
MONITORING OSADÓW DENNYCH RZEK I JEZIOR W LATACH 2018-2019

Zadanie 2B-1.

„Stan zanieczyszczenia osadów dennych rzek i jezior w 2019 r.”

Projekt finansowany jest ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Zamawiający: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
ul. Wawelska 52/54
00 – 922 Warszawa

Nr umowy: 21/2018/F

Opracował: zespół autorski OBiKŚ Sp. z o.o.

Zatwierdził:

GLÓWNY SPECJALISTA
Biura Ocen i Ekspertyz Środowiskowych



dr inż. Elżbieta Włodarczyk

DYREKTOR OPERACYJNY



mgr inż. Piotr KRÓL



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Katowice, 12 marca 2020 r.

Kierownik projektu:

mgr inż. Elżbieta Włodarczyk

Zespół autorski:

dr Marta Stefaniak

mgr Mirosław Kręciała

mgr Aleksandra Rymarczyk

mgr Małgorzata Sierant-Leśnik

mgr Łukasz Radosz

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	9
2	ZAKRES I METODYKA BADAŃ	10
2.1	Charakterystyka metod i warunków pobierania próbek osadów dennych	10
2.1.1	Pobór osadów dennych z rzek	10
2.1.2	Pobór osadów dennych z jezior.....	11
2.2	Sposobu przygotowania próbek do oznaczeń oraz wykonywania oznaczeń - badania laboratoryjne	13
2.3	Szczegółowy opis zastosowanych technik analitycznych	14
2.4	Kryteria oceny osadów dennych.....	24
2.4.1	Kryterium geochemiczne – podział osadów na klasy czystości na podstawie kryteriów geochemicznych	24
2.4.2	Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości TEC, PEC i MEC.....	25
2.4.3	Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości EQS	27
3	SZCZEGÓŁOWY WYKAZ STANOWISK POMIAROWYCH.....	31
4	WYNIKI BADAŃ.....	57
4.1	Wyniki badań osadów rzecznych	57
4.1.1	Odczyn, przewodność elektrolityczna	57
4.1.2	Pierwiastki.....	57
4.1.3	Związki organiczne i fluorki.....	63
4.2	Wyniki badań osadów jeziornych	70
4.2.1	Odczyn, przewodność elektrolityczna	70
4.2.1	Pierwiastki.....	71
4.2.2	Związki organiczne i fluorki.....	76
5	OCENA STANU ZANIECZYSZCZENIA OSADÓW DENNYCH WEDŁUG OBOWIĄZUJĄCYCH KRYTERIÓW.....	82
5.1	Osady z rzek i kanałów.....	82
5.1.1	Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg kryterium geochemicznego (Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001)	82
5.1.2	Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	90
5.1.3	Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg kryterium ekotoksykologicznego EQS wg opracowania GIOŚ 2015.....	104
5.2	Osady z jezior	118
5.2.1	Ocena osadów z jezior wg kryterium geochemicznego (Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.)	118
5.2.2	Ocena osadów z jezior wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 200	125

5.2.3	Ocena osadów z jezior wg kryterium ekotoksykologicznego EQS wg opracowania GIOŚ 2015.....	135
6	TESTOWANIE METODYKI NA DANYCH Z 2018 r. oraz 2019 r.	149
6.1	Testowanie metodyki - cieki	151
6.1.1	Analiza porównawcza – 2018.....	164
6.1.2	Analiza porównawcza – 2019.....	168
6.1.3	Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów – 2018.....	172
6.1.4	Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów – 2019.....	176
6.2	Testowanie metodyki - jeziora	181
6.2.1	Analiza porównawcza – 2018.....	181
6.2.2	Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów - 2018.....	186
6.3	Testowanie metodyki - podsumowanie	189
7	LITERATURA.....	193

SPIS TABEL

Tabela 1 Zestawienie metod badawczych, dokumentów odniesienia, granic oznaczalności i wykrywalności dla wskaźników fizyko-chemicznych analizowanych osadów dennych	17
Tabela 2 Klasyfikacja osadów wodnych na podstawie kryteriów geochemicznych	24
Tabela 3 Progowe zawartości pierwiastków śladowych oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych	26
Tabela 4 Progowe wartości Środowiskowych Norm Jakości EQS w osadach wodnych oraz wartości dopuszczalne innych zanieczyszczeń zalecanych do badań w osadach dennych rzek i jezior	29
Tabela 5 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na rzekach i kanałach (2019).....	32
Tabela 6 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na jeziorach (2019)	46
Tabela 7 Podstawowe parametry statystyczne - odczyn, przewodność elektrolityczna	57
Tabela 8 Podstawowe parametry statystyczne – pierwiastki	62
Tabela 9 Podstawowe parametry statystyczne - związki organiczne i fluorki	68
Tabela 10 Podstawowe parametry statystyczne - odczyn, przewodność elektrolityczna	71
Tabela 11 Podstawowe parametry statystyczne – pierwiastki	75
Tabela 12 Podstawowe parametry statystyczne - związki organiczne i fluorki	79
Tabela 13 Ocena wyników wg opracowania Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r. - rzeki i kanały	83
Tabela 14 Ocena wyników wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 - rzeki i kanały.....	91
Tabela 15 Ocena wyników wg opracowania GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W - rzeki i kanały - punkty z maksymalnym zakresem oznaczeń	105
Tabela 16 Ocena wyników wg opracowania Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r. - jeziora	119
Tabela 17 Ocena wyników wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 – jeziora	126
Tabela 18 Ocena wyników wg opracowania GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W – jeziora.....	136
Tabela 19 Progowe wartości Środowiskowych Norm Jakości EQS w osadach wodnych oraz wartości dopuszczalne innych zanieczyszczeń zalecanych do badań w osadach dennych rzek i jezior	149
Tabela 20 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– ciek (2018)	152
Tabela 21 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– ciek (2019)	155

Tabela 22 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jcwp rzeczne (2018).....	165
Tabela 23 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jcwp rzeczne (2019).....	168
Tabela 24 Zestawienie stanowisk pomiarowych rzek i kanałów rzecznych, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego	174
Tabela 25 Wyniki oceny jakości osadów dennych z rzek w podziale na kryterium oceny.....	175
Tabela 26 Zestawienie stanowisk pomiarowych rzek i kanałów rzecznych, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego	178
Tabela 27 Wyniki oceny jakości osadów dennych z rzek w podziale na kryterium oceny.....	180
Tabela 28 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– cieki (2018)	182
Tabela 29 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jeziora	184
Tabela 30 Zestawienie stanowisk pomiarowych jezior, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego	188
Tabela 31 Wyniki oceny jakości osadów dennych z jezior w podziale na kryterium oceny.	189

SPIS RYCIN

Rysunek 1 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na rzekach (2019)	45
Rysunek 2 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2019).....	56
Rysunek 3. Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – cieki.....	89
Rysunek 4. Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – cieki	103
Rysunek 5 Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – cieki.....	115
Rysunek 6. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – jeziora	124
Rysunek 7. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – jeziora	134
Rysunek 8 Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – jeziora	147

1 WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest *Raport o stanie zanieczyszczenia osadów dennych rzek i jezior w 2019 roku* w ramach zadania pn. „Monitoring osadów dennych rzek i jezior w latach 2018 – 2019”. Celem raportu jest przedłożenie nowych danych oraz wyników badań jakości osadów dennych rzek i jezior oraz ocena stanu zanieczyszczenia JCWP na podstawie uzyskanych pomiarów.

Przedsięwzięcie ma na celu informowanie społeczeństwa, jednostek administracji publicznej oraz podmiotów gospodarczych o aktualnym stanie zanieczyszczenia osadów dennych jednolitych części wód powierzchniowych i jest niezbędną kontynuacją prowadzonych do tej pory badań monitoringowych.

Zadanie ma na celu zachowanie ciągłości badań monitoringu jakości osadów dennych jednolitych części wód powierzchniowych – rzecznych i jeziornych. Zadanie pozwala wypełniać zobowiązania wynikające z dyrektywy 2000/60/WE, dyrektywy 2008/105/WE, dyrektywy 2013/39/WE, Konwencji Sztokholmskiej w sprawie trwałych zanieczyszczeń organicznych, rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 roku w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych i innych przepisów w zakresie gospodarowania wodami.

Niniejsze przedsięwzięcie podzielone zostało na następujące etapy:

- ETAP I – z terminem realizacji prac do 16.11.2018 roku,
- ETAP II – z terminem realizacji prac do 15.03.2019 roku.
- ETAP III – z terminem realizacji prac do 15.11.2019 roku.
- ETAP IV – z terminem realizacji prac do 13.03.2020 roku.

Niniejsze opracowanie stanowi ETAP IV - analizę wyników badań osadów rzecznych i jeziornych pobranych w ramach drugiego roku pomiarowego (2019 r.) oraz dokonanie oceny stanu ich zanieczyszczenia z zastosowaniem podanych metodyk.

2 ZAKRES I METODYKA BADAŃ

2.1 Charakterystyka metod i warunków pobierania próbek osadów dennych

Prace terenowe obejmowały pobór próbek osadów dennych w 423 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych na rzekach oraz kanałach rzecznych (247 punktów) oraz na jeziorach (176 punktów).

Prace terenowe były wykonywane zgodnie z metodyką określoną przez Zamawiającego (Część B SIWZ- Procedura pobierania próbek osadów dennych).

2.1.1 Pobieranie osadów dennych z rzek

Lokalizacje stanowisk pomiarowych wskazane do monitoringu, umiejscowione w obrębie poszczególnych JCWP, w roku 2019 zostały przyjęte w oparciu o współrzędne wskazane przez Zamawiającego (Część E SIWZ - Wykaz punktów pomiarowo - kontrolnych monitoringu osadów dennych przeznaczonych do oprobrowania w latach 2018 – 2019, arkusz xls).

Zgodnie z przyjętą metodyką, faktyczne miejsce pobierania (stanowisko pomiarowe) stanowiło wypadkową lokalizacji punktu pomiarowo - kontrolnego oraz miejsca, w którym możliwe było wykonanie pobierania (dojście do linii brzegowej umożliwiające pobranie próbki, obecność osadów, warunki topograficzne). Dla próbek osadów rzecznych miejsce pobierania próbki znajdowało się w odległości co najmniej 100 metrów w górę rzeki od potencjalnego źródła zanieczyszczenia, w strefie brzegowej koryt rzecznych, z przeciwnej strony do nurtu, zgodnie z metodyką.

Do badań pobierano 5-centymetrową warstwę powierzchniową osadów z 4-5 miejsc na odcinku 50 m. Na miejscu za pomocą konduktometru oraz miernika pH wykonywano pomiary przewodności elektrolitycznej oraz pH. W miejscu pobierania wykonywano również serię zdjęć, tj. 5 fotografii obrazujących otoczenie miejsca pobierania (w czterech kierunkach) oraz ogólne miejsce pobierania próbki.

Komplet zdjęć dla poszczególnych stanowisk pomiarowych był geokodowany w następujący sposób:

- zdjęcia wykonywane aparatem fotograficznym, który miał wbudowany odbiornik GPS - informacja nt. geokodowania była zapisywana bezpośrednio w pliku;
- zdjęcia wykonywane aparatem fotograficznym, bez wbudowanego odbiornika GPS – w kadrze zrobionego zdjęcia znajdował się odbiornik GPS wskazujący współrzędne miejsca pobierania.

Dane terenowe, w postaci fotografii lokalizacji miejsc pobierania próbek stanowią załącznik nr 1 (załącznik elektroniczny) do niniejszego opracowania.

Elementy wyposażenia umożliwiające pobranie osadu były dokładnie wypłukiwane w wodzie w miejscu pobierania próbki.

Osady pobierano łyżką/łopatą i przecierano delikatnie przez sito nylonowe o oczkach 2 mm. Przesiana na mokro próbka zostawiona była do czasu, kiedy zawiesiny ulegną sedymentacji i możliwe stanie się odlanie nadmiaru wody z nad osadu. Próbka po wymieszaniu

osadu umieszczana była do wcześniej przygotowanych i opisanych pojemników. Próbka przeznaczona do oznaczeń pierwiastków śladowych i głównych umieszczana była w dwóch pojemnikach plastikowych o pojemności 500 ml oraz 100 ml. Próbki przeznaczone do oznaczenia trwałych zanieczyszczeń organicznych umieszczone były w dwóch wcześniej opisanych szklanych słoikach przykrytych i owiniętych folią aluminiową o pojemności 250 ml każdy. Tak przygotowane próbki były odpowiednio zabezpieczone do transportu, przez umieszczenie w zamykanym pojemniku typu cool- box wyłożonym folią bąbelkową z wkładami lodowymi. Postępowanie takie miało na celu ochronę próbek przed uszkodzeniem i ogrzaniem. Próbki dostarczane były w ciągu około 24 godzin od pobrania do laboratorium OBIKŚ.

Podczas pobierania próbki, wypełniano formularz do zbierania danych o warunkach pobierania próbek i dotyczących pobranych próbek (w formacie xls), zawierający m.in. następujące informacje:

- nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego,
- lokalizacja punktu pobierania w terenie (współrzędne),
- lokalizacja (miejscowość, gmina, powiat),
- kod JCWP,
- nazwa JCWP,
- kod punktu pomiarowo-kontrolnego,
- data pobierania,
- informacje o próbkobiorcy,
- rodzaj zabudowy w otoczeniu miejsca pobierania,
- sposób użytkowania otoczenia miejsca pobierania,
- aluwium,
- dodatkowe (o ile występowały): typ szlaku komunikacyjnego, typ mostu,
- badania in-situ: pH oraz przewodność.

Formularz do zbierania danych przekazany został Zamawiającemu w wersji elektronicznej w ramach ETAPU III prac, wyciąg najważniejszych informacji z formularza do zbierania danych przedstawiono w *Rozdziale 3 – Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych*.

2.1.2 Pobieranie osadów dennych z jezior

Lokalizacje stanowisk pomiarowych wskazane do monitoringu, umiejscowione w obrębie poszczególnych JCWP, w roku 2019 zostały przyjęte w oparciu o jeziora wskazane przez Zamawiającego (Część E SIWZ - Wykaz punktów pomiarowo - kontrolnych monitoringu osadów dennych przeznaczonych do opróbowania w latach 2018 – 2019, arkusz xls). Zgodnie z przyjętą metodyką faktyczne miejsce pobierania (stanowisko pomiarowe) stanowiło wypadkową lokalizacji punktu pomiarowo - kontrolnego oraz miejsca, w którym możliwe było wykonanie pobierania (dojście do linii brzegowej umożliwiające pobranie próbki, obecność osadów, warunki topograficzne).

Z jezior (i zbiorników zaporowych) pobierano następującą ilość próbek w zależności od ich powierzchni:

- <250 ha - 1 próbkę,
- od 250 do 500 ha – 2 próbki,
- od 500 do 1000 ha – 3 próbki,
- od 1000 do 5000 ha – 4 próbki,
- >5000 ha – 5 próbek.

Lokalizacja głębozczków była ustalana w oparciu o dostępne dane batymetryczne jezior – tj. wyznaczona na podstawie Mapy Hydrograficznej Polski w skali 1:50 000. Osady pobierane były przy pomocy łodzi motorowych lub wiosłowych.

Na miejscu za pomocą konduktometru oraz miernika pH wykonywano pomiary przewodności elektrolitycznej oraz pH. W miejscu pobierania wykonywano również serię zdjęć, tj. 5 fotografii obrazujących otoczenie miejsca pobierania oraz ogólne miejsce pobierania próbki.

Komplet zdjęć dla poszczególnych miejsc pobierania był geokodowany w następujący sposób:

- zdjęcia wykonywane aparatem fotograficznym, który miał wbudowany odbiornik GPS - informacja nt. geokodowania była zapisywana bezpośrednio w pliku;
- zdjęcia wykonywane aparatem fotograficznym, bez wbudowanego odbiornika GPS – w kadrze zrobionego zdjęcia znajdował się odbiornik GPS wskazujący współrzędne miejsca pobierania.

Dane terenowe, w postaci fotografii lokalizacji miejsc pobierania próbek stanowią załącznik nr 1 (załącznik elektroniczny) do niniejszego opracowania.

Elementy wyposażenia umożliwiające pobranie osadu były dokładnie wypłukiwane w wodzie w miejscu pobierania próbki.

Do badań pobierano 5-centymetrową powierzchniową warstwę osadów. Do pobierania wykorzystywano wykonany ze stali nierdzewnej próbnik van Veen'a. W przypadku pobierania próbki osadu dennego z kilku głębozczków pobrany materiał był uśredniany przez przeniesienie do 1 pojemnika i wymieszanie. Pobrane osady delikatnie przecierano przez sito nylonowe o oczkach 2 mm. Próbkę przeznaczoną do oznaczeń pierwiastków śladowych i głównych umieszczono w dwóch pojemnikach plastikowych o pojemności 500 ml oraz 100 ml. Próbkę przeznaczoną do oznaczenia trwałych zanieczyszczeń organicznych umieszczono w dwóch wcześniej opisanych szklanych słoikach przykrytych i owiniętych folią aluminiową o pojemności 250 ml każdy. Tak przygotowane próbki były odpowiednio zabezpieczone do transportu, przez umieszczenie w zamykanym pojemniku typu cool- box wyłożonym folią bąbelkową z wkładami lodowymi. Postępowanie takie miało na celu ochronę próbek przed uszkodzeniem i ogrzaniem. Próbki dostarczane były w ciągu około 24 godzin od pobrania do laboratorium OBiKŚ.

Podczas pobierania próbki, wypełniano formularz do zbierania danych o warunkach pobierania próbek i dotyczących pobranych próbek (w formacie xls), zawierający m.in. następujące informacje:

- nazwa punktu pomiarowo-kontrolnego,
- lokalizacja punktu pobierania w terenie (współrzędne),
- lokalizacja (miejscowość, gmina, powiat),
- kod JCWP,
- nazwa JCWP,
- kod punktu pomiarowo-kontrolnego,
- data pobierania,
- informacje o próbkobiorcy,
- rodzaj zabudowy w otoczeniu miejsca pobierania,
- sposób użytkowania otoczenia miejsca pobierania,
- aluwium,
- dodatkowe (o ile występowały): typ szlaku komunikacyjnego, typ mostu,
- badania in-situ: pH oraz przewodność.

Formularz do zbierania danych przekazany został Zamawiającemu w wersji elektronicznej w ramach ETAPU III prac, wyciąg najważniejszych informacji z formularza do zbierania danych przedstawiono w *Rozdziale 3 – Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych*.

W ramach zadania realizowanego w 2019 roku, przewidziane było również pobieranie osadów dennych również z punktów na jeziorach lub rzekach zlokalizowanych w granicach ustanowionych obszarów chronionych. Przed przystąpieniem do pobierania w tych miejscach, zgodnie z art. 15 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 z późn. zm.¹) uzyskano zezwolenia na przeprowadzenie badań wydawane przez odpowiednich Regionalnych Dyrektorów Ochrony Środowiska lub Dyrektorów Parków Narodowych.

2.2 Sposobu przygotowania próbek do oznaczeń oraz wykonywania oznaczeń - badania laboratoryjne

Badania prowadzone podczas realizacji monitoringu osadów dennych wykonane zostały przez akredytowane zgodnie z wymaganiami EN/ISO IEC 17025:2005, jednostki badawcze: Ośrodek Badania i Kontroli Środowiska Sp. z o.o. AB 213 akredytowany przez PCA, Eurofins Environment Services Polska Sp. z o.o. nr akredytacji D-PL-14629-01-00 oraz laboratorium Wessling Polska Sp. z o.o. AB 918 akredytowane przez PCA).

Polityka systemu zarządzania dotycząca jakości, jak również deklaracja polityki jakości określone przez laboratoria wykonujące badania: Laboratorium Ośrodka Badań i Kontroli

¹ aktualnie t.j. Dz.U. 2020 poz. 55

Środowiska Sp. z o.o., Eurofins Environment Services Polska Sp. z o.o. oraz Wesseling Polska zobowiązują do wykonywania badań w taki sposób, aby były spełnione wymagania zawarte w EN ISO/IEC 17025:2005 ze szczególnym uwzględnieniem: jakości badań, poziomu usług laboratoryjnych, pracy zgodnej z dobrą praktyką profesjonalną (dobrą praktyką laboratoryjną).

Zgodnie z wymaganiami obowiązującego w powyższych Laboratoriach systemu zarządzania, akredytowane Laboratorium jest zobowiązane do potwierdzenia, że jest w stanie prawidłowo realizować metody, zanim zostaną one wprowadzone do badań, poprzez przeprowadzenie udokumentowanego procesu walidacji i/lub sprawdzania obejmującego specyfikacje wymagań, określenie cech charakterystycznych metody, sprawdzenie czy wymagania mogą zostać spełnione oraz stwierdzenie przydatności metody do stosowania. Równocześnie laboratorium zobowiązane jest do posiadania i stosowania procedury szacowania niepewności pomiaru.

Całe wyposażenie używane do badań, które ma znaczący wpływ na dokładność lub miarodajność wyników badania, jest wzorcowane z wykorzystaniem materiałów/wzorców zapewniających zachowanie spójności pomiarowej.

Równocześnie spełnienie wymagań normy EN ISO/IEC 17025:2005 nakłada na Laboratoria obowiązek systematycznego uczestnictwa w odpowiednich programach porównań międzylaboratoryjnych / badaniach biegłości, posiadania i stosowania procedur sterowania jakością w celu stałego monitorowania miarodajności badań, potwierdzenia wiarygodności i rzetelności otrzymanych wyników. Najczęściej wykorzystywane narzędzia pozwalające na potwierdzenie powyższego to:

- certyfikowane materiały odniesienia,
- wtórne/ wewnętrzne materiały odniesienia,
- udział w badaniach PT/ILC,
- stosowanie wewnętrznej kontroli jakości badań: próbki tzw. ślepe odczynnikowe, ślepe analityczne, próbki syntetyczne kontrolne na różnych poziomach stężeń w zakresie adekwatnym do zakresu pomiarowego,
- próbki rzeczywiste wykonywane podwójnie (z uwzględnieniem etapów przygotowania),
- korelacja wyników dotyczących różnych właściwości obiektu.

Uwzględniając powyższe wymagania narzucone bezpośrednio przez organy akredytujące oraz normę EN ISO/IEC 17025:2005, a skutkujące posiadaniem certyfikatu akredytacji, należy przyjąć, że przedstawione wyniki badań osadów dennych są miarodajne i wiarygodne w odniesieniu do zastosowanych metod oraz technik badawczych.

2.3 Szczegółowy opis zastosowanych technik analitycznych

Po dostarczeniu do Laboratorium próbkom osadów dennych nadano wewnętrzne numery identyfikacyjne Laboratorium OBiKŚ. Następnie próbki zostały przekazane do podwykonawców. Jeden słoik szklany o pojemności 150 ml został przekazany podwykonawcy (Eurofins Environment Services Polska Sp. z o.o. nr akredytacji D-PL-14629-01-00). Jeden

pojemnik z tworzywa sztucznego o pojemności 100 ml został przekazany podwykonawcy (Wesseling Polska Sp. z o.o. nr akredytacji AB 918).

Przygotowanie próbek do analizy w Laboratorium OBiKŚ sp. z o.o. obejmowało:

- wysuszenie próbki w temperaturze $105 \pm 5^\circ\text{C}$ do stałej masy, zgodnie z PN-EN 12880:2004, celem określenia zawartości wody metodą wagową (waga analityczna ZMP WA-33);
- wysuszenie próbki w temperaturze do 60°C do stałej masy i zmielenie próbki na młynku Retsch RM 200, zgodnie z PN-EN 13657:2006, celem przygotowania do oznaczania pierwiastków na aparacie Optima 5300 DV Perkin Elmer - metodą atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES). Oznaczenie węgla organicznego wykonano metodą miareczkowania spektrofotometrycznego;
- mineralizację 5g próbki osadów dennych w 50 ml roztworu mineralizacyjnego, zgodnie z PN-EN 13342:2002, celem przygotowania próbki do oznaczania azotu Kjeldahla na aparacie Kjeltec 2300 firmy FOSS (metoda miareczkowa);
- przygotowanie wyciągu wodnego w stosunku cieczy do fazy stałej 10l/1kg zgodnie z PN-EN 12457-4:2006, celem oznaczenia pH (ph-metr ELMETRON CP-401), przewodności elektrycznej właściwej (konduktometr ELMETRON CC-401) oraz oznaczenia fluorków metodą potencjometryczną (aparat ELMETRON CPI-551);
- ekstrakcję Soxhleta, celem przygotowania próbki do oznaczenia aparatem DIONEX HPLC z detektorem UltiMate 3000 FLD związków organicznych z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych: naftalen, acenaften, antracen, fluoranten, fluoren, piren, fenantren, benzo(e)piren, benzo(a)piren, benzo(a)fluoranten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)antracen, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)piren, perylen,
- ekstrakcję, celem przygotowania próbki do oznaczenia aparatem Agilent 7890B GC z detektorem MS/MS związków organicznych: chinoksyfen, dikofol, cypermetryna, chlordekon, heksabromodifenol, toksafen, aklonifen, bifenoks, cybutryna, chloroalkany C10-C13, chlorfenwinfos, bromowane difenylotery (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154), związki tributyllocyny (kation tributyllocyny), kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS), heksabromocyklododekan, chlorpiryfos, nonylofenoli i oktylofenoli, polichlorowane bifenyle, pentachlorobenzen, heksachlorobenzen, Alfa-HCH, Beta-HCH, Gamma-HCH, Delta-HCH, heptachlor i epoksyd heptachloru, DDT (w tym izomer p,p'-DDT), p,p'-DDE, p,p'-DDD, endosulfan, heksachlorobutadien, trifluralina, endryna, aldryna, dieldryna, izodryna, alachlor, , 1,2,3- trichloronbenzen, 1,2,4- trichlorobenzen, 1,3,5- trichlorobenzen, pentachlorofenol, acenaftylen, ftalan di(2-etyloheksylu).

Przygotowanie próbek do analizy w Laboratorium Eurofins GfA Lab Service GmbH obejmowało:

- ekstrakcję, celem przygotowania próbki do oznaczenia dioksyn i związków dioksynopodobnych metodą chromatografii gazowej z wysokorozdzielczą spektrometrią mas.

Przygotowanie próbek do analizy w Laboratorium Wessling Polska sp. z o.o. obejmowało:

- wysuszenie i rozdrobnienie próbki celem oznaczenia rtęci aparatem Millestone DMA-80 metodą atomowej spektrometrii fluorescencyjnej (ASF).

Wszystkie analizy wykonane zostały przy zastosowaniu technik analitycznych i procedur zapewniających odpowiedni poziom oznaczalności.

Tabele z wynikami oznaczeń zamieszczone zostały w dalszej części opracowania. Tabele z granicami oznaczalności i wykrywalności zamieszczone zostały poniżej (Tabela 1) oraz jako załącznik nr 2 (wersja elektroniczna).

Tabela 1. Zestawienie metod badawczych, dokumentów odniesienia, granic oznaczalności i wykrywalności dla wskaźników fizyko-chemicznych analizowanych osadów dennych

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	pH	Metoda potencjometryczna	PN-ISO 10390:1997	nie dotyczy	-	0	0	brak	
2	Przewodność elektryczna właściwa	Metoda konduktometryczna	PN-ISO 11265+AC1:1997	nie dotyczy	uS/cm	10	0	5	4,5
3	Arsen / As	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	3	0	1,5	25
4	Kadm / Cd	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,05	2	0,025	15
5	Chrom ogólny / Cr	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,3	1	0,15	20
6	Miedź / Cu	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,4	1	0,2	20
7	Nikiel / Ni	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,4	1	0,2	15
8	Ołów / Pb	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	1	0	0,5	15
9	Cynk / Zn	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,5	1	0,25	20
10	Siarka / S	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	1	0	0,5	30
11	Naftalen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	20
12	Fenantren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	20
13	Antracen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	20

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Fluoranten	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
15	Chryzen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
16	Benzo(a)antracen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
17	Benzo(a)piren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
18	Benzo(b)fluoranten	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
19	Benzo(ghi)perylene	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	20
20	Acenaften	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
21	Fluoren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
22	Piren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	20
23	Benzo(k)fluoranten	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
24	Benzo(e)piren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	30

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Indeno(123cd)piren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB/II/6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	20
26	Dibenzo(ah)antracen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB/II/6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	35
27	Polichlorowane bifenyle / PCB-suma	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
28	PCB 28	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
29	PCB 52	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
30	PCB 101	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
31	PCB 118	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
32	PCB 138	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
33	PCB 153	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
34	PCB 180	Metoda chromatografii gazowej z detekcją wychwytu elektronów (GC-ECD)	PB/II/39/B:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
35	Heptachlor	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0008	4	0,0004	45
36	Epoksyd heptachloru - suma	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0008	4	0,0004	45
37	Dieldryna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	35

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Izodyna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	35
39	p,p'-dichlorodifenylotrichloroetan / p,p'-DDT	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
40	p,p'-dichlorodifenyldichloroetan / p,p'-DDD	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
41	p,p'-dichlorodifenyldichloroetylen / p,p'-DDE	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
42	Aldryna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	35
43	Endryna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	35
44	Srebro / Ag	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,1	1	0,05	15
45	Bar / Ba	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,1	1	0,05	25
46	Kobalt / Co	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,2	1	0,1	30
47	Magnez / Mg	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,7	1	0,35	15
48	Molibden / Mo	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,4	1	0,2	15
49	Cyna / Sn	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	2	0	1	25
50	Stront / Sr	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,3	1	0,15	20
51	Wanad / V	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,5	1	0,25	15
52	Wapń / Ca	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	1	0	0,5	20
53	Żelazo ogólne / Fe	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB/II/13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,4	1	0,2	20

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54	Mangan / Mn	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,1	1	0,05	15
55	Fosfor ogólny / P	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	5	0	2,5	15
56	Tytan / Ti	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,1	1	0,5	25
57	Glin / Al,	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	1	0	0,5	15
58	Potas / K	Atomowa spektrometria emisyjna ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES)	PN-EN ISO 11885:2009; PB//13/E:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	100	0	50	15
59	Rtęć / Hg	Atomowa spektrometria fluorescencyjna (ASF)	WES 503 wyd.08 z dnia 02.02.2015r.	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	35
60	Pentachlorobenzen / PeCB	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,00001	5	0,000005	40
61	Perylen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	40
62	Dichlorodifenylotrichloroetan / DDT	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
63	Endosulfan - suma	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0003	4	0,00015	30
64	Azot ogólny Kjeldahla	Metoda miareczkowa	PN-EN 13342:2002	nie dotyczy	mg/kg sm	0,01	2	0,005	22
65	Acenaftylen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,003	3	0,0015	30
66	Fluorki / F	Metoda potencjometryczna	PN-EN 12457-4:2006; PN-78/C-04588/03	nie dotyczy	mg/kg sm	1.00	2	0.50	25
67	Heksachlorobutadien / HCBd	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0003	4	0,00015	40
68	1,2,4-Trichlorobenzen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN ISO 22155:2016	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
69	Chlorfenwinfos	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,00002	5	0,00001	40
70	Chloroalkany (C10-C13)	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN ISO 22-32:2009	nie dotyczy	mg/kg sm	0,1	1	0,05	40
71	Tributylocyna (kation tributylocyny)	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/155/A:31.03.2017	nie dotyczy	µg/kg sm	0,00001	5	0,000005	50
72	Bromowane difenyletery (PBDE) suma 6 kongenerów (28, 47, 99, 100, 153, 154)	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN 22032:2009	nie dotyczy	mg/kg sm	0,00005	5	0,000025	40
73	4-Nonylofenol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0006	4	0,0003	45
74	Oktylofenol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,01	2	0,005	45
75	Trifluralina	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	40
76	Dikofol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	45
77	Kwas perfluorooktanosulfonowy / PFOS	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
78	Chinoksyfen / 5,7-dichloro-4-(p-fluorofenoksy)chinolina	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
79	Dioksyny i furany	Chromatografia gazowa z wysokorozdzielczą spektrometrią mas (GC-HRMS)	GFU04, GFU09	nie dotyczy	ng/kg sm	6,67	2	brak	25
80	Cypermetyryna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
81	Heksabromocyklododekan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
82	Chlordekony	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	45
83	Toksafen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	45
84	Alachlor	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/157/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	35

Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepewność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
85	Chlorpiryfos	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
86	Aklonifen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,01	2	0,005	40
87	Bifenoks	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0005	4	0,00025	40
88	Cybutryna / Irgarol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
89	1,2,3-Trichlorobenzen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN ISO 22155:2016	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
90	1,3,5-Trichlorobenzen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN ISO 22155:2016	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
91	Heksabromodifenol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	40
92	Ftalan di-2etyloheksylu / DEHP	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,05	2	0,025	40
93	Benzo(a)fluoranten	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	3	0,0025	25
94	TOC	Miareczkowanie spektrofotometryczne	PN-ISO 14235:2003	nie dotyczy	%sm	0,1	1	0,05	20
95	Pentachlorofenol / PCP	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-ISO 14154:2008	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
96	Heksachlorobenzen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	3	0,0005	30
97	α-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	30
98	β-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	30
99	γ-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	30
100	δ- heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB//57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	4	0,00005	30

Objaśnienia:

s.m. – sucha masa

2.4 Kryteria oceny osadów dennych

Ocenę jakości osadów dennych przeprowadzono w oparciu o następujące kryteria:

- **kryterium geochemiczne**, umożliwiające ocenę stopnia zanieczyszczenia osadów dennych w odniesieniu do tła geochemicznego, czyli zawartości pierwiastków występujących w osadach w warunkach naturalnych (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001r.);
- **kryterium ekotoksykologiczne**, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003);
- **kryterium ekotoksykologiczne**, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych **EQS**, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych, w fazie testowania (wg GIOŚ 2015).

2.4.1 Kryterium geochemiczne – podział osadów na klasy czystości na podstawie kryteriów geochemicznych

Metody geochemiczne oceny jakości zanieczyszczeń osadów polegają na porównaniu zawartości składników zanieczyszczających w osadzie z zawartościami spotykanymi w naturalnych lub nieznacznie zanieczyszczonych osadach.

Zawartość graniczna dla I klasy czystości osadów ustalona została według zasady interpretacji danych geochemicznych, gdzie jako zawartość anomalną pierwiastka w środowisku przyjmuje się stężenie wyższe od sumy średniej zawartości tego pierwiastka i dwóch odchyłeń standardowych określonych dla badanej populacji. Dla I klasy czystości osadów przyjęto jako zawartości graniczne stężenia od dwóch do pięciu razy wyższe od tła geochemicznego poszczególnych pierwiastków w zależności od ich biogeochemicznych właściwości tj. mobilności w środowisku oraz toksyczności dla biosfery. Dla II i III klasy jakości osadów wartości graniczne określono również na podstawie biogeochemicznych właściwości pierwiastków. Dla klasy II przyjęto wartości 10-20 razy wyższe od tła geochemicznego, dla klasy III czystości osadów przyjęto wartości 20-100 wyższe od tła geochemicznego. Klasyfikację geochemiczną osadów dennych przedstawia tabela poniżej.

Tabela 2 Klasyfikacja osadów wodnych na podstawie kryteriów geochemicznych

Składnik	Tło geochemiczne	I klasa	II klasa	III klasa	pozaklasowe
Pierwiastki [mg/kg]					
Srebro (Ag)	<0,5	<1,0	<2,0	<5,0	>5,0
Arsen (As)	<5	<10*	<30	<50	>50
Bar (Ba)	<52	<100**	<500	<1000	>1000
Kadm Cd)	<0,5	<1,0	<3,5	<6	>6
Kobalt (Co)	<3	<10	<20	<50	>50
Chrom (Cr)	<6	<50	<100	<400	>400

Składnik	Tło geochemiczne	I klasa	II klasa	III klasa	pozaklasowe
Pierwiastki [mg/kg]					
Miedź (Cu)	<7	<40	<100	<200	>200
Rtęć (Hg)	<0,05	<0,2	<0,5	<1,0	>1,0
Ołów (Pb)	<15	<30	<100	<200	>200
Nikiel (Ni)	<6	<16	<40	<50	>50
Cynk (Zn)	<73	<200	<500	<1000	>1000

Źródło: Bojakowska I. Sokołowska G. (1998) - Geochemiczne klasy czystości osadów wodnych. Przeg. Geolog., 46 (1): 49-54. (Aktualizacja 2001)

Objaśnienia:

* - dla osadów jeziornych 15 mg/kg

** - dla osadów jeziornych 150 mg/kg

W kryterium geochemicznym wg Bojakowska I. Sokołowska G. (1998), po uwzględnieniu aktualizacji w 2001 roku, w metodyce nie określa się parametru wyrażającego stosunek strontu do wapnia.

2.4.2 Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości TEC, PEC i MEC

Określenie zanieczyszczenia osadów dennych metalami i substancjami organicznymi może odbywać się metodą wskaźników numerycznych jakości osadów TEC, PEC i MEC.

- TEC (Treshold Effect Concentration) stanowi wartość progową, służącą do identyfikacji stężeń zanieczyszczeń, poniżej których nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania na organizmy bentosowe,
- PEC (Probable Effect Concentration) to wartość prawdopodobna, określająca stężenie, przy przekroczeniu którego spodziewane są negatywne oddziaływania na organizmy bentosowe,
- MEC (Midpoint Effects Concentrations) określa stężenie stanowiące średnią wartość pomiędzy stężeniami określonymi wartościami progowymi TEC i PEC,

W poniższej tabeli przedstawiono kryterium ekotoksykologiczne umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003).

