Wyjątek stanowił trójpunkt na Nysie Łużyckiej, gdzie utrzymał się występujący od kilku lat spadkowy trend zmian.
2. Praktycznie po raz pierwszy w omawianym okresie można stwierdzić, że wartości średnioroczne azotu ogólnego na całym odcinku granicznym Nysy Łużyckiej i Odry utrzymywały się na zbliżonym poziomie (w zakresie od 2,69 do 3,56 mg/l).

### **Fosfor ogólny**

3. Stężenia fosforu ogólnego w poszczególnych punktach pomiarowych utrzymywały się na podobnym poziomie, podobnie jak w ciągu kilku ostatnich lat.
4. Podobnie jak w przypadku azotu ogólnego w trójpunkcie na Nysie Łużyckiej zaobserwowano utrzymujący się od kilku lat znaczny spadek stężeń fosforu.

### **BZT<sub>5</sub>**

5. Również w przypadku BZT<sub>5</sub> zaobserwowano korzystne zmiany w trójpunkcie na Nysie Łużyckiej – po raz pierwszy wartość średnioroczna odpowiadała normom polskim i niemieckim.
6. W pozostałych punktach stwierdzono niewielki wzrost wartości średniorocznej, ale nadal poniżej wartości normatywnej (za wyjątkiem punktu na Odrze w Widuchowej, gdzie wystąpiło niewielkie przekroczenie).

### **Chlorki**

7. Stężenia rejestrowane w wodach Nysy Łużyckiej są kilkakrotnie niższe niż w wodach Odry.
8. Zarówno wzdłuż biegu Nysy Łużyckiej jak i Odry obserwuje się spadek stężeń w kolejnych punktach pomiarowych wzdłuż biegu rzeki.
9. Analiza stężeń chlorków w poszczególnych punktach pokazuje, że od kilku lat utrzymują się one na zbliżonym poziomie, przekraczającym jednak znacznie wartości dopuszczalne, co jest szczególnie widoczne w przypadku Odry.

Porównanie wyników badań azotu ogólnego, fosforu ogólnego i BZT<sub>5</sub> w wodach Nysy Łużyckiej i Odry z wielolecia wykazuje stabilizację poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń w ostatnich latach.

Zwraca uwagę pozytywny trend obserwowany w trójpunkcie granicznym na Nysie Łużyckiej – wartości średnioroczne wskaźników charakteryzujących obecność związków biogenych i organicznych uległy znacznemu zmniejszeniu w ostatnich latach i tendencja ta zdaje się utrzymywać.

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

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

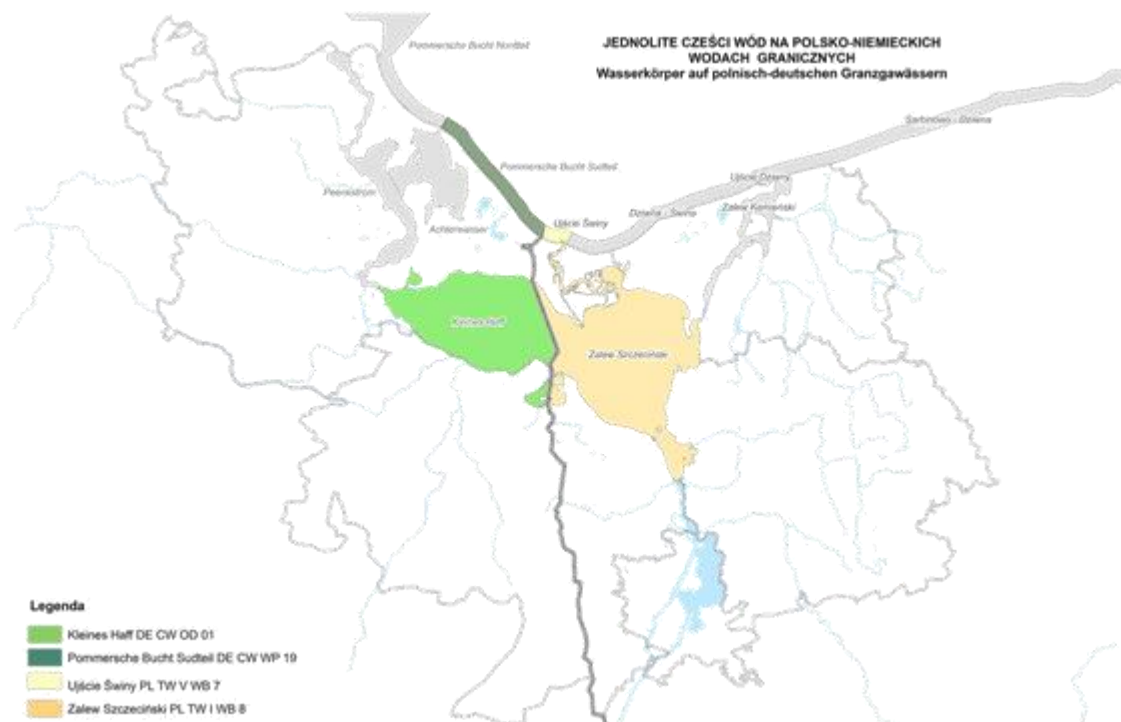
##### 3.1.1. Podział jednolitych części wód powierzchniowych

Ocena jakości i prezentacja wyników pomiarów przeprowadzona została w układzie jednolitych części wód powierzchniowych, stanowiących w myśl Ramowej Dyrektywy Wodnej oddzielny i znaczący element wód powierzchniowych. Wody zostały podzielone na kategorie i typy w sposób, który umożliwia precyzyjny opis tych wód i porównanie ich z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej. W tabeli 3.1-1 zestawiono jednolite części wód powierzchniowych należących do kategorii wód przejściowych i przybrzeżnych.

**Tabela 3.1-1** Ilość jednolitych części wód przejściowych i przybrzeżnych na obszarze polsko-niemieckich wód granicznych

**Tabela 3.1-1** Verzeichnis der Wasserkörper der Übergangs- und Küstengewässer im Bereich der deutsch-polnischen Grenzgewässer

| Akwen<br>Gewässer                   | Kategoria wód<br>Gewässerkategorie                         | Liczba JCWP<br>Anzahl Wasserkörper |                                  |
|-------------------------------------|--|------------------------------------|----------------------------------|
|                                     |  | Strona niemiecka<br>deutsche Seite | Strona polska<br>polnische Seite |
| Zalew Szczeciński<br>Stettiner Haff | Przejściowe i przybrzeżne<br>Übergangs- und Küstengewässer | 1                                  | 1                                |
| Zatoka Pomorska<br>Pommersche Bucht | Przejściowe i przybrzeżne<br>Übergangs- und Küstengewässer | 1                                  | 1                                |



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

**Rys. 3.1-1** Wasserkörper auf deutsch-polnischen Grenzgewässern

### 3.1.2. Ocena stanu chemicznego

**Stan chemiczny** w UE oceniany jest w sposób jednolity, na podstawie listy substancji szczególnie niebezpiecznych 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) określono w dyrektywie 2008/105/WE środowiskowe normy jakości. Od roku 2011 w Polsce i w Niemczech zaimplementowano te normy do prawa krajowego. Stan chemiczny jest „dobry”, gdy wszystkie normy jakości środowiska dla substancji wymienionych w powyższej dyrektywie są spełnione. Przekroczenie norm w zakresie choćby jednej substancji prowadzi do zaklasyfikowania jednolitej części wód do "nieosiągnięcia dobrego" stanu chemicznego (w Polsce - poniżej stanu dobrego).

Stan chemiczny wód Zalewu Szczecińskiego oraz Zatoki Pomorskiej na podstawie badań prowadzonych w wodzie w roku 2021 został sklasyfikowany jako – „poniżej stanu dobrego” (Tabela 3.1-2).

#### ***Badania substancji priorytetowych w wodzie – strona polska***

W 2021 roku JCWP „Zalew Szczeciński” została objęta w ramach monitoringu operacyjnego badaniami wskaźników stanu chemicznego, dla których w latach wcześniejszych stwierdzono występowanie przekroczenia wartości granicznej środowiskowej normy jakości dla stanu dobrego. Próby pobierano podczas 12 rejsów odbywających się z częstotliwością raz w miesiącu.

W 2021 roku oznaczano zawartość w wodzie 6 substancji priorytetowych, tj. difenylesterów bromowanych (BDE), kadmu, ołowiu, rtęci, niklu, kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS). Stwierdzono przekroczenie wartości granicznej maksymalnego dopuszczalnego stężenia rtęci w wodzie (MAC-EQS: 0,07 µg/l) Dla pozostałych 5 substancji badanych w wodzie nie stwierdzono przekroczeń wartości granicznej.

W przypadku difenylesterów bromowanych (BDE), ołowiu (Pb) oraz kwasu perfluorooktanosulfonowego (PFOS) wszystkie wyniki pozostawały poniżej granicy oznaczalności. Kadm (Cd) oraz nikiel (Ni) występowały w wodach Zalewu Wielkiego w stężeniach nie przekraczających wartości granicznej dobrego stanu wód, a znacząca część wyników pozostawała na poziomie niższym od granicy oznaczalności (<LoQ).

W roku 2021 w wodach Zalewu Wielkiego łącznie wykonano 24 pomiary stężeń rtęci. Wartości poniżej granicy oznaczalności (<0,021 µg/l) było 15. Stężenia w pozostałych próbkach wynosiły od 0,034 µg/l do 0,099 µg/l. Przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego stężenia wartości granicznej dobrego stanu wód (MAC-EQS) stwierdzono w czerwcu na wszystkich na wszystkich trzech stanowiskach JCWP Zalew Szczeciński monitorowanych w ramach polsko-niemieckiej współpracy na wodach granicznych (C, E, H). W pozostałych miesiącach wartości stężeń rtęci pozostawały poniżej wartości granicznej dobrego stanu wód (<MAC-EQS), w tym również poniżej granicy oznaczalności (<LoQ).

W 2021 roku JCWP Ujście Świny została objęta, w ramach monitoringu operacyjnego, badaniami wskaźników stanu chemicznego, dla których w latach wcześniejszych stwierdzono występowanie przekroczenia wartości granicznej środowiskowej normy jakości dla stanu dobrego. Próby pobierano podczas 12 rejsów odbywających się z częstotliwością raz w miesiącu.

W 2021 roku oznaczano zawartość w wodzie 5 substancji priorytetowych, tj. difenylesterów bromowanych (BDE) oraz metali ciężkich, tj. kadmu, ołowiu, rtęci i niklu. Stwierdzono przekroczenie wartości granicznej maksymalnego dopuszczalnego

stężenia rtęci w wodzie (MAC-EQS: 0,07 µg/l) Dla pozostałych 5 substancji badanych w wodzie nie stwierdzono przekroczeń wartości granicznej.

W roku 2021 po polskiej stronie Zatoki Pomorskiej łącznie wykonano 24 pomiary stężeń rtęci. Przekroczenie maksymalnego dopuszczalnego stężenia wartości granicznej dobrego stanu wód (MAC-EQS) stwierdzono na wszystkich na wszystkich trzech stanowiskach JCWP Ujście Świny monitorowanych w ramach polsko-niemieckiej współpracy na wodach granicznych (SWI,SW,IV). Stężenia zmierzone w pozostałych próbkach wynosiły od 0,021 µg/l do 0,125 µg/l, a 15 wartości pozostawało poniżej granicy oznaczalności (<0,021 µg/l).

W przypadku difenylesterów bromowanych nie stwierdzono przekroczeń wartości granicznej środowiskowej normy jakości dobrego stanu chemicznego, ustalonej dla wskaźnika. W przypadku metali ciężkich, stężenia kadmu, ołowiu i niklu w wodzie na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zatoki Pomorskiej były niskie, a ich znaczna część pozostawała na poziomie niższym od granicy oznaczalności.

### ***Badania substancji priorytetowych w wodzie – strona niemiecka***

W 2021 roku w niemieckich OWK "Mały Zalew" i "Zatoka Pomorska, część południowa" substancje priorytetowe dla oceny stanu chemicznego części wód zostały zbadane w ramach zdefiniowanej koncepcji monitoringu 2016-2021.

W tym celu w ciągu roku przeprowadzono po 6 pomiarów w Małym Zalewie na stacji KHM i w Zatoce Pomorskiej na stacji OB4. W JCWP "Mały Zalew" stwierdzono przekroczenia środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych: **benzo(a)pirenu, benzo(g,h,i)perylenu i heksabromocyklo-dodekanu (HBCDD)**. Dla benzo(a)pirenu średnioroczna środowiskowa norma jakości (AA-EQS) została przekroczona 4-krotnie, a dla benzo(g,h,i)perylenu maksymalne dopuszczalne stężenie (EQS) zostało przekroczone 23-krotnie. Ponadto średnioroczny środowiskowy standard jakości (EQS) dla HBCDD został przekroczony 5-krotnie. Dla JCWP "Zatoka Pomorska, część południowa" stwierdzono przekroczenie AA-EQS dla benzo(a)pirenu. Przekroczenie to było tylko nieznaczne.

Stan chemiczny należy zatem zakwalifikować jako "poniżej dobrego" zarówno w JCWP "Mały Zalew", jak i JCWP "Zatoka Pomorska, część południowa".

### ***Badania substancji priorytetowych w biocie***

W roku 2021, strona polska nie prowadziła badań zawartości substancji priorytetowych w biocie w JCWP „Zalew Szczeciński” i JCWP „Ujście Świny”.

W 2021 roku w niemieckich JCWP "Zatoka Pomorska, część południowa" i "Zalew Mały" przeprowadzono badania substancji priorytetowych na racicznicy. Nie stwierdzono tu przekroczeń ustalonych środowiskowych norm jakości. W 2021 roku nie były badane ryby.

Klasyfikacja stanu chemicznego "poniżej dobrego" niemieckiej JCWP, która wynika z badania zanieczyszczeń w wodzie, przyczynia się również do ogólnokrajowego przekroczenia środowiskowych norm jakości substancji priorytetowych rtęci (nr 21) i polibromowanych difenylesterów (PBDE) (nr 5) w faunie i florze, które zgodnie z art. 8a) nr 1a dyrektywy 2013/39/UE zostały uznane za wszechobecne. Stężenia rtęci i PBDE, które można obecnie zmierzyć w organizmach wodnych, są spowodowane nie tylko emisjami z "aktywnych" źródeł, ale również pobraniem rtęci z historycznych zanieczyszczeń lub osadów, które znajdują się w globalnym obiegu. Według Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Przyrody, Bezpieczeństwa Jądrowego i

Ochrony Konsumentów, akumulacja rtęci w osadach wodnych jest główną przyczyną wysokich poziomów rtęci i PBDE w faunie i florze<sup>4</sup>).

Badania rtęci w rybach (leszcz, płóc, okoń, węgorz), które zostały przeprowadzone w końcu lat dziewięćdziesiątych minionego stulecia wykazały zawartość rtęci na poziomie od 50 do 90 µg Hg/kg mokrej masy (m.m.)<sup>5</sup>. Krajowy Urząd Ochrony Środowiska, Ochrony Przyrody i Geologii LUNG zlecił wykonanie badań zanieczyszczeń w tkankach ryb (okoń, płóc, węgorz, leszcz) występujących w różnych typach wód powierzchniowych Meklemburgii-Pomorza Przedniego. Zostały one poddane między innymi badaniu na obecność rtęci ogólnej oraz PBDE. Poziom rtęci ogólnej wynosił: w tych latach od 6 do 264 µg/kg mokrej masy (m.m.). Wszystkie zmierzone stężenia przekroczyły normę jakości środowiska wynoszącą 20 µg/kg m.m. z jednym wyjątkiem (stężenie w próbie pobranej w Saal Bodden było niższe niż norma jakości środowiska w 2015 i wynosiło 6 µg/kg m.m.)<sup>6</sup>. W mięśniach okoni w Zalewie Małym zawartość rtęci wynosiła w 2014 roku 38 µg/kg m.m. a w 2017 roku 27 µg/kg m.m. Wysokie stężenia w faunie i florze zostały stwierdzone również w przypadku PBDE. W prawie wszystkich punktach pomiarowych stwierdzono w mięśniach ryb przekroczenie do 70-krotności środowiskowej normy jakości (0,0085 µg/kg m.m.). Tylko w 3 punktach pomiarowych w wodach przybrzeżnych norma nie została przekroczona. Jeden z tych punktów zlokalizowany był w Zalewie Małym, gdzie w roku 2017 odnotowano stwierdzono stężenie PBDE w tkankach okoni wynoszące 0,0049 µg/kg m.m. W roku 2020 pozyskano ryby (okonie) z wód Zalewu Małego w celu zbadania zawartości substancji szkodliwych dla środowiska wodnego. Również w tym przypadku norma jakości środowiska została przekroczona przy stężeniu 44 µg/kg m.m.