Tabela 3 Progowe zawartości pierwiastków śladowych oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych

Składnik	Poziom I ≤ TEC	Poziom II >TEC ≤ MEC	Poziom III >MEC ≤ PEC	Poziom IV >PEC
Pierwiastki (mg/kg)				
Arsen	≤ 9,8	9,8 - 21,4	21,4 - 33	>33
Kadm	≤ 0,99	0,99 – 3,0	3,0 – 5,0	>5,0
Chrom	≤ 43	43 – 76,5	76,5 - 110	>110
Miedź	≤ 32	32 - 91	91-150	>150
Nikiel	≤ 23	23 - 36	36 - 49	>49
Ołów	≤ 36	36 - 83	83 - 130	>130
Rtęć	≤ 0,18	0,18 – 0,64	0,64 – 1,1	>1,1
Srebro	≤ 1,6	1,6 – 1,9	1,9 – 2,2	>2,2
Cynk	≤ 120	120 – 290	290 – 460	>460
Mangan	≤ 460	460 - 780	780 – 1 100	>1 100
Żelazo	≤ 20 000	20 000 – 30 000	30 000 – 40 000	>40 000
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (µg/kg)				
Naftalen	≤ 176	176 - 369	369 - 561	>561
Acenaften	≤ 6,7	6,7 - 48	48 - 89	>89
Acenaftylen	≤ 5,9	5,9 - 67	67 - 128	>128
Antracen	≤ 57,2	57,2 - 451	451 - 845	>845
Fluoren	≤ 77,4	77,4 - 307	307 - 536	>536
Fenantren	≤ 204	204 - 687	687 – 1 170	>1 170
Fluoranten	≤ 423	423 – 1 327	1 327 – 2 230	>2 230
Benzo(a)antracen	≤ 108	108 - 579	579 – 1 050	>1 050
Chryzen	≤ 166	166 - 728	728 – 1 290	>1 290
Piren	≤ 195	195 - 858	858 – 1 520	>1 520
Benzo(b)fluoranten	≤ 240	240 – 6 820	6 820 – 13 400	>13 400
Benzo(k)fluoranten	≤ 240	240 – 6 820	6 820 – 13 400	>13 400
Benzo(a)piren	≤ 150	150 – 800	800 – 1 450	>1 450
Benzo(e)piren	≤ 150	150 – 800	800 – 1 450	>1 450
Benzo(g,h,i)perylene	≤ 170	170 – 1 685	1 685 – 3 200	>3 200
Dibenzo(a,h)antracen	≤ 33	33 - 84	84 - 135	>135
Indeno(1,2,3-cd)piren	≤ 200	200 – 1 700	1 700 – 3 200	>3 200
Suma WWA ¹⁾	≤ 1 610	1 610 – 12 205	12 205 – 22 800	>22 800
Polichlorowane bifenyleny (µg/kg)				
PCB – suma (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153,180)	≤ 60	60 - 368	368 - 676	>676
Pestycydy chloroorganiczne (µg/kg)				
Heksachlorobenzen	≤ 3	3 - 62	62 – 120	>120
alfa-HCH	≤ 6	6 – 53	53 – 100	>100
beta-HCH	≤ 5	5 - 108	108 - 210	>210
gamma-HCH (lindan)	≤ 3	3 – 4	4 – 5	>5
Heptachlor i epoksyd	≤ 2,5	2,5 – 9,3	9,3 – 16	>16
Dieldryna	≤ 1,9	1,9 - 32	32 - 62	>62
Dichlorodifenylotrichloro-etan (DDT) - suma (w tym izomer para – para)	≤ 4,2	4,2 – 33,6	33,6 - 63	>63
Endryna	≤ 2,2	2,2 – 104,6	104,6 - 207	>207

Składnik	Poziom I ≤ TEC	Poziom II >TEC ≤ MEC	Poziom III >MEC ≤ PEC	Poziom IV >PEC
Aldryna	≤ 2	2 – 41	41 – 80	>80
Toksafen	≤ 1	1 – 1,5	1,5 – 2	>2
Pozostałe zanieczyszczenia organiczne (µg/kg)				
Ftalan di(2-etyloheksylu)	≤ 580	580 – 22 790	22 790 – 45 000	>45 000
związki tributylowy (kation tributylowy)	≤ 0,52	0,52 – 1,73	1,73 – 2,94	>2,94
1,2-dichlorobenzen	≤ 23	-----	-----	>23
1,4 -dichlorobenzen	≤ 31	31 – 60,5	60,5 - 90	>90
1,2,4-trichlorobenzen	≤ 8	8 – 13	13 - 18	>18
Pentachlorofenol	≤ 150	150 - 175	175 - 200	>200
2,3,7,8- tetrachlorodibenzo- dioksyna (2,3,7,8-TCDD)	≤ 0,85	0,85 – 11,2	11,2 – 21,5	>21,5

- ¹⁾ W tabelach dotyczących oceny jakości osadów wg metodyki D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 (tabela 19, 23), przy określeniu stanu jakości dla wskaźnika suma WWA, jako wynik podawano sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

2.4.3 Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości EQS

Kryterium ekotoksykologiczne uwzględniające wartości graniczne EQS (Środowiskowe Normy Jakości - Environmental Quality Standards) umożliwia ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne. Kryterium to uwzględnia substancje priorytetowe i niektóre inne substancje zanieczyszczające, określone w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/39/UE z dnia 12 sierpnia 2013 r.

Wyznaczone wartości EQS stanowią podstawę do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych.

Wartości EQS (dla osadu wilgotnego z uwzględnieniem współczynnika podziału osad/woda ($K_{osad-woda}$)) dla substancji priorytetowych w osadach rzek i jezior Polski zostały obliczone przy zastosowaniu wzoru podanego poniżej, zaproponowanego w Guidance Document No.27 - Technical Guidance For Deriving Environmental Quality Standards (TGD No. 27).

$$QS_{osadEqP,w.m.} = \frac{K_{osad-woda}}{RHO_{osad}} \cdot xQS_{EQSwoda} \cdot x1000$$

gdzie:

$QS_{osadEqP,w.m.}$ - norma jakości dla osadu wilgotnego (wilgotna masa) w oparciu o współczynnik podziału osad/woda

$K_{osad-woda}$ - współczynnik podziału osad/woda

RHO_{osad} - gęstość objętościowa osadu wilgotnego

$QS_{EQSwoda}$ - środowiskowa norma jakości dla wód powierzchniowych śródlądowych

Do wyznaczenia współczynnika podziału woda/osad dla osadów o 5% zawartości węgla organicznego (TOC) zastosowano wzór poniżej:

$$K_{osad-woda} = F_{pow_{osad}} \times K_{osad-woda} + F_{woda_{osad}} + F_{st_{osad}} \times \frac{K_{p_{osad}}}{1000} \times RHO_{st}$$

$F_{pow_{osad}}$ - frakcja powietrzna w osadzie (wartość $0 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$)

$F_{woda_{osad}}$ - frakcja wodna w osadzie (wartość $0,8 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$)

$F_{st_{osad}}$ - frakcja stała w osadzie (wartość $0,2 \text{ m}^3 \text{ m}^{-3}$)

$K_{p_{osad}}$ - współczynnik podziału wyrażony formułą $F_{oc_{osad}} \times K_{oc}$

$F_{oc_{osad}}$ - zawartość węgla organicznego w osadzie (wartość $0,05 \text{ kg kg}^{-1}$ /czyli 5%)

RHO_{st} - gęstość fazy stałej (wartość $2500 \text{ kg}_{st} \text{ m}_{st}^{-3}$)

Po podstawieniu wartości stałych otrzymano formułę:

$$K_{osad-woda} = 0 + 0,8 + 0,2 \times 0,05 \times K_{oc} \times 2500/1000$$

$$K_{osad-woda} = 0,8 + 0,025K_{oc}$$

gdzie:

$K_{osad-woda}$ - współczynnik podziału osad/woda

K_{oc} - współczynnik podziału materia organiczna/woda (przyjęty dla antracenu, chloroalkanów C10-C13, naftalenu, chinoksyfenu, cypermetryny, cybutryny, aklonifenu, bifenoksu, trifluoraliny, tributyllocyny, HCH (lindan), chlorfenwinfosu, chloropiryfosu, aldryny, dieldryny, endryny, DDT, endosulfanu, pentachlorofenolu, trichlorobenzenów, alachloru, izodryny z PPDB, nonylofenoli i pentachlorobenzenu, oktylofenoli)

W obliczeniach jako środowiskowe normy jakości dla wód powierzchniowych śródlądowych dla poszczególnych substancji przyjęto wartość AA-EQS (średnia roczna EQS) określona w załączniku II do DYREKTYWY 2013/39/UE.

Przeliczenie wartości $EQS_{m.m.}$ dla danej substancji priorytetowej wyznaczonej dla wilgotnego osadu na wartość $EQS_{s.m.}$ dla osadu suchego wykonano według wzoru:

$$QS_{osadEqP, s.m.} = \frac{RHO_{osad, w.m.}}{RHO_{osad, s.m.}} \times QS_{osadEqP, w.m.}$$

gdzie:

$QS_{osadEqP, s.m.}$ - norma jakości dla osadu suchego (sucha masa) w oparciu o współczynnik podziału osad/woda,

$QS_{osadEqP, w.m.}$ - norma jakości dla osadu wilgotnego (wilgotna masa) w oparciu o współczynnik podziału osad/woda,

$RHO_{osad, s.m.}$ - gęstość osadu suchego (przyjęto 2500 kg/m^3 zgodnie z danymi TGD No. 27),

$RHO_{osad, w.m.}$ - gęstość osadu mokrego (przyjęto 1300 kg/m^3 zgodnie z danymi TGD 27),

F - udział frakcji stałej w osadzie (przyjęto 0,2 zgodnie z TGD 27).

Przyjmując wartości gęstości osadu mokrego, osadu suchego i udział frakcji stałej w osadzie zgodnie z TGD 27 uzyskuje się przelicznik o wartości 2,6 (wyliczony z zależności: $1300/(2500 \times 0,2)$).

Stąd wartość środowiskowej normy jakości dla osadu suchego - $QS_{osadEqP, s.m.}$ wynosi:

$$QS_{osadEqP, s.m.} = 2,6 \times QS_{osadEqP, m.m.}$$

gdzie:

$QS_{\text{osad EqP, s.m.}}$ - norma jakości dla osadu suchego (sucha masa) w oparciu o współczynnik podziału osad/woda,

$QS_{\text{osad EqP, w.m.}}$ - norma jakości dla osadu wilgotnego (wilgotna masa) w oparciu o współczynnik podziału osad/woda.

W poniższej tabeli przedstawiono kryterium ekotoksykologiczne, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych EQS, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych (wg GIOŚ 2015).

Tabela 4 Progowe wartości Środowiskowych Norm Jakości EQS w osadach wodnych oraz wartości dopuszczalne innych zanieczyszczeń zalecanych do badań w osadach dennych rzek i jezior

Składnik	Wartość dopuszczalna w osadach
Substancje priorytetowe ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
Alachlor	5,2
Antracen	129
Kadm	2 300
Chloropiryfos	12,1
Endryna	12,9
Izodryna	144
Dichlorodifenylotrichloroetan (DDT) - suma	494,2
Endosulfan	2,7
Heksachlorocykloheksan (HCH)	1
Ołów	41 000
Naftalen	138
Nikiel	43 000
Nonylofenole	695
Oktylofenole	11,0
Pentachlorofenol	229
Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	0,011
Trichlorobenzeny (suma)	41
Trifluarlina	4,7
Chinoksyfen	177
Aklonifen	43
Bifenoks	4,3
Cybutryna	0,2
Cypermetyryna	1,4
Konwencja Sztokholmska ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
Toksafen	6 *
PCB – suma (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153,180)	60 *
Heksabromodifenyl (HBB)	60 ****
Chlordekon	120 ***
Wskaźniki istotne z punktu widzenia oceny stanu jakości osadów ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	
Arsen	9 800 **
Srebro	1 000 *
Chrom	43 000 **
Miedź	32 000 **

Składnik	Wartość dopuszczalna w osadach
Cynk	120 000 **
WWA – suma ¹⁾	1 600 **
Pozostałe zanieczyszczenia organiczne (µg/kg)	
Chloroalkany C ₁₀ – C ₁₃	3 991
Aldryna	9,3
Chlordekon	120
Chlorfenwinfos	6,2
Dieldryna	53
Pentachlorobenzen	5,5

Objaśnienia:

- * NYSDEC 1999 - Technical Guidance for Screening Contaminated Sediment, Division of Fish, Wildlife, and Marine Resource
- ** MacDonald i in. 2000 - Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 39: 20–31
- *** Przyjęto wartość jak dla mirexu, ze względu na zbliżone właściwości obu tych związków
- **** Przyjęto wartość jak dla PCB (analogiczna struktura obu tych związków), ze względu na zbyt małą ilość informacji dotyczących występowania HBB i PBB w osadach i informacji ekotoksykologicznych; związki te charakteryzują się wyższą wartością LogKow niż PCB oraz niższą toksycznością niż PCB.
- ¹⁾ W tabelach dotyczących oceny jakości osadów wg metodyki D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 (tabela 19, 23), przy określeniu stanu jakości dla wskaźnika suma WWA, jako wynik podawano sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

W części raportu dotyczącej oceny wyników według wskazanych kryteriów oraz analizy danych statystycznych, w przypadku próbek, w których zawartość była poniżej granicy oznaczalności do analizy przyjmowano zawartość równą połowie granicy oznaczalności. Powyższe założenie przyjęto w oparciu o ustanowione i obowiązujące akty prawa:

- artykuł 5, pkt 1, Dyrektywy Komisji 2009/90/WE z dnia 31 lipca 2009 r. ustanawiającej na mocy dyrektywy 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, specyfikacje techniczne w zakresie analizy i monitorowania stanu chemicznego wód (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 201/36);
- załącznik nr 7, VII Działanie 3. Klasyfikacja elementów fizykochemicznych, pkt 3; załącznik nr 8, X Działanie 4. Klasyfikacja elementów fizykochemicznych, pkt 3; załącznik nr 10, pkt 3, rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych,

w których określono, iż w przypadku, gdy wartości wskaźników chemicznych w danej próbce znajdują się poniżej granicy oznaczalności w celu obliczenia średnich wartości wyniki pomiaru są ustalane na poziomie połowy wartości danej granicy oznaczalności. W przypadku sumy wskaźników chemicznych znajdujących się poniżej granicy oznaczalności, zgodnie z artykułem 5 pkt.3, Dyrektywy Komisji 2009/90/WE z dnia 31 lipca 2009 r., wyniki poniżej granicy oznaczalności ustala się na poziomie zerowym. Do obliczeń w niniejszym Raporcie przyjęto średnią arytmetyczną poszczególnych wskaźników chemicznych (połowa wartości danej granicy oznaczalności), jednakże w tabelach testowania, ocena końcowa (kolor), uwzględnia zapisy ww. Dyrektywy.

3 SZCZEGÓŁOWY WYKAZ STANOWISK POMIAROWYCH

Badania osadów dennych, przeprowadzone w 2019 roku na obszarze całej Polski, wykonano w stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w obrębie 247 punktów pomiarowo-kontrolnych położonych na JCWP rzecznych oraz w 176 punktach pomiarowo-kontrolnych położonych na JCWP jeziornych oraz JCWP rzecznych będących zbiornikami zaporowymi lub w których zbiorniki zaporowe stanowią część tych JCWP.

W poniższych tabelach - *Tabela 5 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na rzekach i kanałach (2019)* oraz *Tabela 6 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na jeziorach (2019)* ujęto wszystkie stanowiska pomiarowe wraz z ich charakterystyką. Przedstawiono kod jednolitej części wód, w której leżą współrzędne lokalizacji stanowiska pomiarowego wraz z danymi administracyjnymi tj. województwo, powiat, gmina. Ponadto w załączniku nr 1 (elektroniczny) zamieszczono geokodowane zdjęcia poszczególnych miejsc poboru tj. cztery fotografie (w kierunku północnym, południowym, wschodnim i zachodnim) oraz jedno ogólne zdjęcie stanowiska pomiarowego wraz z kartami opróbowania.

Precyzyjna lokalizacja punktów opróbowania osadów rzecznych i jeziornych została zamieszczona w wersji elektronicznej jako załącznik nr 3a – *Mapy lokalizacji punktów opróbowania osadów – jcwp rzeczne* oraz jako załącznik 3b - *Mapy lokalizacji punktów opróbowania osadów – jcwp jeziorne*.

Tabela 5 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na rzekach i kanałach (2019)

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pliszka - m. Urad	PL02S0401_0665	PLRW60002417699	Odry	14,70402	52,25153	lubuskie	ślubicki	Cybinka
2	Ilanka - m. Świecko	PL02S0401_0664	PLRW60002417899	Odry	14,59105	52,30148	lubuskie	ślubicki	Ślubice
3	Opawica - Chomiąża	PL02S1201_1085	PLRW6000811229	Odry	17,66338	50,10816	opolskie	głubczycki	Głubczyce
4	Opawa - Wiechowice	PL02S1201_1057	PLRW60001911279	Odry	17,86125	49,98058	opolskie	głubczycki	Branice
5	Bełk - miejscowość Zabetków	PL02S1301_3506	PLRW60001611389	Odry	18,32481	49,93983	śląskie	raciborski	Krzyżanowice
6	Bobrówka - ujście do Olzy	PL02S1301_1128	PLRW60001211449	Odry	18,61607	49,75969	śląskie	cieszyński	Cieszyn
7	Olza - powyżej Stonawki	PL02S1301_1129	PLRW60001411453	Odry	18,60372	49,77831	śląskie	cieszyński	Cieszyn
8	Olza - powyżej ujścia Piotrówki	PL02S1301_1130	PLRW60000111459	Odry	18,47840	49,91103	śląskie	wodzisławski	Godów
9	Szołkówka - ujście do Olzy	PL02S1301_1133	PLRW6000611489	Odry	18,46417	49,92439	śląskie	wodzisławski	Godów
10	Odra - w Krzyżanowicach	PL02S1301_1124	PLRW6000011513	Odry	18,28776	49,99365	śląskie	wodzisławski	Lubomia
11	Radynka - Pietrowice Głubczyckie	PL02S1201_0255	PLRW60005112289	Odry	17,70035	50,12604	opolskie	głubczycki	Głubczyce
12	Ostra - Pilszcz	PL02S1201_1084	PLRW600016112729	Odry	17,91747	49,99333	opolskie	głubczycki	Kietrz
13	Olza - most Wiśła-Istebna	PL02S1301_1125	PLRW600012114139	Odry	18,89315	49,57221	śląskie	cieszyński	Istebna
14	Krzanówka - ujście do Psiny	PL02S1301_1135	PLRW600016115289	Odry	18,15471	50,03009	śląskie	raciborski	Krzanowice
15	Piotrówka - ujście do Olzy	PL02S1301_1131	PLRW600061146999	Odry	18,50679	49,90266	śląskie	wodzisławski	Godów
16	Rozumicki Potok - ujście do rzeki Troja	PL02S1301_3503	PLRW6000161152689	Odry	18,09485	50,06185	śląskie	raciborski	Pietrowice Wielkie
17	Grabia - most na drodze Borucin-Bojanów	PL02S1301_3505	PLRW6000161152929	Odry	18,16234	50,01814	śląskie	raciborski	Krzanowice
18	Przykopa - Bolesław, ul.Tworkowska	PL02S1301_3540	PLRW6000161152949	Odry	18,20540	50,00877	śląskie	raciborski	Krzyżanowice
19	Wiśła - w Jawiszowicach	PL01S1301_3403	PLRW20001921199	Wisły	19,11745	49,97241	śląskie	pszczyński	Miedźna

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Wyrwa - Kwaszenina	PL01S1601_0356	PLRW20001222465	Wisty	22,66119	49,55044	podkarpackie	bieszczadzki	Ustrzyki Dolne
21	San - Procisne	PL01S1601_3267	PLRW200012221149	Wisty	22,68230	49,19711	podkarpackie	bieszczadzki	Lułowska
22	Wiar - Sierakońce	PL01S1601_1918	PLRW20009224571	Wisty	22,77758	49,65617	podkarpackie	przemyski	Fredropol
23	Zalesie - Mładowice	PL01S1601_0464	PLRW20006224581	Wisty	22,78567	49,68455	podkarpackie	przemyski	Fredropol
24	Kropiwnica - Paprotno Sopotnik	PL01S1601_0357	PLRW200012224681	Wisty	22,69350	49,58980	podkarpackie	przemyski	Fredropol
25	Młynówka - Kalników	PL01S1601_0397	PLRW200016225249	Wisty	22,97743	49,91928	podkarpackie	przemyski	Stubno
26	Zamiłto - Krowica Hołdowska	PL01S1601_0405	PLRW200016225629	Wisty	23,24311	50,11031	podkarpackie	lubaczowski	Lubaczów
27	Niedziczanka - ujście do Dunajca	PL01S1501_1873	PLRW2000122141729	Wisty	20,31633	49,41188	małopolskie	nowotarski	Łapsze Niżne
28	Wierchomla - Wierchomla	PL01S1501_0358	PLRW2000122142389	Wisty	20,75444	49,40306	małopolskie	nowosądecki	Piwniczna-Zdrój
29	Sołotwa - Basznia Górna	PL01S1601_3246	PLRW2000162256469	Wisty	23,24399	50,16890	podkarpackie	lubaczowski	Lubaczów
30	Białka - Łysa Polana	PL01S1501_3069	PLRW2000121415469	Wisty	20,11487	49,26359	małopolskie	tatrzański	Bukowina Tatrzańska
31	Biała Przemsza - Klucze	PL01S1501_1738	PLRW20007212818	Wisty	19,56213	50,35596	małopolskie	olkuski	Klucze
32	Wisła - Grobka	PL01S1101_3860	PLRW2000212319	Wisty	21,84417	50,84333	lubelskie	kraśnicki	Annopol
33	Izera - poniżej Izerki (m. Harrachov)	PL06S1401_0001	PLRW50003967	Łaby	15,37048	50,78154	dolnośląskie	jeleniogórski	Szklarska Poręba
34	Mielnice - punkt graniczny (m. Jakuszyce)	PL06S1401_0013	PLRW500049889	Łaby	15,42851	50,81326	dolnośląskie	jeleniogórski	Szklarska Poręba
35	Rów Łąkowy - Zgoda	PL05S0301_0005	PLRW40001757121	Jarft	19,84658	54,42971	warmińsko-mazurskie	braniewski	Braniewo
36	Banówka - Podleśne	PL05S0301_0001	PLRW40001757231	Jarft	19,94842	54,41839	warmińsko-mazurskie	braniewski	Braniewo
37	Omaza - Grzechotki	PL05S0301_0002	PLRW40001757245	Jarft	20,03690	54,40688	warmińsko-mazurskie	braniewski	Braniewo
38	Wituszka (Mędrzycka Struga) - Mędrzyki	PL05S0301_0003	PLRW40001757261	Jarft	20,15971	54,40717	warmińsko-mazurskie	braniewski	Lełkowo
39	Gołuba - Gronowo	PL05S0301_0007	PLRW40001757281	Jarft	19,88122	54,43369	warmińsko-mazurskie	braniewski	Braniewo

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	Owsianka - pow. granicy państwa	PL05S0301_0006	PLRW400017572641	Jarft	20,17716	54,40727	warmińsko-mazurskie	braniewski	Lełkowo
41	Ostrożnica - m. Okrzeszyn (granica Państwa)	PL06S1401_0003	PLRW5000492229	Łaby	16,00957	50,60565	dolnośląskie	kamiennogórski	Lubawka
42	Wika - Obszarniki	PL08S0301_0162	PLRW70001858254	Pregoły	22,13139	54,33279	warmińsko-mazurskie	gotdapski	Banie Mazurskie
43	Omęt - Asuny	PL08S0301_3048	PLRW700017584965	Pregoły	21,38913	54,32082	warmińsko-mazurskie	kętrzyński	Barciany
44	Wizga - Bolcie	PL08S0801_0001	PLRW7000185826123	Pregoły	22,80619	54,35947	podlaskie	suwalski	Wiżajny
45	Sołka - Silginy	PL08S0301_3049	PLRW7000175848689	Pregoły	21,22509	54,26757	warmińsko-mazurskie	kętrzyński	Barciany
46	Węgorapa - Mieduniszki	PL08S0301_0159	PLRW70002058253	Pregoły	21,98010	54,32637	warmińsko-mazurskie	gotdapski	Banie Mazurskie
47	Pisa (Kanał Mioduński) - Mioduńskie	PL01S0301_3886	PLRW200025264199	Wisty	21,60581	53,87867	warmińsko-mazurskie	giżycki	Ryn
48	Węgorapa - poniżej wypływu z jez. Mamry	PL08S0301_0160	PLRW700025582199	Pregoły	21,71978	54,19811	warmińsko-mazurskie	węgorzewski	Węgorzewo
49	Zidovka*	PL06S1401_0011	PLRW500049423	Łaby	16,31607	50,50711	dolnośląskie	kłodzki	Radków
50	Czermnica - punkt graniczny (m. Czermna)	PL06S1401_0012	PLRW500049449	Łaby	16,23525	50,44954	dolnośląskie	kłodzki	Kudowa-Zdrój
51	Klikawa - powyżej przejścia granicznego w Kudowie Zdr.	PL06S1401_0002	PLRW500049469	Łaby	16,20719	50,43651	dolnośląskie	kłodzki	Kudowa-Zdrój
52	Istoczanka w granicach państwa (wraz z dopływami) - ujście do Świsłoczy	PL07S0801_0052	PLRW8000176229	Niemna	23,91610	53,03789	podlaskie	białostocki	Michałowo
53	Kołodziejanka - ujście do Świsłoczy	PL07S0801_0050	PLRW8000176249	Niemna	23,86917	53,07705	podlaskie	białostocki	Gródek
54	Szelmentka - Kupowo (Smolnica)	PL07S0801_0072	PLRW8000256867	Niemna	23,04008	54,31368	podlaskie	suwalski	Rutka-Tartak
55	Krynka - profil graniczny Krynki	PL07S0801_0083	PLRW80001762729	Niemna	23,80179	53,26307	podlaskie	sokólski	Krynki
56	Usnarka - profil graniczny	PL07S0801_3038	PLRW80001762743	Niemna	23,76219	53,32694	podlaskie	sokólski	Szudziałowo
57	Łosośna - Kowale	PL07S0801_0081	PLRW80001763271	Niemna	23,63793	53,53411	podlaskie	sokólski	Kuźnica
58	Czarna Hańcza - śluza Kudrynki	PL07S0801_0080	PLRW80002064739	Niemna	23,50210	53,87827	podlaskie	augustowski	Płaska

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
59	Wołkuszanka - Wołkusz	PL07S0801_3029	PLRW80001764749	Niemna	23,51756	53,80961	podlaskie	augustowski	Lipsk
60	Szlamica - Muły	PL07S0801_0088	PLRW80001864883	Niemna	23,48631	53,90306	podlaskie	augustowski	Płaska
61	Hołnianka - Hołny Wolmera	PL07S0801_0085	PLRW80002566255	Niemna	23,47325	54,11994	podlaskie	sejneński	Sejny
62	Kanał Augustowski - Śluza Sosnówka	PL07S0801_0079	PLRW800006469	Niemna	23,41375	53,89107	podlaskie	augustowski	Płaska
63	Serwianka - Sucha Rzeczka	PL07S0801_0045	PLRW80001864629	Niemna	23,19091	53,89360	podlaskie	augustowski	Płaska
64	Kanał Augustowski - Klonownica	PL01S0801_3440	PLRW200002622749	Wisły	22,99561	53,86675	podlaskie	augustowski	Nowinka
65	Ścinawka - poniżej Golińska (pow. Starostina)	PL02S1401_1236	PLRW60004122199	Odry	16,21399	50,64070	dolnośląskie	wałbrzyski	Mieroszów
66	Ścinawka - ujście do Nisy Kłodzkiej (Ścinawica)	PL02S1401_1238	PLRW6000812299	Odry	16,64167	50,46459	dolnośląskie	kłodzki	Kłodzko
67	Kamienica - Paczków	PL02S1201_1034	PLRW6000412369	Odry	17,00875	50,46789	opolskie	nyski	Paczków
68	Tarnawka - Stary Paczków	PL02S1201_0249	PLRW6000412389	Odry	17,04336	50,45596	opolskie	nyski	Paczków
69	Raczyna - Śliwice	PL02S1201_1039	PLRW6000412549	Odry	17,16542	50,45303	opolskie	nyski	Otmuchów
70	Biała Głuchołaska - Biała Nyska	PL02S1201_1033	PLRW6000812589	Odry	17,29692	50,43353	opolskie	nyski	Nysa
71	Obrzański Kanał Południowy - Rudno	PL02S0501_0832	PLRW6000015649	Odry	15,98566	52,00685	wielkopolskie	wolsztyński	Wolsztyn
72	Bóbr - punkt graniczny	PL02S1401_1344	PLRW6000416113	Odry	15,92598	50,70163	dolnośląskie	kamiennogórski	Lubawka
73	Czerwona Woda - poniżej Sulikowa	PL02S1401_3944	PLRW6000417448	Odry	15,05637	51,08419	dolnośląskie	zgorzelecki	Sulików
74	Czerwona Woda - ujście do Nisy Łużyckiej	PL02S1401_1383	PLRW6000817449	Odry	15,00749	51,13455	dolnośląskie	zgorzelecki	Zgorzelec
75	Budorządzanka - ujście do Nisy Łużyckiej (m. Budoradz)	PL02S0401_3958	PLRW60001717494	Odry	14,72520	51,99460	lubuskie	krośnieński	Gubin
76	Prudnik - Dytmarów	PL02S1201_1089	PLRW60008117649	Odry	17,67592	50,30706	opolskie	prudnicki	Lubrza
77	Lubrzanka - Dytmarów	PL02S1201_0248	PLRW60004117669	Odry	17,67293	50,32325	opolskie	prudnicki	Lubrza
78	Osobłoga - Krapkowice	PL02S1201_1087	PLRW600019117699	Odry	17,96408	50,46589	opolskie	krapkowicki	Krapkowice

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
79	Bożanowski Potok- ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	PL02S1401_0540	PLRW60004122349	Odry	16,41122	50,54853	dolnośląskie	kłodzki	Radków
80	Studzieniec - ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	PL02S1401_0541	PLRW60004122369	Odry	16,43127	50,55668	dolnośląskie	kłodzki	Radków
81	Piekto - ujście do Ścinawki (m. Ścinawka Górna)	PL02S1401_0542	PLRW60004122529	Odry	16,46381	50,53635	dolnośląskie	kłodzki	Radków
82	Widna - Kałków	PL02S1201_0250	PLRW60004125669	Odry	17,19626	50,39987	opolskie	nyski	Otmuchów
83	Olesnice - Podlesie	PL02S1201_0251	PLRW60004125829	Odry	17,33802	50,28327	opolskie	nyski	Głuchotaży
84	Mora - Morów	PL02S1201_1045	PLRW60004125889	Odry	17,29833	50,41835	opolskie	nyski	Nysa
85	Płocha - Śliwice	PL02S1201_0253	PLRW60004125949	Odry	17,17972	50,44588	opolskie	nyski	Otmuchów
86	Czarnuszka - ujście do Bobru (m. Lubawka)	PL02S1401_0558	PLRW60004161189	Odry	15,99842	50,70899	dolnośląskie	kamiennogórski	Lubawka
87	Czarny Potok - ujście do Kwisy (m. Mirsk)	PL02S1401_2272	PLRW60004166329	Odry	15,38372	50,98885	dolnośląskie	lwówecki	Mirsk
88	Miedzianka - punkt graniczny	PL02S1401_1379	PLRW60004174161	Odry	14,98231	50,89353	dolnośląskie	zgorzelecki	Bogatynia
89	Miedzianka - ujście do Nysy łużyckiej	PL02S1401_1380	PLRW60004174169	Odry	14,90141	50,94345	dolnośląskie	zgorzelecki	Bogatynia
90	Witka - m. Černousy–Zawidów (wodowskaz)	PL02S1401_1381	PLRW60008174239	Odry	15,03347	51,01619	dolnośląskie	zgorzelecki	Zawidów
91	Koci Potok - poniżej Zawidowa	PL02S1401_3449	PLRW60004174249	Odry	15,03422	51,02349	dolnośląskie	zgorzelecki	Zawidów
92	Jędrzychowicki Potok - ujście do Nysy łużyckiej	PL02S1401_1384	PLRW600018174529	Odry	15,02592	51,17886	dolnośląskie	zgorzelecki	Zgorzelec
93	Nysa łużycka - m. Sobolice	PL02S0401_0641	PLRW600019174579	Odry	14,96853	51,39944	lubuskie	żarski	Przewóz
94	Świerczynka – ujście do Nysy łużyckiej (most na drodze Dobrzyń - Bucze)	PL02S0401_3959	PLRW600018174592	Odry	14,98510	51,44060	lubuskie	żarski	Przewóz
95	Ilina (Młynica) - ujście do Nysy łużyckiej (m. Późna)	PL02S0401_3063	PLRW600017174774	Odry	14,61241	51,84464	lubuskie	krośnieński	Gubin
96	Werdawa (Wodra) - ujście do Nysy łużyckiej (na południe od m. Sękowice)	PL02S0401_0648	PLRW600017174789	Odry	14,69853	51,89889	lubuskie	krośnieński	Gubin
97	Lubsza - ujście do Nysy łużyckiej (m. Gubin)	PL02S0401_0655	PLRW600019174899	Odry	14,72930	51,95356	lubuskie	krośnieński	Gubin

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
98	Złoty Potok - powyżej granicy RP	PL02S1201_1091	PLRW600041176449	Odry	17,39553	50,27203	opolskie	nyski	Głuchotązy
99	Trzebinka - Trzebina	PL02S1201_0246	PLRW600041176469	Odry	17,61525	50,29499	opolskie	prudnicki	Lubrza
100	Sadecki Potok - Krzyżkowice	PL02S1201_0247	PLRW600041176489	Odry	17,67405	50,29319	opolskie	prudnicki	Lubrza
101	Nysa łużycka - powyżej Gubina (m. Sękowice)	PL02S0401_0649	PLRW600019174799	Odry	14,69264	51,90997	lubuskie	krośnieński	Gubin
102	Wielki Potok - Równe	PL02S1201_0245	PLRW60004117639	Odry	17,71069	50,19211	opolskie	głubczycki	Głubczyce
103	Kanał Mosiński - Głuchowo	PL02S0501_0763	PLRW60000185691	Odry	16,70211	52,18722	wielkopolskie	kościański	Czempiń
104	Nysa łużycka - trójpunkt graniczny	PL02S1401_1374	PLRW60008174139	Odry	14,82276	50,87080	dolnośląskie	zgorzelecki	Bogatynia
105	Biebrza - Stary Rogożyn	PL01S0801_3433	PLRW200023262151	Wisty	23,46568	53,70336	podlaskie	augustowski	Lipsk
106	Narew - profil graniczny Babia Góra	PL01S0801_1371	PLRW200024261119	Wisty	23,91284	52,90473	podlaskie	hajnowski	Narewka
107	Jelonka - ujście do Narewki (graniczna)	PL01S0801_0331	PLRW200023261214	Wisty	23,88067	52,69031	podlaskie	hajnowski	Białowieża
108	Hwoźna - profil graniczny	PL01S0801_3763	PLRW200023261249	Wisty	23,87625	52,77131	podlaskie	hajnowski	Białowieża
109	Braszcza - ujście do Narewki	PL01S0801_0268	PLRW200017261252	Wisty	23,83414	52,82121	podlaskie	hajnowski	Narewka
110	Warężanka - Horodyszcze	PL01S1101_3496	PLRW200016266163	Wisty	24,04889	50,51556	lubelskie	hrubieszowski	Dołhobyczów
111	Bużek - Krytów	PL01S1101_0367	PLRW200016266172	Wisty	24,05233	50,68753	lubelskie	hrubieszowski	Mircze
112	Bukowa - Kosmów	PL01S1101_3497	PLRW200016266189	Wisty	24,01845	50,71847	lubelskie	hrubieszowski	Hrubieszów
113	Hanka - Kuzawka	PL01S1101_1549	PLRW200023266389	Wisty	23,52634	51,72701	lubelskie	włodawski	Hanna
114	Ubrodowianka - Matcze	PL01S1101_3512	PLRW2000232663149	Wisty	23,97449	50,93833	lubelskie	hrubieszowski	Horodło
115	Kanał	PL01S1101_1548	PLRW200002663329	Wisty	23,73556	51,21339	lubelskie	chełmski	Dorohusk
116	Uherka - Rudka	PL01S1101_1544	PLRW2000242663499	Wisty	23,65372	51,26661	lubelskie	chełmski	Ruda-Huta
117	Sajówka - Szostaki Kolonia	PL01S1101_0481	PLRW2000232663932	Wisty	23,50785	51,80771	lubelskie	białski	Sławatycze

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
118	Pulwa do granic RP - ujście	PL01S0801_0310	PLRW2000172665469	Wisty	23,31330	52,42643	podlaskie	siemiatycki	Nurzec-Stacja
119	Czyżówka - Wygoda	PL01S1101_1571	PLRW2000232665529	Wisty	23,21954	52,21201	lubelskie	białski	Janów Podlaski
120	Kołonna do zbiornika Siemianówka - ujście do Narwi	PL01S0801_0346	PLRW20002426113169	Wisty	23,89661	52,91958	podlaskie	białostocki	Michałowo
121	Bug - Kuzawka/Kukuryki	PL01S1101_3509	PLRW2000212663999	Wisty	23,56593	52,11599	lubelskie	białski	Terespol
122	Bug - Włodawa	PL01S1101_1526	PLRW200021266359	Wisty	23,56408	51,53686	lubelskie	włodawski	Włodawa
123	Rata - Prusie	PL01S1601_1962	PLRW20007266123	Wisty	23,51841	50,24423	podkarpackie	lubaczowski	Horyniec-Zdrój
124	Kanał Łęka-Dobrogosty - Łęczycza	PL01S0901_0180	PLRW200017272158	Wisty	19,19504	52,07022	łódzkie	łęczycki	Łęczycza
125	Bogdanówka - Rozprza	PL01S0901_1401	PLRW20001725452499	Wisty	19,64166	51,30007	łódzkie	piotrkowski	Rozprza
126	Jeziorka - Pytowice	PL02S0901_0987	PLRW600016182169	Odry	19,43004	51,19114	łódzkie	radomszczański	Kamieńsk
127	Kanał Łęka-Dobrogosty - Wichrów	PL02S0901_0170	PLRW60000183286	Odry	19,09377	52,06492	łódzkie	łęczycki	Łęczycza
128	Kanał Bachorze - Kruszwica	PL02S0601_0926	PLRW6000018817899	Odry	18,32633	52,68833	kujawsko-pomorskie	inowrocławski	Kruszwica
129	Zgłowiączka - poniżej jez. Głuszyńskiego, Rybiny	PL01S0601_0983	PLRW20001727839	Wisty	18,66633	52,49757	kujawsko-pomorskie	radziejowski	Topólka
130	Ołobok - most na drodze Skąpe - Cibórz	PL02S0401_3950	PLRW60001715859	Odry	15,43100	52,15500	lubuskie	świebodziński	Skąpe
131	Syhlec - ujście do Czarnej Orawy	PL04S1501_3000	PLRW120012822269	Dunaju	19,66100	49,46600	małopolskie	nowotarski	Jabłonka
132	Zb. Goczałkowice - w rejonie zapory	PL01S1302_0692	PLRW20000211179	Wisty	18,92500	49,93000	śląskie	pszczyński	Goczałkowice-Zdrój
133	Zb. Łąka - w rejonie zapory	PL01S1302_0708	PLRW200002116559	Wisty	18,89052	49,97198	śląskie	pszczyński	Pszczyna
134	Zb. Przeczycze - w rejonie zapory	PL01S1302_0711	PLRW20000212399	Wisty	19,17920	50,43620	śląskie	będziński	Mierzęcice
135	Zb. Kozłowa Góra - w rejonie zapory	PL01S1302_0703	PLRW20000212639	Wisty	18,97282	50,41363	śląskie	tarnogórski	Świerklaniec
136	Kanał Główny - ujście GPW	PL01S1301_3400	PLRW20000212852	Wisty	19,28629	50,25346	śląskie	Jaworzno	Jaworzno
137	Zb. Międzybrodzie - w rejonie zapory	PL01S1302_0698	PLRW2000021329553	Wisty	19,19389	49,79917	śląskie	żywiecki	Czernichów

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
138	Zbiornik Dobczyce - środek zbiornika	PL01S1501_2167	PLRW200002138599	Wisty	20,07944	49,86861	małopolskie	myślenicki	Dobczyce
139	Zbiornik Chańcza - Życiny	PL01S1001_3067	PLRW2000021785	Wisty	21,05275	50,63981	świętokrzyskie	staszowski	Staszów
140	Zbiornik Klimkówka - powyżej zapory	PL01S1501_1871	PLRW20000218239	Wisty	21,08556	49,55722	małopolskie	gorlicki	Ropa
141	Zbiornik Solina - Polańczyk	PL01S1601_1966	PLRW20000221559	Wisty	22,45075	49,37419	podkarpackie	leski	Solina
142	Zbiornik Rzeszów - Rzeszów	PL01S1601_1965	PLRW20000226579	Wisty	21,99586	50,01576	podkarpackie	Rzeszów	Rzeszów
143	Zbiornik Nielisz - Nielisz	PL01S1101_0681	PLRW2000024179	Wisty	23,01267	50,78171	lubelskie	zamojski	Sułów
144	Zbiornik Siemianówka - basen główny	PL01S0802_0643	PLRW200002611399	Wisty	23,75957	52,93998	podlaskie	hajnowski	Narewka
145	Kanał Łęg - ujście	PL01S0801_3770	PLRW2000026289969	Wisty	22,62978	53,50479	podlaskie	moniecki	Goniądz
146	Kanał Wieprz-Krzna - Stary Orzechów	PL01S1101_3983	PLRW2000026642813	Wisty	23,01200	51,46704	lubelskie	parczewski	Sosnowica
147	Wieki Kanał Brdy - Legbąd	PL01S0601_3133	PLRW2000029254529	Wisty	17,94449	53,71928	kujawsko-pomorskie	tucholski	Tuchola
148	Martwa Wisła - Sobieszewo	PL01S0201_0768	PLRW20000487	Wisty	18,82556	54,34250	pomorskie	Gdańsk	Gdańsk
149	Wisła Królewiecka - Sztutowo	PL01S0201_0799	PLRW200005129	Wisty	19,17229	54,32069	pomorskie	nowodworski	Sztutowo
150	Szkarpawa - Osłonka	PL01S0201_0789	PLRW200005149	Wisty	19,22187	54,27342	pomorskie	nowodworski	Nowy Dwór Gdański
151	Kanał Elbląski - Dłużyna	PL01S0301_3891	PLRW2000054549	Wisty	19,52077	54,05181	warmińsko-mazurskie	elbląski	Elbląg
152	Zbiornik Pierzchały - stan. 1	PL01S0301_0918	PLRW2000056939	Wisty	19,84901	54,28076	warmińsko-mazurskie	braniewski	Płoskinia
153	Nida - Mokrsko	PL01S1001_3372	PLRW200010216531	Wisty	20,44210	50,68435	świętokrzyskie	jędrzejowski	Sobków
154	Kamienna - Krasków	PL01S1001_1505	PLRW200010234939	Wisty	21,49439	50,90481	świętokrzyskie	ostrowiecki	Ćmielów
155	Dunajec - Zagrody	PL01S1501_1833	PLRW200012141138	Wisty	19,83029	49,34346	małopolskie	tatrzański	Kościelisko
156	Biały Dunajec - Harenda	PL01S1501_4019	PLRW20001214125	Wisty	19,98462	49,32213	małopolskie	tatrzański	Zakopane
157	Biały Dunajec - Poronin	PL01S1501_1838	PLRW200012141289	Wisty	20,00166	49,33937	małopolskie	tatrzański	Poronin

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
158	Wisła - jaz w Ustroniu Obłazcu	PL01S1301_1662	PLRW20001221113549	Wisły	18,84803	49,68052	śląskie	cieszyński	Ustroń
159	Brennica - ujście do Matej Wisły	PL01S1301_1665	PLRW200012211149	Wisły	18,82942	49,77783	śląskie	cieszyński	Brenna
160	Wapienica - ujście do Iłownicy	PL01S1301_1677	PLRW200012211289	Wisły	18,98378	49,90193	śląskie	bielski	Czechowice-Dziedzice
161	Soła - powyżej Rycerki	PL01S1301_1725	PLRW200012213219	Wisły	19,06866	49,48945	śląskie	żywiecki	Rajcza
162	Bystra - ujście do Soły	PL01S1301_2121	PLRW20001221323299	Wisły	19,06960	49,56801	śląskie	żywiecki	Milówka
163	Żabniczanka - ujście do Soły	PL01S1301_2112	PLRW2000122132349	Wisły	19,10775	49,60261	śląskie	żywiecki	Węgierska Górka
164	Bystrzyca - Sobianowice	PL01S1101_3852	PLRW20001524699	Wisły	22,68750	51,30167	lubelskie	lubelski	Wólka
165	Kanał Granicznik - Śluza Międzyleska	PL01S0201_3088	PLRW2000172994	Wisły	18,83635	53,98358	pomorskie	tczewski	Subkowy
166	San - Hureczko	PL01S1601_3307	PLRW200019225131	Wisły	22,84238	49,80304	podkarpackie	przemyski	Żurawica
167	Piwonia - Mościska	PL01S1101_4024	PLRW200019248299	Wisły	23,09917	51,56500	lubelskie	parczewski	Sosnowica
168	Nurzec - Tworkowice	PL01S0801_1336	PLRW20001926669	Wisły	22,47250	52,64683	mazowieckie	ostrowski	Nur
169	Brok - Zamoście	PL01S0701_1228	PLRW200019266769	Wisły	21,90639	52,70250	mazowieckie	ostrowski	Brok
170	Liwiec - Kamieńczyk	PL01S0701_1238	PLRW200019266899	Wisły	21,56278	52,59417	mazowieckie	wyszkowski	Wyszków
171	Bacha (Struga Toruńska) - ujście do Drwęcy, Lubicz	PL01S0601_1018	PLRW20001928989	Wisły	18,75208	53,02556	kujawsko-pomorskie	toruński	Lubicz
172	Drwęca - poniżej Brodnicy, Szabda	PL01S0601_0994	PLRW20002028779	Wisły	19,36982	53,23706	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Brodnica
173	Rypienica - ujście do Drwęcy, Łapinóż	PL01S0601_0972	PLRW20002028899	Wisły	19,36099	53,18419	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Osiek
174	Drwęca Warmińska - Drwęczno	PL01S0301_0881	PLRW20002056699	Wisły	20,06500	54,10017	warmińsko-mazurskie	lidzbarski	Orneta
175	Kanał Troszyński - Dobrzyków, most	PL01S0701_1157	PLRW20002327349	Wisły	19,75473	52,46936	mazowieckie	płocki	Gąbin
176	Zielawa - Woskrzenice	PL01S1101_1567	PLRW200024266489	Wisły	23,28667	52,03056	lubelskie	białski	Biała Podlaska
177	Liwiec - Borzychy	PL01S0701_3715	PLRW2000242668731	Wisły	21,91083	52,46100	mazowieckie	węgrowski	Liw

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
178	Sołokija - Kornie	PL01S1101_3871	PLRW2000726614591	Wisły	23,60705	50,31135	lubelskie	tomaszowski	Lubycza Królewska
179	Łabuńka - Krzak	PL01S1101_1610	PLRW200092429	Wisły	23,10463	50,80227	lubelskie	zamojski	Nielisz
180	Orlica - przejście graniczne Niemojów-Bartošovice	PL06S1401_0004	PLRW500049617	Łaby	16,56046	50,16455	dolnośląskie	kłodzki	Międzylesie
181	Mała Panew, zb. Turawa - Zbiornik Turawa	PL02S1202_0432	PLRW6000011859	Odry	18,09328	50,73584	opolskie	opolski	Turawa
182	Nysa Kłodzka - Zbiornik Nysa	PL02S1202_0431	PLRW6000012599	Odry	17,30352	50,46214	opolskie	nyski	Nysa
183	Zb. Słup - stan. 1	PL02S1401_2015	PLRW60000138491	Odry	16,13510	51,09477	dolnośląskie	jaworski	Męcinka
184	Zb. Niedów - stan. 1	PL02S1401_2013	PLRW6000017429	Odry	15,00619	51,03561	dolnośląskie	zgorzelecki	Zgorzelec
185	Tywa - ujście do Odry (Pniewo)	PL02S0101_0462	PLRW600016193299	Odry	14,48010	53,24421	zachodniopomorskie	gryfiński	Gryfino
186	Cicha Woda - most Rogów-Malczyce	PL02S1401_1299	PLRW600017137899	Odry	16,44607	51,24330	dolnośląskie	legnicki	Prochowice
187	Mała Panew - Zawadzkie	PL02S1201_1031	PLRW600019118199	Odry	18,46381	50,62125	opolskie	strzelecki	Zawadzkie
188	Słobrowa - Słobrowa	PL02S1201_1108	PLRW6000191329	Odry	17,62452	50,84322	opolskie	opolski	Popielów
189	Oława - ujście do Odry (pon. jazu Małgorzata)	PL02S1401_1246	PLRW600019133499	Odry	17,05508	51,10329	dolnośląskie	Wrocław	Wrocław
190	Polska Woda - m. Potasznia	PL02S1401_1327	PLRW6000191429	Odry	17,46612	51,54068	dolnośląskie	milicki	Milicz
191	Barycz - powyżej ujścia Orli (m. Wąsosz)	PL02S1401_1323	PLRW6000191459	Odry	16,68976	51,55786	dolnośląskie	górowski	Wąsosz
192	Orla - ujście do Baryczy (m. Wąsosz)	PL02S1401_1331	PLRW60001914699	Odry	16,69317	51,56352	dolnośląskie	górowski	Wąsosz
193	Polski Rów - ujście do Baryczy	PL02S1401_1337	PLRW6000191489	Odry	16,30962	51,70586	lubuskie	wschowski	Szlichtyngowa
194	Krzycki Rów - ujście do Odry (most na drodze Nowa Sól - Stany)	PL02S0401_0599	PLRW60001915499	Odry	15,77517	51,82633	lubuskie	nowosolski	Nowa Sól
195	Zimny Potok - ujście do Odry (na północ od m. Ciemnice)	PL02S0401_0618	PLRW60001915969	Odry	15,24724	52,05366	lubuskie	krośnieński	Dąbie
196	Nysa Łużycka - Pieńsk/Deschka	PL02S1401_1378	PLRW60001917453	Odry	15,03177	51,25736	dolnośląskie	zgorzelecki	Pieńsk
197	Słota - ujście do Małej Panwi m.Potępa	PL02S1301_1186	PLRW6000201181699	Odry	18,66134	50,56725	śląskie	tarnogórski	Krupski Młyn

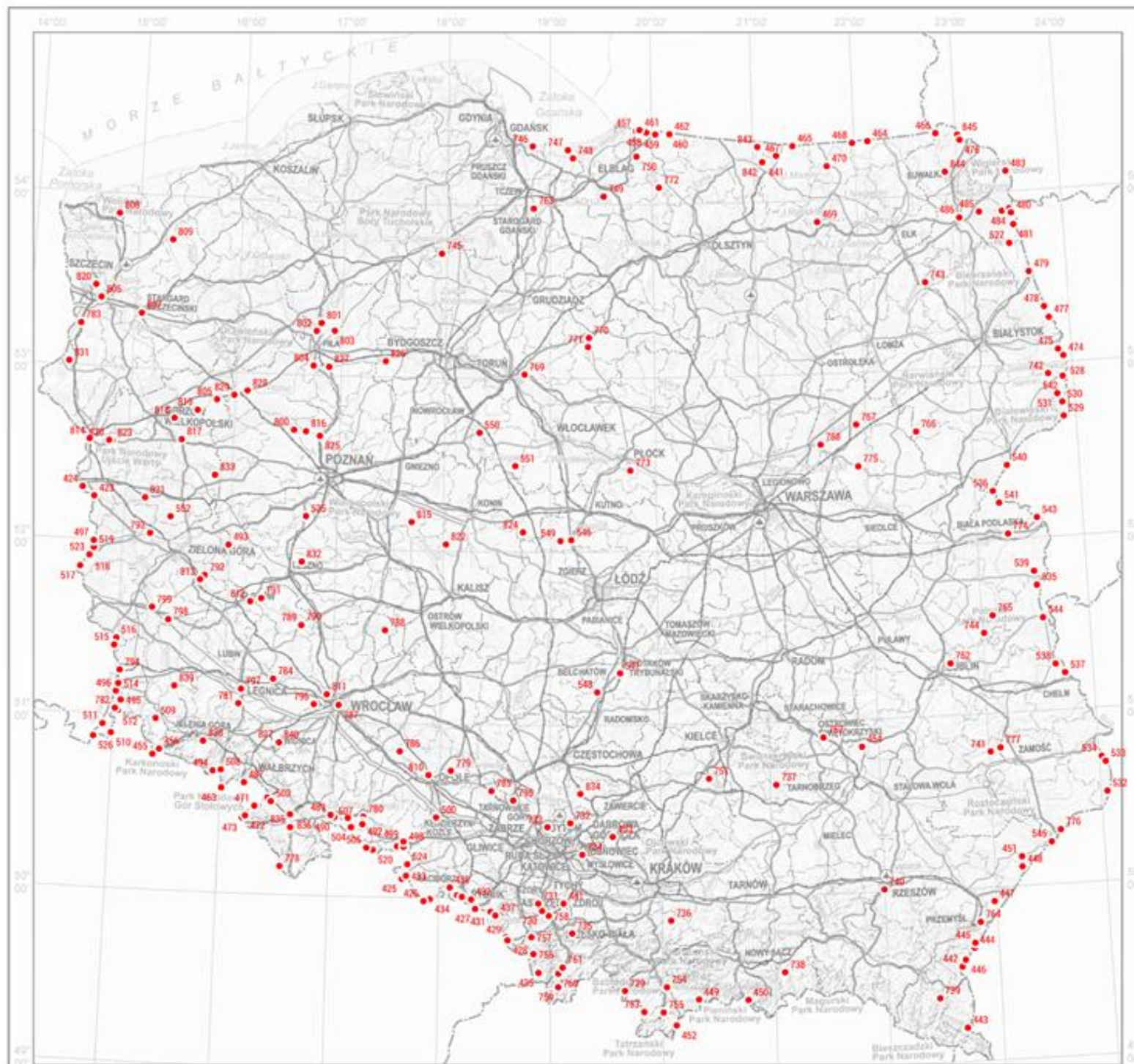
Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
198	Szrzegomka - ujście do Bystrzycy	PL02S1401_1280	PLRW600020134899	Odry	16,82793	51,10439	dolnośląskie	wrocławski	Kąty Wrocławskie
199	Kaczawa - ujęcie wody dla m. Legnicy	PL02S1401_1302	PLRW60002013859	Odry	16,15440	51,17897	dolnośląskie	Legnica	Legnica
200	Bóbr - poniżej ujścia Szprotawy (m. Małomice)	PL02S0401_0621	PLRW60002016599	Odry	15,45564	51,56106	lubuskie	żagański	Małomice
201	Czarna Wielka - ujście do Bobru (m. Żagań)	PL02S0401_0630	PLRW60002016899	Odry	15,29991	51,62854	lubuskie	żagański	Żagań
202	Sama - Stapanowo-Huby	PL02S0501_3392	PLRW60002018729	Odry	16,56249	52,68269	wielkopolskie	szamotulski	Obrzycko
203	Plitnica - Płytnica	PL02S0501_1795	PLRW6000201886589	Odry	16,79289	53,30408	wielkopolskie	złotowski	Tarnówka
204	Piława - poniżej Zabrodzia	PL02S0501_0845	PLRW600020188669	Odry	16,74835	53,25720	wielkopolskie	pilski	Szydłowo
205	Głomia - Dolnik	PL02S0501_3267	PLRW6000201886899	Odry	16,92264	53,26105	wielkopolskie	złotowski	Krajenka
206	Gwda - Ujście	PL02S0501_0753	PLRW6000201886999	Odry	16,72918	53,05679	wielkopolskie	pilski	Ujście
207	Miała - m. Drezdenko	PL02S0401_0680	PLRW600020188929	Odry	15,81897	52,84206	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Drezdenko
208	Płonia - poniżej m. Szczecin-Dąbie (ujście do j. Dąbie)	PL02S0101_0489	PLRW600020197699	Odry	14,66080	53,39817	zachodniopomorskie	Szczecin	Szczecin
209	Krępiel - ujście do Iny	PL02S0101_0494	PLRW60002019889	Odry	15,05808	53,31874	zachodniopomorskie	stargardzki	Stargard
210	Wotczenica - w Rekowie	PL02S0101_0508	PLRW6000203529	Odry	14,78970	53,88672	zachodniopomorskie	kamieński	Kamień Pomorski
211	Rega - poniżej Reska (m.Sienno)	PL02S0101_0518	PLRW6000204259	Odry	15,32315	53,75054	zachodniopomorskie	łobeski	Resko
212	Odra - Wróblin, powyżej ujścia Małej Panwi	PL02S1201_1056	PLRW60002111799	Odry	17,88953	50,70925	opolskie	Opole	Opole
213	Odra - poniżej ujścia Ślęzy	PL02S1401_1217	PLRW60002113399	Odry	16,94389	51,16303	dolnośląskie	Wrocław	Wrocław
214	Odra - poniżej ujścia Baryczy	PL02S1401_1220	PLRW6000211511	Odry	16,20870	51,68511	dolnośląskie	głogowski	Pęctaw
215	Odra - powyżej Nowej Sól (most na drodze Nowa Sól - Przyborów)	PL02S0401_0602	PLRW60002115379	Odry	15,73403	51,80022	lubuskie	nowosolski	Nowa Sól
216	Odra - m. Kostrzyn	PL02S0401_0661	PLRW60002117999	Odry	14,62884	52,57913	lubuskie	gorzowski	Kostrzyn nad Odrą
217	Warta - Pызdry	PL02S0501_0900	PLRW60002118399	Odry	17,69464	52,16821	wielkopolskie	wrzesiński	Pызdry

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
218	Warta - Kiszewo	PL02S0501_3283	PLRW60002118719	Odry	16,67693	52,67688	wielkopolskie	obornicki	Oborniki
219	Warta - m. Skwierzyna	PL02S0401_0669	PLRW60002118779	Odry	15,50090	52,60190	lubuskie	międzyrzecki	Skwierzyna
220	Warta - m. Stare Polichno	PL02S0401_0693	PLRW60002118799	Odry	15,42289	52,72367	lubuskie	gorzowski	Santok
221	Noteć - most na drodze Gościmiec- Goszczanowiec	PL02S0401_3313	PLRW600021188971	Odry	15,63940	52,77560	lubuskie	strzelecko- drezdenecki	Drezdenko
222	Odra Zachodnia - Baza UMS (Szczecin)	PL02S0101_0479	PLRW6000211999	Odry	14,60208	53,46876	zachodniopomorskie	Szczecin	Szczecin
223	Pliszka - m. Zamęt	PL02S0401_3310	PLRW60002317649	Odry	15,18350	52,25680	lubuskie	świebodziński	Łągów
224	Czarna Struga - Tartak	PL02S0501_0711	PLRW6000231835669	Odry	18,01991	52,04202	wielkopolskie	koniński	Grodziec
225	Kanał Krępiński - most na drodze Słońsk - Jamno	PL02S0401_3952	PLRW600023189652	Odry	14,84370	52,57480	lubuskie	sulęciński	Słońsk
226	Ner - Chetmno	PL02S0501_0819	PLRW600024183299	Odry	18,74221	52,11520	wielkopolskie	kolski	Dąbie
227	Wetna - Oborniki	PL02S0501_0911	PLRW60002418699	Odry	16,80965	52,65246	wielkopolskie	obornicki	Oborniki
228	Noteć - Gromadno	PL02S0601_3238	PLRW600024188519	Odry	17,41966	53,09304	kujawsko-pomorskie	nakielski	Kcynia
229	Noteć - Milcz	PL02S0501_3271	PLRW60002418859	Odry	16,87886	53,05193	wielkopolskie	pilski	Kaczory
230	Bukówka - Herburtowo	PL02S0501_0704	PLRW600024188789	Odry	16,10592	52,89957	wielkopolskie	czarnkowsko- trzcianecki	Wieleń
231	Drawa - Łokacz	PL02S0501_0741	PLRW600024188899	Odry	15,98221	52,87192	wielkopolskie	czarnkowsko- trzcianecki	Krzyż Wielkopolski
232	Kanał Postomski - powyżej ujścia Łęczy (m. Słońsk)	PL02S0401_3314	PLRW60002418969	Odry	14,81420	52,57610	lubuskie	sulęciński	Słońsk
233	Rurzyca - ujście do Odry (Nawodna)	PL02S0101_0458	PLRW60002419189	Odry	14,38869	53,02240	zachodniopomorskie	gryfiński	Chojna
234	Kanał Wonieść - Drzeczkowo	PL02S0501_3262	PLRW600025185669	Odry	16,67494	51,92400	wielkopolskie	leszczyński	Osieczna
235	Obra - most na drodze Trzciel - Pszczew	PL02S0401_3435	PLRW6000251878759	Odry	15,83083	52,40583	lubuskie	międzyrzecki	Pszczew
236	Warta - powyżej zbiornika Poraj m.Łgota	PL02S1301_1192	PLRW600061811529	Odry	19,27147	50,60459	śląskie	myszkowski	Myszków
237	Biała Łądecka - m. Żelazno	PL02S1401_1232	PLRW60008121699	Odry	16,64656	50,39035	dolnośląskie	kłodzki	Kłodzko

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
238	Nysa Kłodzka - poniżej Kłodzka	PL02S1401_1229	PLRW6000812199	Odry	16,65680	50,45829	dolnośląskie	kłodzki	Kłodzko
239	Bystrzyca - poniżej Świdnicy i powyżej Piławy	PL02S1401_1263	PLRW6000813439	Odry	16,50706	50,87903	dolnośląskie	świdnicki	Świdnica
240	Bóbr - powyżej ujęcia w Wojanowie	PL02S1401_1346	PLRW6000816331	Odry	15,82686	50,87050	dolnośląskie	jeleniogórski	Mystakowice
241	Bóbr - poniżej Lwówka (Włodzice Mt.)	PL02S1401_1348	PLRW60008163759	Odry	15,53970	51,18164	dolnośląskie	lwówecki	Lwówek Śląski
242	Piława - ujście do Bystrzycy (m. Niegoszów)	PL02S1401_1273	PLRW60009134499	Odry	16,52037	50,87736	dolnośląskie	świdnicki	Świdnica
243	Sajna - powyżej ujścia do Gubra	PL08S0301_0145	PLRW7000205848899	Pregoły	21,10233	54,23333	warmińsko-mazurskie	kętrzyński	Korsze
244	Guber - Proсна	PL01S0301_3939	PLRW70002058489	Pregoły	21,08660	54,23363	warmińsko-mazurskie	kętrzyński	Korsze
245	Łyna - Stopki	PL08S0301_0139	PLRW700020584911	Pregoły	21,04284	54,32255	warmińsko-mazurskie	bartoszycki	Sępól
246	Czarna Hańcza - Bród Stary	PL07S0801_3026	PLRW8000186419	Niemna	22,88008	54,13468	podlaskie	suwalski	Suwałki
247	Szeszupa - wodowskaz Poszeszupie	PL07S0801_0071	PLRW8000206851	Niemna	23,02081	54,34426	podlaskie	suwalski	Rutka-Tartak

Monitoring osadów dennych w latach 2018-2019
Etap IV - rok 2019

**LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWO-KONTROLNYCH
NA RZEKACH I KANAŁACH RZECZNYCH**



123 • punkt pomiarowo-kontrolny wraz z numerem

247 - ilość ppk



Rysunek 1 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na rzekach (2019)

- załącznik 3a (elektroniczny)

Tabela 6 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na jeziorach (2019)

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Jez. Dominickie - stan. 01	PL02S0502_2186	PLLW10017	Odry	16,30787	51,95049	wielkopolskie	leszczyński	Włoszakowice
2	Jez. Białe-Miałkie - stan. 01	PL02S0502_2171	PLLW10029	Odry	16,22020	51,93564	wielkopolskie	leszczyński	Wijewo
3	jez. Lubinieckie (Poznańskie) - stan. 02	PL02S0402_0131	PLLW10033	Odry	15,58552	52,25989	lubuskie	świebodziński	Świebodzin
4	jez. Bytnickie (Środkowe) - stan. 01	PL02S0402_2105	PLLW10051	Odry	15,17514	52,14096	lubuskie	krośnieński	Bytnica
5	jez. Głębokie (na SE od Bytnicy) - stan. 01	PL02S0402_2112	PLLW10052	Odry	15,18789	52,12681	lubuskie	krośnieński	Bytnica
6	jez. Błeszno (Bronków) - stan. 01	PL02S0402_2101	PLLW10058	Odry	14,99777	51,97114	lubuskie	krośnieński	Bobrowice
7	jez. Borak (Borek) - stan. 01	PL02S0402_2100	PLLW10059	Odry	14,77497	52,05015	lubuskie	krośnieński	Gubin
8	jez. Brodzkie (Parkowe) - stan. 01	PL02S0402_0151	PLLW10060	Odry	14,76144	51,78917	lubuskie	żarski	Brody
9	jez. Jańsko (Janiszowice) - stan. 01	PL02S0402_2114	PLLW10062	Odry	15,04493	51,89871	lubuskie	krośnieński	Bobrowice
10	jez. Łagowskie - stan. 05	PL02S0402_2161	PLLW10067	Odry	15,27927	52,31843	lubuskie	świebodziński	Łagów
11	Jez. Pątnowskie - stan. 01	PL02S0502_2223	PLLW10090	Odry	18,30142	52,31217	wielkopolskie	Konin	Konin
12	Jez. Głodowskie - stan. 01	PL02S0502_3427	PLLW10097	Odry	18,13036	52,27843	wielkopolskie	koniński	Kazimierz Biskupi
13	Jez. Grzymiśławskie - stan. 01	PL02S0502_2196	PLLW10105	Odry	17,05161	52,03253	wielkopolskie	śremski	Dolsk
14	Jez. Łoniewskie - stan. 01	PL02S0502_2242	PLLW10113	Odry	16,69379	51,89945	wielkopolskie	leszczyński	Osieczna
15	Jez. Cichowo - stan. 01	PL02S0502_2182	PLLW10124	Odry	16,98045	51,99787	wielkopolskie	kościański	Krzywiń
16	Jez. Lubosz Wielki - stan. 01	PL02S0502_3429	PLLW10131	Odry	16,19271	52,51330	wielkopolskie	międzychodzki	Kwilcz
17	Jez. Bnińskie - stan. 01	PL02S0502_2173	PLLW10148	Odry	17,11338	52,20415	wielkopolskie	poznański	Kórnik
18	jez. Kołdrąbskie	PL02S0602_3473	PLLW10195	Odry	17,56210	52,74777	kujawsko-pomorskie	żniński	Janowiec Wielkopolski

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	jez. Rogowskie - stanowisko 02	PL02S0602_0353	PLLW10200	Odry	17,63743	52,73589	kujawsko-pomorskie	żniński	Rogowo
20	Jez. Chojno - stan. 01	PL02S0502_3441	PLLW10267	Odry	16,15488	52,70378	wielkopolskie	szamotulski	Wronki
21	Jez. Jaroszewskie - stan. 01	PL02S0502_2198	PLLW10287	Odry	16,09388	52,62964	wielkopolskie	międzychodzki	Sieraków
22	jez. Lutol - stan. 02	PL02S0402_2132	PLLW10350	Odry	15,88149	52,32569	lubuskie	międzyrzecki	Trzciel
23	jez. Konin - stan. 01	PL02S0402_2116	PLLW10354	Odry	15,87763	52,38545	lubuskie	międzyrzecki	Trzciel
24	jez. Chłop (k. Pszczewa)- stan. 02	PL02S0402_2107	PLLW10360	Odry	15,79184	52,45796	lubuskie	międzyrzecki	Pszczew
25	jez. Kursko - stan. 01	PL02S0402_1398	PLLW10381	Odry	15,45708	52,45273	lubuskie	międzyrzecki	Międzyrzecz
26	jez. Chycina - stan. 01	PL02S0402_2109	PLLW10383	Odry	15,44333	52,48552	lubuskie	międzyrzecki	Bledzew
27	Jez. Budzistawskie - stan. 01	PL02S0502_2175	PLLW10398	Odry	18,06395	52,46655	wielkopolskie	koniński	Kleczew
28	jez. Mogileńskie - stanowisko 02	PL02S0602_0395	PLLW10424	Odry	17,95396	52,64507	kujawsko-pomorskie	mogileński	Mogilno
29	jez. Tuczno - stanowisko 01	PL02S0602_0372	PLLW10438	Odry	18,13052	52,86466	kujawsko-pomorskie	inowrocławski	Żłotniki Kujawskie
30	jez. Chomiąskie - stanowisko 02	PL02S0602_0421	PLLW10444	Odry	17,83479	52,75552	kujawsko-pomorskie	żniński	Gąsawa
31	jez. Jezuickie - stanowisko 01	PL02S0602_0374	PLLW10450	Odry	18,05622	53,00403	kujawsko-pomorskie	bydgoski	Nowa Wieś Wielka
32	jez. Oćwieckie Wsch. - stanowisko 01	PL02S0602_3012	PLLW10453	Odry	17,82467	52,74494	kujawsko-pomorskie	żniński	Gąsawa
33	jez. Oćwieckie Zach. - stanowisko 02	PL02S0602_3015	PLLW10454	Odry	17,79310	52,74677	kujawsko-pomorskie	żniński	Gąsawa
34	jez. Gąsawskie - stanowisko 01	PL02S0602_3021	PLLW10455	Odry	17,77711	52,76764	kujawsko-pomorskie	żniński	Gąsawa
35	jez. Biskupińskie - stanowisko 01	PL02S0602_3016	PLLW10457	Odry	17,74938	52,79207	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin
36	jez. Weneckie Wsch. - stanowisko 01	PL02S0602_3018	PLLW10459	Odry	17,74657	52,80233	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin
37	jez. Weneckie Zach. - stanowisko 01	PL02S0602_3019	PLLW10460	Odry	17,73408	52,80523	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	jez. Żnińskie Małe - stanowisko 01	PL02S0602_3023	PLLW10462	Odry	17,71160	52,83234	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin
39	jez. Sobiejuskie -stanowisko 01	PL02S0602_3025	PLLW10465	Odry	17,71968	52,91454	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin
40	Jez. Falmierowskie - stan. 01	PL02S0502_2190	PLLW10484	Odry	17,21807	53,19652	wielkopolskie	pilski	Wyrzysk
41	jez. Zakrzewskie - stanowisko 01	PL02S0602_3042	PLLW10486	Odry	17,40255	53,36451	kujawsko-pomorskie	sępoleński	Więcbork
42	jez. Cieszęcino - głębocek - 38,0m	PL02S0102_2033	PLLW10545	Odry	16,82265	53,92660	zachodniopomorskie	szczecinecki	Biały Bór
43	jez. Remierzewo - głębocek - 24,9m	PL02S0102_3360	PLLW10569	Odry	16,67929	53,61223	zachodniopomorskie	szczecinecki	Szczecinek
44	jez. Kaleńskie - głębocek - 33,7m	PL02S0102_3362	PLLW10605	Odry	16,17236	53,52957	zachodniopomorskie	drawski	Czaplinek
45	jez. Krzemno - głębocek - 36,4m	PL02S0102_3361	PLLW10606	Odry	16,20805	53,51158	zachodniopomorskie	drawski	Czaplinek
46	jez. Zdbiczno - głębocek - 29,0m	PL02S0102_3553	PLLW10640	Odry	16,48929	53,36786	zachodniopomorskie	wątecki	Wątcz
47	Jez. Długie - stan. 01	PL02S0502_2185	PLLW10675	Odry	16,41450	53,05573	wielkopolskie	czarnkowsko-trzcianecki	Trzcianka
48	jez. Bierzwnik - głębocek - 12,4m	PL02S0102_2077	PLLW10809	Odry	15,60917	53,03280	zachodniopomorskie	choszczeński	Bierzwnik
49	jez. Przytoczno - głębocek - 12,5 m	PL02S0102_3551	PLLW10821	Odry	15,76403	53,07954	zachodniopomorskie	choszczeński	Bierzwnik
50	jez. Wielgie (Dobiegiewskie) - stan. 01	PL02S0402_2163	PLLW10831	Odry	15,76500	52,97337	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Dobiegiew
51	jez. Wołogoszcz Duża (Słowie) - stan. 01	PL02S0402_2153	PLLW10835	Odry	15,80743	53,00024	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Dobiegiew
52	jez. Lubowo - stan. 01	PL02S0402_2130	PLLW10867	Odry	15,82160	52,74838	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Drezdenko
53	jez. Chłtop (k. Rybakowa) - stan. 02	PL02S0402_1405	PLLW10896	Odry	15,30747	52,87531	lubuskie	gorzowski	Kłodawa
54	jez. Lubniewsko - stan. 04	PL02S0402_2129	PLLW10910	Odry	15,20262	52,48728	lubuskie	sulęciński	Lubniewice
55	jez. Lubiąż - stan. 04	PL02S0402_2120	PLLW10911	Odry	15,23561	52,51401	lubuskie	sulęciński	Lubniewice
56	jez. Marwicko (Roztocz) - stan. 01	PL02S0402_1434	PLLW10968	Odry	15,05007	52,80710	lubuskie	gorzowski	Lubiszyn

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	jez. Barlineckie - głębooczek - 18,0m	PL02S0102_3056	PLLW11025	Odry	15,21833	52,98483	zachodniopomorskie	myśliborski	Barlinek
58	jez. Ińsko - głębooczek - 41,7m	PL02S0102_3319	PLLW11051	Odry	15,54994	53,44292	zachodniopomorskie	stargardzki	Ińsko
59	jez. Krzemień - głębooczek - 29,2m	PL02S0102_3375	PLLW11052	Odry	15,53458	53,37436	zachodniopomorskie	stargardzki	Dobrzany
60	jez. Lucieńskie - głębooczek	PL01S0702_0544	PLLW20007	Wisty	19,44811	52,50111	mazowieckie	gostyniński	Gostynin
61	Jez. Chalińskie - stanowisko 01	PL01S0602_3013	PLLW20020	Wisty	19,37699	52,69197	kujawsko-pomorskie	lipnowski	Dobrzyń nad Wisłą
62	Jez. Szczytnowskie - stanowisko 01	PL01S0602_3002	PLLW20045	Wisty	18,95855	52,45130	kujawsko-pomorskie	włocławski	Choceń
63	Jez. Goreńskie - stanowisko 01	PL01S0602_3014	PLLW20056	Wisty	19,31054	52,52767	kujawsko-pomorskie	włocławski	Baruchowo
64	jez. Drwęckie - stan. 01	PL01S0302_3101	PLLW20081	Wisty	19,91600	53,72014	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Ostróda
65	jez. Długie - stan. 01	PL01S0302_3901	PLLW20084	Wisty	20,02360	53,81919	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Łukta
66	jez. Bartężek - stan. 02	PL01S0302_0244	PLLW20100	Wisty	19,84408	53,82472	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Morąg
67	jez. Rumiańskie - stan. 01	PL01S0302_3935	PLLW20141	Wisty	19,96873	53,39755	warmińsko-mazurskie	działdowski	Rybno
68	Jez. Janowskie - stanowisko 01	PL01S0602_3038	PLLW20159	Wisty	19,60332	53,30674	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Brzozie
69	jez. Leżno Wielkie - stanowisko 01	PL01S0606_3039	PLLW20171	Wisty	19,70773	53,28295	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Brzozie
70	Jez. Głowińskie - stanowisko 02	PL01S0602_0378	PLLW20178	Wisty	19,30860	53,40930	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Zbiczno
71	jez. Dębno - stanowisko 01	PL01S0602_3034	PLLW20181	Wisty	19,41407	53,38072	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Zbiczno
72	jez. Strażym - stanowisko 01	PL01S0602_0490	PLLW20186	Wisty	19,43834	53,33524	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Zbiczno
73	jez. Zbiczno - stanowisko 03	PL01S0602_0484	PLLW20188	Wisty	19,39275	53,34582	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Zbiczno
74	Jez. Bachotek - stanowisko 02	PL01S0602_3036	PLLW20189	Wisty	19,46091	53,30148	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Brodnica
75	jez. Mieliwo - stanowisko 01	PL01S0602_3032	PLLW20193	Wisty	19,31747	53,39116	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Zbiczno