**Tabela 3.1-2** Substancje, w przypadku których w 2021 roku wystąpiło przekroczenie środowiskowych norm jakości w Zatoce Pomorskiej i Zalewie Szczecińskim

**Tabela 3.1-2** Stoffe mit der Umweltqualitätsnormen 2021 in der Pommerschen Bucht und im Stettiner Haff

| Kod JCWP<br>OWK-ID | Nazwa JCWP<br>OWK-Name   | Substancje, których stężenia przekraczają środowiskowe normy jakości / Stoffe, deren Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm überschreiten |
|--------------------|--|--|
| PL TW VWB8         | Zalew Szczeciński, Stettiner Haff<br>(Zalew Wielki – stanowisko C<br>Großes Haff – Station C)    | Hg (MAC)   |
| DE_CW_OD_01        | Zalew Szczeciński, Stettiner Haff<br>(Zalew Mały – stanowisko KHM<br>Kleines Haff – Station KHM) | Benzo(a)pyren (AV)<br>Benzo(ghi)perylen (MAC)<br>HBCDD (AV)  |

<sup>4</sup> LAWA (2014a): PDB 2.7.10: Produktdatenblatt 2.7.10 „Textbausteine für die Begründung von Fristverlängerungen wg. Unverhältnismäßig hohem Aufwand“ (Stand 05. Februar 2014)

<sup>5</sup> Bladt, A.; Jansen, W.: „Monitoring zur Rückstandsanalyse von Fischen aus Binnen- und Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns, In: Mitteilung der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V, Heft 26, 2002. ISSN: 1618-7938, S. 66-78

<sup>6</sup> Trendmonitoring von Schadstoffen in Fischen aus Gewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern 2016, Heft 3. [http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/bzg\\_trendmonitoring\\_fische\\_mv\\_2015.pdf](http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/bzg_trendmonitoring_fische_mv_2015.pdf)

| Kod JCWP<br>OWK-ID | Nazwa JCWP<br>OWK-Name   | Substancje, których stężenia przekraczają środowiskowe normy jakości / Stoffe, deren Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm überschreiten |
|--------------------|--|--|
| PL TW VWB7         | Zatoka Pomorska,<br>Pommersche Bucht<br>Ujście Świny (stanowisko SW)<br>Swinemündung – Station SW)   | Hg (MAC)   |
| DE_CW_WP_19        | Zatoka Pomorska,<br>Pommersche Bucht<br>(Część Południowa – stanowisko OB4<br>Südteil – Station OB4) | Benzo(a)pyren (AV)   |

*Objaśnienie skrótów* Erläuterung der Abkürzungen:

AV = średnie stężenie w wodzie, Jahresmittelwert im Wasser;

MAC = maksymalne stężenie w wodzie, Maximum im Wasser;

Hg - rtęć Quecksilber

HBCDD - Heksabromocyklododekan Hexabromcyclododecan

### 3.1.3 Ocena stanu/potencjału ekologicznego

Stan/potencjał ekologiczny wód wskazuje w jakim stopniu dana jednolita część wód odbiega swoimi właściwościami od naturalnych warunków referencyjnych, specyficznych dla danego typu wód. Pojęcie potencjału ekologicznego stosuje się do wód wyznaczonych jako silnie zmienione i sztuczne.

Stan/potencjał 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, względnie maksymalny potencjał ekologiczny. Klasa druga to dobry stan/potencjał ekologiczny, zaś klasy trzecia, czwarta i piąta odpowiednio – stan/potencjał ekologiczny umiarkowany, słaby i zły.

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

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

Ustalenia na poziomie krajowym, dotyczące przeprowadzania klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego, w Niemczech i w Polsce różnią się. W Polsce klasyfikacji elementów fizykochemicznych, biologicznych i hydromorfologicznych oraz klasyfikacji wskaźników stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych dokonuje się w roku bezpośrednio następującego po roku wykonania badań. Klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego polskich jednolitych części wód powierzchniowych oraz oceny stanu jednolitych części wód powierzchniowych dokonuje się nie rzadziej niż co 3 lata na podstawie najbardziej aktualnych wyników badań z ostatnich 6 lat. Natomiast klasyfikacja stanu/potencjału 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 lub dobrego potencjału ekologicznego.

Kryteria oceny wskaźników fizykochemicznych wspierających badania biologiczne różnią się po stronie niemieckiej i polskiej (tabela 3.2.4.). Zestawienie elementów jakości, które w 2021 roku posłużyły do klasyfikacji badanych wskaźników jakości wód Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej znajdują się w tabeli 3.1-3.

Podsumowując, należy stwierdzić, że przeprowadzona klasyfikacja wykazała, że nie wszystkie badane w 2021 roku wskaźniki jakości wód spełniają wymogi, określone poprzez wartości graniczne, dla dobrego stanu wód przejściowych i przybrzeżnych Zalewu Szczecińskiego i Zatoki Pomorskiej.

### ***Ocena stanu/potencjału ekologicznego – strona polska***

W 2021 roku biologiczne badania JCWP „Zalew Szczeciński” objęły badania chlorofilu „a” (II klasa) oraz ichtiofauny (III klasa). Potencjał elementów biologicznych JCWP „Zalew Szczeciński” określono jako umiarkowany (III).

W 2021 roku biologiczne badania JCWP „Ujście Świny” objęły badania chlorofilu „a” (III klasa) oraz ichtiofauny (III klasa). Potencjał elementów biologicznych JCWP „Ujście Świny”, w oparciu o badania chlorofilu „a” (III klasa) określono jako umiarkowany (III).

Potencjał elementów fizykochemicznych JCWP „Zalew Szczeciński” i JCWP „Ujście Świny” został zaklasyfikowany poniżej dobrego.

W przypadku JCWP „Zalew Szczeciński” poniżej stanu dobrego sklasyfikowano takie elementy fizykochemiczne jak: przezroczystości wód (widzialność krążka Secchiego), nasycenia wód tlenem, azotu azotanowego oraz azotu amonowego. Wartości wskaźników takich jak: tlen rozpuszczony, ogólny węgiel organiczny, odczyn pH, azot ogólny, fosfor ogólny oraz fosfor fosforanowy wskazywały na dobry potencjał elementów fizykochemicznych JCWP „Zalew Szczeciński”.

W przypadku JCWP „Ujście Świny” poniżej stanu dobrego sklasyfikowano takie elementy fizykochemiczne jak: przezroczystość wód (widzialność krążka Secchiego), wskaźniki określające warunki tlenowe (tlen rozpuszczony, nasycenie wód tlenem) oraz wskaźniki substancji biogennych: azot mineralny, azot azotanowy, azot ogólny i fosfor ogólny.

Wartości wskaźników fizykochemicznych takich jak: ogólny węgiel organiczny, odczyn pH, oraz fosfor fosforanowy nie przekraczały wartości granicznych ustalonych dla dobrego stanu wód JCWP „Ujście Świny”.

W ramach współpracy polsko-niemieckiej na wodach granicznych dla obydwu JCWP prowadzono badania chromu, cynku i miedzi, z częstotliwością sześciu oznaczeń rocznie, łącznie na 6 stanowiskach pomiarowych (E, C, H, SWI, SW, IV). Dla badanych metali w roku 2021, podobnie jak w poprzednich latach nie stwierdzono przekroczenia wartości granicznych ustalonych dla specyficznych substancji zanieczyszczających.

### ***Ocena stanu/potencjału ekologicznego – strona niemiecka***

Decydujące znaczenie dla oceny miał fitoplankton, który w obu JCWP był mierzony jako chlorofil-a. W JCWP "Zalew Mały" zostały zbadane również makrofity i skalsyfikowane jako "słaby". W 2021 roku makrozoobentos nie był badany w Zalewie Małym. W JCWP "Zatoka Pomorska" oprócz chlorofilu a badano elementy jakości makrofitów i makrozoobentosu. Oba zostały sklasyfikowane jako "umiarkowane" (3). Ponieważ ocena jednolitych części wód opiera się na elemencie, który został najgorzej



sklasyfikowany, stan ekologiczny obydwu niemieckich części wód sklasyfikowano jako "słaby".

Przekroczenia środowiskowych norm jakości dla zanieczyszczeń specyficznych w dorzeczu zgodnie z niemieckim rozporządzeniem (załącznik 6, OGeV z 2016 r.) stwierdzono w JCWP "Zalew Mały", ale nie w JCWP "Zatoka Pomorska". Dla herbicydu flufenacet, środowiskowa norma jakości dla stężenia średniorocznego AA-EQS równa 0,004 µg/l, w JCWP "Zalew Mały" została tylko nieznacznie przekroczona przy stężeniu na poziomie 0,006 µg/l. Ponadto w JCWP "Zalew Mały" stwierdzono też przekroczenia środowiskowej normy jakości dla herbicydu nikosulfuron. Wielokrotnie przekroczono normę dla stężenia średniorocznego AA-EQS wynoszącą 0,0009 µg/l oraz maksymalnego dopuszczalnego stężenia MAC-EQS wynoszącą 0,009 µg/l.

Już tylko z uwagi na przekroczenie tej normy środowiskowej należałoby zaklasyfikować stan ekologiczny obydwu tych JCWP maksymalnie jako „umiarkowany“.

**Tabela 3.1-3** Elementy jakości służące określeniu stanu (potencjału) ekologicznego w roku 2021

**Tabela 3.1-3** Qualitätskomponenten zur Beschreibung des ökologischen Zustands (Potenzials) in 2021

| Kod JCWP<br>OWK-ID | Nazwa JCWP<br>OWK-Name  | Ocena<br>biologicznych<br>elementów jakości<br>Bewertung der<br>biologischen<br>Qualitätskomponent<br>en | Decydujący<br>biologiczny element<br>jakości<br>Maßgebliche<br>biologische<br>Qualitätskomponente | Substancje<br>specyficzne<br>Spezifische<br>Schadstoffe | Parametry fizykochemiczne, dla których<br>stwierdzono przekroczenie wartości<br>dopuszczalnych<br>Physikochemische Parameter, die die<br>Vorgaben nicht einhalten  |
|--------------------|---|--|---|---|--|
| PL TW VWB8         | <b>Zalew Szczeciński,<br/>Stettiner Haff</b><br>(Zalew Wielki / Großes Haff<br>– stanowiska /Stationen C, E, F, H, SWR)   | umiarkowany" (3)<br>"mäßig" (3)  | Ichtiofauna   | brak<br>przekroczeń/<br>Keine<br>Überschreitung         | Przezroczystość / Sichttiefe (PL)<br>Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung (PL)<br>Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff (PL)<br>Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff (PL)<br>Azot mineralny / Mineralischer Stickstoff (PL)   |
| DE_CW_OD_01        | <b>Zalew Szczeciński,<br/>Stettiner Haff</b> (Zalew Mały / Kleines Haff<br>Stanowiska / Stationen KHM, KHJ, KHO,<br>1508_PHYB, WRR_L_135)   | „słaby” (4)/<br>"unbefriedigend" (4)   | Chlorofil „a”/<br>Chlorophyll-a<br>Makrofity/<br>Makrophyten                                      | Nicosulfuron<br>(AV, MAC)<br>Flufenacet (AV)            | Gesamt-Phosphor / fosfor ogólny (DE)<br>Gesamt-Stickstoff / azot ogólny (DE)   |
| PL TW VWB7         | <b>Zatoka Pomorska,<br/>Pommersche Bucht</b><br>(Ujście Świny/ Swinemündung<br>Stanowiska / Stationen SWI, SW, IV)  | „umiarkowany” (3)<br>"mäßig" (3)   | Chlorofil „a”/<br>Chlorofil a   | brak<br>przekroczeń/<br>Keine<br>Überschreitung         | Przezroczystość / Sichttiefe (PL)<br>Tlen rozpuszczony / Sauerstoffgehalt (PL)<br>Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung (PL)<br>Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff (PL)<br>Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff (PL)<br>Azot mineralny / Mineralischer Stickstoff (PL)<br>Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (PL) |
| DE_CW_WP_19        | <b>Zatoka Pomorska,<br/>Pommersche Bucht</b><br>(Zatoka Pomorska, część południowa/<br>Pommersche Bucht, Südteil<br>Stanowiska / Stationen OB1, OB2, OB4,<br>WRR_L_6, 1966_PHYB, WRR_L_437, O133) | „słaby” (4)/<br>"unbefriedigend" (4)   | Chlorofil „a”/<br>Chlorophyll-a   | brak<br>przekroczeń/<br>Keine<br>Überschreitung         | Gesamt-Phosphor / fosfor ogólny (DE)<br>Gesamt-Stickstoff / azot ogólny (DE)   |

**Objaśnienia / Erklärungen:**

DE = *wymagania niemieckie* deutsches Kryterium, RP = *wymagania polskie* polnisches Kryterium

AV = *średnie stężenie w wodzie* Jahresmittelwert im Wasser

MAC = *maksymalne stężenie w wodzie* Maximum im Wasser

### 3.2 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019–2021 oraz od 1992 roku

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



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

#### **Karte 3.2-1.** Standorte der Messstationen im Stettiner Haff und in Zatoce Pomorskiej

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

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

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

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

| Punkt pomiarowy po stronie niemieckiej/<br>Messstellen deutsche Seite | Współrzędne/<br>Koordinaten | Punkt pomiarowy po stronie polskiej/<br>Messstellen polnische Seite | Współrzędne/<br>Koordinaten | Odległość od linii brzegowej (Mm)/<br>Entfernung von der Küstenlinie (sm) |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|---|
| <b>Zatoka Pomorska - Pommersche Bucht</b>                             |                             |   |                             |   |
| 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   |
| <b>Zalew Szczeciński - Stettiner Haff</b>                             |                             |   |                             |   |
| 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 2021

W odniesieniu do sytuacji meteorologicznej w rejonie Zalewu Szczecińskiego, podobnie jak w latach poprzednich, rok 2021 był cieplejszy od średniej, a opady pozostawały poniżej prognozowanej średniej rocznej. Zarówno temperatury, jak i sumy opadów charakteryzowały się miesięcznymi ekstremami. Dane pochodzą ze stacji meteorologicznej Ueckermünde, która znajduje się na południe od Zalewu Małego.

Średnia temperatura powietrza w roku kalendarzowym 2021 wyniosła 9,5°C. Choć była ona wyższa od wartości 8,9°C z serii długoterminowej 1980-2010, trzy poprzednie lata średnio były cieplejsze, od 10,6°C do 10,3°C. Wiosną w kwietniu i maju odnotowano stosunkowo niskie temperatury, które były o 1,9°C i 1,3°C niższe od długoterminowej średniej miesięcznej. Po nich nastąpiły miesiące czerwiec i lipiec z ponadprzeciętnie ciepłymi temperaturami. Były one o 3,6°C i 2,1°C wyższe od oczekiwanych średnich długoterminowych. Miesiące jesienne wrzesień i październik również były stosunkowo ciepłe.

Średnia opadów 414 mm w 2021 roku była znacznie niższa od średniej wieloletniej (z lat 1980-2010), wynoszącej 534 mm. Jednak również w sumach opadów można zauważyć wyraźne wahania miesięczne. Rok 2021 rozpoczął się od ponadprzeciętnych opadów obserwowanych w styczniu i lutym, które były o 19% i 48% wyższe od oczekiwanej średniej miesięcznej. Następnie miesiące letnie od kwietnia do sierpnia charakteryzowały się wyjątkowo niskimi opadami. Szczególnie w czerwcu zmierzono tylko połowę spodziewanych opadów. Niskie sumy opadów stwierdzono również w miesiącach zimowych w listopadzie i w grudniu, wynoszące odpowiednio 51% i 71% oczekiwanych miesięcznych wartości sum opadów.

### 3.2.1 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019-2021 oraz od 1992 roku w Zalewie Szczecińskim

W 2021 roku polsko-niemieckie badania Zalewu Szczecińskiego (Tabela 3.2-3) wykonane zostały przez stronę polską na stanowiskach pomiarowych C, E i H (Zalew Wielki) oraz przez stronę niemiecką na stanowiskach KHM, KHJ i KHO (Zalew Mały). Terminy poboru prób zostały wyszczególnione w poniższej tabeli.