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
76	jez. Wysokie Brodno - stanowisko 02	PL01S0602_3041	PLLW20196	Wisty	19,37067	53,30536	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Bobrowo
77	Jez. Kleszczyńskie - stanowisko 02	PL01S0602_3004	PLLW20209	Wisty	19,29076	53,05171	kujawsko-pomorskie	rypiński	Brzuze
78	Jez. Żalskie - stanowisko 01	PL01S0602_3005	PLLW20211	Wisty	19,31958	53,01757	kujawsko-pomorskie	rypiński	Brzuze
79	Jez. Moszczonne - stanowisko 01	PL01S0602_3007	PLLW20218	Wisty	19,12841	52,95217	kujawsko-pomorskie	lipnowski	Kikół
80	Jez. Kamionkowskie - stanowisko 02	PL02S0602_0387	PLLW20242	Wisty	18,76890	53,13890	kujawsko-pomorskie	toruński	Łysomice
81	jez. Wieczno Północne - stanowisko 01	PL01S0602_0407	PLLW20245	Wisty	18,79380	53,27280	kujawsko-pomorskie	wąbrzeski	Płużnica
82	jez. Wieczno Południowe - stanowisko 01	PL01S0602_0408	PLLW20246	Wisty	18,80220	53,25988	kujawsko-pomorskie	wąbrzeski	Ryńsk
83	jez. Dymno (Koczala, Koczalskie) - na NW od m.Koczala	PL01S0202_3364	PLLW20265	Wisty	17,05865	53,92161	pomorskie	człuchowski	Koczala
84	jez. Gwiazdy-na wschód od m.Borowy Młyn	PL01S0202_2254	PLLW20317	Wisty	17,27003	53,99981	pomorskie	bytowski	Lipnica
85	jez. Laska - na W od m.Laska	PL01S0202_2266	PLLW20342	Wisty	17,50817	53,93068	pomorskie	chojnicki	Brusy
86	jez. Kiedrowickie-na północ od m.Kiedrowice	PL01S0202_2260	PLLW20350	Wisty	17,42755	53,99550	pomorskie	bytowski	Lipnica
87	jez. Kosobudno (Kossobudno) - na SE od m.Czemica	PL01S0202_2261	PLLW20363	Wisty	17,65007	53,83422	pomorskie	chojnicki	Brusy
88	jez. Grochowskie - stanowisko 01	PL01S0602_3873	PLLW20369	Wisty	17,73008	53,64433	kujawsko-pomorskie	tucholski	Kęsowo
89	jez. Cekcyńskie Wielkie - stanowisko 01	PL01S0602_0499	PLLW20395	Wisty	17,99795	53,56956	kujawsko-pomorskie	tucholski	Cekcyn
90	jez. Mochel - stanowisko 02	PL01S0602_0391	PLLW20403	Wisty	17,52943	53,54619	kujawsko-pomorskie	sępoleński	Kamień Krajeński
91	jez. Lutowskie - stanowisko 01	PL01S0602_3050	PLLW20415	Wisty	17,42150	53,46496	kujawsko-pomorskie	sępoleński	Sępólno Krajeńskie
92	jez. Słupowskie - stanowisko 02	PL01S0602_0511	PLLW20421	Wisty	17,71092	53,24961	kujawsko-pomorskie	bydgoski	Sicienko
93	jez. Schodno - Schodno	PL01S0202_0008	PLLW20469	Wisty	17,86687	54,04784	pomorskie	kościernicki	Dziemiany
94	jez. Błądzimskie - stanowisko 01	PL01S0602_0397	PLLW20537	Wisty	18,15070	53,49511	kujawsko-pomorskie	świecki	Lniano

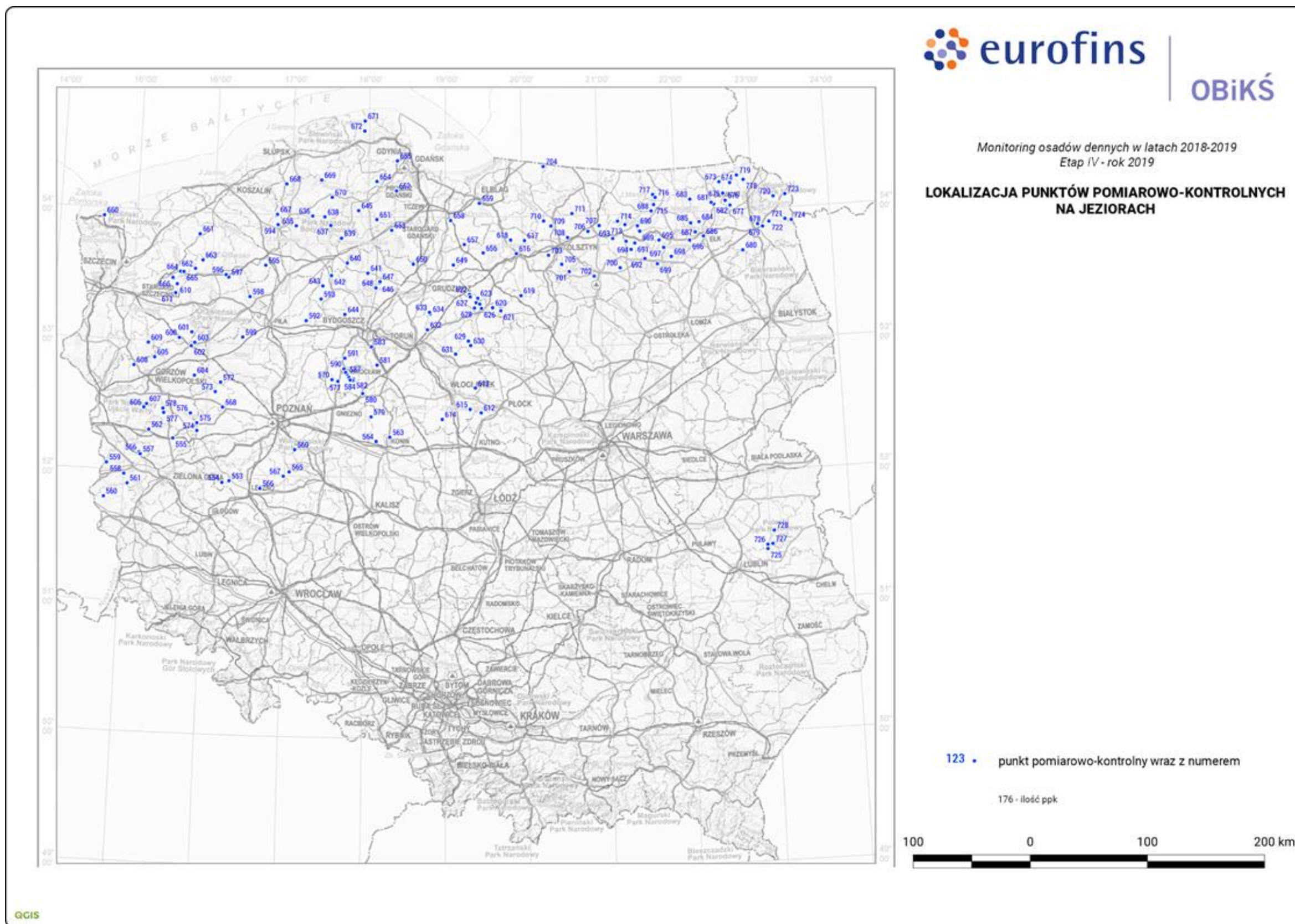
Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
95	Jez. Ostrowite - stanowisko 01	PL01S0602_3200	PLLW20538	Wisty	18,15606	53,50545	kujawsko-pomorskie	świecki	Lniano
96	jez. Zaleskie - stanowisko 01	PL01S0602_0399	PLLW20547	Wisty	18,10347	53,45713	kujawsko-pomorskie	świecki	Świekatowo
97	jez. Kucki - Klecewo	PL01S0202_2265	PLLW20617	Wisty	19,10064	53,63600	pomorskie	kwidzyński	Gardeja
98	jez. Radodzierz - stanowisko 02	PL01S0602_0401	PLLW20632	Wisty	18,58335	53,64184	kujawsko-pomorskie	świecki	Warlubie
99	jez. Krąg - Bartoszy Las	PL01S0202_3596	PLLW20657	Wisty	18,10562	53,98130	pomorskie	kościerski	Stara Kiszewa
100	jez. Przywidzkie Wielkie - Przywidz	PL01S0202_2270	PLLW20679	Wisty	18,35847	54,20263	pomorskie	gdański	Przywidz
101	jez. Niedackie - Twardy Dół	PL01S0202_3601	PLLW20688	Wisty	18,30012	53,90044	pomorskie	starogardzki	Zblewo
102	jez. Brodno Wielkie - Brodnica Górna	PL01S0202_2248	PLLW20720	Wisty	18,10060	54,27353	pomorskie	kartuski	Kartuzy
103	jez. Tuchomskie - Warzenko	PL01S0202_2275	PLLW20742	Wisty	18,36633	54,43318	pomorskie	kartuski	Żukowo
104	jez. Januszewskie - stan. 02	PL01S0302_0260	PLLW20754	Wisty	19,48680	53,72802	warmińsko-mazurskie	iławski	Susz
105	jez. Dziergoń - Prabuty	PL01S0202_3345	PLLW20764	Wisty	19,24288	53,79283	pomorskie	kwidzyński	Prabuty
106	jez. Dąbrówka - Gronajny	PL01S0202_2250	PLLW20770	Wisty	19,06592	53,97762	pomorskie	sztumski	Sztum
107	jez. Družno - stan. 03	PL01S0302_3252	PLLW20779	Wisty	19,44158	54,10914	warmińsko-mazurskie	elbląski	Elbląg
108	jez. Czajcze - głęбочek - 4,6m	PL02S0102_3372	PLLW20802	Odry	14,56119	53,94013	zachodniopomorskie	kamieński	Wolin
109	jez. Bysztyno Wielkie - głęбочek - 5,5m	PL02S0102_3367	PLLW20812	Odry	15,81477	53,83438	zachodniopomorskie	świdwiński	Świdwin
110	jez. Dotgie - głęбочek - 17,3m	PL02S0102_3364	PLLW20818	Odry	15,77466	53,56731	zachodniopomorskie	drawski	Drawsko Pomorskie
111	jez. Przytonko - głęбочek - 20,3m	PL02S0102_3363	PLLW20827	Odry	15,86635	53,63486	zachodniopomorskie	drawski	Ostrowice
112	jez. Węgorzyno - głęбочek - 7,7 m	PL02S0102_3550	PLLW20834	Odry	15,58613	53,54007	zachodniopomorskie	łobeski	Węgorzyno
113	jez. Zajezerze - głęбочek - 19,6 m	PL02S0102_3552	PLLW20837	Odry	15,62722	53,53953	zachodniopomorskie	łobeski	Węgorzyno

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
114	jez. Dłusko - głęboczek - 12,3m	PL02S0102_3555	PLLW20853	Odry	15,49096	53,49004	zachodniopomorskie	łobeski	Węgorzyno
115	jez. Bobiecińskie Wielkie na pld.zachód od m.Bobiecinio	PL02S0202_2097	PLLW20887	Odry	16,81014	54,00576	pomorskie	bytowski	Miastko
116	jez. Obłęże-na pld.zachód od m.Obłęże	PL02S0202_3070	PLLW20942	Odry	16,91945	54,24077	pomorskie	stąpski	Kępice
117	jez. Głębokie-na SW od m.Gałężowo	PL01S0202_3612	PLLW20980	Wisty	17,37611	54,27711	pomorskie	stąpski	Dębница Kaszubska
118	jez. Mądrzechowskie - na S od m.Mądrzechowo	PL01S0202_3094	PLLW20982	Wisty	17,51856	54,14611	pomorskie	bytowski	Bytów
119	jez. Choczewskie - Choczewo	PL01S0202_2249	PLLW21050	Wisty	17,93395	54,73659	pomorskie	wejherowski	Choczewo
120	jez. Czarne (na SW od Żarnowieckiego) - łączyn Dolny	PL01S0202_3348	PLLW21051	Wisty	17,93110	54,65922	pomorskie	wejherowski	Gniewino
121	jez. Rospuda Filipowska - st.02	PL01S0802_0618	PLLW30004	Wisty	22,58133	54,22243	podlaskie	suwalski	Filipów
122	jez. Łanowicze - st.01	PL01S0802_2292	PLLW30008	Wisty	22,72133	54,21194	podlaskie	suwalski	Przerośl
123	jez. Garbaś - st.01	PL01S0802_0626	PLLW30009	Wisty	22,62370	54,13378	podlaskie	suwalski	Filipów
124	jez. Sumowo Bakatżewskie (Sumowo) - st.01	PL01S0802_0574	PLLW30012	Wisty	22,65018	54,07752	podlaskie	suwalski	Bakatżewo
125	jez. Bolesty - st.01	PL01S0802_2286	PLLW30017	Wisty	22,71033	54,03934	podlaskie	suwalski	Raczki
126	jez. Długie Augustowskie (Kalejty) - st.02	PL01S0802_0632	PLLW30029	Wisty	23,05594	53,88546	podlaskie	augustowski	Nowinka
127	jez. Studzieniczne - st.01	PL01S0802_2288	PLLW30032	Wisty	23,11831	53,86511	podlaskie	augustowski	Augustów
128	jez. Tajno - st.01	PL01S0802_2289	PLLW30039	Wisty	22,84609	53,69115	podlaskie	augustowski	Bargłów Kościelny
129	Jez. Sedraneckie - stan. 01	PL01S0302_3921	PLLW30043	Wisty	22,46657	54,06780	warmińsko-mazurskie	olecki	Olecko
130	Jez. Oleckie Wielkie - stan. 01	PL01S0302_3918	PLLW30045	Wisty	22,49793	54,05361	warmińsko-mazurskie	olecki	Olecko
131	jez. Łażno - stan. 01	PL01S0302_3916	PLLW30066	Wisty	22,19071	54,09939	warmińsko-mazurskie	olecki	Świątajno
132	jez. Łaśmiady - stan. 01	PL01S0302_0142	PLLW30089	Wisty	22,29707	53,92425	warmińsko-mazurskie	etcki	Stare Juchy

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
133	jez. Rekąty - stan. 01	PL01S0302_0161	PLLW30104	Wisty	22,18807	53,91729	warmińsko-mazurskie	ełcki	Stare Juchy
134	Jez. Ełckie - stan. 02	PL01S0302_3125	PLLW30114	Wisty	22,34656	53,81337	warmińsko-mazurskie	ełcki	Ełk
135	Jez. Woszczelskie - stan. 01	PL01S0302_3925	PLLW30117	Wisty	22,24223	53,84664	warmińsko-mazurskie	ełcki	Ełk
136	jez. Tajty - stan. 01	PL01S0302_3924	PLLW30131	Wisty	21,67964	54,02136	warmińsko-mazurskie	giżycki	Giżycko
137	jez. Tałty - stan. 01	PL01S0302_3117	PLLW30161	Wisty	21,52241	53,86958	warmińsko-mazurskie	giżycki	Ryn
138	Jez. Ryńskie - stan. 02	PL01S0302_0156	PLLW30164	Wisty	21,49449	53,91166	warmińsko-mazurskie	giżycki	Ryn
139	jez. Majcz Wielki - stan. 01	PL01S0302_2282	PLLW30168	Wisty	21,45312	53,78018	warmińsko-mazurskie	mrgowski	Piecki
140	jez. Guzianka Wielka - stan. 01	PL01S0302_3913	PLLW30183	Wisty	21,57760	53,65842	warmińsko-mazurskie	piski	Ruciane-Nida
141	jez. Lampasz - stan. 01	PL01S0302_3907	PLLW30192	Wisty	21,16866	53,82014	warmińsko-mazurskie	mrgowski	Sorkwity
142	jez. Kołowin - stan. 01	PL01S0302_2281	PLLW30224	Wisty	21,40311	53,73227	warmińsko-mazurskie	mrgowski	Piecki
143	jez. Tuchlin - stan. 01	PL01S0302_4031	PLLW30238	Wisty	21,76857	53,79597	warmińsko-mazurskie	piski	Orzysz
144	Jez. Lipińskie - stan. 02	PL01S0302_3915	PLLW30243	Wisty	22,16461	53,78579	warmińsko-mazurskie	ełcki	Ełk
145	jez. Białoławki - stan. 01	PL01S0302_3910	PLLW30267	Wisty	21,82406	53,73836	warmińsko-mazurskie	piski	Pisz
146	jez. Roś - stan. 01	PL01S0302_3920	PLLW30269	Wisty	21,91906	53,66713	warmińsko-mazurskie	piski	Pisz
147	jez. Brzozolasek - stan. 01	PL01S0302_3911	PLLW30273	Wisty	21,73536	53,61503	warmińsko-mazurskie	piski	Pisz
148	jez. Świętajno - stan. 01	PL01S0302_3905	PLLW30278	Wisty	21,25354	53,59414	warmińsko-mazurskie	szczywieński	Świętajno
149	jez. Gim - stan. 01	PL01S0302_3902	PLLW30282	Wisty	20,59568	53,57539	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Purda
150	jez. Sędańskie - stan. 01	PL08S0302_3909	PLLW30311	Wisty	20,91538	53,53592	warmińsko-mazurskie	szczywieński	Szczytno
151	jez. Wulpińskie - stan. 02	PL01S0302_4073	PLLW30340	Wisty	20,33190	53,70404	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Stawiguda

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
152	jez. Głębockie - stan. 01	PL09S0302_0003	PLLW30365	Świeżej	20,28363	54,38513	warmińsko-mazurskie	braniewski	Lelkowo
153	jez. Ustrych - stan. 01	PL08S0302_3062	PLLW30396	Pregoły	20,50018	53,63247	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Stawiguda
154	jez. Dadaj - stan. 02	PL08S0302_0038	PLLW30411	Pregoły	20,85020	53,88019	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Biskupiec
155	jez. Stryjewskie - stan. 01	PL08S0302_0072	PLLW30412	Pregoły	20,99789	53,92245	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Biskupiec
156	jez. Wadąg - stan. 01	PL08S0302_3010	PLLW30454	Pregoły	20,58409	53,83685	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Barczewo
157	jez. Limajno - stan. 02	PL08S0302_3063	PLLW30461	Pregoły	20,37037	53,92758	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Dobre Miasto
158	jez. Sunia - stan. 01	PL08S0302_0075	PLLW30463	Pregoły	20,27679	53,96741	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Świątki
159	jez. Blanki - stan. 03	PL08S0302_3028	PLLW30472	Pregoły	20,64667	54,01958	warmińsko-mazurskie	lidzbarski	Lidzbark Warmiński
160	jez. Wągiel - stan. 03	PL08S0302_3065	PLLW30484	Pregoły	21,34110	53,79566	warmińsko-mazurskie	mrągowski	Piecki
161	jez. Sałęt Wielki - stan. 02	PL08S0302_3910	PLLW30499	Pregoły	21,33284	53,92365	warmińsko-mazurskie	mrągowski	Mrągowo
162	jez. Kiersztanowskie - stan. 02	PL08S0302_0048	PLLW30507	Pregoły	21,23799	53,95231	warmińsko-mazurskie	mrągowski	Mrągowo
163	jez. Kisajno - stan. 02	PL08S0302_3074	PLLW30530	Pregoły	21,71507	54,07015	warmińsko-mazurskie	giżycki	Giżycko
164	jez. Dargin - stan. 01	PL08S0302_3071	PLLW30538	Pregoły	21,73920	54,12373	warmińsko-mazurskie	węgorzewski	Pozezdrze
165	jez. Kirsajty - stan. 01	PL08S0302_3073	PLLW30543	Pregoły	21,70832	54,14657	warmińsko-mazurskie	węgorzewski	Węgorzewo
166	jez. Szurpiły - st.04	PL07S0802_0113	PLLW30591	Niemna	22,89934	54,23058	podlaskie	suwalski	Jeleniewo
167	jez. Hańcza - st.01	PL07S0802_0027	PLLW30614	Niemna	22,81510	54,26694	podlaskie	suwalski	Przerośl
168	jez. Dmitrowo - st.01	PL07S0802_0096	PLLW30637	Niemna	23,27744	54,09142	podlaskie	sejneński	Sejny
169	jez. Płaskie koło Rygola - st.01	PL07S0802_0106	PLLW30650	Niemna	23,41456	53,91349	podlaskie	sejneński	Giby
170	jez. Serwy - st.02	PL07S0802_0110	PLLW30652	Niemna	23,20399	53,90031	podlaskie	augustowski	Płaska

Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
171	jez. Berżnik - st.01	PL07S0802_0093	PLLW30676	Wisty	23,43235	54,10297	warmińsko-mazurskie	sejneński	Sejny
172	jez. Szlamy - st.01	PL07S0802_3041	PLLW30687	Niemna	23,49540	53,90232	podlaskie	augustowski	Płaska
173	Łukcze - stanowisko 2	PL01S1102_0658	PLLW30690	Wisty	22,95904	51,39348	lubelskie	łęczyński	Ludwin
174	Krasne - stanowisko 1	PL01S1102_0654	PLLW30691	Wisty	22,96159	51,42653	lubelskie	lubartowski	Uścimów
175	Zagłębcze - stanowisko 1	PL01S1102_0653	PLLW30698	Wisty	23,02359	51,43080	lubelskie	łęczyński	Ludwin
176	Białe Sosnowickie - stanowisko 1	PL01S1102_0648	PLLW30710	Wisty	23,04908	51,53240	lubelskie	parczewski	Sosnowica



Rysunek 2 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2019)

- załącznik 3b (elektroniczny)

4 WYNIKI BADAŃ

4.1 Wyniki badań osadów rzecznych

Wyniki badań laboratoryjnych dla osadów rzecznych zostały przedstawione w załączniku nr 4 (wersja elektroniczna).

4.1.1 Odczyn, przewodność elektrolityczna

Odczyn zbadanych osadów kształtował się na poziomie pH od 4,9 do 9,5. Najniższe poziomy pH odnotowano w osadach w punktach: Bystrzyca – poniżej Świdnicy i powyżej Piławy (pH 4,9), Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (pH 5,8), Bóbr – poniżej ujścia Szprotawy (m. Małomice) (pH 5,9), Serwianka – Sucha Rzeczka (pH 6,1), Polska Woda – m. Potasznia (pH 6,3). Natomiast najwyższe wartości odnotowano w punktach: Bóbr – punkt graniczny (pH 9,5), Kanał Granicznik – Śluza Międzyleska (pH 9,4) oraz Sołowa – Basznia Górna, Sołokija – Kornie i Nysa Kłodzka – Zbiornik Nysa (pH 8,8).

Przewodność elektrolityczna zmieniała się w zakresie od 38 do 957 $\mu\text{S/cm}$, średnio wynosiła 196 $\mu\text{S/cm}$. Najniższą przewodność, tj. < 40,00 $\mu\text{S/cm}$ odnotowano w punktach: Zbiornik Łąka – w rejonie zapory (38 $\mu\text{S/cm}$), Izera – poniżej Izerki (m. Harrachov) (39 $\mu\text{S/cm}$), Mielnice – punkt graniczny (m. Jakuszyce) (39 $\mu\text{S/cm}$).

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry statystyczne dla odczynu oraz przewodności elektrolitycznej w zakresie: wartości minimalnej, wartości maksymalnej, średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej, mediany, odchylenia standardowego.

Tabela 7 Podstawowe parametry statystyczne - odczyn, przewodność elektrolityczna

Parametr	Jednostka	Średnia arytmetyczna	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
odczyn	pH	-	-	-	4,9	9,5	-
przewodność	[$\mu\text{S/cm}$]	196	154,9	154	38	957	157,7

Oznaczone wartości dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach (mapy zawartości poszczególnych substancji w osadach) stanowiących załącznik nr 5a (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.1.2 Pierwiastki

Srebro [Ag]

Zawartość srebra w badanych próbkach kształtowała się w przedziale od poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,1 mg/kg do 131,0 mg/kg. Wartości poniżej granicy oznaczalności uzyskano w 239 punktach pomiarowych, natomiast najwyższe wartości w punktach: Węgorapa – Mieduszniki (131,0 mg/kg), Kołodziejanka – ujście do Świsłoczy (128,0 mg/kg) oraz Kanał Granicznik – Śluza Międzyleska (73,2 mg/kg).

Arsen [As]

Zawartość arsenu w badanych próbkach kształtowała się w przedziale od poniżej granicy oznaczalności tj. < 3 mg/kg do 52,2 mg/kg. Wartości poniżej granicy oznaczalności uzyskano w 197 punktach pomiarowych, natomiast najwyższe wartości w punktach: Hwoźna – profil graniczny (52,2 mg/kg), Owsianka – pow. granicy państwa (46,2 mg/kg), Raczyzna – Śliwice (22,5 mg/kg), Studzieniec – ujście do Ścinawki (m.Tłumaczów) (22,5 mg/kg).

Bar [Ba]

Zawartości tego pierwiastka w zbadanych punktach kształtowały się w przedziale od 0,1 do 1530,0 mg/kg. Średnia, średnia geometryczna i mediana wynosiły odpowiednio 67,097 mg/kg, 39,165 mg/kg oraz 41,6 mg/kg. Najniższe wartości baru odnotowano w punktach: Zbiornik Łąka – w rejonie zapory (0,1 mg/kg) oraz Sołokija – Kornie (2,6 mg/kg). Najwyższą wartość odnotowano w punkcie Bełk – miejscowość Zabełków (1530,0 mg/kg), natomiast stężenia baru w osadach powyżej 300 mg/kg odnotowano w 2 próbkach: Odra – w Krzyżanowicach (344,0 mg/kg) i Kanał Troszyński – Dobrzyków, most (308,5 mg/kg).

Kadm [Cd]

W 127 punktach, zawartość kadmu w zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,05 mg/kg. W pozostałych punktach wartości kształtowały się w przedziale 0,05 – 26,10 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach: Płonia – poniżej m Szczecin-Dąbie (ujście do j. Dąbie) (0,05 mg/kg), Zamiło – Krowica Hołodowska (0,07 mg/kg), Izera – poniżej Izerki (m. Harrachov) (0,077 mg/kg). Największe stężenia, tj. powyżej 4 mg/kg odnotowano w punktach: Bystrzyca - Sobianowice (26,10 mg/kg), Żabniczanka – ujście Soły (17,50 mg/kg) i Olesnice – Podlesie (7,22 mg/kg). Średnia zawartość kadmu w osadach rzecznych wyniosła 0,537 mg/kg.

Kobalt [Co]

W 11 próbkach osadów zawartość pierwiastka kształtowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,2 mg/kg. Zawartości kobaltu w zbadanych osadach rzecznych występowały w zakresie od 0,26 do 101,0 mg/kg, średnia zawartość wyniosła 5,467 mg/kg, średnia geometryczna – 2,993 mg/kg a mediana – 3,610 mg/kg. W jednym punkcie wartości pierwiastka osiągnęły poziom powyżej 100 mg/kg: Czerwona Woda – poniżej Sulikowa (101,0 mg/kg), natomiast zawartość kobaltu powyżej 30 mg/kg odnotowano w 2 stanowiskach: Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń-Bucze) (31,60 mg/kg) i Nysa Łużycka – Pieńsk/Deschka (31,60 mg/kg).

Chrom [Cr]

Zawartości chromu w próbkach osadów rzecznych kształtowały się w bardzo szerokim przedziale od poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,3 mg/kg do 320,0 mg/kg. Średnia zawartość wynosiła 12,478 mg/kg, średnia geometryczna – 6,418 mg/kg, a mediana – 7,070 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Kanał Łęka-Dobrogosty – Łęczyca (320,0 mg/kg) i Krynka – profil graniczny Krynki (100,0 mg/kg).

Miedź [Cu]

W 21 punktach, stężenia miedzi w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej poziomu oznaczalności, tj. <0,40 mg/kg. W 1 próbce osadów (Kanał Łęka-Dobrogosty -

Łęczycy) zawartość pierwiastka kształtowała się na poziomie wyższym niż 100 mg/kg i wynosiła 246,0 mg/kg. Średnia zawartość miedzi wynosi 15,144 mg/kg.

Rtęć [Hg]

Zawartości rtęci w zbadanych osadach kształtowały się w przedziale od <0,001 do 0,558 mg/kg. W 2 próbkach osadów stężenia znajdowały się poniżej granicy oznaczalności. W 5 próbkach osadów stężenia rtęci przekraczały poziom 0,200 mg/kg, były to stanowiska pomiarowe: San – Hureczko (0,210 mg/kg), Ner – Chełmno (0,218 mg/kg), Miąta – m. Drezdenko (0,249 mg/kg), Bóbr – poniżej ujścia Szprotawy (m. Małomice) (0,266 mg/kg) oraz Bystrzyca – Sobianowice, gdzie odnotowano najwyższy poziom rtęci (0,558 mg/kg).

Magnez [Mg]

Zawartości magnezu w osadach kształtowały się w przedziale od 5,0 do 28110 mg/kg. W 121 punktach zawartość magnezu w badanych próbkach była niższa niż 1000 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach: Mora – Morów (4,88 mg/kg), Jędrzychowicki Potok – ujście do Nysy Łużyckiej (22,2 mg/kg). Najwyższe wartości tego pierwiastka stwierdzono w punktach: Żabniczanka – ujście Soły (28110 mg/kg), Biały Dunajec – Poronin (13790 mg/kg), Węgorapa – Mieduszniki (8170 mg/kg). Średnia wartość magnezu w badanych próbkach wynosiła 1731,93 mg/kg, średnia geometryczna – 895,2 mg/kg, a mediana – 1053 mg/kg.

Molibden [Mo]

W 244 punktach, zawartość molibdenu w zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,04 mg/kg. W pozostałych 3 punktach wartości kształtowały się następująco: Obra – most na drodze Trzciel – Pszczew - 0,264 mg/kg, Bogdanówka – Rozprza – 1,71 mg/kg oraz Wisła – jaz w Ustroniu Obłązcu – 85,3 mg/kg.

Nikiel [Ni]

W pięciu zbadanych próbkach zawartość niklu w osadach znajdowała się poniżej granicy oznaczalności, czyli <0,4 mg/kg. W pozostałych zbadanych próbkach osadów stężenia niklu stwierdzono w przedziale zawartości od 0,67 do 124,0 mg/kg. Średnia, średnia geometryczna i mediana przedstawiały się następująco: 9,591 mg/kg, 5,173 mg/kg i 7,760 mg/kg. Najwyższe wartości zanotowano w punktach: Orlica – przejście graniczne Niemojów-Bartošovice (124,00 mg/kg), Prudnik - Dytmarów (49,70 mg/kg), Olesnice – Podlesie (47,40 mg/kg), Niedziczanka – ujście do Dunajca (46,90 mg/kg).

Ołów [Pb]

W 63 punktach pomiarowych zawartości ołowiu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <1,0 mg/kg. W pozostałych punktach klasyfikowała się w przedziale od 1,15 do 1954,0 mg/kg. Najwyższe wartości oznaczone zostały w punktach: Rypienica – ujście do Drwęcy, Łapinóż (1954,0 mg/kg) oraz Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń-Bucze) (351,10 mg/kg). Średnia geometryczna wynosi 5,47 mg/kg.

Cyna [Sn]

W 239 punktach, zawartość cyny w zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <1,00 mg/kg. W pozostałych punktach wartości kształtowały się w granicach od 6,41 do 25,10 mg/kg. Najwyższe stężenia odnotowano w punktach: Piotrówka –

ujście do Olzy (25,1 mg/kg), Kamienica - Paczków (24,40 mg/kg), Bogdanówka – Rozprza (21,50 mg/kg).

Stront [Sr]

W 4 punktach pomiarowych zawartości strontu kształtowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,3 mg/kg. W pozostałych zbadanych punktach wartości kształtowały się w przedziale 0,33 – 277,0 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 200 mg/kg odnotowano w punktach: Wiar - Sierakoście (277,0 mg/kg), Bobrówka – ujście Olzy (221,0 mg/kg), Bug – Kuzawka/Kukuryki (213,0 mg/kg). Średnia zawartość strontu w osadach wyniosła 24,326 mg/kg.

Wanad [V]

W 20 punktach stężenia wanadu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,5 mg/kg. W pozostałych punktach wartości kształtowały się w przedziale 0,57 – 67,70 mg/kg. Najwyższe jego zawartości odnotowano w punktach: Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń-Bucze) (67,70 mg/kg), Olesnice - Podlesie (67,50 mg/kg) oraz Owsianka – pow. granicy państwa (59,00 mg/kg).

Cynk [Zn]

W 2 punktach, zawartość cynku w zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,5 mg/kg. W pozostałych punktach stężenia cynku w osadach występowały w szerokim zakresie stężeń - od 1,11 do 1733,00 mg/kg. W 19 próbkach osadów oznaczone wartości kształtowały się na poziomie wyższym niż 200 mg/kg. Najwyższe stężenia zostały oznaczone w osadach pochodzących z punktów: Żabniczanka – ujście Soły (1733,00 mg/kg), Sadecki Potok – Krzyżkowice (665,00 mg/kg) i Olesnice – Podlesie (582,00 mg/kg). Średnia zawartość cynku w badanych próbkach wynosiła 78,989 mg/kg, średnia geometryczna – 40,111 mg/kg, a mediana – 40,10 mg/kg.

Wapń [Ca]

W zbadanych punktach, oznaczone wartości kształtowały się w przedziale od 57 do 333000 mg/kg. Wartości poniżej 500 mg/kg odnotowano w 18 punktach pomiarowych, z czego najniższe wartości w punktach: Jędrzychowicki Potok - ujście do Nysy Łużyckiej (57 mg/kg), Żydawka (160 mg/kg), Wisła - jaz w Ustroniu Obłazcu (166 mg/kg) oraz Zbiornik Łąka – w rejonie zapory (169 mg/kg). Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Wiar – Sierakoście (333000 mg/kg) i Obra – most na drodze Trzciel - Pszczew (255900 mg/kg). Średnia geometryczna wartość wapnia w badanych próbkach wynosiła 3986,30 mg/kg.

C_{org.} - węgiel organiczny (TOC)

Zawartość węgla organicznego w przebadanych próbkach oznaczono w przedziale od 0,04 % do 29,69 % s.m. Średnia jego zawartość wynosiła 2,079 % s.m., średnia geometryczna – 0,908 % s.m., a mediana 0,840 %. W 220 zbadanych próbkach zawartość węgla organicznego nie przekraczała 5% s.m. Najwyższe wartości (powyżej 20 % s.m.) odnotowano w punktach: Rega – poniżej Reska (m. Sienno) (20,02 % s.m.), Miałka – m. Drezdenko (23,62 % s.m.), Braszcza – ujście do Narewki (29,69 % s.m.).

Żelazo [Fe]

Zawartość żelaza w osadach rzek zmieniała się w zakresie od 331 do 15340000 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach: Zbiornik Nielisz – Nielisz (331 mg/kg), Sołokija – Kornie (418 mg/kg) oraz Nida – Mokrsko (493 mg/kg). Najwyższe wartości, powyżej 50 000 mg/kg odnotowano w 5 punktach: Owsianka – pow. granicy państwa (63860 – mg/kg), Hwoźna – profil graniczny (73510 mg/kg), Bełk – miejscowość Zabełków (131700 mg/kg), Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń-Bucze) (153400 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (205795 mg/kg).

Mangan [Mn]

Zawartość manganu w osadach zmieniała się w zakresie od 5,77 do 4043,0 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 2000 mg/kg odnotowano w punktach: Gwda – ujście (4043 mg/kg), Czerwona Woda – ujście do Nysy Łużyckiej (3153 mg/kg) i Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń-Bucze) (2756 mg/kg). Najniższe wartości odnotowano w punktach: Krzanówka – ujście do Psiny (5,77 mg/kg) oraz Zbiornik Nielisz – Nielisz (7,97 mg/kg) i Żydawka (8,74 mg/kg). Średnia zawartość tego pierwiastka w osadach wyniosła 402,57 mg/kg, średnia geometryczna – 212,61 mg/kg, a mediana 212,0 mg/kg.

Fosfor [P]

W 1 badanym punkcie zawartość fosforu klasyfikowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 5 mg/kg. W pozostałych punktach pierwiastek ten obecny był w zakresie od 7,16 do 6150 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 5000 mg/kg odnotowano w punktach: Hwoźna – profil graniczny (6150 mg/kg), Owsianka – pow. granicy państwa (5910 mg/kg), Polski Rów – ujście do Baryczy (5152 mg/kg). Najniższą wartość odnotowano w punkcie: Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń - Bucze) (<5 mg/kg) i Mała Panew - Zawadzkie (7,16 mg/kg).