**Tabela 3.2-2** Terminy poborów prób na Zalewie Szczecińskim w 2021 roku

**Tabela 3.2-2** Probenahmeterminen 2021 im Stettiner Haff (grau unterlegte Termine: Beprobung außerhalb des vereinbarten Messzeitraums)

| Monat / miesiąc                                   | I*   | II   | III | IV   | V | VI   | VII | VIII | IX  | X       | XI  | XII  |      |
|---|------|------|-----|------|---|------|-----|------|-----|---------|-----|------|------|
| Großes Haff Zalew Wielki (GIOŚ CLB o/Szczecin)    | 14.* | 05.* | 18. | 19.* |   | 18.* | 10. | 22.  | -   | 02./22. | 19. | 10.* | 07.* |
| Kleines Haff Zalew Mały (LUNG Stralsund/ Güstrow) | 26.  | -    | 23. | 27.  |   | 19.  | 08. | 20.  | 24. | 14.     | 26. | 17.  | 15.  |

\* \*nur Quecksilber (Hg) / tylko rtęć (Hg)

**Tabela 3.2-3** Program pomiarowy dla Zalewu Szczecińskiego w 2021 roku

**Tabela 3.2-3** Messprogramm 2021 für das Stettiner Haff

| Parametr<br>Parameter                   | Jednostka<br>Maßeinheit | Zalew Wielki<br>Großes Haff |   |   | Zalew Mały<br>Kleines Haff |     |     |
|---|-------------------------|-----------------------------|---|---|----------------------------|-----|-----|
|   |                         | E                           | C | H | KHJ                        | KHM | KHO |
| 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 / Widoczność            | 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 <sub>2</sub> /l    | x                           | x | x | x                          | x   | x   |
| Nasycenie tlenem / Sauerstoffsättigung  | %                       | x                           | x | x | x                          | x   | x   |
| BZT <sub>5</sub> / BSB <sub>5</sub>     | mg O <sub>2</sub> /l    | x                           | x | x | -                          | x   | -   |
| RWO / DOC                               | mg/l                    | -                           | - | - | x                          | x   | x   |
| OWO / TOC                               | mg/l                    | x                           | x | x | -                          | x   | -   |
| Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff         | mg N/l<br>µmol N/l      | x                           | x | x | x                          | x   | x   |
| Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff      | mg N/l<br>µmol N/l      | x                           | x | x | x                          | x   | x   |
| Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff      | mg N/l<br>µmol N/l      | x                           | x | x | x                          | x   | x   |

| Parametr<br>Parameter  | Jednostka<br>Maßeinheit | Zalew Wielki<br>Großes Haff |                |                | Zalew Mały<br>Kleines Haff |     |     |
|--|-------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|----------------------------|-----|-----|
|  |                         | E                           | C              | H              | KHJ                        | KHM | KHO |
| Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff                               | mg N/l<br>µmol N/l      | X                           | x              | x              | x                          | x   | x   |
| Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor                                  | mg P/l<br>µmol P/l      | X                           | x              | x              | x                          | x   | x   |
| Ortofosforany / ortho-Phosphat-Phosphor                          | mg P/l<br>µmol P/l      | X                           | x              | x              | x                          | x   | x   |
| Krzemionka / Silizium-Silikat                                    | mg Si/l<br>µmol Si/l    | X                           | x              | x              | x                          | x   | x   |
| Chlorofil "a" / Chlorofil a (665 nm)                             | µg/l                    | x <sup>1</sup>              | x <sup>1</sup> | x <sup>1</sup> | x                          | x   | x   |
| Cynk (rozp.) / Zink (gelöst, filtr.)                             | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Miedź (rozp.) / Kupfer (gelöst, filtr.)                          | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Ołów (rozp.) / Blei (gelöst, filtr.)                             | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Kadm (rozp.) / Cadmium (gelöst, filtr.)                          | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Chrom ogólny (rozp.) / Chrom gesamt (gelöst)                     | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | -   | -   |
| Chrom Cr <sup>3+</sup> (rozp.) / Chrom Cr <sup>3+</sup> (filtr.) | µg/l                    | -                           | -              | -              | -                          | x   | -   |
| Nikiel (rozp.) / Nickel (gelöst, filtr.)                         | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Rtęć (rozp.) / Quecksilber (gelöst, filtr.)                      | µg/l                    | X                           | x              | x              | -                          | -   | -   |
| Rtęć ogólna / Quecksilber gesamt                                 | µg/l                    | -                           | -              | -              | -                          | x   | -   |
| Liczebność fitoplanktonu /<br>Phytoplankton, Individuenzahl      | kom./cm <sup>3</sup>    | x <sup>1</sup>              | x <sup>1</sup> | x <sup>1</sup> | -                          | -   | -   |
| Biomasa fitoplanktonu /<br>Phytoplankton, Biomasse               | / mm <sup>3</sup> /l    | x <sup>1</sup>              | x <sup>1</sup> | x <sup>1</sup> | -                          | -   | -   |
| <b>Warstwa przydenna / Grundnähe</b>                             |                         |                             |                |                |                            |     |     |
| 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 <sub>2</sub> /l    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung                           | %                       | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Azot ogólny / Gesamt-N   | mg N/l<br>µmol N/l      | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Azot amonowy / Ammonium-N  | mg N/l<br>µmol N/l      | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Azot azotynowy / Nitrit-N  | mg N/l<br>µmol N/l      | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Azot azotanowy / Nitrat-N  | mg N/l<br>µmol N/l      | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor (als P)                          | mg P/l<br>µmol P/l      | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Ortofosforany / ortho-Phosphat (als P)                           | mg P/l<br>µmol P/l      | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |
| Krzemionka / Silikat (als Si)                                    | mg Si/l<br>µmol Si/l    | X                           | x              | x              | -                          | x   | -   |

x<sup>1</sup>: badania w próbie zintegrowanej / integrierte Probe

Do oceny jakości wody, zarówno po stronie polskiej, jak i niemieckiej, użyto wartości kryterialnych dla parametrów fizykochemicznych i chlorofilu "a". Wartości graniczne, stanowiące kryteria oceny stanu wód strony polskiej dla Zalewu Wielkiego zostały określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia

11 października 2019 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 2019 r., poz.2149) i są wiążące prawnie.

Mały Zalew został oceniony na podstawie wybranych parametrów niemieckich. Kryteria dla azotu ogólnego i fosforu ogólnego zostały prawnie określone w rozporządzeniu w sprawie wód powierzchniowych z 20 czerwca 2016 r. (BGBl. I S. 1373) jako wartości progowe dla stanu od „umiarkowanego” do „dobrego”. Parametry przezroczystość oraz chlorofil „a” stosowane są w Niemczech jako elementy wspierające przy ocenie stanu ekologicznego. Stanowią one uzgodnione propozycje ekspertów i naukowców, które zostały opracowane na podstawie RDW, jednak nie są wiążące pod względem prawnym. W tabeli 3.2-4 zestawiono polskie i niemieckie kryteria oceny.

**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/<br>Parametr   | Bewertungskriterium der polnischen Seite/<br>Polskie kryterium oceny |  | Bewertungskriterium der deutschen Seite/<br>Niemieckie kryterium oceny |                             |   |
|--|--|--|--|-----------------------------|---|
|  |  | Quelle/ Źródło   |  |                             | Quelle/<br>Źródło                           |
| <b>Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizykochemiczne</b> |  |  |  |                             |   |
| Widoczność/<br>Przezroczystość                                     | > 1,9 m<br>(Ø I-XII)   |  | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | 1,7 m<br>(Ø V-IX)           | Sagert et<br>al., 2008;<br>Tab. 6, S.<br>55 |
| pH-Wert/Odczyn pH  | 7,0 – 8,8<br>(Ø I-XII)   | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierzchniowa                                 | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | -                           | -   |
| Gelöster Sauerstoff/<br>Tlen rozpuszczony                          | > 4,2 mg/l<br>(VI-IX)  | Minimum –<br>Grundnähe/<br>wartość<br>minimalna – przy<br>dnie           | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | -                           | -   |
| Sauerstoffsättigung/<br>Nasylenie tlenem                           | 80 – 120%<br>(I-XII)<br>(0-5 m)                                      | Maximum –<br>Fläche 0-5 M./<br>wartość<br>maksymalna –<br>warstwa 0-5 m. | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | -                           | -   |
| TOC/OWO  | ≤ 10 mg/l<br>(Ø VI-IX)   | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierzchniowa                                 | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | -                           | -   |
| Gesamt-Stickstoff/<br>Azot ogólny                                  | < 1,9 mg/l<br>(Ø I-XII)  | gesamte<br>Wassersäule/<br>cała kolumna<br>wody                          | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | ≤ 0,53<br>mg/l<br>(Ø I-XII) | OGEwV<br>(2016);<br>Anlage 7;<br>Tab. 2.3   |
| Ammonium-<br>Stickstoff/ Azot<br>amonyowy                          | < 0,06 mg/l<br>(Ø I-XII)   | gesamte<br>Wassersäule/<br>cała kolumna<br>wody                          | VO d. UM/RMI<br>Dz.U. 2021 r.,<br>Pos./poz.1475                        | -                           | -   |

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

Ocenę dla poszczególnych parametrów dla lat 2019, 2020 i 2021 wykonano zgodnie z określonymi kryteriami oceny i przedstawiono na diagramach w załączniku 3 (rys. 3.2.1-1 do 3.2.1-16). Wartości graniczne (kryterialne) przedstawiono za pomocą linii czerwonych. Trzyletni przebieg zasolenia i temperatury na powierzchni w wybranych stacjach pomiarowych przedstawiono na wykresach 3.2.1-17 i 3.2.1.18. Na rysunkach od 3.2.1-19 do 3.2.1-30 przedstawiono zmiany wybranych parametrów w okresie wielolecia 1992/94 - 2021.



**Tabela 3.2-5.** Wyniki oceny jakości wód Zalewu Szczecińskiego przeprowadzonej w oparciu o kryteria polskie i niemieckie za rok 2021 (czerwony - kryteria niespełnione; zielony - kryteria spełnione; PL - Polska; D - Niemcy)

**Tabela 3.2-5.** Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung des Stettiner Haffs anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2021 (rot - Kriterien nicht erfüllt; grün - Kriterien erfüllt; D - Deutschland; PL - Polen)

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

## **Ocena wyników badań za rok 2021 w oparciu o polskie i niemieckie kryteria oceny**

Ocenę badanych parametrów dla poszczególnych stanowisk pomiarowych za rok 2021 przedstawiono w tabeli 3.2-5. Kolorem zielonym i czerwonym zaznaczono odpowiednio, czy kryteria oceny dla dobrego stanu wód zostały spełnione, czy też nie.

Zarówno na stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego, jak i Zalewu Małego w 2021 roku nie uzyskano zadowalających wyników w odniesieniu do rozpatrywanych kryteriów oceny dobrego stanu wód.

W 2021 roku na wszystkich stanowiskach pomiarowych JCWP "Zalew Szczeciński" zostały spełnione polskie kryteria oceny dla odczynu wód (rys. 3.2.1-2), zawartości tlenu (rys. 3.2.1-2), fosforu ogólnego (rys. 3.2.1-10) i fosforu fosforanowego (rys. 3.2.1-11). Ponadto można to było stwierdzić również w przypadku nasycenia tlenem na stanowisku C (rys. 3.2.1-4) i chlorofilu-a na stanowiskach C i H (rys. 3.2.1-12). Na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie zostały spełnione polskie kryteria oceny w zakresie przezroczystości (rys. 3.2.1-1), azotu ogólnego (rys. 3.2.1-6), azotu amonowego (rys. 3.2.1-7), azotu azotanowego (rys. 3.2.1-8) i azotu mineralnego (rys. 3.2.1-9). Dotyczy to również nasycenia tlenem na stanowiskach E i H (rys. 3.2.1-4) oraz chlorofilu-a na stanowisku E (rys. 3.2.1-12). W roku 2021 dobry potencjał ekologiczny polskiej JCWP "Zalew Szczeciński" nie został osiągnięty.

W niemieckiej JCWP "Zalew Mały" w 2021 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 2019 i 2020, chociaż w 2021 roku nastąpiło znaczące zbliżenie do kryterium oceny dla przezroczystości, fosforu ogólnego i chlorofilu-a, w porównaniu do dwóch poprzednich lat (rys. 3.2.1-13 do 3.2.1-16). Niespełnienie kryteriów oceny wskazuje, że komponenty biologiczne nie spełniają dobrego stanu ekologicznego.

### ***Przegląd wyników badań wód Zalewu Szczecińskiego z lat 1992/94 - 2021***

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

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

Warunki pogodowe zmieniające się rok do roku mają istotny wpływ na stan wód. Temperatura wody wskazuje na początek i koniec sezonu wegetacyjnego oraz (między innymi) stymuluje rozwój fitoplanktonu. Ponadto wysokie temperatury wody mają wpływ na proces uwalniania fosforu z osadów dennych. Zalew Szczeciński jest zbiornikiem lagunowym, w którym mieszają się wody Odry (oraz innych dopływów) z wodami Bałtyku. Zasolenie wód wskazuje jak w danym roku przebiegał proces wymiany wód w tym akwenu.

W latach badawczych 2019 i 2020 odnotowano wyraźny wzrost **zasolenia**, a tym samym wyraźny napływ słonej wody z Morza Bałtyckiego do Zalewu Szczecińskiego. W roku 2021 taka sytuacja nie wystąpiła. Zasolenie zarówno w Wielkim, jak i Małym Zalewie było znacznie niższe niż w dwóch poprzednich latach pozostając na poziomie średniej z wielolecia 1992/1994 do 2021 (Rys. 3.2.1-23 i Rys. 3.2.1-29). Średnie

temperatury wody w 2021 roku pozostawały jednak na poziomie dwóch poprzednich lat, przy czym temperatury na stanowisku C na Wielkim Zalewie nieznacznie przekroczyły średnią wieloletnią, a w Małym Zalewie na stanowisku KHM pozostawały nieznacznie poniżej średniej wieloletniej (rys. 3.2.1-24 i rys. 3.2.1-30). Analizując średnie wieloletnie zasolenia i temperatury wody, można zauważyć, że w porównaniu z Małym Zalewem (stacja KHM), zasolenie w Wielkim Zalewie (stacja C) było niższe, a temperatura wody wyższa. Świadczy to o silnym wpływie rzeki Odry na wody Zalewu Wielkiego.

Ogólnie rzecz biorąc, wyniki pomiarów uzyskane dla Zalewu Szczecińskiego w ciągu wielolecia wskazują na zaawansowaną eutrofizację akwenu. Wyraża się to zwykle rozwojem **fitoplanktonu** i wysoką zawartością **chlorofilu a** oraz niską **przezroczystością**. Jednak wartości zmierzone w roku 2021 pokazały zupełnie inny obraz. Zarówno na stanowisku C na Wielkim Zalewie, jak i na stanowisku KHM na Małym Zalewie można było zaobserwować najwyższą średnią przezroczystość i najniższą średnią zawartość chlorofilu a od 1992/1994 roku. Na stanowisku KHM od roku 2018 notowano stały wzrost przezroczystości wód, przy jednoczesnym spadku zawartości chlorofilu a (rys. 3.2.1-25 i rys. 3.2.1-28). Na stanowisku C od roku 2018 również obserwowano poprawę mierzonych wartości, ale w roku 2020 można było zaobserwować kolejny spadek średniej przezroczystości, przy zwiększonych wartościach chlorofilu a (Rys. 3.2.1-19 i Rys. 3.2.1-22).

Dobra przezroczystość i niska zawartość chlorofilu a są związane z obserwowanymi stężeniami **substancji biogenych**. Mają one kluczowe znaczenie dla rozwoju fitoplanktonu. Wysokie stężenia biogenów mogą silnie stymulować rozwój, a niskie stężenia mogą go ograniczyć.

Na stanowisku C Zalewu Wielkiego w roku 2021 zaobserwowano wzrost stężenia **azotu ogólnego** w porównaniu z latami 2018-2020. Wartość średnioroczna była wyraźnie wyższa od średniej z wielolecia. Ponadto, w 2021 roku została zmierzona najwyższa maksymalna wartość stężenia azotu ogólnego od 1994 roku (rys. 3.2.1-20). Dla porównania, azot całkowity w Zalewie Małym na stanowisku KHM pozostawał na niskim poziomie. Wartość średnioroczna dla roku 2021 pozostawała poniżej średniej z wielolecia (1992-2021), podobnie jak wszystkie wartości średnioroczne od 2012 roku (rys. 3.2.1-26).

Wartości średnioroczne fosforu ogólnego w roku badawczym 2021 reprezentują najniższe wartości w okresie od 1994/1992 do 2021, zarówno w Zalewie Wielkim na stanowisku C, jak i w Zalewie Małym na stanowisku KHM. Na stanowisku C już od roku 2019 obserwuje się zmniejszające się stężenia. Wartości średnioroczne od 2015 roku pozostawały poniżej średniej z wielolecia (rys. 3.2.1-21). Niskie wartości fosforu ogólnego od kilku lat notowano również w Zalewie Małym. Od 2014 roku wszystkie wartości średnioroczne pozostawały poniżej średniej z wielolecia (rys. 3.2.1-27). W roku 2021 można przyjąć, że fosfor całkowity wpływał ograniczająco na wzrost roślin. W związku z tym odnotowano dobrą przezroczystość i niskie zawartości chlorofilu a.

## **Wyniki analiz parametrów badanych w Zalewie Szczecińskim w 2021 r.**

### ***Temperatura wód***

Temperatury wody na poszczególnych stanowiskach pomiarowych Zalewu Szczecińskiego w 2021 roku wykazywały typowe zmiany sezonowe. W Zalewie Wielkim najwyższe temperatury zmierzono w lipcu na stanowisku E z 22,9°C przy powierzchni i przy dnie. Najniższe temperatury zaobserwowano w marcu na stanowisku H z 3,9°C przy dnie. Podobny obraz pojawił się w Zalewie Małym. Najwyższe temperatury wody 22,4°C zmierzono w lipcu przy powierzchni na stanowisku KHM, a najniższe 0,6°C w styczniu na stanowiskach KHJ i KHM.

W latach 2019 - 2021 średnie roczne temperatury wody w Zalewie Małym pozostawały na podobnym poziomie pomiędzy 11,2°C a 11,6°C. W Zalewie Wielkim średnie temperatury na stanowisku E w latach 2019 - 2021 były nieco wyższe niż na stanowiskach C i H. W latach 2020 i 2021 średnie temperatury na poszczególnych stanowiskach Zalewu Wielkiego były podobne i wahały się między 15,4°C a 16,1°C (rys. 3.2.1-17).

### **Zasolenie**

W 2021 roku w Zalewie Szczecińskim zmierzono niższe zasolenie niż w dwóch poprzednich latach. Ogólnie rzecz biorąc, Zalew Wielki wykazuje niższe średnie zasolenie niż Zalew Mały.

W Zalewie Wielkim najwyższe zasolenie 3,1 PSU zmierzono w październiku na stanowisku E w warstwie przydennej. Najniższe zasolenie, zarówno w warstwie powierzchniowej jak i przydennej, oznaczono również na stanowisku E z 0,4 PSU w marcu i czerwcu. Wiosną (marzec) i jesienią (wrzesień i październik) wartości obserwowane przy dnie były ogólnie wyższe niż przy powierzchni. Latem były one takie same.

W Zalewie Małym w 2021 roku zimą obserwuje się wyższe poziomy zasolenia, a latem niższe. Najwyższe wartości 2,4 PSU zmierzono na wszystkich stanowiskach w grudniu. Najniższe zasolenie 1,2 PSU zaobserwowano w lipcu na stanowisku KHM i w kwietniu na stanowisku KHO.

Średnie zasolenie wód Zalewu Małego pozostawało w latach 2019-2020 na tym samym poziomie na poszczególnych stanowiskach. Wartości mieściły się w przedziale od 2,5 PSU do 2,8 PSU. Natomiast w roku 2021 zasolenie znacznie się obniżyło, do wartości średniej 1,7 PSU.

W Zalewie Wielkim na stanowiskach C i H od roku 2019 do roku 2021 również obserwowano stały spadek średniego zasolenia z 2,1 PSU do 1,2 PSU na stanowisku C i z 2,2 PSU do 1,3 PSU na stanowisku H i z 2,2 PSU do 1,3 PSU w stacji H. Na stanowisku E obserwowano najniższe zasolenie w ciągu ostatnich 3 lat, odpowiednio 0,6 PSU i 0,7 PSU (rys. 3.2.1-18).

### **Odczyn pH**

W Zalewie Wielkim w 2021 roku najwyższe wartości pH wynoszące 8,9 stwierdzono w czerwcu na stanowisku C i w lipcu na stanowisku H, w warstwie powierzchniowej. Podwyższone wartości pH wskazywały na wzmożony rozwój fitoplanktonu w okresie letnim. Dwutlenek węgla jest zużywany przez rośliny w procesie oddychania, co powoduje wzrost wartości pH. Najniższe wartości pH 7,5 zaobserwowano we wrześniu na wszystkich stanowiskach na Zalewie Wielkim.

Najwyższe wartości pH zmierzono na Zalewie Małym w sierpniu. Maksymalną wartość 8,8 stwierdzono na stanowisku KHJ w pobliżu granicy państwa. Od sierpnia do grudnia na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zalewu Małego notowano stały spadek wartości pH, tak że w miesiącach zimowych - listopadzie i grudniu - na wszystkich stanowiskach odnotowano minimalne wartości pH 7,9 i 7,8.

Analizując średnie wartości pH w Zalewie Wielkim, w latach 2019-2021 można zauważyć stały spadek wartości pH na poszczególnych stanowiskach pomiarowych. Wartości te były najniższe w roku 2021. Wartości pH na stanowiskach C i H w latach 2019 do 2021 były wyższe niż na stanowisku E (rys. 3.2.1-2).

## **Natlenienie**

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

W roku 2021, na wszystkich stanowiskach pomiarowych Zalewu Wielkiego, zawartość tlenu rozpuszczonego w wodzie w warstwie przydennej była na zadawalającym poziomie. Ogólnie, w roku 2021 na wszystkich stanowiskach można było zaobserwować typowe zmiany sezonowe, z wysokimi stężeniami w miesiącach zimowych i niższymi w miesiącach letnich. W Zalewie Wielkim najwyższe stężenia tlenu występowały w marcu na stanowisku H, 13,0 mg/l w warstwie powierzchniowej i 13,3 mg/l w warstwie przydennej. Najniższe stężenia wystąpiły w lipcu na stanowisku E (w warstwie powierzchniowej) - 6,2 mg/l. W Zalewie Małym najwyższe stężenia tlenu obserwowano na wszystkich stanowiskach w styczniu, odpowiednio 14,2 mg/l i 14,6 mg/l. Najniższe stężenie tlenu rozpuszczonego 5,8 mg/l zmierzono w czerwcu na stanowisku KHM w warstwie przydennej.

W porównaniu z rokiem 2020 średnie poziomy tlenu rozpuszczonego na wszystkich stanowiskach Wielkiego Zalewu w roku 2021 były wyższe (rys. 3.2.1-3).

Nadmierne nasycenie tlenem występowało okresowo w wodach Zalewu Szczecińskiego. W czerwcu obserwowano najwyższe nasycenie tlenem warstwy powierzchniowej od 117 % (na stanowisku C) do 132 % (na stanowisku E) na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego. Najniższe nasycenie do 72 % występowało przede wszystkim w miesiącach letnich, ale również w miesiącach jesiennych. W Zalewie Małym najwyższe nasycenie występowało w czerwcu, wynosząc do 119 % (na stanowisku KHJ), jak również we wrześniu. Najniższa wartość, wynosząca 62,9 %, została zmierzona w czerwcu na stanowisku KHM w warstwie przydennej.

Średnie nasycenie tlenem w Zalewie Wielkim w porównaniu z rokiem 2020 wykazało niewielki spadek na stanowiskach C i H, ale na stanowisku E zaobserwowano już znaczny wzrost w porównaniu z poprzednimi latami 2019 i 2020. (Rys. 3.2.1-4).

## **Związki azotu**

W 2021 roku w wodach Zalewu Szczecińskiego badano azot ogólny oraz nieorganiczne formy azotu (azot azotanowy, azot amonowy, azot azotynowy). Stężenia badanych związków azotu wykazywały charakterystyczną zmienność sezonową. W miesiącach zimowych zarejestrowano podwyższoną zawartość azotu, a w okresie wegetacyjnym, od wiosny do jesieni najniższe. Sezonowa zmienność zawartości substancji biogennej związana jest również ze zmniejszeniem w miesiącach zimowych aktywności mikroorganizmów biorących udział w rozkładzie.

Najwyższe stężenia **azotu ogólnego** zaobserwowano w Zalewie Małym w styczniu - 1,9 mg/l na stanowisku KHM, a w Zalewie Wielkim w marcu - 5,0 mg/l na stanowisku E. Następnie od wiosny odnotowano spadek stężeń, które utrzymywały się na niskim poziomie do późnego lata. W Zalewie Wielkim i Zalewie Małym najniższe stężenia wystąpiły we wrześniu - 1,05 mg/l na stanowisku C i na stanowisku KHM - 0,83 mg/l. Następnie ponownie nastąpił wzrost stężeń.

W 2021 roku średnie stężenia azotu ogólnego na wszystkich stanowiskach Zalewu Małego pozostawały na poziomie z dwóch poprzednich lat (rys. 3.2.1-14). Na

wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego były znacznie wyższe niż w latach 2019 i 2020 (Rys. 3.1.1-6).

W przypadku **azotu azotanowego** najwyższe stężenia odnotowane zostały na wszystkich stanowiskach Zalewu Szczecińskiego w marcu. Maksima te sięgały do 4,1 mg/l na stanowisku C w Zalewie Wielkim i do 1,4 mg/l na stanowiskach KHJ i KHO w Zalewie Małym. Następnie, wraz z rozpoczęciem sezonu wegetacyjnego, nastąpił silny spadek stężeń, tak że w lipcu na prawie wszystkich stanowiskach stężenia pozostawały poniżej granic oznaczalności. Od października znów można było zaobserwować wzrost stężeń azotu azotanowego.

W porównaniu z latami 2019 i 2020 średnie stężenia azotanów w 2021 roku w Zalewie Wielkim znacznie wzrosły. Na stanowiskach C i H stężenia wzrosły dwukrotnie. Najwyższe średnie stężenia odnotowano w 2021 roku na stanowisku E (rys. 3.2.1-8).

Stężenia **azotu amonowego** w Zalewie Wielkim i Zalewie Małym ulegały różnym zmianom w ciągu roku 2021. Choć wysokie stężenia były rejestrowane na stanowiskach Zalewu Wielkiego już w marcu, maksima 1,4 mg/l wystąpiły dopiero we wrześniu na stanowiskach C i H oraz przy stężeniu 0,25 mg/l na stanowisku E. W przeciwieństwie do zmian stężeń na stanowiskach C i H, maksimum 0,31 mg/l wystąpiło również na stanowisku E w lipcu. Najniższe stężenia w Zalewie Wielkim wystąpiły w czerwcu ze stężeniami poniżej granicy oznaczalności (stanowisko H). W Zalewie Małym podwyższone stężenia obserwowano już w styczniu, z 0,18 mg/l na stanowisku KHO, które jednak w marcu spadły poniżej granicy oznaczalności na wszystkich stanowiskach. Następnie do czerwca nastąpił kolejny wzrost, który jednak w lipcu bardzo szybko spadł do poziomu z marca. Ten poziom utrzymywał się do października. W listopadzie nastąpił silny wzrost azotu amonowego na wszystkich stanowiskach Zalewu Małego i osiągnięte zostały wtedy najwyższe stężenia po 0,28 mg/l. Wyjątkiem była wartość stężenia w czerwcu na stanowisku KHM w warstwie przydennej. Gdzie osiągnięto stężenie 0,45 mg/l.

W Zalewie Wielkim w roku 2021 średnie stężenia azotu amonowego na poszczególnych stanowiskach pozostawały na tym samym poziomie co w latach 2019 i 2020. Wyraźnie podwyższone wartości stężeń występowały w latach 2019-2021 na stanowisku E (rys. 3.2.1-7).

**Azot mineralny**, będący sumą azotu azotanowego, azotynowego i amonowego, był w roku badawczym 2021 znacznie wyższy we wszystkich stacjach monitorujących w Zalewie Wielkim niż w latach 2019 i 2020 (rys. 3.2.1-9).

### **Związki fosforu**

W 2021 roku na Zalewie Szczecińskim badano stężenia fosforu ogólnego oraz ortofosforanów. W sezonie badawczym stwierdzono typową dla Zalewu Szczecińskiego zmienność sezonową zawartości związków fosforu, polegającą na wzroście w okresie letnim (od lipca do sierpnia) i obniżeniu wiosną i jesienią, w okresie intensywnego rozwoju fitoplanktonu. Fosfor jest pierwiastkiem limitującym tempo rozwoju glonów. Do wód może dostawać się wraz ze spływami z obszarów rolniczych, ze źródeł komunalnych, z wód gruntowych lub na skutek remobilizacji z osadów dennych.

W wodach Zalewu Wielkiego minimalne wartości **fosforu ogólnego**, odpowiednio 0,039 mg/l i 0,031 mg/l odnotowywano w czerwcu na stanowiskach C i H w warstwie powierzchniowej. Natomiast na stanowisku E czerwcowe wartości 0,120 mg/l były stosunkowo wysokie, w przeciwieństwie do naturalnie oczekiwanej zmienności sezonowej. Maksymalne wartości stężeń w 2021 roku stwierdzono w warstwie przydennej i w warstwie powierzchniowej również na stanowisku E w Zalewie Wielkim, we wrześniu i październiku z wartością do 0,167 mg/l.

W Zalewie Małym wiosną można było zaobserwować zmniejszające się stężenia fosforu ogólnego, które osiągnęły swoje minimum na wszystkich stanowiskach w czerwcu. Mieszcząc się w przedziale od 0,018 mg/l do 0,020 mg/l. W lipcu stężenia na wszystkich stacjach gwałtownie wzrosły. Odnotowane zostały najwyższe stężenia od 0,116 mg/l (na stanowisku KHO) do 0,129 mg/l (na stanowisku KHJ). Następnie znowu nastąpił stały spadek stężeń fosforu ogólnego.

W 2021 roku średnie stężenia fosforu ogólnego zarówno w Zalewie Wielkim, jak i Zalewie Małym były niższe od tych z lat 2019 i 2020, a średnie wartości w Zalewie Wielkim były wyższe od średnich wartości w Małym Zalewie (rys. 3.2.1-10 i rys. 3.2.1-15).

W przypadku **ortofosforanów** obserwowano wzrost stężenia na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego od wiosny do późnej jesieni. Najniższe stężenia odnotowano w marcu na stanowiskach E i H, odpowiednio 0,012 mg/l i 0,017 mg/l. Najwyższe stężenia zmierzono w październiku na stanowisku E (w warstwie przydennej) - 0,152 mg/l oraz na stanowiskach H (w warstwie przydennej) i C (w warstwie powierzchniowej) - odpowiednio 0,114 mg/l i 0,112 mg/l.

W Zalewie Małym najniższe stężenia ortofosforanów zmierzono również wiosną (od kwietnia do czerwca). Wartości te były na ogół poniżej granicy oznaczalności. W lipcu można było zaobserwować wyraźny wzrost stężeń. Na stanowiskach KHM i KHO odnotowano maksima dla tych stanowisk, wynoszące 0,040 mg/l w warstwie powierzchniowej i 0,060 mg/l w warstwie przydennej. Po wyraźnym spadku stężeń na wszystkich stacjach w sierpniu, od września nastąpił ponowny wzrost. W październiku na stanowisku KHJ zostało zmierzone maksimum 0,047 mg/l.

Średnie roczne stężenia ortofosforanów w roku 2021 były niższe od stężeń w latach 2019 i 2020 na stanowiskach E i H. Na stanowisku C stężenie w roku 2021 było podobne do stężenia w roku 2020 (rys. 3.2.1-11).

### **Przezroczystość**

W roku badawczym 2021 większe wartości przezroczystości osiągnięto w Zalewie Wielkim niż w Zalewie Małym, podobnie jak w latach 2019 i 2020. W Zalewie Wielkim maksymalną przezroczystość zaobserwowano w czerwcu na stanowisku C - 3,2 m i na stanowisku H - 2,8 m. Najmniejszą przezroczystość zaobserwowano na stanowisku C w marcu - 0,5 m i na stanowisku H - 2,8 m. Najmniejszą przezroczystość zaobserwowano na stanowisku C w marcu - 0,5 m i na stanowisku E w lipcu, również 0,5 m. Na wszystkich stanowiskach Wielkiego Zalewu jesienią (wrzesień i październik) wartości przezroczystości wzrosły do 1,0 m do 1,8 m.

W Zalewie Małym przebieg zmian sezonowych przezroczystości w roku 2021 był podobny na wszystkich stanowiskach. Największa przezroczystość, wynosząca 2,0 m, została zmierzona w marcu. Następnie następował spadek wartości przezroczystości do wartości 1,2 m i 1,3 m w maju. W czerwcu przezroczystość poprawiła się do wartości 1,8 m i do 1,9 m, aby w lipcu gwałtownie spaść. Odnotowano wtedy najniższe wartości przezroczystości rzędu 0,5 m i 0,4 m. Następnie przezroczystość poprawia się stale aż do listopada.

Średnie wyniki pomiarów przezroczystości w Zalewie Wielkim w roku 2021 zmierzone na stanowiskach C i H pozostawały na tym samym poziomie, co w 2019 i 2020 roku. Jednak na stanowisku E w roku 2021 nastąpiło znaczne pogorszenie średniej wartości przezroczystości wód w porównaniu z rokiem 2019 i 2020 (rys. 3.2.1-1).

## **Chlorofil "a"**

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

W Zalewie Wielkim najwyższe stężenia chlorofilu „a” zmierzono na stanowisku E w czerwcu i wrześniu, odpowiednio 59,5 mg/m<sup>3</sup> i 49,0 mg/m<sup>3</sup>, na stanowisku C w październiku z 30,8 mg/m<sup>3</sup> i na stanowisku H w lipcu z 25,4 mg/m<sup>3</sup>. Najniższe stężenia zaobserwowano w październiku na stanowisku E 4,6 mg/m<sup>3</sup> i w czerwcu na stanowisku H 4,0 mg/m<sup>3</sup>.

W Zalewie Małym najwyższe stężenia chlorofilu „a” obserwowano na wszystkich stanowiskach w lipcu i sierpniu, z wartościami od 43,2 mg/m<sup>3</sup> do 57,6 mg/m<sup>3</sup>. Najniższe stężenia występowały w listopadzie w przedziale pomiędzy 2,8 mg/m<sup>3</sup> a 3,8 mg/m<sup>3</sup>. Ale również w kwietniu i czerwcu obserwowano niskie stężenia.

Średnie stężenia chlorofilu „a” w roku 2021 w Zalewie Wielkim były znacznie niższe na stanowiskach C i H niż w 2019 i 2020 roku. Inaczej było na stanowisku E. Od 2019 do 2021 roku następował stały wzrost średnich stężeń. W 2021 roku średnia wartość roczna na stanowisku E była wyższa niż na stanowiskach C i H (rys. 3.2.1-12). W Zalewie Małym średnie stężenia w 2021 roku na wszystkich stanowiskach były tylko o połowę wyższe niż w 2019 i 2020 roku. W roku 2021 wartości na wszystkich 3 stanowiskach były na tym samym poziomie (Rys. 3.2.1-16).

## **Fitoplankton**

W 2021 roku badania fitoplanktonu zostały przeprowadzone zarówno w Zalewie Wielkim jak i w Zalewie Małym. W Zalewie Wielkim do badań pobierano próbki zintegrowane na stanowiskach H, C i E, a w Zalewie Małym próbki z warstwy powierzchniowej na stanowisku KHM. Próbki były pobierane w okresie od marca do października.