Siarka [S]

W 64 badanych punktach zawartość siarki klasyfikowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 5 mg/kg. W pozostałych zbadanych próbkach osadów wartości siarki kształtowały się w zakresie od 18,7 do 23630 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 10000 mg/kg zanotowano w punktach: Wisła Królewiecka – Sztutowo (10050 mg/kg), Kanał Granicznik – Śluza Międzyleska (11350 mg/kg), Noteć – Milcz (13381 mg/kg) oraz Miąła – m. Drezdenko (23630 mg/kg). Wartości średniej, średniej geometrycznej i mediany w badanych osadach przedstawiały się odpowiednio: 1209,76 mg/kg, 89,27 mg/kg i 368,0 mg/kg.

Tytan [Ti]

Stężenie tytanu w osadach kształtowało się w przedziale zawartości od 7,3 do 1130 mg/kg, średnia geometryczna wynosiła – 104,64 mg/kg, a mediana – 108,0 mg/kg. Najniższą wartość tytanu odnotowano w punktach: Żydawka (7,3 mg/kg) oraz Sołokija – Kornie (7,72 mg/kg). Najwyższe wartości tytanu oznaczono w punktach: Olesnice – Podlesie (1130 mg/kg) oraz Miedzianka – punkt graniczny (1110 mg/kg).

Glin [Al]

Zawartości glinu w osadach kształtowały się w przedziale od 16,8 do 40240,0 mg/kg. Najwyższe wartości tego pierwiastka, tj. powyżej 15000 mg/kg stwierdzono w punktach:

Olesnice – Podlesie (19660 mg/kg), Raczyna – Śliwice (19870 mg/kg), Bełk – miejscowość Zabelków (40240 mg/kg). Najniższe wartości odnotowano w punktach: Omęt – Asuny (16,8 mg/kg), Kanał Troszyński – Dobrzyków, most (105 mg/kg) oraz Sołokija – Kornie (302 mg/kg).

Potas [K]

Zawartości potasu w osadach kształtowały się w przedziale od 81 do 4290 mg/kg. W 3 punktach stężenia potasu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej 100 mg/kg, tj. w punktach: Sołokija – Kornie (81 mg/kg), Liwiec – Kamieńczyk (86 mg/kg) oraz Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń-Bucze) (88 mg/kg). Największe wartości odnotowano w punktach: Węgorapa – Mieduszniki (4290 mg/kg) i Łyna – Stopki (3230 mg/kg).

Azot [N]

Wartości azotu w badanych próbkach osadów kształtowały się od 40,0 do 97 688,0 mg/kg. Najniższe wartości, tj. poniżej 60 mg/kg zanotowano w punktach: Odra – poniżej ujścia Ślęzy (40,0 mg/kg) oraz Sołokija – Kornie (57,0 mg/kg). Największe wartości odnotowano w punktach: Szelmentka – Kupowo (Smolnica) (97 688,0 mg/kg) oraz Kanał Łęg - ujście (93 281,0 mg/kg). Średnia zawartość azotu w badanych próbkach wynosiła 2 618,9 mg/kg, średnia geometryczna – 731,34 mg/kg, a mediana – 581,0 mg/kg.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry statystyczne dla każdego wskaźnika w zakresie: wartości minimalnej, wartości maksymalnej, średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej, mediany, odchylenia standardowego.

Dla wskaźników, dla których w części wyników został wskazany wynik poniżej granicy oznaczalności do analizy przyjmowano połowę wartości granicy oznaczalności.

Tabela 8 Podstawowe parametry statystyczne – pierwiastki

Parametr		Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8	
Srebro	Ag	mg/kg	2,08	0,06	0,05	0,05	131,00	13,62
Arsen	As	mg/kg	3,22	2,08	1,50	1,50	52,20	5,5109
Bar	Ba	mg/kg	67,10	39,16	41,60	0,05	1530,00	111,5929
Kadm	Cd	mg/kg	0,537	0,109	0,03	0,025	26,1	2,0797
Kobalt	Co	mg/kg	5,476	2,993	3,61	0,10	101,00	8,0461
Chrom	Cr	mg/kg	12,48	6,42	7,07	0,15	320,00	23,1471
Miedź	Cu	mg/kg	15,14	6,52	8,70	0,20	246,00	22,0673
Rtęć	Hg	mg/kg	0,04	0,02	0,02	0,0005	0,558	0,0558
Magnez	Mg	mg/kg	1731,93	895,20	1053,00	4,88	28110,00	2426,5137
Molibden	Mo	mg/kg	0,55	0,21	0,20	0,20	85,30	5,4152
Nikiel	Ni	mg/kg	9,59	5,17	5,47	0,20	124,00	11,9075
Ołów	Pb	mg/kg	23,74	5,47	7,76	0,50	1954,00	127,3146
Cyna	Sn	mg/kg	1,44	1,09	1,00	1,00	25,1	2,7636

Parametr		Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8	
Stront	Sr	mg/kg	24,33	11,13	11,40	0,15	277	37,9523
Wanad	V	mg/kg	12,34	6,36	8,20	0,25	67,7	12,2609
Cynk	Zn	mg/kg	78,99	40,11	40,10	0,25	1733	139,9286
Wapń	Ca	mg/kg	12627,61	3986,30	3420,00	57,40	333000	32075,5641
Ogólny węgiel organiczny	C _{org}	% s.m.	20,79	9,08	8,40	0,40	296,9	36,3894
Żelazo	Fe	mg/kg	12357,34	6988,71	8070,00	330,80	205795	19945,6197
Mangan	Mn	mg/kg	402,57	212,61	212,00	5,77	4043	560,3849
Fosfor	P	mg/kg	550,09	304,82	304,30	2,50	6150	811,6865
Siarka	S	mg/kg	1209,76	89,27	368,00	0,25	23630	2416,3958
Tytan	Ti	mg/kg	162,17	104,64	108,00	7,25	1130	173,4385
Glin	Al	mg/kg	4509,26	2805,37	3060,00	16,80	40240	4545,2233
Potas	K	mg/kg	873,27	606,97	685,00	80,90	4290	724,3922
Azot	Azot	mg/kg	2618,90	731,34	581,00	40,00	97688,00	9153,2989

Wyniki dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach stanowiących załącznik nr 5a (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.1.3 Związki organiczne i fluorki

Zawartość **sumy WWA**² w osadach rzecznych kształtowała się w zakresie do 75,4415 mg/kg. W 207 próbkach oznaczonych osadów stężenia WWA kształtowały się poniżej 1,0 mg/kg, natomiast najwyższe wartości odnotowano w punktach: Przykopa – Bolesław, ul. Tworkowa (10,0625 mg/kg), Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (12,5885 mg/kg), San – Procisne (12,8025 mg/kg) oraz Kamienica – Paczków (75,4415 mg/kg).

Stężenia **naftalenu** w zbadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 2,810 mg/kg. Wartości poniżej granicy oznaczalności uzyskano w 62 punktach pomiarowych, natomiast najwyższe wartości, tj. powyżej 0,5 mg/kg, oznaczono w punktach: Czerwona Woda – poniżej Sulikowa (2,810 mg/kg), Rurzyca – ujście do Odry (Nawodna) (0,792 mg/kg), Wiar – Sierakošce (0,594 mg/kg). Średnia geometryczna kształtuje się na poziomie 0,0193 mg/kg.

W przypadku **acenaftylenu** we wszystkich zbadanych próbkach osadów jego zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,003 mg/kg).

W 123 stanowiskach pomiarowych stężenia **acenaftenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych stanowiskach pomiarowych stężenia kształtowały się od 0,005 do 0,243 mg/kg. Najwyższą wartość oznaczono w punkcie Olza –

² Za sumę WWA uznaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

powyżej Stonawki (0,243 mg/kg) oraz Odra – Wróblin, powyżej ujścia Małej Panwi (0,168 mg/kg).

Zawartości **fluorenu** w zbadanych osadach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,189 mg/kg. W 149 punktach zawartości fluorantenu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności. Najwyższe stężenie zostało oznaczone w punktach: San – Procisne (0,135 mg/kg), Olza – powyżej Stonawki (0,153 mg/kg) oraz Przykopa – Bolesław, ul. Tworkowska (0,189 mg/kg).

Zawartości **fenantrenu** w zbadanych próbkach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 1,240 mg/kg. W jednym punkcie stężenie fenantrenu przekraczały 1,0 mg/kg, tj. w punkcie Przykopa – Bolesław, ul. Tworkowska (1,240 mg/kg). Wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,005 mg/kg) odnotowano w 35 stanowiskach pomiarowych. Wartości średniej i średniej geometrycznej w badanych osadach przedstawiały się odpowiednio: 0,0665 mg/kg i 0,02646 mg/kg.

Zawartości **antracenu** w zbadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,324 mg/kg. Najwyższą wartość odnotowano w punktach: San – Procisne (0,324 mg/kg), Wełna – Oborniki (0,105 mg/kg), Nysa Łużycka – powyżej Gubina (m. Sękowice) (0,102 mg/kg). W pozostałych badanych punktach wartości nie przekraczały 0,10 mg/kg. Wyniki poniżej granicy oznaczalności obserwowano w 160 próbkach.

W 11 stanowiskach pomiarowych zawartości **fluorantenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych stanowiskach pomiarowych stężenia fluorantenu stwierdzono w przedziale zawartości od 0,005 do 3,010 mg/kg. W 240 próbkach oznaczonych osadów stężenia fluorantenu znajdowały się poniżej 1,00 mg/kg. Najwyższe wartości stężeń odnotowano w punktach: San – Procisne (3,010 mg/kg), Przykopa – Bolesław (ul. Tworkowska) (2,780 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (2,570 mg/kg).

W 19 stanowiskach pomiarowych stężenia **pirenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości pirenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 2,35 mg/kg. W 225 próbkach oznaczonych osadów stężenia pirenu znajdowały się poniżej 1,00 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 2,0 mg/kg odnotowano w punktach: San – Procisne (2,350 mg/kg), Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (2,220 mg/kg) oraz Przykopa – Bolesław (ul. Tworkowska) (2,020 mg/kg).

Zawartości **benzo(a)antracenu** w przebadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 1,550 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 1,00 mg/kg wystąpiły w 2 zbadanych próbkach: San – Procisne (1,550 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (1,310 mg/kg).

Stężenia **chryzenu** w zbadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 1,430 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej (0,0706 mg/kg), zostało oznaczonych 55 próbek. Najwyższe wartości chryzenu w osadach, tj. powyżej 1,00 mg/kg zostały oznaczone w 2 punktach: San Procisne (1,430 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (1,420 mg/kg).

W 60 punktach, stężenia **benzo(b)fluorantenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości benzo(b)fluorantenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 75,000 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 1,0 mg/kg odnotowano w punktach: San – Procisne (1,080

mg/kg), Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (1,850 mg/kg) oraz Kamienica – Paczków, gdzie stwierdzono stężenie 75,00 mg/kg.

W 107 punktach, stężenia **benzo(k)fluorantenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości benzo(k)fluorantenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 0,943 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,5 mg/kg odnotowano w punktach: San – Procisne (0,608 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (0,943 mg/kg).

Stężenia **benzo(a)pirenu** w 92 próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Pozostałe badane próbki znajdowały się w przedziale od 0,005 do 1,400 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej (0,0471 mg/kg), zostało oznaczonych 59 próbek. Najwyższa wartość benzo(a)pirenu w osadach, tj. powyżej 1,00 mg/kg została oznaczona w punktach: San - Procisne (1,010 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (1,400 mg/kg).

W 168 punktach stężenia **benzo(a)fluorantenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości benzo(a)fluorantenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 0,181 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,1 mg/kg odnotowano w punktach: Czermnica – punkt graniczny (m. Czeremna) (0,108 mg/kg), Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (0,140 mg/kg) oraz San – Procisne (0,181 mg/kg).

Zawartości **benzo(g,h,i)perylenu** w 71 zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Stężenia powyżej średniej (0,0387 mg/kg) oznaczono w 69 zbadanych próbkach. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,5 mg/kg odnotowano w 1 punkcie: San – Procisne (0,721 mg/kg).

W 50 punktach stężenia **benzo(e)pirenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych próbkach zawartości benzo(e)pirenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 1,120 mg/kg. Wyniki powyżej średniej (0,0476 mg/kg) obserwowano w 63 punktach. Najwyższe wartości, tj. powyżej 0,5 mg/kg, odnotowano w punktach: Przykopa – Bolesław, ul. Tworkowska (0,589 mg/kg), San – Procisne (0,645 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (1,120 mg/kg).

Stężenia **indeno(1,2,3-c,d)pirenu** w zbadanych osadach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 1,270 mg/kg. Wartości poniżej granicy oznaczalności uzyskano w 81 punktach, natomiast z wynikiem powyżej wartości średniej (0,0413 mg/kg), zostało oznaczonych 60 próbek. Najwyższe wartości, tj. powyżej 0,5 mg/kg zostały oznaczone w punktach: San – Procisne (0,779 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (1,270 mg/kg).

Stężenia **dibenzo(a,h)antracenu** w próbkach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,257 mg/kg. Stężenia w 160 punktach zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Czermnica – punkt graniczny (m. Czeremna) (0,128 mg/kg), San – Procisne (0,158 mg/kg) oraz Budoradzanka – ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz) (0,257 mg/kg).

We wszystkich badanych punktach stężenia **perylenu** w osadach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg.

W 225 punktach stężenie **polichlorowanych bifenyli** w osadach kształtowało się poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg). W pozostałych próbkach zawartość PCB znajdowała się w przedziale 0,001 do 0,480 mg/kg. Granica oznaczalności <0,001 mg/kg, to wartość wyznaczona dla każdego kongeneru z osobna.

W przypadku **pentachlorobenzenu** w 216 zbadanych próbkach osadów jego zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,00001 mg/kg). W pozostałych 31 punktach stężenia pentachlorobenzenu oznaczono na poziomie 0,0005 mg/kg.

Stężenia **heksachlorobenzenu** w osadach we wszystkich badanych punktach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenia: **alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH** oraz **delta-HCH** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg.

Wszystkie wyniki oznaczeń dla **heptachlor i epoksyd heptachloru** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (0,0008 mg/kg).

Wszystkie wyniki oznaczeń dla **dieldryny** oraz **izodryny** w badanych próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

Zawartości wskaźnika **DDT całkowity** we wszystkich próbkach badanych osadów dennych znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenia **p’p’-DDE** oraz **p’p’-DDD** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenie **endosulfanu** znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. < 0,0003 mg/kg.

Ftalan di(2-etyloheksylu) oznaczany był w osadach pochodzących z 131 punktów. We wszystkich przebadanych próbkach stężenie ftalanu di(2-etyloheksylu) znajdowało się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,05 mg/kg.

Chloroalkany C₁₀-C₁₃ oznaczane były w 131 punktach, w każdej z przebadanych próbek zawartości chloroalkanów znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,10 mg/kg.

Fluorki oznaczane były w osadach pochodzących z 131 punktów - w 79 z nich zawartości kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. 1,0 mg/kg. W pozostałych punktach oznaczone wartości fluorków znajdowały się w przedziale od 1,230 mg/kg do 19,000 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 10 mg/kg zanotowano w punktach: Gołuba – Gronowo (12,300 mg/kg), Bug – Włodawa (13,200 mg/kg) oraz Czerwona Woda – poniżej Sulikowa (19,000 mg/kg).

Chlorfenwinfos oznaczany był w osadach pochodzących z 131 punktów, w każdym z nich zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,00002 mg/kg).

Suma bromowanych difenyleoeterów (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154) oznaczana była w osadach pochodzących z 131 stanowisk. Wszystkie wyniki znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,00005 mg/kg).

Związki tributyllocyny oznaczane były w osadach pochodzących ze 131 stanowisk. We wszystkich przebadanych próbkach ich stężenie oznaczono na poziomie poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,00001 mg/kg.

Heksachlorobutadien oznaczany był w 131 punktach, wszystkie wyniki zostały oznaczone poniżej granicy oznaczalności (<0,0003 mg/kg).

1,2,3-trichlorobenzen, 1,2,4-trichlorobenzen oraz **1,3,5-trichlorobenzen** oznaczane były w 131 stanowiskach pomiarowych. Wartości wszystkich przebadanych próbek w zakresie 1,2,3-trichlorobenzenu, 1,2,4-trichlorobenzenu oraz 1,3,5-trichlorobenzenu znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg).

Zawartości wskaźników **nonylofenole (4-nonylofenol), oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo) -fenol), pentachlorofenol** oraz **trifluarlina** w osadach oznaczane były w 131 punktach - wszystkie wyniki zostały oznaczone poniżej granicy oznaczalności, tj. odpowiednio <0,0006 mg/kg; <0,01 mg/kg; <0,001 mg/kg; <0,001 mg/kg.

Dikofol oznaczany był w 131 stanowiskach pomiarowych. - wszystkie wyniki zostały oznaczone poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS) oznaczane były w 131 stanowiskach pomiarowych. We wszystkich badanych stanowiskach stężenie kwasu perfluorooktano-sulfonowego znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,0001 mg/kg.

Chinosyfen oznaczany był w 131 stanowiskach pomiarowych. We wszystkich punktach pomiarowych stężenia chinoksyfenu znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,0001 mg/kg.

Dioksyny i związki dioksynopodobne zostały przebadane w 131 próbkach osadów dennych. Zawartości dioksyn i związków dioksynopodobnych znajdowała się w przedziale od <0,0065 do 29,70 µg/kg. Stężenia poniżej 1,00 µg/kg zanotowano w 122 punktach. Najwyższe wartości zanotowano w punktach: Gołuba – Gronowo (29,70 µg/kg) oraz Bełk – miejscowość Zabełków (1,41 µg/kg), Nysa Łużycka – trójpunkt graniczny (1,39 µg/kg) i Kołonna do zbiornika Siemianówka – ujście do Narwi (1,34 µg/kg).

Cypermetyryna, heksabromocyklododekan, chlordekon, heksabromodifenol i toksafen oznaczane były w 131 stanowiskach pomiarowych. W każdej z przebadanych próbek parametry te znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Endryna i aldryna zostały przebadane w 247 punktach, w każdym ze stanowisk zawartość endryny i aldryny znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

Alachlor oraz chlorpiryfos były oznaczane w 131 punktach - wszystkie wyniki oznaczeń wyniosły poniżej granicy oznaczalności tj. kolejno <0,001 mg/kg, <0,0001 mg/kg.

Aklonifen, bifenoks oraz **cybutryna** były oznaczane w 131 próbkach. We wszystkich przebadanych próbkach wyniki oznaczeń znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. kolejno <0,0005 mg/kg, <0,0005 mg/kg oraz <0,0001 mg/kg.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry statystyczne dla każdego wskaźnika w zakresie: wartości minimalnej, wartości maksymalnej, średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej, mediany, odchylenia standardowego).

Dla wskaźników, dla których w części wyników został wskazany wynik poniżej granicy oznaczalności do analizy przyjmowano połowę wartości granicy oznaczalności.

Tabela 9 Podstawowe parametry statystyczne - związki organiczne i fluorki

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Naftalen	[mg/kg sm]	0,0668	0,01932	0,0190	0,0025	2,8100	0,1999
Acenaftylen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,003 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Acenaften	[mg/kg sm]	0,0140	0,0065	0,0050	0,0025	0,2430	0,0256
Fluoren	[mg/kg sm]	0,0111	0,0052	0,0025	0,0025	0,1890	0,0222
Fenantren	[mg/kg sm]	0,0665	0,0265	0,0320	0,0025	1,2400	0,1292
Antracen	[mg/kg sm]	0,0108	0,0048	0,0025	0,0025	0,3240	0,0257
Fluoranten	[mg/kg sm]	0,1675	0,0552	0,0051	0,0025	3,0100	0,3691
Piren	[mg/kg sm]	0,1198	0,0366	0,0320	0,0025	2,3500	0,2821
Benzo(a)antracen	[mg/kg sm]	0,0688	0,0196	0,0180	0,0025	1,5500	0,1631
Chryzen	[mg/kg sm]	0,0706	0,0219	0,0210	0,0025	1,4300	0,1621
Benzo(b)fluoranten	[mg/kg sm]	0,3734	0,0194	0,0180	0,0025	75,00	4,7708
Benzo(k)fluoranten	[mg/kg sm]	0,0332	0,0097	0,0080	0,0025	0,9430	0,0866
Benzo(a)piren	[mg/kg sm]	0,0471	0,0126	0,0120	0,0025	1,4000	0,1285
WWA - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,0315	75,4415	-
Benzo(a)fluoranten	[mg/kg sm]	0,0095	0,0045	0,0025	0,0025	0,1810	0,0200
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg sm]	0,0387	0,0135	0,0130	0,0025	0,7210	0,0777
Benzo(e)piren	[mg/kg sm]	0,0476	0,0164	0,0150	0,0025	1,1200	0,1075
Indeno(1,2,3-c,d)piren	[mg/kg sm]	0,0413	0,0121	0,0110	0,0025	1,2700	0,1120
Dibenzo(a,h)antracen	[mg/kg sm]	0,0100	0,0047	0,0025	0,0025	0,2570	0,0234
Perylen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,005 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 28)	[mg/kg sm]	0,00204	0,00058	0,0005	0,0005	0,3060	0,0195
Polichlorowane bifenyle (nr 52)	[mg/kg sm]	0,00099	0,00052	0,0005	0,0005	0,1140	0,0072
Polichlorowane bifenyle (nr 101)	[mg/kg sm]	0,00057	0,00051	0,0005	0,0005	0,0170	0,0011
Polichlorowane bifenyle (nr 118)	[mg/kg sm]	0,00054	0,00051	0,0005	0,0005	0,0100	0,0006
Polichlorowane bifenyle (nr 138)	[mg/kg sm]	0,00057	0,00052	0,0005	0,0005	0,0090	0,0006
Polichlorowane bifenyle (nr 153)	[mg/kg sm]	0,00061	0,00053	0,0005	0,0005	0,0140	0,001
Polichlorowane bifenyle (nr 180)	[mg/kg sm]	0,00060	0,00053	0,0005	0,0005	0,0100	0,0008
Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,0005	0,4800	-
Pentachlorobenzen	[mg/kg sm]	-	-	-	0,000005	0,0005	-
Heksachlorobenzen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Alfa-HCH	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Beta-HCH	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Gamma-HCH	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Delta-HCH	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
HCH - suma	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Heptachlor i epoksyd heptachloru	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0008 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Dieldryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Izodryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
DDT całkowity (+izomer para-para)	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
p'p'-DDE	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
p'p'-DDD	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
DDT+DDD+DDE	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Endosulfan	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0003 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Ftalan di(2-etyloheksylu) DEHP	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,05 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
chloroalkany C10-C13	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,1 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Fluorki	[mg/kg sm]	1,6755	0,9739	0,5000	0,5000	19,000	2,5606
Chlorfenwinfos	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,00002 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Bromowane difenyletery (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154)	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,00005 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Związki tributyllocyny (kation tributyllocyny)	[µg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,01 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Heksachlorobutadien	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0003 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
1,2,3-trichlorobenzen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
1,2,4-trichlorobenzen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
1,3,5-trichlorobenzen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Nonylofenole (4-nonylofenol)	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0006 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol)	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,01 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Pentachlorofenol	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Trifluarlina	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Dikofol	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
kwasy perfluorooktanosulfonowe i jego pochodne (PFOS)	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Chinoksyfen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Dioksyny	[µg/kg sm]	0,4351	0,0856	0,0807	0,0033	29,700	2,5945
Cypermetyryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Heksabromocyklododekan	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Chlordekony	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Heksabromodifenol	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Toksafen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Endryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Aldryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Alachlor	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Chlorpiryfos	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Aklonifen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0005 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Bifenoks	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0005 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Cybutryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					

- 1) dla niektórych badanych parametrów odstąpiono od wyznaczania wartości średniej, średniej geometrycznej, mediany i odchylenia standardowego, uznając, że otrzymany wynik nie byłby miarodajny. Dotyczy to parametrów, gdzie przeważająca część wyników znajdowała się poniżej granicy oznaczalności.

Wyniki dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach stanowiących załącznik nr 5a (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.2 Wyniki badań osadów jeziornych

Wyniki badań laboratoryjnych dla osadów jeziornych zostały przedstawione w załączniku nr 4 (załącznik elektroniczny).

4.2.1 Odczyn, przewodność elektrolityczna

Odczyn zbadanych osadów kształtował się na poziomie od 4,3 do 8,9 pH. Najniższe poziomy pH odnotowano w jeziorach: Jezioro Drwęckie – stanowisko 01 (pH 4,3), Jezioro Mielwo – stanowisko 01 (pH 5,3) oraz Jezioro Cieszęcino – głęboczek – 38,0 m, Jezioro Kleszczyńskie – stanowisko 02 i Jezioro Carne (na SW od Żarnowieckiego) – Łęczyn Dolny (pH 5,6).

Najwyższe pH, tj. $\text{pH} \geq 8,0$ zanotowano w 9 badanych stanowiskach. Najwyższe wartości określono w następujących jeziorach: Jezioro Sędańskie – stanowisko 01 (pH 8,4), Jezioro Kiedrowickie – na północ od m. Kiedrowice (pH 8,9).

Przewodność elektrolityczna zmieniała się w zakresie od 63,4 do 1953 $\mu\text{S/cm}$. Przewodność powyżej 1900 $\mu\text{S/cm}$ odnotowano w osadach 2 spośród badanych jezior: jezioro Goreńskie – stanowisko 01 (1927 $\mu\text{S/cm}$) oraz Jezioro Długie – stanowisko 01 (1953 $\mu\text{S/cm}$).

Tabela 10 Podstawowe parametry statystyczne - odczyn, przewodność elektrolityczna

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
odczyn	-	-	-	7,5	4,3	8,9	-
przewodność	[uS/cm]	634,00	552,32	611,0	63,40	1953	314,872

4.2.1 Pierwiastki

Srebro [Ag]

W 170 zbadanych próbkach zawartości srebra w osadach wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,10 mg/kg). W pozostałych 6 zbadanych stanowiskach stężenia srebra kształtowały się w przedziale od 0,92 do 134,00 mg/kg. Najwyższe stężenie odnotowano w jeziorach: Krzemień – Głębocek – 29,2 m (134,00 mg/kg), Błędzkie – stanowisko 01 (76,90 mg/kg) oraz Słupowskie (76,43 mg/kg).

Arsen [As]

W 72 zbadanych próbkach osadów, zawartości arsenu w osadach kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <3,00 mg/kg. W pozostałych zbadanych stanowiskach stężenia arsenu kształtowały się w przedziale od 3,52 do 474,0 mg/kg. Stężenia powyżej 20 mg/kg zanotowano w 9 stanowiskach, spośród których najwyższe wartości występowały w jeziorach: Berżnik – stan. 01 (31,4 mg/kg), Płaskie koło Rygola – stan. 01 (32,2 mg/kg), Głębokie na SW od m. Gałęzewo (58,5 mg/kg) oraz Budziszewskie – stan. 01 (474,0 mg/kg).

Bar [Ba]

Zawartości tego pierwiastka w zbadanych punktach kształtowały się w szerokim przedziale wartości, tj. od 1,05 do 657 mg/kg, jego średnia, średnia geometryczna i mediana wynosiły odpowiednio 117,709 mg/kg, 86,372 mg/kg oraz 96,00 mg/kg. Najniższe stężenie baru odnotowano w próbkach osadów pobranych z jezior: Przytonko – głębocek-20,3 m (1,05 mg/kg), Mieliwo – stan. 01 (5,37 mg/kg) oraz Głębokie (n aSE od Bytnicy) – stan. 01 (5,43 mg/kg). Najwyższe stężenia baru odnotowano w osadach pobranych z jeziora Garbaś – stan. 01 (657,0 mg/kg) oraz Oleckie Wielkie (stan. 01) (652,0 mg/kg).

Kadm [Cd]

W 35 zbadanych próbkach osadów zawartość kadmu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,05 mg/kg. W pozostałych zbadanych próbkach osadów kształtowały się w przedziale 0,063 – 5,17 mg/kg. Największe stężenia, tj. powyżej 5,0 mg/kg odnotowano w osadach pobranych z 1 jeziora: Jezioro Długie – stan. 01 (5,17 mg/kg).

Kobalt [Co]

W 8 zbadanych próbkach osadów, zawartości kobaltu kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,20 mg/kg. Zawartości kobaltu w pozostałych zbadanych osadach jeziornych występowały w zakresie od 0,18 do 49,00 mg/kg, średnia zawartość wyniosła 4,263 mg/kg, a średnia geometryczna 2,556 mg/kg, mediana 2,925 mg/kg. Najwyższe stężenia

kobaltu zanotowano w jeziorach: Długie – stan. 01 (49,00 mg/kg) oraz Mądrzechowskie – na S od m. Mądrzechowo (37,0 mg/kg).

Chrom [Cr]

Zawartości chromu w osadach kształtowały się w przedziale od poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,3 mg/kg do 69,70 mg/kg. Średnie stężenie chromu w badanych próbkach wynosiło 12,478 mg/kg, średnia geometryczna – 6,418 mg/kg, a mediana – 7,07 mg/kg. W 160 pobranych próbkach oznaczone wartości chromu zawierały się poniżej wartości średniej. Najwyższe stężenie zostało odnotowane w osadach pochodzących z jezior: Jezioro Bierzwnik – głębozeczek – 12,4 m (55,90 mg/kg) oraz Jezioro Głębockie – stan. 01 (69,7 mg/kg).

Miedź [Cu]

W 7 zbadanych próbkach osadów zawartość miedzi znajdowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,4 mg/kg. Zawartości miedzi w osadach kształtowały się w przedziale od 0,799 do 475,00 mg/kg. W 116 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 20 mg/kg. Najwyższe stężenia oznaczono w próbkach pobranych z jezior: Jezioro Gim – stan. 01 (132,0 mg/kg), Jezioro Łukcze – stanowisko 02 (133,0 mg/kg) i Jezioro Pątnowskie – stanowisko 01 (475,0 mg/kg).

Rtęć [Hg]

Zawartość rtęci w zbadanych osadach kształtowała się w przedziale 0,0107 do 0,2920 mg/kg. W 128 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 0,1 mg/kg. Stężenie powyżej 0,25 mg/kg odnotowano w 2 jeziorach: Jezioro Dłusko – Głębozeczek – 12,3 m (0,266 mg/kg) oraz Jezioro Brodzkie (Parkowe) – stan. 01 (0,292 mg/kg). Najniższe wartości oznaczono w jeziorach: Białe Sosnowieckie – stanowisko 01 (0,0107 mg/kg), Szurpiły - stanowisko 04 (0,0157 mg/kg).

Magnez [Mg]

Zawartości magnezu w osadach kształtowały się w przedziale od 68,8 do 10940,0 mg/kg. Najwyższe wartości określono w jeziorach: Jezioro Żnińskie Małe – stan. 01 (10270 mg/kg) i Jezioro Pątnowskie – stan. 01 (10940 mg/kg). Średnia, średnia geometryczna oraz mediana określone zostały na poziomie odpowiednio: 2829,3 mg/kg, 2233,7 mg/kg i 2236,0 mg/kg.

Molibden [Mo]

W 2 przebadanych próbkach zawartość molibdenu znajdowała się powyżej granicy oznaczalności (<0,40 mg/kg) i wyniosła: 5,60 mg/kg w Jeziorze Majcz Wielki – stan. 01 oraz 7,14 mg/kg w Jeziorze Dębno – stan. 01.

Nikiel [Ni]

W 1 stanowisku stężenie niklu w zbadanej próbce znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,4 mg/kg. W pozostałych punktach stężenia niklu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się od 0,59 do 43,70 mg/kg. W 119 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 10 mg/kg. Najwyższe stężenia wystąpiły w osadach pochodzących z jezior: Radodzierz – stan. 02 (41,1 mg/kg), Głębockie – stan. 01 (41,6 mg/kg) i Bierzwnik – Głębozeczek – 12,4 m (43,70 mg/kg).

Ołów [Pb]

W 8 stanowiskach, zawartości ołowiu w zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej poziomu oznaczalności, tj. <1,0 mg/kg. W pozostałych próbek stężenia ołowiu kształtowały się w przedziale od 1,02 mg/kg do 569 mg/kg. W 52 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 20 mg/kg. Średnia zawartość wynosiła 39,334 mg/kg, średnia geometryczna – 22,201 mg/kg, a mediana – 30,20 mg/kg. Najwyższe stężenia zostały oznaczone w próbkach osadów pochodzących z jezior: Lubosz Wielki – stan. 01 (134,80 mg/kg), (Kaleńskie – głębozeczek – 33,7 m (150,9 mg/kg) oraz Wieczno Południowe – stan. 01 (569 mg/kg).

Cyna [Sn]

W 1 zbadanej próbce zawartość cyny w osadach znajdowała się powyżej granicy oznaczalności (2 mg/kg) i wyniosła 2,38 mg/kg – Jezioro Jezuickie – stanowisko 01.

Stront [Sr]

W zbadanych punktach wartości strontu kształtowały się w przedziale 0,163 - 647 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w jeziorach: Pątnowskie – stan. 01 (0,705 mg/kg), Przytonko – Głębozeczek – 20,3 m (0,163 mg/kg). Najwyższe wartości odnotowano w jeziorach: Gąsawskie – stan. 01 (468,0 mg/kg), (494,0 mg/kg) oraz (647,0 mg/kg).

Wanad [V]

Zawartości wanadu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się w zakresie stężeń od <0,5 mg/kg do 65,7 mg/kg. Najwyższą zawartość, tj. powyżej 55 mg/kg odnotowano w osadach pochodzących z jezior: Ińsko – głębozeczek – 41,7 m (56,30 mg/kg), Radodzierz – stan. 02 (57,30 mg/kg), Przywidzkie Wielkie – Przywidz (58,20 mg/kg) oraz Głębockie – stan. 01 (65,70 mg/kg).

Cynk [Zn]

Zawartości cynku w zbadanych próbkach osadów kształtowały się w zakresie stężeń od 5,16 mg/kg do 591,0 mg/kg. Najniższe stężenia odnotowano w osadach pochodzących z jezior: Przytonko – Głębozeczek – 20,3 m (5,16 mg/kg) i Domnickie – stan. 01 (9,43 mg/kg). Najwyższe wartości stężeń, tj. powyżej 300 mg/kg zanotowano w osadach z jezior: Łukcze – stan. 02 (313,0 mg/kg), Radodzierz – stan. 02 (341,0 mg/kg), Długie – stan. 01 (349,0 mg/kg) oraz Gim – stan. 01 (591,0 mg/kg). Średnia zawartość wynosiła 100,43 mg/kg, średnia geometryczna – 77,71 mg/kg, a mediana – 82,30 mg/kg.

Wapń [Ca]

W zbadanych punktach, oznaczone wartości kształtowały się w przedziale 24,02 – 898 200 mg/kg. Najniższe wartości, tj. poniżej 1000 mg/kg odnotowano w 2 punktach: Jezioro Cichowo – stan. 01 (24,02 mg/kg) i Jezioro Przytonko – Głębozeczek – 20,3 m (134,3 mg/kg). Największe wartości, tj. powyżej 800000 mg/kg odnotowano w 9 jeziorach. Najwyższe parametry uzyskano w jeziorach: Szczytnowskie – stan. 01 (879 700 mg/kg), Oćwieckie Wschodnie – stan. 01 (887 200 mg/kg) oraz Łoniewskie – stan. 02 (898 200 mg/kg).

C_{org} - węgiel organiczny (TOC)

Stężenie węgla organicznego kształtowało się w przedziale zawartości od 0,11% do 42,24 % s.m. Średnia jego zawartość w zbadanych próbkach wynosiła 10,082 % s.m., średnia geometryczna – 8,052 % s.m., a mediana 9,040 % s.m. W 156 przebadanych próbkach osadów zawartość węgla organicznego nie przekraczała 20% s.m. Najwyższe wartości odnotowano w jeziorach: Jezioro Marwicko (Roztocz) – stan. 01 (31,43 % s.m.), Jezioro Długie – stan. 01 (32,05 % s.m.) oraz Jezioro Bierzwik – Głęboćek – 12,4 m (42,24 % s.m.).

Żelazo [Fe]

Zawartość żelaza w osadach zmieniała się w zakresie od 525 do 269 000 mg/kg. Najwyższe wartości tj. powyżej 100 000 mg/kg odnotowano w 6 jeziorach. Największą wartość uzyskano w jeziorach: Mądrzechowskie – na S od m. Mądrzechowo (150 400 mg/kg) oraz Głęboćek – na SW od m. Gałęzowo (269 000 mg/kg). Najniższą wartość odnotowano w próbce pobranej na Jeziorze Mieliwo – stan. 01 (525 mg/kg). Średnia zawartość żelaza w badanych próbkach wynosiła 28919,4 mg/kg, średnia geometryczna – 19712,3 mg/kg, a mediana – 21511,5 mg/kg.

Mangan [Mn]

Zawartość manganu w osadach kształtowała się w zakresie od 4,43 do 139 400 mg/kg. Wartości powyżej 10000 mg/kg odnotowano w 12 jeziorach, z czego najwyższe w próbkach pochodzących z jezior: Rospuda Filipowska (23 470,0 mg/kg), Wulpińskie – stan. 02 (30 722,0 mg/kg), Cieszęcino – głęboćek – 38,0 m (31 756 mg/kg) oraz Głęboćek – na SW od m. Gałęzowo (139 400 mg/kg). Średnia zawartość manganu w badanych próbkach wynosiła 3113,33 mg/kg, średnia geometryczna – 955,424 mg/kg, a mediana – 932,00 mg/kg.