W Zalewie Wielkim w marcu, na początku okresu wegetacyjnego, można było zaobserwować niskie wartości biomasy fitoplanktonu, wynoszące od 644 mm<sup>3</sup>/l w stacji H do 1 639 mm<sup>3</sup>/l na stanowisku E. Następnie w czerwcu i lipcu obserwowano silny rozwój fitoplanktonu na wszystkich stanowiskach Zalewu Wielkiego. Na stanowisku E osiągnięte zostały wartości maksymalne biomasy 10.190 mm<sup>3</sup>/l i 10.986 mm<sup>3</sup>/l. We wrześniu na wszystkich stacjach odnotowano spadek biomasy fitoplanktonu, a w październiku ponowny wzrost na stanowiskach C i H. Gdzie na stanowisku H odnotowano maksymalną wartość biomasy na poziomie 5.300 mm<sup>3</sup>/l. Natomiast na stanowisku E można było zaobserwować w tym miesiącu spadek biomasy fitoplanktonu, którego najniższa zmierzona wartość w Zalewie Wielkim wyniosła 346 mm<sup>3</sup>/l. We wszystkich pobranych próbkach wyraźnie dominowały okrzemki. Jednak w lipcu na wszystkich stanowiskach i we wrześniu na stanowisku E można było zaobserwować rozwój sinic.

Na stanowisku KHM Zalewu Małego wiosną i jesienią w roku 2021 zaobserwowano niskie wartości biomasy fitoplanktonu, a latem wysokie, tak że w maju i czerwcu zmierzono minima 2213 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> i 2124 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, a w sierpniu maksima 10 612 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. W lipcu, sierpniu i wrześniu nastąpił silny rozwój sinic, które dominowały w próbach fitoplanktonu w zakresie od 65% do 90%.

Intensywność rozwoju fitoplanktonu na poszczególnych stanowiskach Zalewu Szczecińskiego była skorelowana z zawartością w wodzie chlorofilu a.



## Metale ciężkie

W roku 2021 na stanowiskach pomiarowych E, C i H Zalewu Wielkiego oraz na stanowisku pomiarowym KHM na Zalewie Małym zbadano zawartość następujących metali ciężkich: ołów, kadm, chrom, miedź, nikiel, cynk i rtęć. Analizę przeprowadzono w oparciu o próbki filtrowane. Wyjątek stanowiły badania rtęci na stacji KHM gdzie oznaczono rtęć ogólną próbkach niefiltrowanych. Dla metali: kadmu, ołowiu, niklu i rtęci środowiskowe normy jakości w wodzie określa dyrektywa UE 2013/39/UE.

W Zalewie Wielkim w roku badawczym 2021 nie stwierdzono obecności **chromu, cynku i miedzi**, ani **ołowiu**, dla którego określono środowiskowe normy jakości. Stwierdzono natomiast obecność **niklu**, którego stężenia były na niskim poziomie. Najwyższe stężenia zaobserwowano na wszystkich stanowiskach we wrześniu - 2,67 µg/l na stanowisku C, 5,92 µg/l na stanowisku H i 2,98 µg/l na stanowisku E. W przypadku **kadmu** zmierzono stężenia od poziomu poniżej granicy oznaczalności do 0,092 µg/l (na stanowisku E w październiku). Nikiel i ołów nie przekraczały norm określonych w dyrektywie. Natomiast w przypadku rtęci na wszystkich stacjach stwierdzono przekroczenie środowiskowej normy jakości, wynoszącej 0,07 µg/l dla maksymalnego dopuszczalnego stężenia; a mianowicie na stanowisku C w październiku - 0,099 µg/l, na stanowisku H w czerwcu - 0,082 µg/l i na stanowisku E również w czerwcu - 0,08 µg/l.

W 2021 roku w Zalewie Małym nie stwierdzono obecności kadmu i ołowiu, objętych dyrektywą. Zmierzone stężenia chromu, miedzi, niklu i cynku pozostawały na ogół na niskim poziomie. W przypadku chromu odnotowano stężenia do 2,6 µg/l (maj), w przypadku miedzi do 3,02 µg/l (czerwiec), a w przypadku niklu do 2,1 µg/l (czerwiec). Jedynie w przypadku cynku odnotowano nieznacznie podwyższone stężenia 6,7 µg/l i 8,8 µg/l w styczniu i marcu. Wyniki powyżej granicy oznaczalności odnotowano również w przypadku rtęci, której najwyższe stężenie zmierzone w sierpniu było na poziomie 0,013 µg/l. Na stanowisku KHM w przypadku metali objętych dyrektywą: kadmu, niklu, ołowiu i rtęci nie odnotowano przekroczeń środowiskowych norm jakości.

### 3.2.2 Przebieg zmian stężeń wskaźników fizykochemicznych wspierających elementy biologiczne, metali i chlorofilu „a” (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) w latach 2019-2021 oraz od 1992 roku w Zatoce Pomorskiej

Od marca do grudnia 2021 roku strona niemiecka przeprowadziła łącznie 9 rejsów w celu poboru prób na 3 stanowiskach (OB1, OB2, OB4). Strona polska w okresie od stycznia do grudnia 2021 roku przeprowadziła 12 rejsów w celu poboru prób na 3 stanowiskach (stanowiska SWI, SW i IV). Badania zrealizowano zgodnie z planem.

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

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

**Tabela 3.2-6** Terminy poborów prób w Zatoce Pomorskiej w 2021 roku

**Tabela 3.2-6** Probenahmeterminen 2021 in der Pommerschen Bucht

| Monat / miesiąc                            | I   | II | III         | IV   | V    | VI  | VII | VIII       | IX  | X           | XI   | XII  |
|--|-----|----|-------------|------|------|-----|-----|------------|-----|-------------|------|------|
| (GIOŚ CLB o/Szczecin)<br>Stanowisko SWI    | 18. | -  | 01.<br>25.* | 21.* | 17.* | 16. | 28. | -          | 06. | 07.<br>26.* | 16.* | 13.* |
| (LUNG<br>Stralsund/Güstrow)<br>Station OB1 | -   | -  | 24.         | 07.  | 11.  | -   | 14. | 04.<br>24. | -   | 12.         | 24.  | 14.  |

| Monat / miesiąc                             | I   | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII       | IX  | X   | XI  | XII |
|---|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|
| (GIOŚ CLB o/Szczecin)<br>Stanowisko SW      | 18. | -  | 01. | -   | -   | 16. | 28. | -          | 06. | 07. | -   | -   |
| (LUNG<br>Stralsund/Güstrow)<br>Station OB2  | -   | -  | 24. | 07. | 11. | -   | 14. | 04.<br>24. | -   | 12. | 24. | 14. |
| (GIOŚ CLB o/Szczecin)<br>Stanowisko IV      | 18. | -  | 01. | -   | -   | 16. | 28. | -          | 06. | 07. | -   | -   |
| (LUNG<br>Stralsund/ Güstrow)<br>Station OB4 | -   | -  | 24. | 07. | 11. | -   | 14. | 04.<br>24. | -   | 12. | 24. | 14. |

\*tylko Hg/nur Hg

W tabeli 3.2-7 zestawiono programy badań dla poszczególnych stanowisk pomiarowych w roku 2021.

**Tabela 3.2-7** Program pomiarowy dla Zatoki Pomorskiej realizowany w roku 2021

**Tabela 3.2-7** Messprogramm 2021 für die Pommersche Bucht

| Stanowisko / Messstelle  |                         | OB 1 | OB 2 | OB 4 | SWI | SW | IV |
|--|-------------------------|------|------|------|-----|----|----|
| Laboratorium / Labor   | Jednostka<br>Maßeinheit | D    | D    | D    | PL  | PL | PL |
| Głębokość / Wassertiefe  | m                       | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Kierunek wiatru / Windrichtung                                       | °                       | x    | x    | x    |     |    |    |
| Falowanie / Windstärke   | B                       |      |      |      | x   | x  | x  |
| Prędkość wiatru / Windgeschwindigkeit                                | m/s                     | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Temperatura powietrza / Lufttemperatur                               | °C                      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| <b>Warstwa powierzchniowa / Oberflächennähe</b>                      |                         |      |      |      |     |    |    |
| Temperatura wody / Wassertemperatur                                  | °C                      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Przezroczystość / Sichttiefe   | m                       | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Odczyn pH / pH-Wert  | pH                      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Przewodnictwo / Leitfähigkeit  | µS/cm                   | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Zasolenie / Salinität  | PSU                     | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Tlen rozpuszczony / gelöster Sauerstoff                              | mg O <sub>2</sub> /l    | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung                               | %                       | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| BZT <sub>5</sub> / BSB <sub>5</sub>                                  | mg O <sub>2</sub> /l    | -    | -    | x    | x   | x  | x  |
| Rozpuszczony węgiel organiczny /<br>gelöster organischer Kohlenstoff | mg/l                    | x    | x    | x    | -   | -  | -  |
| Ogólny węgiel organiczny /<br>gesamt organischer Kohlenstoff         | mg/l                    | -    | -    | x    | x   | x  | x  |
| Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff                                      | mg N/l<br>µmol N/l      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff                                   | mg N/l<br>µmol N/l      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Azot azotynowy / Nitrit-Stickstoff                                   | mg N/l<br>µmol N/l      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Azot azotanowy / Nitrat-Stickstoff                                   | mg N/l<br>µmol N/l      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |
| Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor                                      | mg P/l<br>µmol P/l      | x    | x    | x    | x   | x  | x  |

| Stanowisko / Messstelle                                     |                         | OB 1 | OB 2 | OB 4 | SWI            | SW             | IV             |
|---|-------------------------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|
| Laboratorium / Labor  | Jednostka<br>Maßeinheit | D    | D    | D    | PL             | PL             | PL             |
| Fosfor ortofosforanowy /<br>ortho-Phosphat-Phosphor         | mg P/l<br>µmol P/l      | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Krzemionka / Silizium-Silikat                               | mg Si/l<br>µmol Si/l    | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Metale / Metalle<br>(Zn, Cu, Cr, Pb, Cd, Ni, Hg)            | µg/l                    | -    | -    | x    | x              | x              | x              |
| Chlorofil a / Chlorophyll-a                                 | µg/l                    | x    | x    | x    | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> |
| Liczebność fitoplanktonu /<br>Phytoplankton, Individuenzahl | kom./cm <sup>3</sup>    | -    | -    | x    | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> |
| Biomasa fitoplanktonu /<br>Phytoplankton-Biomasse           | mm <sup>3</sup> /l      | -    | -    | x    | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> | X <sup>1</sup> |
| 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 <sub>2</sub> /l    | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Nasylenie tlenem / Sauerstoffsättigung                      | %                       | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Azot ogólny / Gesamt-Stickstoff                             | mg N/l<br>µmol N/l      | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Azot amonowy / Ammonium-Stickstoff                          | mg N/l<br>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<br>µmol N/l      | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor                             | mg P/l<br>µmol P/l      | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Fosfor ortofosforanowy /<br>ortho-Phosphat-Phosphor         | mg P/l<br>µmol P/l      | x    | x    | x    | x              | x              | x              |
| Krzemionka / Silizium-Silikat                               | mg Si/l<br>µmol Si/l    | x    | x    | x    | x              | x              | x              |

x parametry badane w 2021 roku / 2021 untersuchte Parameter

X<sup>1</sup> - pobór prób zintegrowanych / integrierte Probe

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

Polskie wartości graniczne wykorzystane w ocenie wyników badań prowadzonych w Zatoce Pomorskiej zostały określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2021 roku w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. z 2021 r., Pos. 1475) i są prawnie wiążące.

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

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

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

| Parameter/<br>Parametr  | Bewertungskriterium der pol-nischen Seite/ Polskie kryterium oceny |  | Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny |                           |  |   |
|---|--|--|---|---------------------------|--|---|
|   |  |  | Quelle/<br>Źródło   |                           |  | Quelle/<br>Źródło                         |
| <b>Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne</b> |  |  |   |                           |  |   |
| Sichttiefe/<br>Przezroczystość                                      | > 3,75 m<br>(ø VI-IX)  |  | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | 7,2 m<br>(ø V-IX)         |  | Sagert et al.,<br>2008                    |
| pH-Wert/ Odczyn pH  | 7,0 - 8,8<br>(ø I-XII)   | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierzchniowa                           | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |
| Gelöster Sauerstoff/<br>Tlen rozpuszczony                           | > 4,2 mg/l<br>(VI-IX)  | Minimum –<br>Grundnähe/<br>wartość<br>minimalna<br>przy dnie       | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |
| Sauerstoffsättigung/<br>Nasylenie tlenem                            | 80-120 %<br>(I-XII)  | Maximum –<br>Oberfläche/<br>wartość<br>maksymalna<br>warstwa 0-5 m | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |
| TOC/ OWO  | ≤ 10 mg/l<br>(ø VI-IX)   | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierzchniowa                           | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |
| Gesamt-Stickstoff /<br>Azot ogólny                                  | < 0,53<br>mg/l (ø VI-<br>IX)                                       | gesamte<br>Wassersäule/<br>cała kolumna<br>wody                    | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | ≤ 0,25 mg/l<br>(ø I-XII)  | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierzchni<br>owa | OGewV<br>(2016);<br>Anlage 7;<br>Tab. 2.3 |
| Nitrat-Stickstoff/ Azot<br>azotanowy                                | < 0,27<br>mg/l (ø I-<br>III)                                       | gesamte<br>Wassersäule/cała<br>kolumna wody                        | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |
| Mineralischer<br>Stickstoff / Azot<br>mineralny                     | < 0,32<br>mg/l (ø I-<br>III)                                       | gesamte<br>Wassersäule/<br>cała kolumna<br>wody                    | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |
| Gesamt-Phosphor /<br>Fosfor ogólny                                  | < 0,045<br>mg/l<br>(ø VI-IX)                                       | gesamte<br>Wassersäule/<br>cała kolumna<br>wody                    | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | ≤ 0,019 mg/l<br>(ø I-XII) | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierzchni<br>owa | OGewV<br>(2016);<br>Anlage 7;<br>Tab. 2.3 |
| ortho-Phosphat-<br>Phosphor / Fosfor<br>fosforanowy                 | < 0,035<br>mg/l<br>(ø I-III)                                       | gesamte<br>Wassersäule/<br>cała kolumna<br>wody                    | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475                                   | -                         |  | -   |

| Parameter/<br>Parametr  | Bewertungskriterium der pol-nischen Seite/ Polskie kryterium oceny |  |                                   | Bewertungskriterium der deutschen Seite/ Niemieckie kryterium oceny |   |                             |
|---|--|--|-----------------------------------|---|---|-----------------------------|
|   |  |  | Quelle/<br>Źródło                 |   |   | Quelle/<br>Źródło           |
| <b>Physikalisch-chemische Parameter/ Parametry fizyko-chemiczne</b> |  |  |                                   |   |   |                             |
| <b>Biologische Parameter/ Parametry biologiczne</b>                 |  |  |                                   |   |   |                             |
| Chlorophyll-a/<br>Chlorofil a                                       | ≤ 7,5 µg/l<br>(Ø VI-IX)  | integrierte Probe/<br>próbka<br>zintegrowana | RMI Dz.U.<br>2021 r.,<br>poz.1475 | 3,6 µg/l<br>(Ø V-IX)  | Oberfläche/<br>warstwa<br>powierz-<br>chniowa | BLANO<br>(2014),<br>Tab. 11 |

Ø Mittelwert / wartość średnia

W związku z pozytywnym wynikiem przeprowadzonych porównań międzylaboratoryjnych pomiędzy laboratoriami Inspekcji Ochrony Środowiska w Szczecinie oraz Krajowego Urzędu ds. Środowiska, Ochrony Środowiska oraz Geologii (LUNG) w Güstrow uznano, że niemieckie i polskie wyniki badań fizykochemicznych są porównywalne. Odnośnie bliskiej lokalizacji niemieckich i polskich punktów pomiarowych ustalono, że wyniki badań dla stacji 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.

Wyniki klasyfikacji poszczególnych parametrów badanych w roku 2021 na stanowiskach pomiarowych OB1/SWI, OB2/SW i OB4/IV, które poddane były wspólnej analizie, zostały przedstawione w tabeli 3.2-9. Oznaczenie parametru kolorem zielonym oznacza, że spełnione zostało kryterium oceny dla dobrego stanu wód, kolor czerwony oznacza, że kryterium to nie zostało spełnione. Klasyfikacja została przeprowadzona zgodnie z wartościami granicznymi podanymi w tabeli 3.2-8.

Wyniki oceny za rok 2021 zostały przedstawione wraz z wynikami klasyfikacji z dwóch ubiegłych lat w formie wykresów, znajdujących się w załączniku 4 (Rysunek 3.2.2-1 do 3.2.2-15). Rysunku umożliwiają analizę kształtowania się stężeń poszczególnych parametrów w ciągu ostatnich 3 lat. Wartości kryterialne (wartości graniczne lub orientacyjne) zostały przedstawione za pomocą czerwonych linii.

Przebieg zmian długoletnich w okresie 1992–2021 w zakresie przezroczystości, stężenia azotu ogólnego, fosforu ogólnego, chlorofilu „a”, temperatury oraz zasolenia w punkcie pomiarowym OB4/IV przedstawiono na wykresach 3.2.2-16 do 3.2.2-23 (załącznik 4). Wyniki z poszczególnych lat zostały poddane analizie statystycznej i przedstawione w formie wykresów dla poszczególnych parametrów zawierających wartości średnioroczne, wartości maksymalne, wartości minimalne oraz liczbę pomiarów w danym roku.

**Tabela 3.2-9** Wyniki klasyfikacji elementów jakości wód Zatoki Pomorskiej przeprowadzonej w oparciu o kryteria polskie i niemieckie za rok 2021 (czerwony – kryteria niespełnione; zielony – kryteria spełnione)

**Tabela 3.2-9** Ergebnisse der Wasserbeschaffenheitsbewertung der Pommerschen Bucht anhand deutscher und polnischer Kriterien für das Jahr 2021 (rot – Kriterien nicht erfüllt; grün – Kriterien erfüllt)

| Wskaźnik / Parameter   | Stanowiska na Zatoce Pomorskiej |         |         |
|--|---------------------------------|---------|---------|
|  | Stationen in Zatoce Pomorskiej  |         |         |
|  | OB 1/SWI                        | OB 2/SW | OB 4/IV |
| <b>Elementy fizykochemiczne / Physikalisch-chemische Parameter</b> |                                 |         |         |
| Przezroczystość / Sichttiefe                                       | PL                              | PL      | PL      |
|  | D                               | D       | D       |
| Odczyn pH / pH-Wert  | PL                              | PL      | PL      |
| Tlen rozpuszczony / Gelöster Sauerstoff                            | PL                              | PL      | PL      |
| Nasylenie 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                          | PL                              | PL      | PL      |
| Fosfor fosforanowy / ortho-Phosphat-Phosphor                       | PL                              | PL      | PL      |
| Fosfor ogólny / Gesamt-Phosphor                                    | PL                              | PL      | PL      |
|  | D                               | D       | D       |
| <b>Elementy biologiczne / Biologische Parameter</b>                |                                 |         |         |
| Wskaźnik / Parameter   | Stanowiska na Zatoce Pomorskiej |         |         |
|  | Stationen in Zatoce Pomorskiej  |         |         |
|  | OB 1/SWI                        | OB 2/SW | OB 4/IV |
| Chlorofil a / Chlorophyll-a  | PL                              | PL      | PL      |
|  | D                               | D       | D       |

PL – Polska/Polen; D – Niemcy/ Deutschland

W polskiej oraz niemieckiej analizie ujęte zostały wszystkie polskie oraz niemieckie wyniki pomiarów/ in die jeweilige deutsche bzw. polnische Bewertung flossen alle polnischen und deutschen Messwerte ein

## Ocena wyników badań z roku 2021 w oparciu o polskie kryteria oceny

Ocena przeprowadzona w oparciu o polskie kryteria objęła 11 parametrów, w tym 10 elementów fizykochemicznych oraz 1 element biologiczny (chlorofil-a) (tabela 3.2-8).

W przypadku pH, ogólnego węgla organicznego oraz ortofosforanów wyniki odpowiadały dobremu stanowi wód. Nie stwierdzono przekroczeń wartości granicznych dobrego stanu wód. Dla przezroczystości, nasycenia tlenem, azotu azotanowego i azotu mineralnego na żadnym stanowisku pomiarowym nie osiągnięto zadowalających wyników. Na wszystkich stwierdzono przekroczenia wartości granicznych dobrego stanu wód.

Dla chlorofilu a oraz fosforu ogólnego tylko na stanowisku pomiarowym OB4/IV spełnione zostały kryteria dobrego stanu wód. Na dwóch pozostałych stanowiskach pomiarowych (OB1/SWI, OB2/SW) stwierdzono przekroczenia wartości granicznych dobrego stanu wód.

Wartości graniczne dobrego stanu wód dla stężenia tlenu oraz azotu ogólnego zostały spełnione na dwóch stanowiskach pomiarowych (OB2/SW, OB4/IV), a na stanowisku OB1/SWI zostały przekroczone.

**Przezroczystość.** W okresie letnim 2021 (czerwiec-wrzesień) przezroczystość wód Zatoki Pomorskiej na stanowiskach OB1/SWI oraz OB2/SW pozostawała na poziomie zbliżonym jak w roku 2020, a na stanowisku OB4/IV była wyraźnie gorsza. 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 3,75 m (Rys. 3.2.2-1).

**Wartość pH.** W roku 2021, podobnie jak w latach poprzednich (2019, 2020), 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 (Rys. 3.2.2-3).

**Tlen rozpuszczony przy dnie.** W 2021 roku wartości minimalne tlenu rozpuszczonego dla okresu czerwiec-wrzesień wystąpiły na wszystkich stanowiskach w lipcu. Wartość minimalna tlenu nie przekroczyła polskiej wartości granicznej wynoszącej 4,2 mg/l w punkcie pomiarowym OB2/SW oraz OB4/IV. W punkcie OB1/SWI, gdzie została zmierzona wartość 3,8 mg/l, wartość graniczna została przekroczona (Rys. 3.2.2-4).

**Nasycenie tlenem w warstwie powierzchniowej.** Wartości maksymalne nasycenia tlenem warstwy powierzchniowej wód Zatoki Pomorskiej we wszystkich punktach zostały odnotowane w czerwcu 2021 r. i były wyższe niż w latach poprzednich. Odnotowane wartości maksymalne przekroczyły polską wartość graniczną dobrego stanu wód mieszczącą się w granicach pomiędzy 80-120 % nasycenia wód tlenem (Rys. 3.2.2-5).

**Ogólny węgiel organiczny.** W 2021 roku zawartość ogólnego węgla organicznego w warstwie powierzchniowej wód Zatoki Pomorskiej w badanych punktach pomiarowych (SWI, SW, OB4/IV) pozostawała na poziomie zbliżonym do lat poprzednich i nie przekraczała polskiej wartości granicznej dla dobrego stanu wód, równej 10 mg/l (Rys. 3.2.2-6).

**Azot ogólny.** W 2021 roku średnia zawartość azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej i przydennej wód Zatoki była we wszystkich punktach pomiarowych zbliżona do wartości z roku 2020. Jedynie na stanowisku OB1/SWI wartość średnia z pomiarów przekroczyła polską wartość graniczną dobrego stanu wód, wynoszącą 0,53 mg/l (Rys. 3.2.2-7).

**Azot azotanowy.** W miesiącach zimowych od stycznia do marca 2021 roku średnie stężenia azotu azotanowego we wszystkich trzech punktach pomiarowych na Zatoce Pomorskiej (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) były wyższe niż w latach poprzednich i jednocześnie przekraczały polską wartość graniczną dobrego stanu wód równą 0,27 mg/l (Rys. 3.2.2-9).

**Azot mineralny.** Tak samo jak w przypadku azotu azotanowego, również stężenia azotu mineralnego w miesiącach zimowych od stycznia do marca w roku 2021 we wszystkich trzech punktach pomiarowych na Zatoce Pomorskiej (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) były wyższe niż w latach poprzednich i jednocześnie przekraczały polską wartość graniczną dobrego stanu wód równą 0,32 mg/l (Rys. 3.2.2-10).

**Fosfor ogólny.** W roku 2021 średnie stężenia fosforu ogólnego w kolumnie wody, w miesiącach letnich od czerwca do września, w dwóch punktach pomiarowych Zatoki Pomorskiej (OB1/SWI, OB4/IV) były niższe niż w latach poprzednich. W dwóch punktach pomiarowych (OB1/SWI, OB2/SW) przekroczona została wartość graniczna dobrego stanu wód wynosząca 0,045 mg/l. W punkcie OB4/IV, najbardziej oddalonym od linii brzegowej, wartość ta nie została przekroczona (Rys. 3.2.2-11).

**Ortofosforany.** W roku 2021 średnie stężenia ortofosforanów w kolumnie wody w okresie zimowym (styczeń-marzec) we wszystkich trzech punktach pomiarowych były wyższe niż w latach poprzednich 2019 i 2020. Wartości średnie odnotowane we wszystkich punktach pozostawały poniżej polskiej wartości granicznej dobrego stanu wód (<0,035 mg/l) (Rys. 3.2.2-13).

**Chlorofil a.** Średnie stężenia chlorofilu a na stanowiskach OB2/SW i OB4/IV na Zatoce Pomorskiej w okresie letnim, od czerwca do września 2021 roku były wyższe niż w poprzednich latach. Na stanowisku OB1/SWI średnia była niższa niż w roku 2020. W punktach OB1/SWI i OB2/SW została przekroczona polska wartość graniczna dobrego stanu wód ( $\leq 7,5 \mu\text{g/l}$ ), a w punkcie OB4/IV została dotrzymana (Rys. 3.2.2-14).

### **Ocena wyników badań z roku 2021 w oparciu o niemieckie kryteria oceny**

Niemieckie kryteria oceny obejmują 4 parametry, w tym 3 wskaźniki fizykochemiczne oraz 1 wskaźnik biologiczny - chlorofil „a” (Tabela 3.2-8).

W roku 2021, podobnie jak w dwóch poprzednich latach (2019, 2020), w przypadku żadnego z 4 klasyfikowanych parametrów (przezroczystości, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, chlorofilu „a”) na żadnym ze stanowisk pomiarowych nie zostały osiągnięte wartości graniczne ustalone dla dobrego stanu wód, zgodnie z niemieckimi kryteriami oceny (Wykresy 3.2.2-2, -8, -12, -15).

**Przezroczystość – widzialność krążka Secchiego.** W 2021 roku w okresie letnim (V-IX) przezroczystość wód Zatoki Pomorskiej była niższa niż w latach wcześniejszych. Wartości średnie dla okresu letniego (V-IX) na wszystkich ocenianych stanowiskach (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) nie spełniały niemieckiego kryterium dla dobrego stanu wód równego 7,2 m (Rys. 3.2.2-2).

**Azot ogólny.** W 2021 roku na wszystkich stanowiskach (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) wartość średnioroczna (I-XII) stężeń azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej była wyższa niż w latach poprzednich (2019 i 2020), wyraźnie przekraczając niemiecką wartość graniczną dobrego stanu wód równą 0,25 mg/l (Rys. 3.2.2-8).

**Fosfor ogólny.** W 2021 roku średnioroczna zawartość fosforu ogólnego w warstwie powierzchniowej na stanowiskach OB2/SW i OB4/IV była wyższa niż wartość średnioroczna odnotowana w latach wcześniejszych, w roku 2019 i w roku 2020. Na stanowisku OB1/SWI wartość średnioroczna była zbliżona do wartości z roku 2019.



Wartości średnie dla roku 2021 (I-XII) na wszystkich stanowiskach (OB1/SWI, OB2/SW, OB4/IV) przekroczyły niemiecką wartość graniczną dobrego stanu wód równą 0,019 mg/l. (Rys. 3.2.2-12).

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

### **Zmiany w wieloleciu różnych parametrów na stanowisku OB4/IV na Zatoce Pomorskiej w latach od 1992 do 2021**

Na wykresach (od 3.2.2-16 do 3.2.-23) przedstawione zostały dane z wielolecia od roku 1992 do roku 2021 dla stanowiska OB4/IV dla parametrów: 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 wód.** Wyniki pomiarów przezroczystości w latach 1992 – 2021 nie wykazywały systematycznych zmian w kolejnych latach. Wartości średnioroczne zawierały się w przedziale od 1,8 m (w roku 1996 i 2013) do 3,7 m (w roku 2006 i 2019), dając średnią z wielolecia równą 2,5 m. W 2021 roku średnioroczna wartość przezroczystości wynosiła 3,0 m i podobnie jak w poprzednich trzech latach była wyższa niż wartość średnia z wielolecia. Zmiany przezroczystości w latach 1992-2021 zostały przedstawione na wykresie 3.2.2-16.

**Azot ogólny.** Wartości średnioroczne stężenia azotu ogólnego w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB4/IV nie wykazywały w latach 1992-2021 jednoznacznego trendu zmian. Po wyraźnym spadku wartości średniej stężenia azotu ogólnego w roku 2019 (0,51 mg/l), w roku 2021 odnotowano wzrost wartości średniorocznej (0,95 mg/l) do poziomu powyżej średniej z wielolecia, wynoszącej 0,74 mg/l. W latach 1992-2021 wartości średnioroczne azotu ogólnego wahały się między wartością 0,43 mg/l a 1,37 mg/l (Rys. 3.2.2-17)

**Fosfor ogólny.** Wartości średnioroczne stężenia fosforu ogólnego na stanowisku OB4/IV w warstwie powierzchniowej, w ostatnich latach wykazywały trend malejący. Średnia roczna z badań prowadzonych w 2021 roku, wynosząca 0,038 mg/l, należała do najniższych w wieloleciu. W latach od 1992 do 2021 średnie wartości roczne fosforu ogólnego wahały się od 0,037 mg/l do 0,089 mg/l, a średnia z wielolecia wyniosła 0,050 mg/l (Rys. 3.2.2-18).

**Chlorofil a.** Również średnie roczne wartości chlorofilu a na stanowisku OB4/IV w latach 1992-2021 nie wykazują jednoznacznego trendu. Najniższe średnie stężenia chlorofilu a stwierdzono w 2003 roku (5,5 µg/l). W roku 2017 odnotowano najwyższą średnią wartość roczną wynoszącą 17,2 µg/l. W latach kolejnych średnie roczne wartości utrzymywały się poniżej średniej wartości wieloletniej wynoszącej 9,3 µg/l. W roku 2021 wartość średnioroczna wynosiła 7,1 µg/l (Rys. 3.2.2-19).

**Temperatura wody.** W latach 1992-2021 średnie wartości temperatury w warstwie powierzchniowej i przydennej w Zatoce Pomorskiej wykazywały nieznaczny trend wzrastający, utrzymując się powyżej lub blisko wartości średniej z wielolecia. Wartości w warstwie przypowierzchniowej oscylowały w zakresie od 10,0°C do 14,4°C, a w warstwie przydennej w zakresie od 10,0°C do 15,0°C. Średnia wartość z wielolecia wyniosła 11,3 °C (warstwa powierzchniowa) oraz 11,5°C (warstwa przydenna). W roku 2021 średnia temperatura wody w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB4/IV

wynosiła 12,3°C a w warstwie przydennej 11,8°C, pozostając powyżej wartości średniej z wielolecia (Rys. 3.2.2-20, Rys. 3.2.3-21).

**Zasolenie.** W latach 1992-2021 zasolenie na stanowisku OB4/IV warstwy powierzchniowej było niższe niż zasolenie warstwy przydennej, co jest typowym zjawiskiem dla obszaru, w którym spotykają się słone wody Morza Bałtyckiego ze słodkimi wodami z estuarium Odry. Podwyższone wartości zasolenia w warstwie przydennej związane są z wlewami do Bałtyku słonych wód z Morza Północnego. Wartość średnia z wielolecia dla warstwy powierzchniowej wynosi 6,5 PSU, a dla warstwy przydennej 7,2 PSU. W roku 2021 wartość średnioroczna na stanowisku pomiarowym OB4/IV w warstwie powierzchniowej wynosiła 6,8 PSU, a w warstwie przydennej 7,4 PSU. W obydwu przypadkach wartości były wyższe niż wartość średnia z wielolecia (Rys. 3.2.2-22, Rys. 3.2.2-23).

### **Analiza wyników badań wskaźników badanych w Zatoce Pomorskiej w 2021 roku**

**Temperatura.** Maksymalne temperatury wody w roku 2021 odnotowano w Zatoce Pomorskiej w lipcu na wszystkich stanowiskach pomiarowych, z odnotowaną wartością maksymalną wynoszącą 22,3°C w warstwie powierzchniowej na stanowisku pomiarowym OB4/IV. W marcu na tym stanowisku odnotowano również najniższe temperatury zarówno w warstwie powierzchniowej (1,4°C), jak i przydennej (1,1°C).

**Zasolenie.** W roku 2021 zasolenie wód Zatoki Pomorskiej oscylowało między wartością 3,6 PSU w warstwie powierzchniowej w punkcie pomiarowym OB2/SW w marcu oraz wartością 7,8 PSU w warstwie przydennej w punkcie OB4/IV w maju, lipcu i grudniu. W sierpniu na wszystkich stanowiskach w obydwu warstwach wartości pozostawały zbliżone. W pozostałym okresie w warstwie przydennej na badanych stanowiskach obserwowano wyższe zasolenie niż w warstwie powierzchniowej.

**Wartość pH.** Podobnie jak w latach ubiegłych, w roku 2021 w Zatoce Pomorskiej zaobserwowano sezonowe zmiany wartości pH w wodzie, mające związek z rozwojem fitoplanktonu. W warstwie powierzchniowej na początku roku, w styczniu i w lipcu odnotowano najniższe wartości pH wody, wynoszące poniżej 8,0. Wartości pH wzrosły wyraźnie w marcu, wraz z rozpoczęciem aktywności biologicznej. Rozwojowi fitoplanktonu, towarzyszył również wzrost wartości pH do 8,8 na wszystkich stanowiskach pomiarowych w czerwcu. Warstwa powierzchniowa charakteryzowała się wyższymi wartościami pH niż warstwa przydennej.

**OWO.** Najniższe stężenia OWO wynoszące 4,4 mg/l odnotowano w marcu 2021 roku na stanowisku pomiarowym OB4/IV. Maksymalne stężenie, wynoszące 9,02 mg/l zaobserwowano w lipcu na stanowisku OB1/SWI. Na stanowisku OB1/SWI znajdującym się w pobliżu wybrzeża, obserwowane były wyższe wartości niż w innych punktach.