Fosfor [P]

Zawartości fosforu w osadach obecne były w zakresie od 9,38 do 19430 mg/kg. Najniższą wartość odnotowano w próbce pobranej na Jeziorze Przytonko (9,38 mg/kg). Najwyższe wartości, tj. powyżej 5000 mg/kg odnotowano w jeziorach: Rospuda Filipowska – stan. 02 (5600 mg/kg), Wadąg – stan. 01 (7949 mg/kg), Głęboćek .

Siarka [S]

W zbadanych punktach, wartości siarki w osadach kształtowały się w przedziale od <0,5 mg/kg do 88730 mg/kg. Najniższe wartości, tj. poniżej 1000 mg/kg odnotowano w jeziorach: Januszewskie – stan. 02 (608 mg/kg), Białe Sosnowieckie – stan. 01 (750 mg/kg), Zagłęboćek – stan. 01 (777 mg/kg). W 2 jeziorach odnotowano wyniki poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,5 mg/kg w jeziorach: Leżno Wielkie i Mieliwo. Najwyższe wartości odnotowano w jeziorach: Zakrzewskie – stan. 01 (84270 mg/kg), Limajno – stan. 02 (86100 mg/kg) oraz Dłusko – Głęboćek – 12,3 m.

Tytan [Ti]

Stężenia tytanu w zbadanych osadach kształtowały się w przedziale wartości od 2,38 mg/kg do 1000,0 mg/kg, średnia wartość wyniosła 130,45 mg/kg. Najwyższe wartości tego pierwiastka zanotowane zostały w jeziorach: Radodzierz – stan. 02 (1000,0 mg/kg), Głęboćek -stan. 01 (790 mg/kg) oraz Dmitrowo (642 mg/kg).

Glin [Al]

Zawartości glinu w osadach kształtowały się w przedziale od 807 do 43 470 mg/kg. Najwyższe wartości tego pierwiastka, tj. powyżej 30 000 mg/kg stwierdzono w osadach pochodzących z 4 jezior: Przywidzkie Wielkie - Przywidz (32330 mg/kg), Głębockie – stan. 01 (37 098 mg/kg), Dłusko – Głębocek – 12,3m (38 300 mg/kg), oraz Dołgie – głębocek – 17,3m (43 470 mg/kg).

Potas [K]

Zawartości potasu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się w przedziale 50 - 8270 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 5000 mg/kg, odnotowano w osadach pochodzących z jezior: Dmitrowo – stan. 01 (5200 mg/kg), Przywidzkie Wielkie – Przywidz (5341 mg/kg) oraz Głębockie – stan. 01 (8270 mg/kg).

Azot [N]

W zbadanych punktach, wartości azotu kształtowały się w przedziale 208 – 216 873 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w jeziorach: Chojno – stan.01 (208 mg/kg), Ińsko – Głębocek – 41,7 m (321 mg/kg) oraz Dołgie – Głębocek – 17,3m (361 mg/kg). Największe wartości azotu odnotowano w jeziorach: Łukcze – stanowisko 02 (33 028 mg/kg), Płaskie koło Rygola – stan. 01 (33 928 mg/kg), Januszewskie – stan. 02 (40308 mg/kg) oraz Szurpiły – stan. 04 (216 873 mg/kg).

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry statystyczne dla każdego wskaźnika w zakresie: wartości minimalnej, wartości maksymalnej, średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej, mediany, odchylenia standardowego).

Dla wskaźników, dla których w części wyników został wskazany wynik poniżej granicy oznaczalności do analizy przyjmowano połowę wartości granicy oznaczalności.

Tabela 11 Podstawowe parametry statystyczne – pierwiastki

Parametr		Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8	
Arsen	As	mg/kg	1,73	0,06	0,05	0,05	134,00	12,92
Bar	Ba	mg/kg	10,28	4,89	6,97	1,50	474,00	35,9386
Kadm	Cd	mg/kg	117,71	86,37	96,00	1,05	657,00	99,8639
Kobalt	Co	mg/kg	0,767	0,351	0,58	0,025	5,17	0,7875
Chrom	Cr	mg/kg	4,263	2,556	2,93	0,10	49,00	5,4989
Medź	Cu	mg/kg	11,36	7,95	8,23	0,18	69,70	10,1975
Rtęć	Hg	mg/kg	20,91	9,43	11,50	0,20	475,00	40,5338
Magnez	Mg	mg/kg	0,08	0,07	0,08	0,0107	0,292	0,0475
Molibden	Mo	mg/kg	2829,32	2233,71	2236,00	68,80	10940,00	1967,7618
Nikiel	Ni	mg/kg	0,27	0,21	0,20	0,20	7,14	0,6610
Ołów	Pb	mg/kg	9,44	7,25	7,04	0,25	43,70	7,5061
Cyna	Sn	mg/kg	39,33	22,20	30,20	0,50	569,00	50,0789
Stront	Sr	mg/kg	1,01	1,00	1,00	1,00	2,4	0,1040
Wanad	V	mg/kg	112,83	62,90	84,20	0,16	647	112,6588
Cynk	Zn	mg/kg	15,94	10,95	12,50	0,25	65,7	12,8904
Wapń	Ca	mg/kg	100,43	77,71	82,30	5,16	591	75,4399

Parametr		Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8	
Ogólny węgiel organiczny	Corg	% s.m.	10,82	8,05	9,04	0,11	42,2	7,277
Żelazo	Fe	mg/kg	28919,41	19712,26	21511,50	525,00	269000	31770,8875
Mangan	Mn	mg/kg	3113,33	995,42	932,00	4,43	139400	11314,7045
Fosfor	P	mg/kg	1393,29	961,82	920,50	9,38	19430	1816,8060
Siarka	S	mg/kg	25488,83	14999,41	16016,50	0,25	88730	20733,4895
Tytan	Ti	mg/kg	130,45	83,39	100,50	2,38	1000	132,5103
Glin	Al.	mg/kg	5834,63	3783,81	3525,00	807,00	43470	7026,9828
Potas	K	mg/kg	1140,72	763,98	799,70	50,30	8270	1142,700
Azot	Azot	mg/kg	13053,45	9652,72	10391,50	208,00	216873,00	16944,11

Wyniki dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach stanowiących załącznik nr 5b (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.2.2 Związki organiczne i fluorki

Zawartość **sumy WWA**³ w osadach rzecznych kształtowała się w zakresie do 24,717 mg/kg. W 115 próbkach oznaczonych osadów stężenia WWA kształtowały się poniżej 1,0 mg/kg, natomiast w punktach: Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stanowisko 01 (7,2785 mg/kg) i Jezioro Tajno – stan.01 (24,7170 mg/kg) wartości te były największe.

Stężenia **naftalenu** w 49 zbadanych próbkach kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. < 0,005 mg/kg. W pozostałych punktach zawartość kształtowała się w przedziale od 0,006 do 1,310 mg/kg. Najwyższa wartość, tj. powyżej 1,0 mg/kg, została oznaczona w punktach: Lubiąż – stan. 04 (1,180 mg/kg) oraz Jezioro Białoławki – stan. 01 (1,310 mg/kg). Średnia geometryczna kształtuje się na poziomie 0,00565 mg/kg.

W przypadku **acenaftylenu** we wszystkich zbadanych próbkach osadów jego zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,003 mg/kg).

W 137 stanowiskach pomiarowych stężenia **acenaftenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych stanowiskach pomiarowych stężenia kształtowały się od 0,006 do 0,424 mg/kg. Najwyższą wartość oznaczono w punktach: Jezioro Roś (0,424 mg/kg), Jezioro Białoławki – stan. 01 (0,308 mg/kg), Jezioro Płaskie koło Rygola (0,231 mg/kg).

Zawartości **fluorenu** w 118 zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg. W pozostałych próbek zawartość tę określono w przedziale od 0,0050 do 24,000 mg/kg. Najwyższe stężenie zostało oznaczone w punktach: Jezioro Tajno – stan. 01 (24,000 mg/kg) oraz Jezioro Dłusko – głęboczek -12,3m (0,160 mg/kg).

Zawartości **fenantrenu** w 29 zbadanych próbkach znajdowała się poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg. W pozostałych punktach zawartość fenantrenu znajdowała się

³ Za sumę WWA uznaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

w przedziale od 0,015 mg/kg do 1,3600 mg/kg. Wyniki powyżej średniej geometrycznej (0,045 mg/kg) zaobserwowano w 112 punktach. Najwyższe stężenia fenantrenu zanotowano w punktach: Jezioro Ełckie (0,588 mg/kg) i Jezioro Roś (1,360 mg/kg).

Zawartości **antracenu** w 144 zbadanych próbkach kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych próbkach stężenie antracenu określone zostało na poziomie od 0,006 mg/kg do 0,167 mg/kg. Najwyższą wartość odnotowano w punkcie Jezioro Ełckie (0,167 mg/kg). Średnia geometryczna określono została na poziomie 0,0035 mg/kg.

W 1 stanowisku pomiarowym, zawartość **fluorantenu** kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych stanowiskach pomiarowych stężenia fluorantenu stwierdzono w przedziale zawartości od 0,017 do 2,990 mg/kg. Najwyższe stężenie oznaczono w punkcie: Jezioro Cekcyńskie Wielkie (2,990 mg/kg), Jezioro Ełckie (1,300 mg/kg).

W 3 stanowiskach pomiarowych stężenia **pirenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości pirenu stwierdzono w przedziale od 0,008 do 20,200 mg/kg. Najwyższe stężenia odnotowano w jeziorach: Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (20,200 mg/kg), Jezioro Ełckie (0,748 mg/kg), mg/kg), Jezioro Rekały – stan. 01 (0,624 mg/kg).

Zawartości **benzo(a)antracenu** w przebadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,423 mg/kg. Najwyższe wartości w badanych próbkach osadów pochodzących z jezior: Jezioro Ełckie (0,423 mg/kg), Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,353 mg/kg), Jezioro Rekały (0,329 mg/kg).

W 48 stanowiskach pomiarowych stężenia **chryzenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych badanych próbkach kształtowały się w przedziale od 0,012mg/kg do 0,454 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej geometrycznej (0,0678 mg/kg), zostało oznaczonych 72 próbki. Najwyższe wartości chryzenu w osadach zostały oznaczone w jeziorach: Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,454 mg/kg) oraz Jezioro Ełckie (0,357 mg/kg).

W 45 punktach, stężenia **benzo(b)fluorantenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości benzo(b)fluorantenu stwierdzono w przedziale od 0,006 do 0,467 mg/kg. Najwyższe stężenia odnotowano w jeziorach: Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,467 mg/kg) oraz Jezioro Ełckie (0,322 mg/kg) i Jezioro Mogielińskie (0,289 mg/kg).

W 93 punktach, stężenia **benzo(k)fluorantenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości benzo(k)fluorantenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 0,201 mg/kg. Najwyższe stężenie odnotowano w Jeziorze Cekcyńskim Wielkim (0,201 mg/kg).

Stężenia **benzo(a)pirenu** w 98 próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Pozostałe badane próbki znajdowały się w przedziale od 0,006 do 0,244 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej geometrycznej (0,0083 mg/kg), zostało oznaczonych 76 próbek. W jednym punkcie oznaczono zawartość benzo(a)pirenu w osadach na poziomie wyższym niż 0,200 mg/kg, tj. w punkcie Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,244 mg/kg).

W 154 punktach, stężenia **benzo(a)fluorantenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości benzo(a)fluorantenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 0,400 mg/kg. Najwyższe stężenie odnotowano w jeziorze: Jezioro Ełckie – stan. 02 (0,400 mg/kg) i Jezioro Cekcyńskie Wielkie (0,330 mg/kg).

Zawartości **benzo(g,h,i)perylenu** dla 94 jezior oznaczono na poziomie poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Najwyższe stężenia odnotowano w jeziorach: jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,174 mg/kg) oraz Jezioro Mogielińskie – stan. 02 (0,133 mg/kg)

W 54 punktach, stężenia **benzo(e)pirenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych próbkach zawartości benzo(e)pirenu stwierdzono w przedziale od 0,007 do 0,277 mg/kg. Wyniki powyżej średniej geometrycznej (0,0226 mg/kg) obserwowano w 110 punktach. Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Jezioro Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,277 mg/kg), Jezioro Długie (0,275 mg/kg) i Jezioro Ełckie (0,248 mg/kg).

Stężenia **indeno(1,2,3-c,d)pirenu** w 90 zbadanych osadach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Pozostałe wartości kształtowały się w przedziale od 0,009 do 0,179 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 0,17 mg/kg zostały oznaczone w jeziorach: Cekcyńskie Wielkie – stan. 01 (0,171 mg/kg), Oleckie Wielkie (0,179 mg/kg).

Stężenia **dibenzo(a,h)antracenu** w próbkach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg (143 próbki) do 0,0370 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w jeziorach: Cekcyńskie Wielkie (0,037 mg/kg) i Białoławki (0,0310 mg/kg).

We wszystkich badanych punktach stężenia **perylenu** w osadach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenie **polichlorowanych bifenyli** w osadach kształtowało się poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg). Granica oznaczalności <0,001 mg/kg, to wartość wyznaczona dla każdego kongeneru z osobna.

W 159 jeziorach stężenia **pentachlorobenzenu** w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,00001 mg/kg. W pozostałych 17 jeziorach zawartość pentachlorobenzenu stwierdzono na poziomie 0,0005 mg/kg.

W przypadku **heksachlorobenzenu**, jego stężenia we wszystkich badanych próbkach osadów jeziornych kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenia: **alfa-HCH, beta-HCH, gamma-HCH** oraz **delta-HCH** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg.

Wszystkie wyniki oznaczeń dla **heptachlor** i **epoksyd heptachloru** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (0,0008 mg/kg).

Wszystkie wyniki oznaczeń dla **dieldryny** i **izodryny** w badanych próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

Zawartości wskaźnika - **DDT całkowity** we wszystkich próbkach badanych osadów dennych znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenia **p'p'-DDE** oraz **p'p'-DDD** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenie **endosulfanu** znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. $<0,0003$ mg/kg.

Wskaźniki: **ftalan di(2-etyloheksylu)**, **chloroalkany C₁₀-C₁₃**, **fluorki**, **chlorfenwinfos**, **suma bromowanych difenylesterów** (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154), **związki tributyllocyny**, **Heksachlorobutadien**, **1,2,3-trichlorobenzen**, **1,2,4-trichlorobenzen** – nie były oznaczane w żadnym ze 176 punktów pomiarowych.

Zawartości wskaźników **nonylofenole (4-nonylofenol)**, **oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo) -fenol)**, **pentachlorofenol**, **trifluarlina**, **dikofol**, **kwasy perfluorooktanosulfonowe i jego pochodne (PFOS)**, **chinoksyfen**, **dioksyny i związki dioksynopodobne**, **cypermetryna**, **heksabromocyklododekan**, **chlordekon**, **heksabromodifenol** oraz **toksafen** nie były oznaczane w żadnym ze 176 stanowisk pomiarowych.

Endryna i **aldryna** zostały przebadane w 176 jeziorach. W każdej z przebadanych próbek parametry te znajdowały się poniżej granicy oznaczalności ($<0,0001$ mg/kg).

Alachlor, **chlorpiryfos**, **aklonifen**, **bifenoks** oraz **cybutryna** nie były oznaczane w żadnym ze 176 stanowisk pomiarowych.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe parametry statystyczne dla każdego wskaźnika w zakresie: wartości minimalnej, wartości maksymalnej, średniej arytmetycznej, średniej geometrycznej, mediany, odchylenia standardowego.

Dla wskaźników, dla których w części wyników został wskazany wynik poniżej granicy oznaczalności do analizy przyjmowano połowę wartości granicy oznaczalności.

Tabela 12 Podstawowe parametry statystyczne - związki organiczne i fluorki

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
Naftalen	[mg/kg sm]	0,11817	0,034298	0,05650	0,00250	1,3100	0,19105
Acenaftylen	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności ($<0,003$ mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Acenaften	[mg/kg sm]	0,01695	0,00468	0,00250	0,00250	0,42400	0,04805
Fluoren	[mg/kg sm]	0,15327	0,00618	0,00250	0,00250	24,0000	1,80802
Fenantren	[mg/kg sm]	0,09350	0,04545	0,06400	0,00250	1,36000	0,12865
Antracen	[mg/kg sm]	0,00638	0,00354	0,00250	0,00250	0,16700	0,01489
Fluoranten	[mg/kg sm]	0,31122	0,22823	0,23700	0,00250	2,99000	0,29494
Piren	[mg/kg sm]	0,19042	0,13908	0,15050	0,00250	2,02000	0,18572
Benzo(a)antracen	[mg/kg sm]	0,05741	0,02545	0,04750	0,00250	0,42300	0,06325
Chryzen	[mg/kg sm]	0,06784	0,02964	0,05450	0,00250	0,45400	0,07126
Benzo(b)fluoranten	[mg/kg sm]	0,06674	0,02955	0,05650	0,00250	0,46700	0,06994
Benzo(k)fluoranten	[mg/kg sm]	0,02266	0,00881	0,00250	0,00250	0,20100	0,03103
Benzo(a)piren	[mg/kg sm]	0,02254	0,00834	0,00250	0,00250	0,24400	0,03403
WWA - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,06450	24,71700	-
Benzo(a)fluoranten	[mg/kg sm]	0,00367	0,00296	0,00250	0,00250	0,04000	0,00451
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg sm]	0,02392	0,00925	0,00250	0,00250	0,17400	0,03083
Benzo(e)piren	[mg/kg sm]	0,05076	0,02265	0,04450	0,00250	0,27700	0,05165
Indeno(1,2,3-c,d)piren	[mg/kg sm]	0,02496	0,00976	0,00250	0,00250	0,17900	0,03192

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
Dibenzo(a,h)antracen	[mg/kg sm]	0,00461	0,00334	0,00250	0,00250	0,03700	0,00571
Perylen	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,005 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 28)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 52)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 101)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 118)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 138)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 153)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 180)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153,180) - suma	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Pentachlorobenzen	[mg/kg sm]	-	-	-	0,000005	0,0005	-
Heksachlorobenzen	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Alfa-HCH	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Beta-HCH	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Gamma-HCH	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Delta-HCH	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
HCH - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	-	-	-
Heptachlor i epoksyd heptachloru	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0008 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Dieldryna	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Izodryna	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
DDT całkowity (+izomer para-para)	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
p'p'-DDE	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
p'p'-DDD	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
DDT+DDD+DDE	[mg/kg sm]	-	-	-	-	-	-
Endosulfan	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0003 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Ftalan di(2-etyloheksylu)	[mg/kg sm]	Nie badano					
Chloroalkany C ₁₀ -C ₁₃	[mg/kg sm]	Nie badano					
Fluorki	[mg/kg sm]	Nie badano					

Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
Chlorfenwinfos	[mg/kg sm]	Nie badano					
Bromowane difenyletery (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154)	[mg/kg sm]	Nie badano					
Związki tributyllocyny (kation tributyllocyny)	[µg/kg sm]	Nie badano					
Heksachlorobutadien	[mg/kg sm]	Nie badano					
1,2,3-trichlorobenzen	[mg/kg sm]	Nie badano					
1,2,4-trichlorobenzen	[mg/kg sm]	Nie badano					
1,3,5-trichlorobenzen	[mg/kg sm]	Nie badano					
Nonylofenole (4-nonylofenol)	[mg/kg sm]	Nie badano					
Oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol)	[mg/kg sm]	Nie badano					
Pentachlorofenol	[mg/kg sm]	Nie badano					
Trifluarlina	[mg/kg sm]	Nie badano					
Dikofol	[mg/kg sm]	Nie badano					
kwaskwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS)	[mg/kg sm]	Nie badano					
Chinoksyfen	[mg/kg sm]	Nie badano					
Dioksyne	[µg/kg sm]	Nie badano					
Cypermetyryna	[mg/kg sm]	Nie badano					
Heksabromocyklododekan	[mg/kg sm]	Nie badano					
Chlordekon	[mg/kg sm]	Nie badano					
Heksabromodifenol	[mg/kg sm]	Nie badano					
Toksafen	[mg/kg sm]	Nie badano					
Endryna	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Aldryna	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Alachlor	[mg/kg sm]	Nie badano					
Chlorpiryfos	[mg/kg sm]	Nie badano					
Aklonifen	[mg/kg sm]	Nie badano					
Bifenoks	[mg/kg sm]	Nie badano					
Cybutryna	[mg/kg sm]	Nie badano					

¹⁾ dla niektórych badanych parametrów odstąpiono od wyznaczania wartości średniej, średniej geometrycznej, mediany i odchylenia standardowego, uznając, że otrzymany wynik nie byłby miarodajny. Dotyczy to parametrów, gdzie przeważająca część wyników znajdowała się poniżej granicy oznaczalności.

Wyniki dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach stanowiących załącznik nr 5b (załącznik elektroniczny) do raportu.

5 OCENA STANU ZANIECZYSZCZENIA OSADÓW DENNYCH WEDŁUG OBOWIĄZUJĄCYCH KRYTERIÓW

5.1 Osady z rzek i kanałów

W poniższych tabelach przedstawiono ocenę osadów z rzek i kanałów rzecznych odpowiednio wg kryteriów:

- **kryterium geochemiczne**, umożliwiające ocenę stopnia zanieczyszczenia osadów dennych w odniesieniu do tła geochemicznego, czyli zawartości pierwiastków występujących w osadach w warunkach naturalnych (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.);
- **kryterium ekotoksykologiczne**, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003);
- **kryterium ekotoksykologiczne**, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych EQS, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych (wg GIOŚ 2015). Ocena jakości osadów dennych wg kryterium EQS została przeprowadzona jedynie dla tych prób osadów dennych, dla których zbadane zostały wszystkie wskaźniki wymagane w stosowanej metodyce, tj. wg kryterium EQS.

Przeprowadzenie oceny jakości osadów dennych (wg powyższych kryteriów) na stanowiskach pomiarowych przypisanych do odpowiadających im jcwp, jest środkiem do klasyfikacji stanu jakości jednolitych części wód powierzchniowych.

Wyniki badań próbek pobranych w 2019 wraz z oceną osadów pobranych z cieków przedstawione zostały poniżej oraz jako załącznik nr 6a do raportu (wersja elektroniczna).

5.1.1 Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg kryterium geochemicznego (Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001)

Tabela 13 Ocena wyników wg opracowania Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r. - rzeki i kanały

Lp	Nazwa stanowiska	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Ocena końcowa
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)		<0,5<1<2<5	<5<10<30<50	<52<100<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
1	Pliszka - m. Urad	0,05	1,50	265,00	0,03	8,02	1,58	7,23	0,04	1,31	0,50	10,90	klasa II
2	Ilanka - m. Świecko	0,05	1,50	49,20	0,33	3,74	0,15	4,00	0,01	1,29	0,50	1,64	klasa I
3	Opawica – Chomiąża	0,05	1,50	101,00	1,04	9,22	18,90	36,10	0,05	15,60	19,00	324,00	klasa II
4	Opawa – Wiechowice	0,05	1,50	84,40	0,67	11,50	33,10	29,00	0,11	23,20	20,70	123,00	klasa II
5	Belk - miejscowość Zabelków	0,05	1,50	1530,00	0,03	23,40	18,10	27,90	0,13	19,90	22,90	260,00	poza klasą
6	Bobrówka - ujście do Olzy	0,05	5,93	70,20	0,31	7,23	20,70	31,10	0,13	22,60	32,20	181,00	klasa II
7	Olza - powyżej Stonawki	0,05	1,50	108,30	0,13	7,92	29,50	19,80	0,11	34,00	20,00	152,80	klasa II
8	Olza - powyżej ujścia Piotrówki	0,05	1,50	114,00	0,03	6,10	22,20	18,70	0,05	20,90	42,90	176,00	klasa II
9	Szotkówka - ujście do Olzy	0,05	3,86	197,40	0,26	0,74	2,59	0,20	0,01	2,07	3,73	21,30	klasa II
10	Odra - w Krzyżanowicach	0,05	1,50	344,00	0,15	8,52	27,40	35,10	0,01	24,40	24,00	246,00	klasa II
11	Radynka - Pietrowice Głubczyckie	13,60	9,09	114,00	0,98	13,00	33,50	28,00	0,11	33,70	23,10	142,00	poza klasą
12	Ostra – Pilszcz	0,05	1,50	71,90	0,71	6,19	19,60	29,50	0,04	15,20	13,50	83,90	klasa I
13	Olza - most Wisła-Istebna	0,05	1,50	109,00	0,03	9,83	17,60	24,80	0,05	24,90	16,00	115,00	klasa II
14	Krzanówka - ujście do Psiny	0,05	1,50	106,70	0,03	6,94	21,30	21,80	0,06	16,40	20,70	129,00	klasa II
15	Piotrówka - ujście do Olzy	0,05	8,56	26,10	0,30	2,68	3,20	2,34	0,02	4,52	12,68	18,40	klasa I
16	Rozumicki Potok - ujście do rzeki Troja	0,05	1,50	34,70	0,10	1,26	1,44	1,68	0,06	2,32	1,54	15,30	klasa I
17	Grabia - most na drodze Borucin-Bojanów	0,05	1,50	53,10	0,24	4,00	10,70	9,85	0,05	8,79	9,28	40,10	klasa I
18	Przykopa - Bolesław, ul. Tworkowska	0,05	1,50	81,30	0,03	5,24	17,80	23,10	0,03	14,30	26,90	198,00	klasa I
19	Wisła - w Jawiszowicach	0,05	1,50	180,00	1,24	6,17	37,40	90,30	0,11	21,50	55,60	342,00	klasa II
20	Wyrwa – Kwaszenina	0,05	1,50	34,40	0,55	6,19	12,10	26,80	0,03	17,60	8,83	63,80	klasa II
21	San – Procisne	0,05	1,50	41,70	0,59	7,14	14,30	28,10	0,02	17,60	6,18	84,80	klasa II
22	Wiar – Sierakoście	0,05	1,50	25,00	0,03	3,75	6,12	26,40	0,01	10,60	7,22	65,90	klasa I
23	Zalesie – Młodowice	0,05	5,28	59,40	0,03	5,79	14,60	28,60	0,03	16,50	10,30	76,00	klasa II
24	Kropiwnica - Paprotno Sopotnik	0,05	1,50	41,60	0,36	5,60	10,50	66,20	0,06	21,70	11,60	82,30	klasa II
25	Młynówka – Kalników	0,05	19,80	99,30	1,29	7,52	18,30	25,00	0,03	20,30	12,80	87,30	klasa II
26	Zamiło - Krowica Hołdowska	0,05	1,50	28,40	0,07	1,06	2,09	3,07	0,01	2,44	0,50	20,10	Tło geochemiczne
27	Niedziczanka - ujście do Dunajca	0,05	1,50	86,60	0,68	13,30	26,00	0,20	0,11	46,90	20,40	105,10	klasa III
28	Wierchomlanka – Wierchomla	0,05	1,50	30,20	1,76	3,86	11,00	30,10	0,02	12,50	6,77	67,10	klasa II
29	Sołtwa - Basznia Górna	0,05	1,50	10,60	0,17	0,83	1,43	5,66	0,00	1,50	0,50	18,30	Tło geochemiczne
30	Białka - Łysa Polana	0,05	1,50	40,40	0,62	3,15	3,07	10,30	0,01	4,34	13,50	55,30	klasa I
31	Biała Przemsza – Klucze	0,05	1,50	19,60	0,30	1,34	6,24	1,63	0,01	2,19	115,00	37,90	klasa III
32	Wisła – Grobka	0,05	1,50	10,90	0,03	9,94	1,81	2,84	0,01	2,44	0,50	26,60	klasa I
33	Izera - poniżej Izerki (m. Harrachov)	0,05	1,50	21,70	0,08	2,33	0,88	1,53	0,01	1,03	0,50	18,40	Tło geochemiczne
34	Mielnice - punkt graniczny (m. Jakuszyce)	0,05	1,50	35,30	0,03	6,90	15,30	5,33	0,01	14,70	28,60	22,20	klasa I
35	Rów Łąkowy – Zgoda	0,05	1,50	65,30	0,03	4,94	21,90	11,90	0,02	11,20	12,40	76,10	klasa I
36	Banówka – Podleśne	0,05	1,50	10,80	0,03	1,41	8,52	0,20	0,01	3,56	0,50	16,20	klasa I
37	Omaza – Grzechotki	0,05	1,50	12,90	0,03	1,44	4,18	0,20	0,01	1,72	0,50	10,70	Tło geochemiczne
38	Wituszka (Mędrzycka Struga) - Mędrzyki	0,05	1,50	33,90	0,03	2,64	8,46	5,72	0,02	3,55	3,64	66,80	klasa I
39	Gołuba – Gronowo	0,05	1,50	52,90	0,33	4,06	22,50	14,00	0,07	11,40	6,81	48,30	klasa I
40	Owsianka - pow. granicy państwa	0,05	46,20	192,00	1,77	9,90	25,10	18,30	0,08	12,60	24,40	160,00	klasa III
41	Ostrożnica - m. Okrzeszyn (granica Państwa)	0,05	5,11	156,30	0,03	8,11	13,50	16,10	0,02	11,50	27,80	85,10	klasa II
42	Wika – Obszarniki	0,05	8,46	50,20	0,03	2,07	7,09	1,20	0,02	3,14	5,02	21,10	klasa I

Lp	Nazwa stanowiska	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Ocena końcowa
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
	<i>Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>	<0,5<1<2<5	<5<10<30<50	<52<100<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
43	Omęt – Asuny	0,05	1,50	15,20	0,03	1,52	4,41	0,20	0,01	1,95	0,50	34,10	Tło geochemiczne
44	Wizga – Bolcie	0,05	1,50	44,60	0,03	2,93	7,92	5,00	0,08	5,47	3,93	26,00	klasa I
45	Solka – Silginy	0,05	1,50	34,90	0,03	4,32	15,90	3,20	0,01	7,15	4,58	26,10	klasa I
46	Węgorapa – Mieduniszki	131,00	9,54	123,00	0,03	8,83	28,70	32,30	0,05	18,60	14,20	78,80	poza klasą
47	Pisa (Kanał Mioduński) – Mioduńskie	0,05	1,50	9,29	0,03	1,19	2,44	2,24	0,00	1,57	0,50	28,20	klasa I
48	Węgorapa - poniżej wypływu z jez. Mamry	0,05	1,50	8,51	0,03	0,10	2,16	1,07	0,01	1,12	4,29	5,47	Tło geochemiczne
49	Żydawka	0,05	1,50	6,87	0,03	2,69	1,08	1,55	0,01	0,20	0,50	0,25	Tło geochemiczne
50	Czermnica - punkt graniczny (m. Czeremna)	0,05	1,50	56,00	0,48	3,80	11,40	24,50	0,04	8,50	26,10	68,50	klasa I
51	Klikawa - powyżej przejścia granicznego w Kudowie Zdr.	0,05	19,40	74,40	0,72	7,47	15,30	17,40	0,11	16,80	25,10	89,80	klasa II
52	Istocznica w granicach państwa (wraz z dopływami) - ujście do Świsłoczy	0,05	1,50	15,00	0,03	1,03	3,57	2,37	0,01	2,33	4,86	72,90	Tło geochemiczne
53	Kolodziejanka - ujście do Świsłoczy	128,00	1,50	14,30	0,03	0,94	1,73	14,60	0,01	1,36	0,50	16,80	poza klasą
54	Szelmentka - Kupowo (Smolnica)	0,05	1,50	21,80	0,03	2,18	4,74	3,60	0,01	3,36	4,84	14,70	Tło geochemiczne
55	Krynka - profil graniczny Krynki	0,05	1,50	14,80	0,03	1,86	100,00	4,56	0,02	9,54	0,50	19,60	klasa II
56	Usnarka - profil graniczny	0,05	1,50	60,50	0,03	3,77	9,85	4,29	0,02	6,22	5,84	29,70	klasa I
57	Łosośna – Kowale	0,05	1,50	11,70	0,03	0,75	0,77	0,51	0,00	0,69	0,50	5,18	Tło geochemiczne
58	Czarna Hańcza - śluza Kudryni	0,05	1,50	57,30	0,03	3,44	10,40	4,12	0,02	7,04	9,61	44,40	klasa I
59	Wolkuszanka – Wolkusz	0,05	1,50	29,60	0,03	0,77	1,55	0,20	0,01	1,04	2,86	12,50	Tło geochemiczne
60	Szlamica – Muły	0,05	1,50	9,73	0,03	0,43	1,32	1,35	0,01	1,12	0,50	14,80	Tło geochemiczne
61	Holnianka - Holny Wolmera	0,05	1,50	27,20	0,03	0,88	2,59	1,57	0,01	2,25	0,50	8,23	Tło geochemiczne
62	Kanał Augustowski - śluza Sosnowka	0,05	1,50	7,62	0,03	0,75	1,59	0,20	0,01	0,97	3,36	3,03	Tło geochemiczne
63	Serwianka - Sucha Rzeczka	0,05	1,50	45,60	0,54	1,38	3,59	8,78	0,12	1,94	14,60	61,10	klasa I
64	Kanał Augustowski – Klonownica	0,05	1,50	13,70	0,03	1,11	1,58	7,61	0,01	1,47	0,50	28,10	klasa I
65	Ścinawka - poniżej Golińska (pow. Starostina)	0,05	1,50	126,00	0,03	6,78	7,34	12,00	0,02	9,61	43,60	59,10	klasa II
66	Ścinawka - ujście do Nysy Kłodzkiej (Ścinawica)	0,05	1,50	35,50	0,41	8,69	9,64	11,10	0,01	6,36	7,76	45,80	klasa I
67	Kamienica – Paczków	0,05	1,50	33,10	0,51	4,65	8,36	27,70	0,01	7,73	22,40	99,10	klasa I
68	Tarnawka - Stary Paczków	0,05	16,60	38,20	1,35	5,69	10,40	22,20	0,02	8,64	10,20	50,10	klasa II
69	Raczyna – Śliwice	0,05	22,50	157,00	1,98	25,90	40,40	97,50	0,11	38,30	168,00	293,00	klasa III
70	Biała Głucholaska - Biała Nyska	0,05	1,50	59,70	0,90	17,70	25,40	25,30	0,07	17,40	12,50	106,00	klasa II
71	Obrzański Kanał Południowy - Rudno	0,05	1,50	43,20	0,50	0,44	1,96	18,30	0,01	2,55	2,91	41,50	klasa I
72	Bóbr - punkt graniczny	0,05	1,50	48,20	0,03	10,40	18,60	8,98	0,02	15,00	11,90	88,40	klasa II
73	Czerwona Woda - poniżej Sulikowa	0,05	1,50	105,00	0,03	101,00	24,90	47,60	0,11	17,90	14,40	129,00	poza klasą
74	Czerwona Woda - ujście do Nysy Łużyckiej	0,05	1,50	19,20	0,03	4,15	2,90	2,44	0,01	2,79	0,50	6,82	klasa I
75	Budoradzanka - ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz)	0,05	1,50	98,80	0,03	0,10	1,95	4,95	0,02	3,37	14,30	32,80	klasa I
76	Prudnik – Dytmarów	47,10	5,57	224,00	2,23	14,90	38,80	85,10	0,19	49,70	37,60	490,00	poza klasą
77	Lubrzanka – Dytmarów	0,05	1,50	111,00	1,59	7,78	35,30	33,70	0,04	23,70	17,50	165,00	klasa II
78	Osobłoga – Krapkowice	0,05	11,00	194,00	0,87	22,60	26,70	24,70	0,10	32,20	19,90	220,00	klasa III
79	Bożanowski Potok - ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	0,05	14,50	129,00	0,86	11,40	21,10	30,60	0,02	21,70	20,40	87,70	klasa II
80	Studzieniec + ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	0,05	22,50	150,00	0,03	12,50	22,70	22,10	0,02	22,50	22,60	95,80	klasa II
81	Piekło - ujście do Ścinawki (m. Ścinawka Górna)	0,05	11,00	126,00	0,03	15,00	22,30	11,80	0,02	20,80	14,00	48,60	klasa II
82	Widna – Kalków	0,05	1,50	61,10	0,29	10,10	7,57	6,90	0,01	8,25	29,90	36,50	klasa II
83	Olesnice – Podlesie	0,05	1,50	124,00	7,22	22,30	61,70	85,10	0,12	47,40	58,80	582,00	poza klasą
84	Mora – Morów	0,05	1,50	23,30	0,54	7,22	4,84	10,50	0,01	3,35	21,20	21,90	klasa I