**Stężenie tlenu.** W roku 2021 stężenia tlenu na wszystkich stanowiskach pomiarowych w warstwie powierzchniowej wykazały jednakowy przebieg sezonowy. Najwyższą zawartość tlenu rozpuszczonego zaobserwowano w miesiącach chłodnych oraz w okresach rozwoju fitoplanktonu. Maksymalne wartości (15,1 mg/l) odnotowano 24 marca na wszystkich trzech stanowiskach. W kolejnych miesiącach obserwowano spadek zawartości tlenu w obydwu warstwach. W lipcu odnotowano najniższe stężenie tlenu w warstwie powierzchniowej (6,8 mg/l) na stanowisku OB2/SW oraz w warstwie przydennej (3,8 mg/l) na stanowisku OB1/SWI. W warstwie powierzchniowej obserwowano wyższe natlenienie wód niż w warstwie przydennej. Różnice natlenienia były większe w miesiącach letnich.

Również w przypadku nasycenia tlenem obserwowano sezonowe zmiany natlenienia warstwy powierzchniowej wód. Na wszystkich stanowiskach w warstwie przydennej wartości nasycenia tlenem były niższe, przy czym różnice w nasyceniu obydwu warstw występowały w miesiącach letnich. Wartość maksymalną dla warstwy powierzchniowej (132,5%) zmierzono na stanowisku OB4/IV w czerwcu, w okresie silnego rozwoju fitoplanktonu. W warstwie przydennej wartość maksymalna nasycenia (118,7%) odnotowana została w marcu na stanowisku OB2/SW.

**Związki azotu.** W 2021 roku oznaczano stężenia azotu ogólnego, azotanowego, azotynowego i amonowego. Stężenia związków azotu wykazywały wyraźną zmienność sezonową, związaną głównie z rozwojem fitoplanktonu w środowisku wodnym. Wyraźny spadek mineralnych form azotu obserwowano w miesiącach letnich. Warstwa powierzchniowa charakteryzowała się wyższą zawartością azotu ogólnego i azotanów, niż warstwa przydennej.

- **Azot ogólny.** W roku 2021 stężenia azotu ogólnego mieściły się w przedziale od wartości minimalnej (0,30 mg/l) zmierzonej w maju, w warstwie przydennej na stanowisku OB4/IV do wartości maksymalnej (2,8 mg/l) zmierzonej w marcu, w warstwie powierzchniowej na stanowiskach OB1/SWI i OB2/SW. Najwyższe stężenia odnotowano w styczniu, marcu i czerwcu. Niskie wartości stężeń zaobserwowano w maju i w okresie jesiennym. W warstwie powierzchniowej stężenia azotu ogólnego były wyższe niż mierzone przy dnie.

- **Azot azotanowy.** Najwyższe stężenia azotu azotanowego zaobserwowano w pierwszym kwartale 2021 roku, w warstwie powierzchniowej. Maksymalne stężenie (2,8 mg/l) zmierzono w marcu, w warstwie powierzchniowej na stanowisku OB2/SW. W kolejnych tygodniach stężenia azotanów malały, a w miesiącach letnich, od lipca do początku października, mierzono stężenia poniżej wartości granicy oznaczalności. Obserwowane były typowe sezonowe zmiany wartości stężeń azotanów, związane z ich wykorzystywaniem do budowy biomasy.

**Związki fosforu.** Stężenia związków fosforu w wodach Zatoki Pomorskiej wykazują typowe zmiany sezonowe. Wysokie stężenia obserwowane w okresie zimowym zaczynają się zmniejszać wiosną wraz z rozpoczęciem okresu wegetacyjnego, gdyż związki fosforu są wykorzystywane do budowy biomasy. W kolejnych tygodniach obserwuje się stopniowy wzrost stężeń, a jesienią ponownie odnotowuje się wysokie stężenia związków fosforu w wodach.

- **Fosfor ogólny.** W roku 2021 stężenia fosforu ogólnego mieściły się w przedziale od 0,010 mg/l (maj, stanowisko OB4/SWIV warstwa przydennej) do 0,16 mg/l (lipiec, stanowisko OB2/SW warstwa powierzchniowa). Na wszystkich stanowiskach pomiarowych, zarówno w warstwie powierzchniowej, jak i przydennej, zaobserwowano wyraźne zmiany wartości stężeń w ciągu roku. W maju na wszystkich stanowiskach odnotowano najniższe stężenia, a w kolejnych miesiącach, aż do września, stężenia fosforu ogólnego stopniowo wzrastały. Wraz z odległością od wybrzeża wartości stężeń ulegały zmniejszeniu. Stanowisku OB4/SWI, które znajduje się najdalej od brzegu, obserwowano najniższe stężenia fosforu ogólnego w roku.

- **Ortofosforany.** Podobnie jak w przypadku fosforu ogólnego, dla ortofosforanów obserwowano typowy sezonowy przebieg zmian wartości stężenia w ciągu roku. Najniższe stężenia fosforanów odnotowano w kwietniu, w maju oraz w sierpniu na wszystkich stanowiskach. Wtedy też mierzono wartości poniżej granicy oznaczalności (< 0,0019 mg/l). Najwyższe stężenia, z maksimum wynoszącym 0,058 mg/l odnotowano we wrześniu na stanowisku OB2/SW.

**Krzemionka.** Zawartość krzemionki w wodach Zatoki Pomorskiej w roku 2021 wykazywała zmienność sezonową związaną z rozwojem okrzemek. Maksymalne stężenie krzemionki, wynoszące 3,7 mg/l, zaobserwowano w marcu na stanowisku OB2/SW. W kolejnych tygodniach zawartość krzemionki gwałtownie malała. Minimalne stężenie, równe 0,22 mg/l zostało odnotowane w kwietniu na stanowisku OB4/IV. Wraz ze wzrostem odległości stanowiska pomiarowego od linii brzegowej w ciągu roku obserwowano zmniejszanie się zawartości krzemionki.

**Przezroczystość.** W 2021 roku przezroczystość wód w Zatoce Pomorskiej na wszystkich stanowiskach pomiarowych w poszczególnych miesiącach ulegała wahaniom sezonowym, związanym z rozwojem fitoplanktonu. Najwyższą przezroczystość, wynoszącą 4,6 m, stwierdzono na początku marca na stanowisku OB4/IV. W tym dniu odnotowano również najniższe stężenia chlorofilu a. Najmniejszą przezroczystość zaobserwowano w styczniu, z minimum (1,2 m) na stanowisku OB2/SW, jak również w miesiącach letnich czerwiec-lipiec, przy jednoczesnym podwyższonym stężeniu chlorofilu a. Przezroczystość wód zwiększała się w miarę zwiększania się odległości stanowiska od wybrzeża.

**Chlorofil „a”.** W 2021 roku w wodach Zatoki Pomorskiej stwierdzono wyraźne sezonowe zmiany zawartości chlorofilu "a" związane z rozwojem fitoplanktonu, polegające na podwyższeniu jego zawartości na początku sezonu wegetacyjnego. W końcu marca na wszystkich stanowiskach pomiarowych odnotowano najwyższe stężenia chlorofilu a, z maksimum (30,3 µg/l) na stanowisku OB1/SWI. Jednocześnie obserwowano spadek przezroczystość wód. W czerwcu również stwierdzono wyraźny wzrost chlorofilu a na wszystkich stanowiskach. W kolejnych miesiącach mierzone wartości były wyraźnie niższe. Najniższe stężenia chlorofilu a zaobserwowano zimą, z minimum (1,9 µg/l) w grudniu na stanowisku OB1/SWI. W tym czasie obserwowano również niewielką objętość biomasy fitoplanktonu.

**Fitoplankton.** W 2021 roku badania struktury fitoplanktonu w wodach Zatoki Pomorskiej przeprowadzono na stanowiskach pomiarowych: OB4/IV, OB1/SWI i SW. W ciągu sezonu wegetacyjnego strona niemiecka pobierała sześciokrotnie próby z warstwy powierzchniowej w okresie od marca do października, a strona polska próby zintegrowane z wybranych przekrojów kolumny wody w okresie od stycznia do października. Zakres badań obejmował analizę jakościowo-ilościową organizmów oraz pomiary biomasy. Obserwowano wyraźną sezonową sukcesję fitoplanktonu związaną ze zmianami klas dominujących w ciągu trwania sezonu badawczego.

### ***Wyniki badań strony polskiej***

Na stanowisku pomiarowym SWI również w czerwcu stwierdzono maksymalne wartości biomasy fitoplanktonu ( $2\,752,517\text{ mm}^3/\text{m}^3$ ) oraz dominację okrzemek (Bacillariophyceae). Sezon letni charakteryzował się spadkiem biomasy bez zmiany klasy dominującej. W tym okresie dużą biomasę osiągnęły też sinice (Cyanophyceae) i zielenice (Chlorophyceae). W całym cyklu badawczym wartości biomasy mieściły się w granicach  $445,646 - 2\,752,517\text{ mm}^3/\text{m}^3$ .

Na stanowisku SW całkowita biomasa glonów osiągnęła maksymalną wartość w czerwcu –  $5\,138,52\text{ mm}^3/\text{m}^3$ , a grupę dominującą stanowiły okrzemki (Bacillariophyceae). W pozostałych miesiącach wartości biomasy były niższe, ale nastąpił wzrost różnorodności gatunkowej fitoplanktonu. Największą bioróżnorodność odnotowano w próbie pobranej we wrześniu (10 klas glonów). W całym okresie badawczym wartości biomasy wahały się od  $618,902$  do  $5\,138,52\text{ mm}^3/\text{m}^3$ .

Na stanowisku IV maksimum rozwoju glonów zanotowano w czerwcu, wówczas całkowita liczebność wyniosła  $7\,409\,190\text{ os./dm}^3$ , a całkowita biomasa  $5\,864,238$

mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. W miesiącu tym grupę dominującą stanowiły okrzemki (Bacillariophyceae), a drugą pod względem biomasy grupą były zielenice (Chlorophyceae). W okresie lipiec-październik nastąpił wyraźny spadek biomasy. W składzie fitoplanktonu pod względem biomasy w dalszym ciągu dominowały okrzemki (Bacillariophyceae). W całym okresie badawczym wartości biomasy mieściły się w przedziale 91,164 – 5 864,238 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

### **Wyniki badań strony niemieckiej**

Na stanowisku OB4 maksimum rozwoju alg zanotowano w marcu, wówczas całkowita biomasa wyniosła 13 797,5 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, a grupę dominującą stanowiły okrzemki (Bacillariophyceae). W okresie letnim nastąpił wyraźny spadek biomasy. W lipcu, w składzie fitoplanktonu zarówno pod względem biomasy jak i liczebności dominowały sinice (Cyanophyceae). W całym okresie badawczym wartości biomasy mieściły się w przedziale 614,068 – 13 797,5 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Na stanowisku pomiarowym OB1 również w marcu stwierdzono maksymalne wartości biomasy fitoplanktonu (8 668,84 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) oraz dominację okrzemek (Bacillariophyceae). Sezon letni charakteryzował się spadkiem biomasy. W lipcu nastąpiła zmiana klasy dominującej, największą biomasę (566,911 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>) osiągnęły wtedy sinice (Cyanophyceae). W całym cyklu badawczym wartości biomasy mieściły się w granicach 342,877 – 8 668,84 mm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

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

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

Stężenia kadmu zmierzone na niemieckim stanowisku OB4 znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,044 µg/l), a zmierzone na polskich stanowiskach (SWI,SW,IV) wahały się od wartości poniżej granicy oznaczalności (<0,024 µg/l) do wartości 1,15 µg/l na stanowisku IV.

Stężenia ołowiu zmierzone na niemieckim stanowisku OB4 pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<0,038 µg/l). Stężenia ołowiu mierzone na polskich stanowiskach również znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,36 µg/l).

Stężenia niklu zmierzone na polskich punktach pomiarowych pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<1,2 µg/l). Jedynie na stanowisku SW odnotowano wartość 3,37 µg/l. Na niemieckim stanowisku OB4 w 2021 roku podczas wszystkich poborów stwierdzano obecność niklu w próbkach wody. Stężenia niklu mieściły się w przedziale pomiędzy 1,16 µg/l do 2,58 µg/l.

Stężenia rtęci (w próbce filtrowanej) zmierzone na polskich punktach pomiarowych mieściły się w przedziale od wartości stężeń poniżej granicy oznaczalności (<0,021 µg/l) do 0,125 µg/l na stanowiskach SW i IV (18.01.2021 r.). Stężenia rtęci (w próbce niefiltrowanej) zmierzone na niemieckim stanowisku OB4 pozostawały poniżej granicy oznaczalności (<0,003 µg/l).

Stężenia chromu sześciowartościowego i ogólnego mierzone na polskich stanowiskach we wszystkich przypadkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, wynoszącej <0,006 mg/l dla chromu sześciowartościowego i <0,015 mg/l dla chromu ogólnego. W niemieckim punkcie pomiarowym OB4 wartości stężeń chromu (III) mieściły się w przedziale od 1,515 µg/l do 2,059 µg/l.

Stężenia cynku zmierzone na polskich stanowiskach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,3 mg/l). Na niemieckim stanowisku OB4 cynk został wykryty tylko w lipcu i listopadzie, w stężeniach odpowiednio 0,619 µg/l oraz 1,646 µg/l. W dwóch pozostałych przypadkach pozostał poniżej granicy oznaczalności (<0,386 µg/l).

Stężenia miedzi zmierzone na polskich stanowiskach pomiarowych znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,015 mg/l). Na niemieckim stanowisku OB4 podczas wszystkich poborów wykrywano obecność miedzi w próbkach wody, a stężenia miedzi mieściły się w przedziale pomiędzy 1,127 µg/l do 2,65 µg/l.

## 4. Substancje, które naruszają normy jakości środowiska

Art. 4 ust. 1 lit. a) ii) Ramowej Dyrektywy Wodnej wymaga, aby dobry stan wód powierzchniowych, tj. osiągnięcie celów środowiskowych dla wszystkich elementów jakości, został osiągnięty nie później niż 15 lat po jej wejściu w życie – czyli w 2015 r. . Art. 4 ust. 4 otwiera możliwość przedłużenia terminów, o których mowa w ust. 1, pod warunkiem że stan danej części wód nie ulega dalszemu pogorszeniu i występują pewne przyczyny, takie jak ograniczenia techniczne, nieproporcjonalność finansowa lub okoliczności naturalne. Zgodnie z Art. 4 ust.1 lit.c) przedłużenie nie może wykroczać poza okres dwóch kolejnych aktualizacji planu gospodarowania wodami w dorzeczu. Wyjątkiem są okoliczności naturalne, które mogą uzasadniać dalsze wydłużenie terminu, pod warunkiem, że zgodnie z Art. 4 (5) RDW zostanie określony nie mniej ścisły cel gospodarowania.

W 2008 r. w dyrektywie w sprawie substancji 2008/105/WE zdefiniowano środowiskowe normy jakości dla komponentu jakości zanieczyszczeń. W 2013 r. po raz pierwszy zmieniono EQS, a dyrektywą 2013/39/UE włączono nowe substancje. EQS będą w przyszłości regularnie aktualizowane. Dla substancji ze zmienionymi EQS oraz dla nowych substancji Dyrektywa 2013/39/UE w art. 2 art. 4 ust. 1 lit. a) RDW określa różne terminy osiągnięcia celów. Państwa członkowskie oddzielnie ustalają normy dotyczące zanieczyszczeń charakterystycznych dla dorzeczy.

Komisja Wód Granicznych zleciła niemiecko-polskiej grupie roboczej ds. ochrony wód granicznych zajęcie się substancjami, które naruszają środowiskowe normy jakości (EQS), a tym samym nie spełniają celu środowiskowego. Takie substancje zostały już uwzględnione wybiórczo w sprawozdaniach dotyczących jakości (2016 2,4-D i rtęć, 2019 rtęć i tributyllocyna).

Drugi cykl zarządzania zakończył się w roku sprawozdawczym 2021. Dlatego w niniejszym raporcie omówiono rozwój zanieczyszczenia wód granicznych substancjami, które nie osiągnęły celu gospodarowania w drugim cyklu.

### 4.1 Metale

Ciągłe przekraczanie środowiskowej normy jakości dla **rtęci** we wszystkich próbkach flory i fauny odzwierciedla wszechobecne wprowadzanie rtęci drogą powietrzną i wodną. Jednak dopuszczalne stężenia (MAC-EQS) są również przekroczone w Odrze, Odrze Zachodniej, Zalewie Szczecińskim i Zatoce Pomorskiej, co pokazują aktualne zapisy.

Przekroczenia MAC-EQS dla **niklu** i **ołowiu** na ujściu Nysy Łużyckiej na początku 2. cyklu już nie występują, ale wartości średnioroczne ołowiu w Nysie Łużyckiej i Środkowej Odrze oraz niklu w Górnej Nysie uległy pogorszeniu. W Odrze pod koniec cyklu **tal**, któremu po stronie niemieckiej przypisano normę dla wartości średniorocznej (AA-EQS), nie spełniał tego wymogu.

## 4.2 WWA

**Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne** (WWA) również od wielu lat wprowadzane są wód, zarówno drogą powietrzną, jak i wodną. Znajduje to odzwierciedlenie w przekroczeniach wartości MAC-EQS, co ma miejsce szczególnie w Nysie Łużyckiej, Środkowej Odrze i Zalewie Małym.