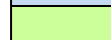



Lp	Nazwa stanowiska	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Ocena końcowa
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
	<i>Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>	<0,5<1<2<5	<5<10<30<50	<52<100<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
85	Płocha – Śliwice	0,05	1,50	122,00	0,60	9,05	25,60	23,70	0,06	21,80	16,20	119,00	klasa II
86	Czarnuska - ujście do Bobru (m. Lubawka)	0,05	4,10	92,10	0,03	8,65	8,23	12,70	0,02	7,97	43,80	51,30	klasa II
87	Czarny Potok - ujście do Kwisy (m. Mirsk)	0,05	1,50	32,20	0,26	8,75	7,07	7,33	0,01	8,89	9,43	39,90	klasa I
88	Miedzianka - punkt graniczny	0,05	1,50	76,00	0,03	15,60	20,80	9,74	0,01	22,50	45,90	37,60	klasa II
89	Miedzianka - ujście do Nisy Łużyckiej	0,05	3,75	59,30	0,39	16,40	13,40	41,30	0,03	19,40	44,10	135,00	klasa II
90	Witka - m. Černousy–Zawidów (wodowskaz)	0,05	1,50	30,50	0,03	4,92	6,60	1,72	0,01	6,66	9,13	33,10	klasa I
91	Koci Potok - poniżej Zawidowa	0,05	1,50	93,20	0,03	6,63	22,60	11,60	0,11	10,30	19,20	58,80	klasa I
92	Jędrzychowski Potok - ujście do Nisy Łużyckiej	0,05	3,34	40,30	0,03	8,42	3,81	2,00	0,01	7,36	15,10	22,90	klasa I
93	Nysa Łużycka - m. Sobolice	0,05	1,50	20,00	0,03	3,27	3,82	8,25	0,01	3,18	5,30	25,30	klasa I
94	Świerczyńska – ujście do Nisy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń - Bucze)	0,05	1,50	140,00	0,03	31,60	16,60	0,20	0,02	25,40	351,10	96,70	poza klasą
95	Ilina (Młynica) - ujście do Nisy Łużyckiej (m. Pózna)	0,05	1,50	43,80	0,03	3,33	8,14	9,86	0,02	4,83	0,50	42,60	klasa I
96	Werdawa (Wodra) - ujście do Nisy Łużyckiej (na południe od m. Sękowice)	0,05	1,50	20,20	0,13	1,44	3,16	10,40	0,01	3,05	0,50	32,90	klasa I
97	Lubsza - ujście do Nisy Łużyckiej (m. Gubin)	0,05	1,50	43,40	0,03	2,74	3,57	0,22	0,01	1,74	2,65	20,50	Tło geochemiczne
98	Złoty Potok - powyżej granicy RP	0,05	1,50	43,80	0,03	6,71	7,04	28,90	0,01	7,18	24,00	107,00	klasa I
99	Trzebinka – Trzebinia	0,05	1,50	115,00	0,70	7,89	16,10	38,00	0,16	19,40	15,20	207,00	klasa II
100	Sadecki Potok – Krzyżkowice	0,05	1,50	102,00	0,67	7,65	13,70	45,80	0,15	16,60	19,70	665,00	klasa III
101	Nysa Łużycka - powyżej Gubina (m. Sękowice)	0,05	1,50	32,00	0,03	4,76	8,46	8,70	0,03	6,29	6,59	43,80	klasa I
102	Wielki Potok – Równe	0,05	10,80	75,30	0,46	23,60	24,00	11,50	0,03	25,20	20,20	60,00	klasa III
103	Kanał Mosiński – Głuchowo	0,05	1,50	138,00	0,03	4,17	11,00	15,10	0,06	7,20	19,00	87,50	klasa II
104	Nysa Łużycka - trójpunkt graniczny	0,05	1,50	65,70	0,03	7,74	25,60	26,30	0,02	19,50	34,80	144,20	klasa II
105	Biebrza - Stary Rogożyn	0,05	3,65	133,00	0,03	1,71	12,20	14,90	0,07	6,58	6,78	14,10	klasa II
106	Narew - profil graniczny Babia Góra	22,50	1,50	8,44	0,03	0,10	3,66	3,25	0,01	1,73	0,50	9,59	poza klasą
107	Jelonka - ujście do Narewki (graniczna)	0,05	1,50	25,90	0,03	4,51	8,22	4,27	0,04	6,86	17,70	48,30	klasa I
108	Hwoźna - profil graniczny	0,05	52,20	254,00	1,27	4,49	10,00	1,48	0,12	4,66	15,20	95,30	poza klasą
109	Braszcza - ujście do Narewki	0,05	1,50	9,12	0,03	0,89	0,71	5,79	0,02	1,25	0,50	18,10	Tło geochemiczne
110	Warężanka – Horodyszcze	0,05	1,50	67,70	0,73	5,76	28,90	20,20	0,02	14,40	11,10	37,30	klasa I
111	Bużek – Kryłów	0,05	1,50	64,10	0,38	6,98	20,00	15,80	0,06	17,30	11,10	76,70	klasa II
112	Bukowa – Kosmów	0,05	1,50	47,40	0,69	2,33	4,59	21,80	0,01	4,34	0,50	49,50	klasa I
113	Hanka – Kuzawka	0,05	1,50	39,80	0,03	1,59	4,74	4,17	0,01	4,17	0,50	25,40	Tło geochemiczne
114	Bug – Gnojno	0,05	1,50	11,70	0,16	0,68	2,30	8,49	0,00	1,64	0,50	20,30	klasa I
115	Kanał	0,05	1,50	32,70	0,03	3,61	3,71	9,61	0,02	3,14	7,85	46,10	klasa I
116	Uherka – Rudka	0,05	1,50	7,70	0,03	2,39	0,95	0,55	0,00	1,02	3,18	8,47	Tło geochemiczne
117	Sajówka - Szostaki Kolonia	0,05	1,50	143,00	0,83	5,97	12,40	35,70	0,10	17,80	12,00	118,00	klasa II
118	Pułwa do granic RP – ujście	0,05	1,50	35,10	0,03	1,65	3,63	1,79	0,01	2,21	3,13	16,00	Tło geochemiczne
119	Czyżówka – Wygoda	0,05	1,50	11,00	0,03	0,73	0,98	1,97	0,01	0,95	0,50	12,90	Tło geochemiczne
120	Kolonna do zbiornika Siemianówka - ujście do Narwi	0,05	1,50	17,00	0,03	0,86	2,78	8,63	0,01	1,53	0,50	15,60	klasa I
121	Bug - Kuzawka/Kukuryki	0,05	3,28	60,50	0,03	2,49	10,30	1,66	0,02	6,23	7,22	30,30	klasa I
122	Bug – Włodawa	0,05	1,50	44,40	0,03	2,81	9,97	4,51	0,01	6,97	0,50	26,50	klasa I
123	Rata – Prusie	0,05	1,50	6,06	0,03	1,73	1,87	11,10	0,00	2,17	0,50	31,60	klasa I
124	Kanał Łęka-Dobrogosty – Łęczycza	0,05	1,50	90,20	1,62	2,21	320,00	246,00	0,06	15,80	12,20	410,00	poza klasą
125	Bogdanówka – Rozprza	0,05	10,30	54,60	0,31	0,74	3,13	3,96	0,01	1,82	0,50	14,80	klasa II
126	Jeziorka – Pytowice	0,05	1,50	14,90	0,03	0,70	1,38	0,20	0,00	1,19	0,50	8,81	Tło geochemiczne

Lp	Nazwa stanowiska	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Ocena końcowa
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
	<i>Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>	<0,5<1<2<5	<5<10<30<50	<52<100<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
127	Kanał Łęka-Dobrogosty – Wichrów	0,05	4,97	42,90	0,65	1,86	4,63	14,70	0,06	5,91	6,21	56,70	klasa I
128	Kanał Bachorze – Kruszewica	0,05	1,50	17,10	0,15	0,42	2,22	15,90	0,01	1,67	2,46	37,00	klasa I
129	Zgłowiączka - poniżej jez. Gluszyńskiego, Rybiny	0,05	1,50	17,50	0,03	1,24	2,51	12,50	0,01	2,05	11,00	26,00	klasa I
130	Ołobok - most na drodze Skąpe - Cibórz	0,05	1,50	16,00	0,03	2,01	0,16	3,54	0,02	1,44	0,50	8,11	Tło geochemiczne
131	Syhlec - ujście do Czarnej Orawy	0,05	1,50	43,90	0,30	7,31	15,20	10,10	0,02	20,40	30,40	37,50	klasa II
132	Zb. Goczałkowice - w rejonie zapory	0,05	1,50	33,40	0,03	3,21	8,60	2,20	0,02	6,04	8,34	31,40	klasa I
133	Zb. Łąka - w rejonie zapory	0,05	1,50	0,05	0,03	0,10	0,53	0,20	0,00	0,20	0,50	9,83	Tło geochemiczne
134	Zb. Przeczyce - w rejonie zapory	0,05	1,50	15,70	1,65	1,39	5,27	5,24	0,01	3,18	123,00	297,00	klasa III
135	Zb. Kozłowa Góra - w rejonie zapory	0,05	1,50	20,60	0,48	0,10	2,69	1,82	0,01	2,48	11,90	232,00	klasa II
136	Kanał Główny - ujęcie GPW	0,05	1,50	8,51	0,35	0,10	1,27	0,20	0,00	1,55	15,10	28,60	klasa I
137	Zb. Międzybrodzie - w rejonie zapory	0,05	1,50	50,40	1,10	7,09	7,88	26,00	0,02	7,53	21,80	109,00	klasa II
138	Zbiornik Dobczyce - środek zbiornika	0,05	1,50	10,70	0,03	1,30	3,27	3,03	0,01	3,49	1,15	19,30	Tło geochemiczne
139	Zbiornik Chańcza - Życiny	0,05	1,50	10,50	0,03	2,55	4,13	3,90	0,00	2,52	2,18	9,35	Tło geochemiczne
140	Zbiornik Klimkówka - powyżej zapory	0,05	4,65	43,70	0,56	7,34	19,30	13,60	0,02	24,20	13,40	38,60	klasa II
141	Zbiornik Solina - Polańczyk	0,05	1,50	25,70	0,03	5,41	13,90	17,20	0,01	17,00	7,03	58,50	klasa II
142	Zbiornik Rzeszów - Rzeszów	0,05	4,48	74,30	0,34	6,97	22,10	33,20	0,06	24,20	12,30	107,00	klasa II
143	Zbiornik Nielisz - Nielisz	0,05	1,50	5,08	0,03	0,86	0,76	0,20	0,00	0,20	0,50	1,11	Tło geochemiczne
144	Zbiornik Siemianówka - basen główny	0,05	1,50	8,78	0,03	1,07	2,23	2,59	0,00	2,93	0,50	20,00	Tło geochemiczne
145	Kanał Łęg - ujście	0,05	1,50	83,80	0,03	1,86	4,00	9,93	0,03	3,26	3,06	25,00	klasa I
146	Kanał Wieprz-Krzna - Stary Orzechów	0,05	1,50	41,60	0,03	4,30	11,70	2,47	0,04	8,94	9,65	63,30	klasa I
147	Wielki Kanał Brdy - Legbałd	0,05	1,50	6,51	0,03	0,89	3,93	0,20	0,00	1,82	0,50	60,20	Tło geochemiczne
148	Martwa Wisła - Sobieszewo	0,05	1,50	13,70	0,03	2,32	5,77	3,20	0,05	5,39	5,43	23,20	klasa I
149	Wisła Królewiecka - Sztutowo	0,05	1,50	155,00	0,03	10,60	31,70	22,20	0,10	31,70	26,40	165,00	klasa II
150	Szkarpawa - Osłonka	0,05	1,50	42,80	0,03	3,76	9,09	8,15	0,02	9,95	0,50	38,80	klasa I
151	Kanał Elbląski - Dłużyna	0,05	1,50	26,20	0,03	1,93	7,67	3,99	0,02	4,54	6,76	25,70	klasa I
152	Zbiornik Pierzchały - stan. 1	0,05	1,50	10,80	0,03	2,64	6,28	5,62	0,02	2,97	2,40	18,80	klasa I
153	Nida - Mokrsko	0,05	1,50	8,35	0,03	2,05	0,67	0,20	0,00	0,67	0,50	12,90	Tło geochemiczne
154	Kamienna - Krasków	0,05	1,50	86,70	0,29	5,76	19,50	34,40	0,07	14,00	13,20	150,00	klasa I
155	Dunajec - Zagrody	0,05	6,35	79,50	0,32	7,44	16,10	26,80	0,05	24,90	13,00	66,70	klasa II
156	Dunajec - Nowy Targ	0,05	3,12	20,10	0,11	2,02	4,11	6,03	0,01	5,89	5,90	26,60	Tło geochemiczne
157	Biały Dunajec - Poronin	0,05	1,50	107,00	3,25	13,60	18,20	40,50	0,10	26,90	33,80	164,10	klasa II
158	Wisła - jaz w Ustroniu Obłazcu	0,05	1,50	43,20	0,03	2,68	5,89	3,98	0,01	9,18	18,00	41,50	klasa I
159	Brennica - ujście do Małej Wisły	0,05	1,70	35,60	0,03	3,20	9,33	3,33	0,01	9,81	21,60	27,10	klasa I
160	Wapienica - ujście do Ilownicy	0,05	1,50	42,50	0,03	3,82	11,70	5,24	0,05	10,10	22,80	48,50	klasa I
161	Soła - powyżej Rycerki	0,05	5,06	33,90	0,08	1,43	3,76	2,34	0,02	4,61	2,78	33,10	klasa I
162	Bystra - ujście do Soły	0,05	5,27	72,60	0,34	5,82	13,90	16,00	0,02	20,60	25,50	88,10	klasa II
163	Żabniczanka - ujście do Soły	0,05	20,90	103,00	17,50	7,53	23,60	21,70	0,06	29,90	189,00	1733,00	poza klasą
164	Bystrzyca - Sobianowice	0,05	3,17	133,00	26,10	5,36	61,30	42,20	0,56	17,20	51,00	311,00	poza klasą
165	Kanał Granicznik - Śluza Międzyleska	73,20	1,50	83,50	1,16	5,07	15,60	48,80	0,02	15,20	9,07	59,90	poza klasą
166	San - Hureczko	0,05	7,51	90,00	0,29	7,12	21,00	19,30	0,21	16,20	19,50	98,70	klasa II
167	Piwonia - Mościska	0,05	1,50	11,40	0,03	0,76	0,33	0,20	0,01	0,90	0,50	7,76	Tło geochemiczne
168	Nurzec - Tworkowice	18,40	1,50	8,31	0,21	1,09	1,67	10,30	0,01	0,83	0,50	8,19	poza klasą
169	Brok - Zamoście	0,05	1,50	13,50	0,03	0,10	2,15	8,59	0,01	1,82	0,50	24,30	klasa I

Lp	Nazwa stanowiska	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Ocena końcowa
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
	<i>Bojowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>	<0,5<1<2<5	<5<10<30<50	<52<100<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
170	Liwiec - Kamieńczyk	0,05	1,50	33,80	0,03	0,10	0,15	0,98	0,01	0,20	0,50	2,28	Tło geochemiczne
171	Bacha (Struga Toruńska) - ujście do Drwęcy, Lubicz	0,05	1,50	45,60	0,15	0,34	0,86	1,41	0,01	1,04	0,50	1,67	Tło geochemiczne
172	Drwęca - poniżej Brodnicy, Szabda	67,30	1,50	10,40	0,30	0,83	2,74	21,60	0,01	1,78	3,71	18,00	poza klasą
173	Rypienica - ujście do Drwęcy, Łapinóż	0,05	6,11	126,50	0,03	4,80	48,26	38,40	0,04	28,90	1954,00	159,10	poza klasą
174	Drwęca Warmińska - Drwęczno	0,05	1,50	21,90	0,03	1,96	10,10	4,92	0,01	4,03	5,01	30,90	klasa I
175	Kanał Troszyński - Dobrzyków, most	0,05	5,53	308,50	0,03	6,71	22,50	22,20	0,05	19,50	73,60	71,90	klasa II
176	Zielawa - Woskrzenice	0,05	1,50	31,00	0,03	1,74	1,79	1,81	0,01	1,71	0,50	13,80	Tło geochemiczne
177	Liwiec - Borzychy	0,05	1,50	23,90	0,03	0,10	0,90	0,20	0,01	0,20	0,50	7,46	Tło geochemiczne
178	Solokija - Kornie	0,05	1,50	2,64	0,03	0,26	0,48	5,90	0,00	0,91	0,50	13,90	Tło geochemiczne
179	Łabuńka - Krzak	0,05	1,50	8,83	0,03	1,32	2,12	3,50	0,00	1,85	0,50	25,00	Tło geochemiczne
180	Orlica - przejście graniczne Niemojów-Bartošovice	0,05	13,30	45,90	1,82	9,01	9,47	13,70	0,01	124,00	20,70	94,00	poza klasą
181	Mała Panew, zb. Turawa - Zbiornik Turawa	0,05	5,36	47,20	0,09	2,06	2,33	2,71	0,01	2,54	1,44	37,40	klasa I
182	Nysa Kłodzka - Zbiornik Nysa	0,05	1,50	5,87	0,16	0,55	1,89	10,60	0,00	1,96	0,50	19,80	klasa I
183	Zb. Słup - stan. 1	0,05	6,23	65,10	0,03	10,77	26,60	7,96	0,01	16,10	15,70	26,30	klasa II
184	Zb. Niedów - stan. 1	0,05	1,50	31,10	0,03	5,62	9,69	2,70	0,01	7,56	29,20	17,00	klasa I
185	Tywa - ujście do Odry (Pniewo)	0,05	1,50	17,60	0,33	2,27	4,84	51,40	0,01	2,70	3,39	26,10	klasa II
186	Cicha Woda - most Rogów-Malczyce	0,05	8,64	169,00	0,10	22,10	16,60	26,40	0,09	25,30	23,40	99,60	klasa III
187	Mała Panew - Zawadzkie	0,05	1,50	18,60	3,23	1,58	1,26	0,26	0,01	2,09	7,16	63,70	klasa II
188	Stobrawa - Stobrawa	0,05	1,50	47,10	0,03	2,60	3,14	3,50	0,01	3,11	4,56	32,10	Tło geochemiczne
189	Oława - ujście do Odry (pon. jazu Małgorzata)	0,05	1,50	13,30	0,44	0,86	4,85	16,00	0,01	3,82	124,00	52,80	klasa III
190	Polska Woda - m. Potasznia	0,05	10,60	58,00	0,03	1,56	3,59	12,40	0,01	3,13	8,40	41,70	klasa II
191	Barycz - powyżej ujścia Orli (m. Wąsosz)	0,05	6,29	211,00	0,51	2,73	3,91	3,18	0,01	2,94	0,50	17,40	klasa II
192	Orla - ujście do Baryczy (m. Wąsosz)	0,05	1,50	21,40	0,27	1,56	1,95	1,00	0,01	1,15	0,50	0,25	Tło geochemiczne
193	Polski Rów - ujście do Baryczy	0,05	1,50	272,00	1,34	5,54	32,40	38,70	0,12	21,50	26,90	187,00	klasa II
194	Krzycki Rów - ujście do Odry (most na drodze Nowa Sól - Stany)	0,05	1,50	33,90	0,03	1,56	1,42	1,82	0,02	1,72	2,65	12,50	Tło geochemiczne
195	Zimny Potok - ujście do Odry (na północ od m. Ciemnice)	0,05	1,50	78,70	0,03	2,25	13,00	7,43	0,06	2,54	5,76	51,60	klasa I
196	Nysa Łużycka - Pieńsk/Deschka	0,05	1,50	53,90	0,03	31,60	12,20	9,91	0,03	11,10	11,80	65,30	klasa III
197	Stoła - ujście do Małej Panwi m.Potępa	0,05	1,50	23,00	0,03	5,60	4,70	4,23	0,01	5,01	10,40	23,20	klasa I
198	Strzegomka - ujście do Bystrzycy	0,05	1,50	37,00	0,47	6,05	24,20	9,11	0,03	5,75	17,10	45,90	klasa I
199	Kaczawa - ujęcie wody dla m. Legnicy	0,05	1,50	47,60	0,13	11,70	15,40	3,24	0,01	1,25	3,71	22,70	klasa II
200	Bóbr - poniżej ujścia Szprotawy (m. Małomice)	0,05	11,00	156,00	1,24	16,80	28,20	57,10	0,27	20,10	36,30	366,00	klasa II
201	Czarna Wielka - ujście do Bobru (m. Żagań)	0,05	1,50	28,00	0,75	3,07	5,79	10,20	0,02	3,32	0,50	22,70	klasa I
202	Sama - Słopanowo-Huby	0,05	1,50	19,70	0,75	1,31	4,16	9,37	0,02	2,35	0,50	14,40	klasa I
203	Plitnica - Plytnica	0,05	1,50	17,80	0,03	11,00	3,62	3,16	0,01	2,40	3,50	12,60	klasa II
204	Piława - poniżej Zabrodzia	0,05	1,50	18,50	0,40	3,05	2,65	2,92	0,01	1,60	4,60	20,90	klasa I
205	Głomia - Dolnik	0,05	1,50	24,80	0,03	2,27	2,27	1,03	0,01	2,83	5,53	20,50	Tło geochemiczne
206	Gwda - Ujście	0,05	1,50	193,80	0,03	4,82	1,49	0,20	0,00	1,05	2,87	8,62	klasa II
207	Miała - m. Drezdenko	0,05	1,50	268,00	2,50	8,35	31,50	34,80	0,25	13,80	78,40	287,00	klasa II
208	Płonia - poniżej m. Szczecin-Dąbie (ujście do j. Dąbie)	0,05	1,50	9,70	0,05	0,52	3,04	4,53	0,01	1,71	2,97	22,60	Tło geochemiczne
209	Krępiel - ujście do Iny	0,05	1,50	8,00	0,03	0,10	1,45	1,09	0,01	0,81	1,90	9,65	Tło geochemiczne
210	Wolczenica - w Rekowiu	0,05	1,50	8,81	0,18	0,40	1,17	6,93	0,01	1,03	0,50	20,20	Tło geochemiczne
211	Rega - poniżej Reska (m.Sienno)	0,05	4,49	167,00	0,46	9,59	17,00	30,30	0,11	11,90	29,90	159,00	klasa II

Lp	Nazwa stanowiska	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	Ocena końcowa
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
<i>Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>		<0,5<1<2<5	<5<10<30<50	<52<100<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
212	Odra - Wróblin, powyżej ujścia Małej Panwi	0,05	6,12	244,00	0,81	9,14	26,20	33,50	0,14	23,50	29,90	260,00	klasa II
213	Odra - poniżej ujścia Ślęzy	0,05	1,50	19,80	0,56	3,03	2,20	4,83	0,01	3,18	0,50	29,40	klasa I
214	Odra - poniżej ujścia Baryczy	0,05	1,50	26,30	0,03	4,48	2,87	1,06	0,02	3,35	4,73	42,20	klasa I
215	Odra - powyżej Nowej Soli (most na drodze Nowa Sól - Przyborów)	0,05	1,50	28,70	0,03	8,12	3,78	3,56	0,11	4,16	7,47	40,50	klasa I
216	Odra - m. Kostrzyn	0,05	1,50	16,60	1,07	2,51	2,56	12,30	0,01	3,32	7,68	66,20	klasa II
217	Warta - Pызdry	0,05	1,50	16,70	0,03	3,54	4,38	0,96	0,01	1,41	0,50	16,20	klasa I
218	Warta - Kiszewo	0,05	1,50	24,10	0,33	0,92	5,67	15,80	0,01	6,36	0,50	57,00	klasa I
219	Warta - m. Skwierzyna	0,05	1,50	14,40	0,64	1,33	5,67	6,63	0,01	1,24	0,50	12,80	klasa I
220	Warta - m. Stare Polichno	0,05	1,50	17,20	0,62	1,59	5,20	5,03	0,01	1,56	0,50	20,60	klasa I
221	Noteć - most na drodze Gościmiec-Goszczanowiec	0,05	1,50	34,10	0,45	2,02	4,40	12,60	0,01	2,59	5,31	42,90	klasa I
222	Odra Zachodnia - Baza UMS (Szczecin)	0,05	1,50	51,60	0,03	7,07	8,36	17,80	0,08	6,90	21,70	73,50	klasa I
223	Pliszka - m. Zamęt	0,05	1,50	15,80	0,03	3,27	1,53	0,20	0,01	0,82	0,50	6,92	klasa I
224	Czarna Struga - Tartak	0,05	1,50	69,20	0,38	2,02	3,27	16,80	0,01	2,74	2,29	44,40	klasa I
225	Kanał Krępiński - most na drodze Słońsk - Jamno	0,05	1,50	89,30	0,03	6,70	8,02	20,20	0,04	6,86	19,60	67,10	klasa I
226	Ner - Chelmo	0,05	1,50	76,40	2,08	8,89	50,50	28,30	0,22	5,60	18,00	189,00	klasa II
227	Welna - Oborniki	0,05	1,50	55,80	0,58	2,93	10,70	23,80	0,04	9,52	13,40	108,00	klasa I
228	Noteć - Gromadno	0,05	1,50	10,60	0,47	0,10	1,86	6,39	0,01	1,69	0,50	3,67	Tło geochemiczne
229	Noteć - Milcz	0,05	6,91	234,00	0,43	4,95	14,60	66,80	0,09	13,70	51,20	168,00	klasa II
230	Bukówka - Herburtowo	0,05	1,50	13,20	0,22	0,51	2,13	6,39	0,01	1,37	0,50	19,00	Tło geochemiczne
231	Drawa - Łokacz	0,05	1,50	24,40	0,64	1,96	4,55	7,81	0,01	2,32	0,50	19,20	klasa I
232	Kanał Postomski - powyżej ujścia Łęczy (m. Słońsk)	0,05	1,50	97,60	0,67	4,36	16,70	17,10	0,07	6,07	16,30	78,30	klasa I
233	Rurzyca - ujście do Odry (Nawodna)	0,05	6,45	205,00	0,72	3,96	13,50	57,70	0,16	9,53	26,20	159,00	klasa II
234	Kanał Wonieść - Dorzeczkowo	0,05	1,50	49,60	0,26	2,69	6,52	21,40	0,04	5,67	13,80	76,30	klasa I
235	Obra - most na drodze Trzciel - Pszczew	0,05	1,50	20,40	0,03	1,10	0,96	4,88	0,00	1,15	9,22	11,10	Tło geochemiczne
236	Warta - powyżej zbiornika Poraj m.Lgota	0,05	1,50	28,60	0,55	1,39	3,90	2,50	0,02	2,51	14,00	201,40	klasa II
237	Biała Łądecka - m. Żelazno	0,05	1,50	31,10	0,93	6,73	16,30	16,10	0,01	12,90	16,20	69,90	klasa I
238	Nysa Kłodzka - poniżej Kłodzka	0,05	1,50	77,20	0,73	9,20	28,90	36,30	0,06	21,80	59,70	162,00	klasa II
239	Bystrzyca - poniżej Świdnicy i powyżej Piławy	0,05	1,50	37,70	0,17	1,55	3,21	3,79	0,03	1,68	1,59	28,50	Tło geochemiczne
240	Bóbr - powyżej ujścia w Wojanowie	0,05	1,50	23,90	0,03	7,37	5,87	4,45	0,01	4,90	14,30	38,90	klasa I
241	Bóbr - poniżej Lwówka (Włodzice Mł.)	0,05	1,50	27,10	0,03	3,67	2,45	2,06	0,02	3,67	1,16	15,80	klasa I
242	Piława - ujście do Bystrzycy (m. Niegoszów)	0,05	1,50	63,80	0,03	5,29	21,30	5,91	0,03	9,59	22,00	52,60	klasa I
243	Sajna - powyżej ujścia do Gubra	0,05	1,50	54,10	0,03	4,63	16,10	15,60	0,02	9,68	6,47	58,50	klasa I
244	Guber - Proсна	0,05	1,50	15,00	0,03	1,49	5,39	0,20	0,01	2,53	1,52	12,00	Tło geochemiczne
245	Łyna - Stopki	0,05	1,50	70,80	0,03	5,64	21,80	9,06	0,04	11,50	9,90	73,20	klasa I
246	Czarna Hańcza - Bród Stary	0,05	1,50	71,70	0,03	2,46	4,51	13,10	0,01	3,89	5,95	33,40	klasa I
247	Szeszupa - wodowskaz Poszeszupie	0,05	1,50	18,60	0,03	0,82	2,03	0,20	0,01	1,16	0,50	13,00	Tło geochemiczne

Legenda

	tło geochemiczne
	klasa I
	klasa II
	klasa III
	poza klasą

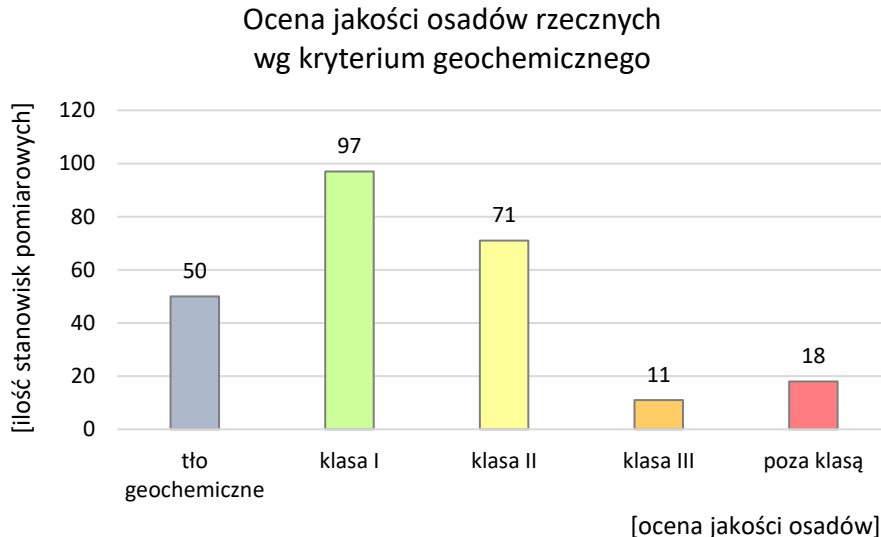
Ocena jakości osadów rzecznych zgodnie z kryterium geochemicznym (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.)

Analiza wyników badań osadów dennych zgodnie z kryterium geochemicznym pozwala na ocenę ich jakości z uwagi na zawartość metali. Klasy oceny osadów rzecznych zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 2 przedmiotowego opracowania. Dla celów oceny przyjęto, że osady, dla których wartości stężeń danego wskaźnika spełniają kryterium klasy I to osady niezanieczyszczone, stężenia spełniające kryterium klasy II to osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu, osady spełniające kryterium klasy III to osady zanieczyszczone w średnim stopniu, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla III klasy to osady zanieczyszczone. Jednocześnie ocena końcowa danego osadu, tj. klasa czystości jest równa klasie czystości wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie – tzw. czynnik degradujący.

Oceną objętych było 247 prób osadów dennych pobranych z rzek i kanałów rzecznych, osady oceniane były pod względem zawartości 11 parametrów. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 13 przedmiotowego opracowania.

Jak wynika z przedstawionej tabeli (tabela 13), w przypadku większości badanych prób osadów dennych ich jakość (określona jako ocena końcowa) spełnia kryteria I klasy jakości osadów (97 próbek).

Na poniższym wykresie przedstawiono ocenę jakości osadów rzecznych zgodnie z kryterium geochemicznym, uwzględniając 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku.



tło geochemiczne	- osady niezanieczyszczone, mieszczące się w tle geochemicznym
klasa I	- osady niezanieczyszczone
klasa II	- osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu,
klasa III	- osady zanieczyszczone w średnim stopniu,
poza klasą	- osady zanieczyszczone (silnie)

Rysunek 3. Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – cieki

W przypadku 50 prób osadów dennych przeprowadzone badania wykazały, że wartości badanych parametrów mieszczą się w tle geochemicznym. W przypadku 97 prób osadów dennych przeprowadzone badania wykazały, że są to osady niezanieczyszczone z uwagi na zawartość metali, tj. w żadnym przypadku nie została przekroczona wartość graniczna wskaźnika określona dla I klasy czystości. Ogółem 147 stanowisk uznać można za niezanieczyszczone.

Łącznie 100 próbek osadów rzecznych pobranych z 247 stanowisk oceniono jako zanieczyszczone, w tym 71 stanowisk oceniono jako zanieczyszczone w niewielkim stopniu (klasa II), 11 stanowisk jako zanieczyszczone w stopniu średnim (klasa III) oraz 18 stanowisk uznano za silnie zanieczyszczone. Czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próbek osadu jako silnie zanieczyszczonego (poza klasą), było przekroczenie wartości dopuszczalnych dla klasy III następujących parametrów: srebra (w 8 ppk, tj.: Radyńka – Pietrowice Głubczyckie, Węgorapa – Mieduszniki, Kołodziejanka – ujście do Świsłoczy, Prudnik – Dytmarów, Narew – profil graniczny Babia Góra, Kanał Granicznik – Śluza Międzyzleska, Nurzec – Tworkowice, Drwęca – poniżej Brodnicy, Szabda), kadmu (w 3 ppk, tj. Olesnice – Podlesie, Bystrzyca – Sobianowice, Żabniczanka – ujście do Soły), arsenu (w 1 ppk, tj. Hwoźna – profil graniczny), baru (w 1 ppk, tj. Bełk – miejscowość Zabełków), kobaltu (w 1 ppk, tj. Czerwona Woda – poniżej Sulikowa), miedzi (w 1 ppk, tj. Kanał Łęka-Dobrogosty - Łęczycza), niklu (w 1 ppk, tj. Orlica – przejście graniczne Niemojów-Bartosovice), ołowiu (w 2 ppk – Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej, Rypienica – ujście do Drwęcy, Łapinóż), cynku (1 ppk, tj. Żabniczanka – ujście do Soły). W 11 stanowiskach pomiarowych, w których osady ocenione zostały jako zanieczyszczone w średnim stopniu, czynnikami decydującymi o zakwalifikowaniu osadu do klasy III, były przekroczenia wartości dopuszczalnych dla klasy II następujących parametrów: arsen (w 1 pkt, tj. Owsianka – pow. granicy państwa), kobalt (w 5 ppk, tj. Raczyna – Śliwice, Osobłoga – Krapkowice, Wielki Potok – Równe, Cicha Woda – most Rogów-Malczyce, Nysa Łużycka – Pieńsk/Deschka), nikiel (w 1 ppk, tj. Niedziczanka – ujście do Dunajca), ołów (w 4 ppk, tj.: Biała Przemsza – Klucze, Raczyna – Śliwice, Zbiornik Przeczyce – w rejonie zapory, Oława – ujście do Odry), cynk (w 1 ppk, tj. Sadecki Potok - Krzyżkowice).

5.1.2 Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003

Ocena jakości osadów pobranych z rzek i kanałów rzecznych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym, umożliwiającym ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003).

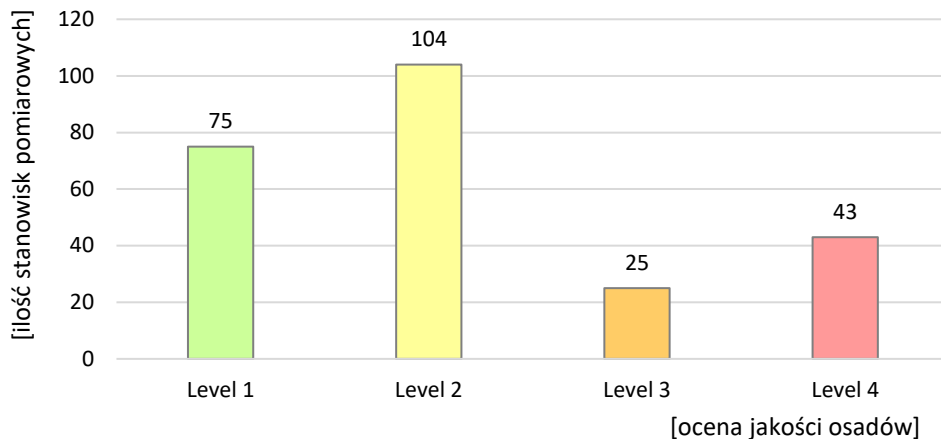
Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości wybranych metali oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO). Poziomy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 3 przedmiotowego opracowania. Dla celu oceny jakości osadów rzecznych przyjęto, że osady, dla których wartości stężeń danego wskaźnika spełniają kryterium poziomu I (Level 1) to osady niezanieczyszczone, stężenia spełniające kryterium poziomu II (Level 2) to osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu, osady spełniające kryterium poziomu III (Level 3) to osady zanieczyszczone w średnim stopniu, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla III poziomu to osady silnie zanieczyszczone (Level 4). Jednocześnie ocena końcowa danego osadu, tj. poziom jakości jest równy poziomowi wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie – tzw. czynnik degradujący.

Oceną objętych było 247 prób osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych, 131 próbki osadów dennych oceniane było pod względem zawartości 48 wskaźników, pozostałe 116 próbek osadów podlegało ocenie w zakresie 42 wskaźników. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 14 przedmiotowego opracowania.

Jak wynika z przedstawionej tabeli (tabela 14), w przypadku większości badanych prób osadów dennych ich jakość (określona jako ocena końcowa) spełnia kryteria II poziomu jakości osadów.

Na poniższym wykresie przedstawiono klasyfikację stanowisk pomiarowych względem oceny jakości kryterium ekotoksykologicznego.

Ocena jakości osadów rzecznych wg kryterium ekotoksykologicznego



Level 1	- osady niezanieczyszczone
Level 2	- osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu,
Level 3	- osady zanieczyszczone w średnim stopniu,
Level 4	- osady zanieczyszczone (silnie)

Rysunek 4. Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – cieki

W 75 stanowiskach pomiarowych pobrane osady ocenione zostały jako niezanieczyszczone (Level 1) tj. w przypadku wszystkich oznaczanych wskaźników spełnione były kryteria graniczne określone dla I poziomu.

Pozostałe 172 próbki osadów dennych pobranych z rzek lub kanałów rzecznych oceniono jako zanieczyszczone z uwagi na zawartość metali i / lub trwałych związków organicznych (TZO), w tym: 104 próbki oceniono jako zanieczyszczone w małym stopniu, 25 próbek oceniono jako zanieczyszczone w średnim stopniu (Level 3) oraz 43 próbki oceniono jako silnie zanieczyszczone (Level 4).