Pod względem chemicznym **fluoranten** należy do WWA, ale podlega własnym normom. Rozkład zanieczyszczenia odpowiada innym WWA, przy czym MAC-EQS zostało przekroczone jedynie w Nysie Łużyckiej i Środkowej Odrze.

## 4.3 Pestycydy

Pod koniec 2. cyklu **atrazyna** i **dichlorfos** nie przekraczały już normy. W przypadku **flufenacetu** dotyczy to również Nysy Łużyckiej, ale przekroczenie AA-EQS w Zalewie Małym było nowością.

Związek **2,4-D**, którego stężenie w Odrze spadło dzięki działaniom po polskiej stronie, przekroczył w 2018 roku MAC=EQS.

Pod koniec cyklu nadal występują przekroczenia norm dla już zakazanych pestycydów. Dotyczy to AA-EQS dla **TBT** w dolnej Nysie Łużyckiej i w Odrze. **Imidaklopryd** stanowi problem w Nysie Łużyckiej, Odrze i Zalewie Małym - tam nawet MAC jest przekraczany. Poza tym wszechobecny **heptachlor** wykazuje w Nysie Łużyckiej stężenie przekraczające MAC.

W drugim cyklu nie osiągnięto celu w zakresie zarządzania w przypadku trzech dopuszczonych pestycydów. W Nysie Łużyckiej **cypermetryna** przekroczyła MAC-EQS w górnym biegu i AA-EQS w dalszym biegu. W Nysie Łużyckiej i w Zalewie Małym niemiecki MAC-EQS został przekroczone w przypadku **nikosulfuronu**. W wodach przejściowych i przybrzeżnych **triklosan** przekroczył AA-EQS, a nawet MAC w Zalewie Małym.

## 4.4 Przemysłowe substancje chemiczne

**Trichlorometan** i **DEHP** nie wykazywały już żadnych nieprawidłowości pod koniec drugiego cyklu. Wszechobecne i trwałe substancje w różnym stopniu zanieczyszczają wody graniczne. Zanieczyszczenie osadów PCB na trójpunkcie granicznym na Nysie Łużyckiej trwa nadal, ale ogranicza się do tego obszaru. **PBDE** i **PFOS** zanieczyszczają rzeki, wody przejściowe i przybrzeżne. **HBCDD** jest problemem zwłaszcza w Zatoce Pomorskiej i w Zalewie Małym, na Zalewie łamany jest nawet MAC. **Aldehyd mrówkowy**, który jest regulowany przez polskie prawo, jest wyczuwalny tylko w ujściu Nysy Łużyckiej, ale MAC jest przestrzegany.

# 5. Badania osadów wzdłuż biegu Odry

## 5.1 Podstawa

W ramach przygotowań do realizacji strategii regulacji przepływu, zgodnie z art. 3 umowy zawartej w 2015 roku między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Republiki Federalnej Niemiec "O wspólnej poprawie sytuacji na drogach wodnych na

pograniczu polsko-niemieckim", Urząd Dróg Wodnych i Żeglugi Eberswalde zlecił pobranie próbek wzdłuż {biegu Odry} pomiędzy kilometrami rzeki Odry od 542,5 do 704. Umożliwiło to szczegółowe zbadanie jakości osadów, co stanowiło podstawę do wdrożenia środków kontroli przepływu i towarzyszących im środków pogłębiania.

## 5.2 Pobór próbek

Pobieranie próbek odbywało się z jednostki pływającej przy użyciu chwytaka Van-Veen w okresie od 21.06.2021 do 14.07.2021. Poszczególne próbki pobierano w siatce w kształcie litery x (tj. z obszarów środkowych i bocznych) nad wzdłużnym biegiem Odry. Odpowiednio co 500 m pobierano na przemian jedną (środek cieku) lub dwie próbki (lewa/prawa strona cieku). Odbiegając od tego, ze względu na duży potencjał akumulacji zanieczyszczeń, z obszarów o zmniejszonym przepływie (osady z obszaru tamy, wejścia do portu) pobierano osobne próbki jako "próbki specjalne", które pobierano w odstępach co 3 kilometry po obu stronach rzeki. Jednak ze względu na niski poziom wody przy groblach z wypukłymi brzegami, w większości przypadków możliwe było pobranie próbek jedynie po stronie zwróconej w kierunku głównego koryta Odry.

Próbki osadów pobierano w postaci pionowej mieszaniny z górnych 30 cm dna rzeki, homogenizowano i wypełniano jako próbki indywidualne. W każdym przypadku 6 indywidualnych próbek zostało połączonych w celu utworzenia próbki złożonej. Odpowiednio, zwykła próbka złożona obejmuje 1,5 km, próbka złożona ze specjalnych próbek pół grodowych reprezentuje 9 km wzdłużnego przebiegu Odry przygranicznej.

## 5.3 Analizy

W przypadku wspólnego badania opcji "odzyskiwania" i "unieszkodliwiania" badanie orientacyjne obejmowało wszystkie parametry, które należy zastosować zgodnie z LAGA TR Boden (2004) i Deponieverordnung (DepV) (2009) (tabela 1). W celu rozróżnienia pomiędzy odpadami innymi niż niebezpieczne i niebezpiecznymi przestrzegano również wymogów prawnych kraju związkowego Brandenburgia na podstawie "Instrukcji wykonawczej dotyczącej przyporządkowania odpadów do rodzajów odpadów z odpowiednim wpisem w rozporządzeniu o wykazie odpadów" (tabela 2). Wszystkie wyniki odnoszą się do próbek przesianych <2 mm.

**Tabela 5.3-1:** Zakres parametrów rejestrowanych wg LAGA TR Boden (2004) i DepV (2009) (kursywą: Pokrywanie się analizowanych parametrów)

**Tabelle 5.3-1:** Umfang der gemäß LAGA TR Boden (2004) und DepV (2009) erfassten Parameter (kursiv: Überschneidungen der zu analysierenden Parameter)

| LAGA TR Boden (2004)  |   |
|---|---|
| Substancja stała /Feststoff   | Eluat / Eluat (1:10)                          |
| Arsen, kadm, chrom (całkowity), miedź, nikiel, ołów, tal, rtęć, cynk, cyjanki (całkowite), TOC, EOX, węglowodory, BTEX, CHC, PCB (PCB-28, -52, -101, -118, -138, -153, -180), PAH16, benzo(a)piren. | pH, przewodność, chlorki, siarczany, cyjanki, |
| DepV (2009)   |   |
| Substancja stała /Feststoff   | Eluat / Eluat (1:10)                          |
| Strata przy prażeniu, ekstraktywne  | Strata przy prażeniu, ekstraktywne            |



|   |   |
|---|---|
| substancje lipofilowe, azot całkowity, At41, Ho1, zdolność neutralizacji kwasu.                       | substancje lipofilowe, azot całkowity, At41, Ho1, zdolność neutralizacji kwasu.                       |
| <i>TOC, BTEX, PCB, węglowodory, PAH, benzo(a)piren, ołów, kadm, chrom, miedź, nikiel, rtęć, cynk.</i> | <i>TOC, BTEX, PCB, węglowodory, PAH, benzo(a)piren, ołów, kadm, chrom, miedź, nikiel, rtęć, cynk.</i> |

<sup>1</sup>analizowano jedynie w przypadku przekroczenia parametrów TOC/straty przy prażeniu.

**Tabela 5.3-2** Parametry badane w ramach "Instrukcji wykonawczej dotyczącej przyporządkowania odpadów do rodzajów odpadów zgodnie z zapisami rozporządzenia w sprawie wykazu odpadów" kraju związkowego Brandenburgia

**Tabelle 5.3-2** Untersuchte Parameter im Rahmen der „Vollzugshinweise zur Zuordnung von Abfällen zu den Abfallarten eines Spiegeleintrags in der Abfallverzeichnis-Verordnung“ des Landes Brandenburg

| Instrukcje wykonawcze dotyczące przyporządkowania odpadów do rodzajów odpadów z odpowiednim wpisem w rozporządzeniu o wykazie odpadów-Rozporządzenie <sup>1</sup>                        |                      |
|--|----------------------|
| Substancja stała /Feststoff  | Eluat / Eluat (1:10) |
| Antymon, selen, kobalt, organiczne związki cyny <sup>2</sup> , chlorowane węglowodory (DDT, heksachlorocykloheksan, heksachlorobenzen, aldryna), pentachlorobenzen, heksachlorobutadien. |                      |

<sup>1</sup>Parametry wymienione w tabeli 2 nie odpowiadają całkowitemu zakresowi zanieczyszczeń wymienionemu w uwagach wykonawczych, gdyż dopuszcza się zmniejszenie zakresu zanieczyszczeń w przypadku braku konkretnego podejrzenia wystąpienia zanieczyszczenia.

<sup>2</sup>Analiza związków cynoorganicznych była ograniczona do osadów drobnoziarnistych (50% <2mm).

## 5.4 Wyniki

Osady odpowiadały w przeważającej części klasom uziarnienia żwiru drobnego lub piasku grubego. Ze względu na przeważnie niskie występowanie frakcji drobnych (< 63 µm), wysoki odsetek badanych próbek okazał się niezanieczyszczony lub tylko nieznacznie zanieczyszczony. Z wyjątkiem "miękkich parametrów" TOC, pH, przewodności, siarczanów i chlorków, tylko 29 z łącznej liczby 81 regularnych próbek złożonych plus 26 próbek specjalnych przekroczyło klasyfikację Z0 według LAGA TR Soil, głównie z powodu nieznacznie podwyższonych stężeń metali ciężkich w substancji stałej. Wartość Z0 została przekroczona łącznie 22 razy przez Zn, 2 razy przez Cd i po jednym razie przez As, Cu, Hg i Pb, co skutkowało deklaracją jako materiał Z0\*. Tylko łącznie 5 próbek przekroczyło wartość Z0\*. Spośród nich 3 próbki (km 699-702) przekroczyły wartość graniczną BTX Z2 i tym samym należy je traktować jako odpady niebezpieczne zgodnie z wytycznymi kraju związkowego Brandenburgia.

Zestawienie wartości granicznych według LAGA TR Boden można znaleźć w tabelach 3 i 4.

**Tabela 5.4-1** Wartości klasyfikacyjne dla substancji stałych według LAGA TR Boden (2004)

**Tabelle 5.4.-1** Zuordnungswerte für Feststoffe gemäß LAGA TR Boden (2004)

| Parameter                     | Einheit | Zuordnungswerte |              |      |                           |                           |                             |
|-------------------------------|---------|-----------------|--------------|------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                               |         | Z0              |              |      | Z0*                       | Z1                        | Z2                          |
|                               |         | Sand            | Lehm/Schluff | Ton  |                           |                           |                             |
| As                            | mg/kg   | 10              | 15           | 20   | 15/20 <sup>1</sup>        | 45                        | 150                         |
| Pb                            | mg/kg   | 40              | 70           | 100  | 140                       | 210                       | 700                         |
| Cd                            | mg/kg   | 0,4             | 1            | 1,5  | 1/1,5 <sup>1</sup>        | 3                         | 10                          |
| Cr                            | mg/kg   | 30              | 60           | 100  | 120                       | 180                       | 600                         |
| Cu                            | mg/kg   | 20              | 40           | 60   | 80                        | 120                       | 400                         |
| Ni                            | mg/kg   | 15              | 50           | 70   | 100                       | 150                       | 500                         |
| Tl                            | mg/kg   | 0,4             | 0,7          | 1    | 0,7/1 <sup>1</sup>        | 2,1                       | 7                           |
| Hg                            | mg/kg   | 0,1             | 0,5          | 1    | 1                         | 1,5                       | 5                           |
| Zn                            | mg/kg   | 60              | 150          | 200  | 300                       | 450                       | 1500                        |
| TOC                           | %       | 0,5             | 0,5          | 0,5  | 0,5                       | 1,5                       | 5                           |
| EOX                           | mg/kg   | 1               | 1            | 1    | 1                         | 3                         | 10                          |
| Kohlenwasserstoffe<br>C10-C22 | mg/kg   | 100             | 100          | 100  | 200<br>(400) <sup>2</sup> | 300<br>(600) <sup>2</sup> | 1000<br>(2000) <sup>2</sup> |
| BTX                           | mg/kg   | 1               | 1            | 1    | 1                         | 1                         | 1                           |
| LHKW                          | mg/kg   | 1               | 1            | 1    | 1                         | 1                         | 1                           |
| PCB                           | mg/kg   | 0,05            | 0,05         | 0,05 | 0,1                       | 0,15                      | 0,5                         |
| PAK                           | mg/kg   | 3               | 3            | 3    | 3                         | 3 (9) <sup>3</sup>        | 30                          |
| Benzo(a)pyren                 | mg/kg   | 0,3             | 0,3          | 0,3  | 0,6                       | 0,9                       | 3                           |
| Cyanid                        | mg/kg   |                 |              |      |                           | 3                         | 10                          |

<sup>1</sup>Wartość dotyczy rodzaju gleby - gliny.

<sup>2</sup>Całkowita zawartość C10-C40 nie może przekraczać stężeń w nawiasach.

<sup>3</sup>Materiał o stężeniu WWA w granicach 3-9 mg/kg może być wbudowany na obszarach korzystnych hydrogeologicznie.

**Tabela 5.4-2** Wartości klasyfikacyjne dla roztworów według LAGA TR Boden (2004)

**Tabelle 5.4.-2** Zuordnungswerte für Eluate gemäß LAGA TR Boden (2004)

| Parameter     | Einheit | Zuordnungswert |         |      |        |
|---------------|---------|----------------|---------|------|--------|
|               |         | Z0 / Z0*       | Z1.1    | Z1.2 | Z2     |
| pH-Wert       |         | 6,5-9,5        | 6,5-9,5 | 6-12 | 5,5-12 |
| Leitfähigkeit | µS/cm   | 250            | 250     | 1500 | 2000   |
| Chlorid       | mg/l    | 30             | 30      | 50   | 100    |
| Sulfat        | mg/l    | 20             | 20      | 50   | 200    |
| Cyanid        | µg/l    | 5              | 5       | 10   | 20     |
| As            | µg/l    | 14             | 14      | 20   | 60     |

|             |      |      |      |     |     |
|-------------|------|------|------|-----|-----|
| Pb          | µg/l | 40   | 40   | 80  | 200 |
| Cd          | µg/l | 1,5  | 1,5  | 3   | 6   |
| Cr          | µg/l | 12,5 | 12,5 | 25  | 60  |
| Cu          | µg/l | 20   | 20   | 60  | 100 |
| Ni          | µg/l | 15   | 15   | 20  | 70  |
| Hg          | µg/l | 0,5  | 0,5  | 1   | 2   |
| Zn          | µg/l | 150  | 150  | 200 | 600 |
| Phenolindex | µg/l | 20   | 20   | 40  | 100 |

**Zielony:** Klasyfikacja została osiągnięta jednokrotnie ze względu na ten parametr (na jedną próbkę, kilka innych parametrów może spowodować klasyfikację >Z0).

**Żółty:** Klasyfikacja została osiągnięta dwukrotnie ze względu na ten parametr (na jedną próbkę kilka innych parametrów może spowodować klasyfikację >Z0).

**Pomarańczowy:** Klasyfikacja została osiągnięta 22 razy ze względu na ten parametr (na jedną próbkę kilka innych parametrów może być przekroczonych).

**Czerwony:** Ten parametr 3 razy przekroczył wartość Z2.

Wyniki wskazują na stosunkowo dobrą jakość osadów rzeki Odry, co można wyjaśnić w związku z dominującym uziarnieniem próbek w obszarze piaszczysto-żwirowym. Wyniki wskazują, że osady drobne bogate w zanieczyszczenia stanowią stosunkowo niewielki udział w obszarach rzeki Odry. Należy jednak wziąć pod uwagę, że obszary międzypłazm często nie mogły być zbadane ze względu na niski poziom wody. Ponadto badaniami nie objęto dalszych obszarów akumulacji osadów drobnych (baseny portowe, starorzecza). Przestrzenne wzorce rozmieszczenia badanych zanieczyszczeń były tylko słabo dostrzegalne. Natomiast nieznacznie podwyższone stężenia Zn (odpowiadające klasie Z0\*) występowały głównie w kilometrach rzeki 594-638. Ekstremalne wartości BTEX (> Z2) ograniczały się do kilometrów 697-702. Ponieważ dotyczyło to wszystkich trzech próbek złożonych z tego obszaru, wydaje się możliwe, że ten ograniczony obszar stanowi ognisko zanieczyszczenia BTEX.

## 6. Wykaz autorów

Rozdziały raportu zostały opracowane przez następujących członków GR W2:

Jens Hahn

Sytuacja hydrologiczna w 2021 roku (1.1)

Badania osadów wzdłuż biegu Odry (5.)

Anna Siwka

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

Sylvia Rohde

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

Bettina Abbas

Wody płynące – Nysa Łużycka, Odra i Odra Zachodnia. Przebieg zmian stężeń chemicznych i fizykochemicznych elementów wspierających elementy biologiczne (Dyrektywa 2000/60/WE załącznik V) od 2019 do 2021 (2.2.)

Substancje, które naruszają normy jakości środowiska (4.)

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 1992 (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 2019–2021 oraz od 1992 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) latach 2019-2021 oraz od 1992 roku w Zatoce Pomorskiej (3.2.2.)