W 29 z 43 stanowisk pomiarowych na zaklasyfikowanie osadu do kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 4) zdecydował 1 wskaźnik degradujący: srebro (5 stanowisk, tj. ppk Kołodziejanka – ujście do Świsłoczy; Narew – profil graniczny Babia Góra; kanał Granicznik – Śluza Międzyleska; Nurzec – Tworkowice; Drwęca – poniżej Brodnicy), kadm (1 stanowisko, tj. ppk Bystrzyca - Sobianowice), nikiel (1 stanowisko, tj. ppk Orlica – przejście graniczne Niemojów-Bartošovice), ołów (2 stanowiska, tj. ppk Raczyzna – Śliwice; Rypienica – ujście do Drwęcy, Łapinóż), cynk (1 stanowisko, tj. ppk Sadecki Potok - Krzyżkowice), żelazo (2 stanowiska, tj. ppk Bełk – miejscowość Zabełków; Polski Rów – ujście do Baryczy), mangan (12 stanowisk, tj. Młynówka – Kalników; Czerwona Woda – ujście do Nysy Łużyckiej; Osobłoga – Krapowice; Wisła Królewiecka – Sztutowo; Kamienna – Krasków; Kanał Troszyński –

Dobrzyków, most; Barycz – powyżej ujścia Orli; Gwda – ujście; Miąta – m. Drezdenko; Rega – poniżej Reska; Noteć – Milcz; Kanał Postomski – powyżej ujścia Łęczy), naftalen (2 stanowiska, tj. ppk Wiar – Sierakońce; Czerwona Woda – poniżej Sulikowa), acenaften (2 stanowiska, tj. ppk Olza – poniżej Stonawki; Odra – Wróblin, powyżej ujścia Małej Panwi).

W 5 stanowiskach pomiarowych wpływ na uzyskaną ocenę miały 2 badane wskaźniki: srebro + mangan w ppk Węgorapa-Mieduniszki, kadm + cynk w ppk Olesnice-Podlesie, chrom + miedź w ppk Kanał Łęka-Dobrogosty – Łęczyca, mangan + naftalen w ppk Rurzyca – ujście do Odry (Nawodna) oraz benzo(b)fluoranten + WWA-suma w ppk Kamienica-Paczków. W 5 stanowiskach o uzyskanej ocenie zdecydowały po 3 wskaźniki degradujące: srebro + mangan + acenaften w ppk Radyńka – Pietrowice Głubczyckie, fenantren + fluoranten + piren w ppk Przykopa – Bolesław, ul. Tworkowska, arsen + żelazo + mangan w ppk Owsianka – pow. granicy państwa oraz w ppk Hwoźna – profil graniczny, kadm + ołów + cynk w ppk Żabniczanka – ujście Soły.

W 2 stanowiskach odnotowano przekroczenie dopuszczalne wartości właściwe dla kategorii silnie zanieczyszczonych (Level 3) 4 badanych parametrów: srebra, niklu, cynku i manganu w ppk Prudnik – Dytmarów oraz ołowiu, żelaza, manganu i acenaftenu w ppk Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej. W 2 stanowiskach wpływ na uzyskaną ocenę jakości osadów miało 6 badanych wskaźników: fluoranten, chryzen, benzo(a)antracen, acenaften, piren i dibenzo(a,h)antracen w ppk San – Procisne oraz żelazo, fluoranten, chryzen, benzo(a)antracen, piren i dibenzo(a,h)antracen w ppk Budorządzanka – ujście do Nysy Łużyckiej.

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych określonych dla III poziomu jakości czystości osadów dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że najczęściej przekraczana była graniczna zawartość: acenaftenu (13 stanowisk), żelaza (10 stanowisk), manganu (9 stanowisk), oraz cynku (7 stanowisk). W przypadku pozostałych parametrów częstość przekroczeń klasyfikowała się następująco: nikiel (3 stanowiska), ołów (3 stanowiska), naftalen (3 stanowiska), piren (3 stanowiska), arsen (2 stanowiska), kadm (2 stanowiska), benzo(a)antracen (2 stanowiska), benzo(a)piren (2 stanowiska), dibenzo(a,h)antracen (2 stanowiska), WWA – suma (2 stanowiska), chrom (1 stanowisko), miedź (1 stanowisko), fenantren (1 stanowisko), fluoranten (1 stanowisko), chryzen (1 stanowisko), benzo(e)piren (1 stanowisko), polichlorowane bifenylole (1 stanowisko).

5.1.3 Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg kryterium ekotoksykologicznego EQS wg opracowania GIOŚ 2015

Tabela 15 Ocena wyników wg opracowania GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W - rzeki i kanały - punkty z maksymalnym zakresem oznaczeń

LP	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WMA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorofenifos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylfenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetryna	Chlordeton	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna				
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]		[µm/kg]			
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2					
1	Pliszka - m. Urad	0,05	1,50	0,03	1,58	7,23	1,31	0,50	10,90	16,00	2,50	135,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony			
2	Ilanka - m. Świecko	0,05	1,50	0,33	0,15	4,00	1,29	0,50	1,64	2,50	2,50	84,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony			
3	Opawica - Chomiąza	0,05	1,50	1,04	18,90	36,10	15,60	19,00	324,00	9,00	2,50	659,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony				
4	Opawa - Wiechowice	0,05	1,50	0,67	33,10	29,00	23,20	20,70	123,00	95,00	2,50	677,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony			
5	Belk - miejscowość Zabelków	0,05	1,50	0,03	18,10	27,90	19,90	22,90	260,00	205,00	35,00	2883,50	16,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony			
6	Bobrówka - ujście do Olzy	0,05	5,93	0,31	20,70	31,10	22,60	32,20	181,00	50,00	44,00	2574,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
7	Olza - powyżej Stonawki	0,05	1,50	0,13	29,50	19,80	34,00	20,00	152,80	79,00	57,00	2614,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
8	Olza - powyżej ujścia Piotrówki	0,05	1,50	0,03	22,20	18,70	20,90	42,90	176,00	18,00	27,00	1122,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
9	Szotkówka - ujście do Olzy	0,05	3,86	0,26	2,59	0,20	2,07	3,73	21,30	18,00	27,00	1122,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
10	Odra - w Krzyżanowicach	0,05	1,50	0,15	27,40	35,10	24,40	24,00	246,00	2,50	2,50	46,00	6,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
11	Radynka - Pietrowice Głubczyckie	13,60	9,09	0,98	33,50	28,00	33,70	23,10	142,00	111,00	31,00	2902,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
12	Ostra - Pilszcz	0,05	1,50	0,71	19,60	29,50	15,20	13,50	83,90	21,00	2,50	743,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
13	Olza - most Wisła-Istebna	0,05	1,50	0,03	17,60	24,80	24,90	16,00	115,00	16,00	6,00	212,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
14	Krzanówka - ujście do Psiny	0,05	1,50	0,03	21,30	21,80	16,40	20,70	129,00	104,00	23,00	2647,50	15,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
15	Piotrówka - ujście do Olzy	0,05	8,56	0,30	3,20	2,34	4,52	12,68	18,40	2,50	71,00	415,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
16	Rozumicki Potok - ujście do rzeki Troja	0,05	1,50	0,10	1,44	1,68	2,32	1,54	15,30	14,00	9,00	1230,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony
17	Grabia - most na drodze Borucin-Bojanów	0,05	1,50	0,24	10,70	9,85	8,79	9,28	40,10	270,00	2,50	563,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
18	Przykopa - Bolesław, ul. Tworkowska	0,05	1,50	0,03	17,80	23,10	14,30	26,90	198,00	86,00	92,00	10062,50	3,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony
19	Wisła - w Jawiszowicach	0,05	1,50	1,24	37,40	90,30	21,50	55,60	342,00	19,00	8,00	553,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
20	Wyrwa - Kwaszenina	0,05	1,50	0,55	12,10	26,80	17,60	8,83	63,80	127,00	2,50	383,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
21	San - Procisne	0,05	1,50	0,59	14,30	28,10	17,60	6,18	84,80	277,00	324,00	12802,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony
22	Wiar - Sierakośce	0,05	1,50	0,03	6,12	26,40	10,60	7,22	65,90	594,00	2,50	659,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
23	Zalesie - Młodowice	0,05	5,28	0,03	14,60	28,60	16,50	10,30	76,00	116,00	7,00	564,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony
24	Kropiwnica - Paprotno Sopotnik	0,05	1,50	0,36	10,50	66,20	21,70	11,60	82,30	15,00	2,50	197,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,0												

LP	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Policlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 136, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna			
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]				
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2				
81	Piekło - ujście do Ścinawki (m. Ścinawka Górna)	0,05	11,00	0,03	22,30	11,80	20,80	14,00	48,60	20,00	2,50	49,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
82	Widna - Kalków	0,05	1,50	0,29	7,57	6,90	8,25	29,90	36,50	12,00	11,00	763,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
83	Olesnice - Podlesie	0,05	1,50	7,22	61,70	85,10	47,40	58,80	582,00	86,00	40,00	2424,50	5,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
84	Mora - Morów	0,05	1,50	0,54	4,84	10,50	3,35	21,20	21,90	13,00	2,50	1142,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
85	Płocha - Śliwice	0,05	1,50	0,60	25,60	23,70	21,80	16,20	119,00	12,00	2,50	383,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
86	Czarnuszka - ujście do Bobru (m. Lubawka)	0,05	4,10	0,03	8,23	12,70	7,97	43,80	51,30	15,00	31,00	483,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
87	Czarny Potok - ujście do Kwisy (m. Mirsk)	0,05	1,50	0,26	7,07	7,33	8,89	9,43	39,90	21,00	21,00	957,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony
88	Miedzianka - punkt graniczny	0,05	1,50	0,03	20,80	9,74	22,50	45,90	37,60	2,50	2,50	55,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
89	Miedzianka - ujście do Nysy Łużyckiej	0,05	3,75	0,39	13,40	41,30	19,40	44,10	135,00	39,00	8,00	540,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
90	Witka - m. Czernousy-Zawidów (wodowskaz)	0,05	1,50	0,03	6,60	1,72	6,66	9,13	33,10	2,50	2,50	41,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
91	Koci Potok - poniżej Zawidowa	0,05	1,50	0,03	22,60	11,60	10,30	19,20	58,80	32,00	2,50	394,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
92	Jędrzychowicki Potok - ujście do Nysy Łużyckiej	0,05	3,34	0,03	3,81	2,00	7,36	15,10	22,90	2,50	6,00	466,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
93	Nysa Łużycka - m. Sobolice	0,05	1,50	0,03	3,82	8,25	3,18	5,30	25,30	2,50	2,50	56,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
94	Świerczynka - ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń - Bucze)	0,05	1,50	0,03	16,60	0,20	25,40	351,10	96,70	114,00	16,00	5755,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
95	Ilina (Młynica) - ujście do Nysy Łużyckiej (m. Późna)	0,05	1,50	0,03	8,14	9,86	4,83	0,50	42,60	38,00	2,50	144,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
96	Werdawa (Wodra) - ujście do Nysy Łużyckiej (na południe od m. Sękowice)	0,05	1,50	0,13	3,16	10,40	3,05	0,50	32,90	15,00	9,00	362,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
97	Lubsza - ujście do Nysy Łużyckiej (m. Gubin)	0,05	1,50	0,03	3,57	0,22	1,74	2,65	20,50	23,00	12,00	959,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
98	Złoty Potok - powyżej granicy RP	0,05	1,50	0,03	7,04	28,90	7,18	24,00	107,00	18,00	2,50	1127,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
99	Trzebinka - Trzebinia	0,05	1,50	0,70	16,10	38,00	19,40	15,20	207,00	38,00	2,50	1273,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
100	Sadecki Potok - Krzyżkowice	0,05	1,50	0,67	13,70	45,80	16,60	19,70	665,00	17,00	17,00	4313,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
101	Nysa Łużycka - powyżej Gubina (m. Sękowice)	0,05	1,50	0,03	8,46	8,70	6,29	6,59	43,80	30,00	102,00	3799,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony	
102	Wielki Potok - Równe	0,05	10,80	0,46	24,00	11,50	25,20	20,20	60,00	2,50	2,50	77,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
103	Kanał Mosiński - Gluchowo	0,05	1,50	0,03	11,00	15,10	7,20	19,00	87,50	185,00	2,50	714,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
104	Nysa Łużycka - trójpunkt graniczny	0,05	1,50	0,03	25,60	26,30	19,50	34,80	144,20	10,00	2,50	225,00	3,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15	50,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,25	0,25	0,05	zanieczyszczony		
105	Biebrza - Stary Rogożyn	0,05	3,65	0,03	12																																						

LP	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 136, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonyloleńole (4-nonylofenol)	Oktyloleńole (4-(1,1,3,3-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna				
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]					
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2					
136	Kanał Główny - ujęcie GPW	0,05	1,50	0,35	1,27	0,20	1,55	15,10	28,60	2,50	2,50	120,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony		
137	Zb. Międzybrodzie - w rejonie zapory	0,05	1,50	1,10	7,88	26,00	7,53	21,80	109,00	2,50	2,50	40,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
138	Zbiornik Dobczyce - środek zbiornika	0,05	1,50	0,03	3,27	3,03	3,49	1,15	19,30	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
139	Zbiornik Chańcza - Życiny	0,05	1,50	0,03	4,13	3,90	2,52	2,18	9,35	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
140	Zbiornik Klimkówka - powyżej zapory	0,05	4,65	0,56	19,30	13,60	24,20	13,40	38,60	2,50	2,50	39,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
141	Zbiornik Solina - Polańczyk	0,05	1,50	0,03	13,90	17,20	17,00	7,03	58,50	2,50	2,50	50,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
142	Zbiornik Rzeszów - Rzeszów	0,05	4,48	0,34	22,10	33,20	24,20	12,30	107,00	2,50	2,50	862,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
143	Zbiornik Nielisz - Nielisz	0,05	1,50	0,03	0,76	0,20	0,20	0,50	1,11	2,50	2,50	50,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
144	Zbiornik Siemianówka - basen główny	0,05	1,50	0,03	2,23	2,59	2,93	0,50	20,00	13,00	2,50	135,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
145	Kanał Łęg - ujęcie	0,05	1,50	0,03	4,00	9,93	3,26	3,06	25,00	37,00	2,50	185,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
146	Kanał Wieprz-Krzna - Stary Orzechów	0,05	1,50	0,03	11,70	2,47	8,94	9,65	63,30	44,00	2,50	215,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
147	Wiek Kanał Brdy - Legbał	0,05	1,50	0,03	3,93	0,20	1,82	0,50	60,20	7,00	2,50	51,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
148	Martwa Wisła - Sobieszewo	0,05	1,50	0,03	5,77	3,20	5,39	5,43	23,20	6,00	8,00	328,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
149	Wisła Królewiecka - Sztutowo	0,05	1,50	0,03	31,70	22,20	31,70	26,40	165,00	60,00	7,00	517,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
150	Szarpawa - Oslonka	0,05	1,50	0,03	9,09	8,15	9,95	0,50	38,80	10,00	2,50	268,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
151	Kanał Elbląski - Dłużyna	0,05	1,50	0,03	7,67	3,99	4,54	6,76	25,70	21,00	5,00	366,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
152	Zbiornik Pierzchały - stan. 1	0,05	1,50	0,03	6,28	5,62	2,97	2,40	18,80	23,00	8,00	254,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
153	Nida - Mokrosko	0,05	1,50	0,03	0,67	0,20	0,67	0,50	12,90	6,00	2,50	35,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
154	Kamienna - Krasków	0,05	1,50	0,29	19,50	34,40	14,00	13,20	150,00	98,00	12,00	550,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
155	Dunajec - Zagrody	0,05	6,35	0,32	16,10	26,80	24,90	13,00	66,70	124,00	7,00	344,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
156	Dunajec - Nowy Targ	0,05	3,12	0,11	4,11	6,03	5,89	5,90	26,60	2,50	2,50	41,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
157	Biały Dunajec - Poronin	0,05	1,50	3,25	18,20	40,50	26,90	33,80	164,10	156,00	16,00	637,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
158	Wisła - jaz w Ustroniu Obłazcu	0,05	1,50	0,03	5,89	3,98	9,18	18,00	41,50	2,50	40,00	1395,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
159	Brennica - ujęcie do Małej Wisły	0,05	1,70	0,03	9,33	3,33	9,81	21,60	27,10	2,50	2,50	118,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
160	Wapienica - ujęcie do Iłownicy	0,05	1,50	0,03	11,70	5,24	10,10	22,80	48,50	2,50	2,50	198,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
161	Soła - powyżej Rycerki	0,05	5,06	0,08	3,76	2,34	4,61	2,78	33,10	2,50	7,00	304,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
162	Bystra - ujęcie do Soły	0,05	5,27	0,34	13,90	16,00	20,60	25,50	88,10	20,00	10,00	420,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
163	Żabniczanka - ujęcie do Soły	0,05	20,90	17,50	23,60	21,70	29,90	189,00	1733,00	15,00	2,50	345,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony

LP	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antrecen	WWA - suma	Policlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 136, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki trybutylocyny (kation trybutylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonyloleole (4-nonylofenol)	Okyloleole (4-,1',1',3',3'-tetrametylobutylo-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksifen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna					
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]							
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2						
192	Orla - ujście do Baryczy (m. Wasosz)	0,05	1,50	0,27	1,95	1,00	1,15	0,50	0,25	13,00	33,00	973,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony			
193	Polski Rów - ujście do Baryczy	0,05	1,50	1,34	32,40	38,70	21,50	26,90	187,00	154,00	2,50	620,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony		
194	Krzycki Rów - ujście do Odry (most na drodze Nowa Sól - Stany)	0,05	1,50	0,03	1,42	1,82	1,72	2,65	12,50	10,00	2,50	167,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony		
195	Zimny Potok - ujście do Odry (na północ od m. Ciemnice)	0,05	1,50	0,03	13,00	7,43	2,54	5,76	51,60	42,00	6,00	523,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony		
196	Nysa Łużycka - Pieńsk/Deschka	0,05	1,50	0,03	12,20	9,91	11,10	11,80	65,30	8,00	2,50	222,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony		
197	Stola - ujście do Małej Panwi m. Potępa	0,05	1,50	0,03	4,70	4,23	5,01	10,40	23,20	6,00	9,00	219,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
198	Strzegomka - ujście do Bystrzycy	0,05	1,50	0,47	24,20	9,11	5,75	17,10	45,90	151,00	26,00	863,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony		
199	Kaczawa - ujęcie wody dla m. Legnicy	0,05	1,50	0,13	15,40	3,24	1,25	3,71	22,70	6,00	6,00	445,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
200	Bóbr - poniżej ujścia Szprotawy (m. Małomice)	0,05	11,00	1,24	28,20	57,10	20,10	36,30	366,00	242,00	15,00	1520,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony		
201	Czarna Wielka - ujście do Bobru (m. Żagań)	0,05	1,50	0,75	5,79	10,20	3,32	0,50	22,70	32,00	30,00	1491,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
202	Sama - Słopanowo-Huby	0,05	1,50	0,75	4,16	9,37	2,35	0,50	14,40	17,00	2,50	350,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
203	Plitnica - Płytnica	0,05	1,50	0,03	3,62	3,16	2,40	3,50	12,60	69,00	2,50	274,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
204	Piława - poniżej Zabrodzia	0,05	1,50	0,40	2,65	2,92	1,60	4,60	20,90	17,00	6,00	372,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
205	Głomia - Dolnik	0,05	1,50	0,03	2,27	1,03	2,83	5,53	20,50	24,00	2,50	150,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony		
206	Gwda - Ujście	0,05	1,50	0,03	1,49	0,20	1,05	2,87	8,62	2,50	2,50	37,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
207	Miała - m. Drezdenko	0,05	1,50	2,50	31,50	34,80	13,80	78,40	287,00	170,00	50,00	4380,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
208	Plonia - poniżej m. Szczecin-Dąbie (ujście do j. Dąbie)	0,05	1,50	0,05	3,04	4,53	1,71	2,97	22,60	18,00	2,50	175,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
209	Krępiel - ujście do Iny	0,05	1,50	0,03	1,45	1,09	0,81	1,90	9,65	2,50	2,50	47,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
210	Wolczenica - w Rekowie	0,05	1,50	0,18	1,17	6,93	1,03	0,50	20,20	2,50	2,50	37,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
211	Rega - poniżej Reska (m. Siemno)	0,05	4,49	0,46	17,00	30,30	11,90	29,90	159,00	462,00	25,00	1866,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
212	Odra - Wróblin, powyżej ujścia Małej Panwi	0,05	6,12	0,81	26,20	33,50	23,50	29,90	260,00	148,00	69,00	2192,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
213	Odra - poniżej ujścia Ślęzy	0,05	1,50	0,56	2,20	4,83	3,18	0,50	29,40	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
214	Odra - poniżej ujścia Baryczy	0,05	1,50	0,03	2,87	1,06	3,35	4,73	42,20	25,00	26,00	796,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
215	Odra - powyżej Nowej Soli (most na drodze Nowa Sól - Przyborów)	0,05	1,50	0,03	3,78	3,56	4,16	7,47	40,50	59,00	8,00	541,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
216	Odra - m. Kostrzyn	0,05	1,50	1,07	2,56	12,30	3,32	7,68	66,20	6,00	2,50	57,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
217	Warta - Pызdry	0,05	1,50	0,03	4,38	0,96	1,41	0,50	16,20	14,00	2,50	63,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
218	Warta - Kiszewo	0,05	1,50	0,33	5,67	15,80	6,36	0,50	57,00	32,00	2,50	372,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	

LP	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antrecen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 136, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonyloleole (4-nonylofenol)	Oktyloleole (4-,1',1',3',3'-tetrametylobutylo-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksifen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna			
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]					
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2				
219	Warta - m. Skwierzyzna	0,05	1,50	0,64	5,67	6,63	1,24	0,50	12,80	2,50	2,50	83,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						niezanieczyszczony		
220	Warta - m. Stare Polichno	0,05	1,50	0,62	5,20	5,03	1,56	0,50	20,60	17,00	2,50	108,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
221	Noteć - most na drodze Gościmiec-Goszczanowiec	0,05	1,50	0,45	4,40	12,60	2,59	5,31	42,90	13,00	2,50	234,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
222	Odra Zachodnia - Baza UMS (Szczecin)	0,05	1,50	0,03	8,36	17,80	6,90	21,70	73,50	81,00	37,00	1590,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
223	Pliszka - m. Zamęt	0,05	1,50	0,03	1,53	0,20	0,82	0,50	6,92	2,50	2,50	162,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
224	Czarna Struga - Tartak	0,05	1,50	0,38	3,27	16,80	2,74	2,29	44,40	40,00	2,50	263,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
225	Kanał Krępiński - most na drodze Słońsk - Jamno	0,05	1,50	0,03	8,02	20,20	6,86	19,60	67,10	14,00	2,50	403,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
226	Ner - Chelmno	0,05	1,50	2,08	50,50	28,30	5,60	18,00	189,00	160,00	19,00	841,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
227	Welna - Oborniki	0,05	1,50	0,58	10,70	23,80	9,52	13,40	108,00	147,00	105,00	3095,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
228	Noteć - Gromadno	0,05	1,50	0,47	1,86	6,39	1,69	0,50	3,67	11,00	2,50	56,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
229	Noteć - Milcz	0,05	6,91	0,43	14,60	66,80	13,70	51,20	168,00	491,00	2,50	1266,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony		
230	Bukówka - Herbutowo	0,05	1,50	0,22	2,13	6,39	1,37	0,50	19,00	2,50	2,50	84,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
231	Drawa - Łokacz	0,05	1,50	0,64	4,55	7,81	2,32	0,50	19,20	70,00	2,50	271,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
232	Kanał Postomski - powyżej ujścia Łęczy (m. Słońsk)	0,05	1,50	0,67	16,70	17,10	6,07	16,30	78,30	57,00	2,50	619,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
233	Rurzyca - ujście do Odry (Nawodna)	0,05	6,45	0,72	13,50	57,70	9,53	26,20	159,00	792,00	26,00	2815,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
234	Kanał Wonieść - Dorzeczkowo	0,05	1,50	0,26	6,52	21,40	5,67	13,80	76,30	74,00	2,50	806,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
235	Obra - most na drodze Trzciel - Pszczew	0,05	1,50	0,03	0,96	4,88	1,15	9,22	11,10	6,00	2,50	236,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
236	Warta - powyżej zbiornika Poraj m.Łgota	0,05	1,50	0,55	3,90	2,50	2,51	14,00	201,40	2,50	2,50	65,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
237	Biała Łądecka - m. Żelazno	0,05	1,50	0,93	16,30	16,10	12,90	16,20	69,90	2,50	6,00	501,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
238	Nysa Kłodzka - poniżej Kłodzka	0,05	1,50	0,73	28,90	36,30	21,80	59,70	162,00	105,00	9,00	995,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
239	Bystrzyca - poniżej Świdnicy i powyżej Piławy	0,05	1,50	0,17	3,21	3,79	1,68	1,59	28,50	5,00	22,00	779,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony
240	Bóbr - powyżej ujęcia w Wojanowie	0,05	1,50	0,03	5,87	4,45	4,90	14,30	38,90	2,50	2,50	264,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
241	Bóbr - poniżej Lwówka (Włodzice Mi.)	0,05	1,50	0,03	2,45	2,06	3,67	1,16	15,80	2,50	2,50	158,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
242	Piława - ujście do Bystrzycy (m. Niegoszów)	0,05	1,50	0,03	21,30	5,91	9,59	22,00	52,60	13,00	7,00	548,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
243	Sajna - powyżej ujścia do Gubra	0,05	1,50	0,03	16,10	15,60	9,68	6,47	58,50	51,00	2,50	397,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
244	Guber - Proсна	0,05	1,50	0,03	5,39	0,20	2,53	1,52	12,00	10,00	7,00	271,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
245	Łyna - Stopki	0,05	1,50	0,03	21,80	9,06	11,50	9,90	73,20	114,00	6,00	635,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
246	Czarna Hańcza - Bród Stary	0,05	1,50	0,03	4,51	13,10	3,89	5,95	33,40	48,00	7,00	268,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	

LP	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 136, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-,1',1',3,3'-tetrametylobutylo-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna	
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]			
	<i>Bojakowska I. et al. (2015)</i>	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2		
247	Szeszupa - wodowskaz Poszeszupie	0,05	1,50	0,03	2,03	0,20	1,16	0,50	13,00	9,00	2,50	90,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						niezanieczyszczony

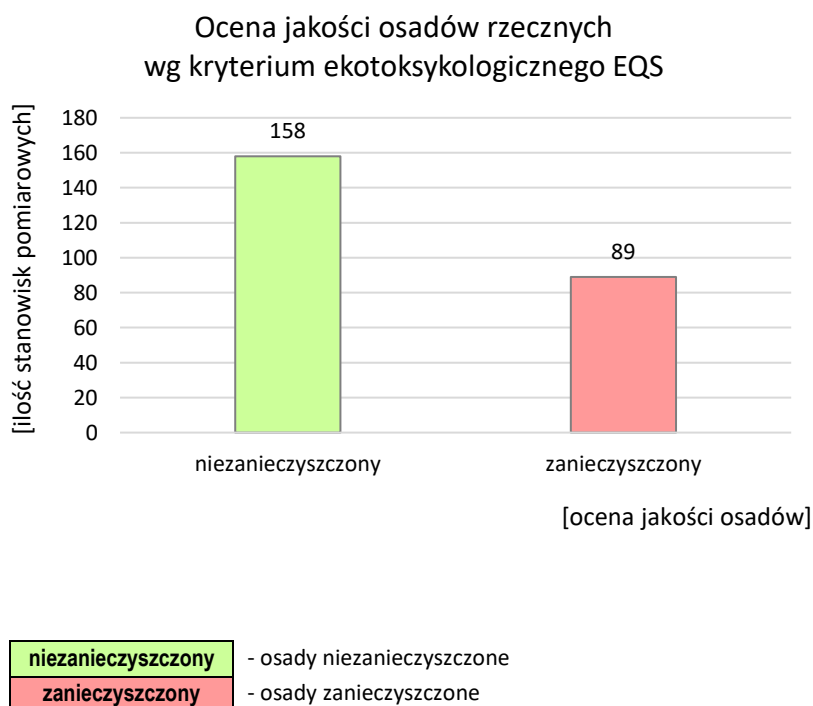
* przy określeniu stanu jakości dla wskaźnika suma WWA jako wynik podaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, zgodnie z przyjętą metodyką D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 (tabela 19, 23).

Legenda

- stan niezanieczyszczony
- stan zanieczyszczony

Ocena jakości osadów pobranych z rzek i kanałów rzecznych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym, umożliwiającym ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych EQS, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych (wg GIOŚ 2015) – dla wybranych punktów pomiarowo-kontrolnych, objętych pełnym zakresem monitoringu.

Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości wybranych metali oraz trwałych związków organicznych (TZO). Poziomy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 4 przedmiotowego opracowania. Dla celu oceny jakości osadów rzecznych przyjęto, że osady, dla których wartości stężeń danego wskaźnika są niższe od wartości granicznej to osady niezanieczyszczone, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla danego wskaźnika – to osady zanieczyszczone. Jednocześnie ocena końcowa danego osadu jest negatywna (tzn. osad uznawany jest za zanieczyszczony), jeżeli choć jeden wskaźnik - tj. czynnik degradujący – przekracza wartość graniczną określoną dla osadów niezanieczyszczonych.



Rysunek 5 Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 247 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – cieki

W szerokim zakresie oceną objęto 131 stanowisk, dla których osady analizowane były w pełnym spektrum, obejmującym 38 wskaźników. W pozostałych 116 stanowiskach, osady analizowane były w zakresie częściowym. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 15 przedmiotowego opracowania. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdza się, że dodatkowe parametry badane w szerokim spektrum (decydujące o zakresie szerokim) nie tylko nie przekraczały wartości granicznych wyznaczonych dla osadów niezanieczyszczonych, ale znajdowały się także poniżej granicy oznaczalności. W związku z powyższym analizę jakości osadów dennych prowadzi się dla wszystkich 247 stanowisk.

Jak wynika z tabeli 15, w przypadku większości badanych prób osadów dennych (158 stanowisk) spełnione były kryteria określone dla osadów dennych niezanieczyszczonych, co oznacza, że nie powinny one wpływać niekorzystnie na organizmy wodne. W przypadku 89 stanowisk jakość osadów dennych określona została jako osady zanieczyszczone.

W przypadku 42 próbek osadów dennych pobranych z rzek, przeprowadzone badania wykazały, że są to osady zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS tylko jednego wskaźnika spośród wszystkich badanych parametrów. Do wskaźników tych należą: arsen (8 stanowisk, tj. ppk: Młynówka – Kalników, Tarnawka – Stary Paczków, Bożanowski Potok – ujście do Ścinawki, Studzieniec + ujście do Ścinawki, Piekło – ujście do Ścinawki, Wielki Potok – Równe, Hwoźna – profil graniczny, Bogdanówka – Rozprza), naftalen (9 stanowisk, tj. ppk: Grabia – most na drodze Borucin-Bojanów, Wiar – Sierakowice, Wika – Obszarniki, Serwianka – Sucha Rzecznica, Kanał Mosiński – Głuchowo, Jelonka – ujście do Narewki (graniczna), Kanał, Bug – Kuzawka/Kukuryki, Strzegomka – ujście do Bystrzycy), ołów (6 stanowisk, tj. ppk: Biała Przemsza – Klucze, Ścinawka – poniżej Golińska, Czarnuszka – ujście do Bobru, Miedzianka – punkt graniczny, Kanał Troszyński – Dobrzyków most, Oława – ujście do Odry), cynk (5 stanowisk, tj. ppk: Opawa – Wiechowice, Nysa Łużycka – trójpunkt graniczny, Zb. Kozłowa Góra w rejonie zapory, Wisła Królewiecka – Sztutowo, Warta – powyżej zbiornika Poraj m. Lgota), WWA – suma (5 stanowisk, tj. ppk: Czermnica – punkt graniczny, Kamienica – Paczków, Budorządzanka – ujście do Nysy Łużyckiej, Nysa Łużycka – powyżej Gubina, Bużek - Kryłów), srebro (4 stanowiska, tj. ppk: Kołodziejanka – ujście Świsłoczy, Narew profil graniczny Babia Góra, Nurzec – Tworkowice, Drwęca – poniżej Brodnicy), miedź (2 stanowiska, tj. ppk Kropiwnica – Paprotno Sopotnik, Tywa – ujście do Odry (Pniewo)), kadm (1 stanowisko, tj. ppk Mała Panew - Zawadzkie), chrom (1 stanowisko, tj. ppk Krynka – profil graniczny Krynki), nikiel (1 stanowisko, tj. ppk Niedziczanka – ujście do Dunajca).

W 21 próbach osadów dennych określono, że osady są zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS dla 2 spośród 38 badanych wskaźników. Do wskaźników tych należą: miedź + cynk (4 stanowiska, tj. ppk: Opawica – Chomiąża, Odra – w Krzyżanowicach, Trzebinka – Trzebinia, Kamienna - Krasków), cynk + WWA-suma (4 stanowiska, tj. ppk: Bobrówka – ujście Olzy, Olza – powyżej Stonawki, Krzanówka – ujście do Psiny, Przykopa – Bolesław), ołów + cynk (2 stanowiska, tj. ppk: Olza – powyżej ujścia Piotrówki, Zbiornik Przeczyce – w rejonie zapory), arsen + cynk (2 ppk: Owsianka – pow. granicy państwa, Osobłoga – Krapkowice), miedź + naftalen (2 ppk: Sajówka – Szostaki Kolonia, Zbiornik Rzeszów – Rzeszów), naftalen i WWA-suma (1 ppk: Wełna – Oborniki), arsen + WWA-suma (1 ppk: Klikawa – powyżej przejścia granicznego w Kudowie Zdr.), arsen + nikiel (1 ppk: Orlica – przejście graniczne), arsen + naftalen (1 ppk: Polska Woda –

m.Potasznia), srebro + miedź (1 ppk: kanał Granicznik – Śluza Międzyzleska), naftalen + polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)-suma (1 ppk: Gołuba – Gronowo), ołów + WWA-suma (1 ppk: Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej).

W 12 próbach osadów dennych określono, że osady są zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS dla 3 spośród 38 badanych wskaźników. W kolejnych 10 badanych próbkach osadów dennych określono, że osady są zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS dla 4 spośród 38 badanych wskaźników. W 3 badanych stanowiskach jakość osadów dennych określono jako osad zanieczyszczony ze względu na przekroczenie wartości granicznej EQS dla 6 wskaźników, tj: srebra, miedzi, niklu, cynku, naftalenu i sumy WWA w ppk Prudnik – Dytmarów; kadmu, chromu, miedzi, ołowiu, cynku, sumy WWA w ppk Bystrzyca – Sopianowice; kadmu, miedzi, ołowiu, cynku, naftalenu, sumy WWA w ppk Miąta – m. Drezdenko. Ppk Olesnice – Podlesie, to stanowisko pomiarowe z największą liczbą przekroczeń granicznych wartości EQS (7 wskaźników). W punkcie tym, przekroczone zostały wartości graniczne następujących wskaźników: kadmu, chromu, miedzi, niklu, ołowiu, cynku oraz WWA - suma.

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że w żadnym z 247 stanowisk objętych badaniami (zarówno w szerokim, jak i podstawowym zakresie) nie zostały przekroczone wartości graniczne EQS jakości osadów dla zawartości 26 parametrów: pentachlorobenzenu, HCH – suma, dieldryny, izodryny, DDT całkowitego (+izomer para-para), chloroalkanów C10-C13, chlorfenwinfosu, związków tributyllocyny (kation tributyllocyny), trichlorobenzenu – suma, nonylofenoli (4-nonylofenol), oktylofenoli (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol), pentachlorofenolu, trifluarliny, chinoksyfenu, cypermetryny, chlordekonu, heksabromodifenolu, toksafenu, endryny, aldryny, alachloru, chlorpiryfosu, aklonifenu, bifenoksu, cybutryny.

W 89 stanowiskach pomiarowych (osady zanieczyszczone) 184 razy stwierdzono przekroczenia wartości granicznych dla 12 wskaźników EQS, spośród wszystkich badanych (38 wskaźników). Częstość przekroczeń poszczególnych parametrów wyglądała następująco: srebro (8 pkt.), arsen (16 pkt.), kadm (6 pkt.), chrom (6 pkt.), miedź (29 pkt.), nikiel (4 pkt.), ołów (19 pkt.), cynk (41 pkt.), naftalen (28 pkt.), antracen (1 pkt.), WWA - suma (26 pkt.), polichlorowane bifenyle – suma (1 pkt.).

5.2 Osady z jezior

W poniższych tabelach przedstawiono ocenę osadów pobranych z jezior odpowiednio wg kryteriów:

- **kryterium geochemiczne**, umożliwiające ocenę stopnia zanieczyszczenia osadów dennych w odniesieniu do tła geochemicznego, czyli zawartości pierwiastków występujących w osadach w warunkach naturalnych (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.);
- **kryterium ekotoksykologiczne**, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003);
- **kryterium ekotoksykologiczne**, umożliwiające ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych EQS, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych (wg GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W). Ocena jakości osadów dennych wg kryterium EQS została przeprowadzona jedynie dla tych prób osadów dennych, dla których zbadane zostały wszystkie wskaźniki wymagane w stosowanej metodyce, tj. wg kryterium EQS.

Przeprowadzenie oceny jakości osadów dennych (wg powyższych kryteriów) na stanowiskach pomiarowych przypisanych do odpowiadających im jcwp, jest środkiem do klasyfikacji stanu jakości jednolitych części wód powierzchniowych.

Wyniki badań próbek pobranych w 2019 wraz z oceną osadów pobranych z jezior przedstawione zostały poniżej oraz jako załącznik nr 6b (załącznik elektroniczny) do raportu.

5.2.1 Ocena osadów z jezior wg kryterium geochemicznego (Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.)

Tabela 16 Ocena wyników wg opracowania Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r. - jeziora

Lp	nazwa ppk / parametr	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	ocena ogólna
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
<i>Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>		<0,5<1<2<5	<5<15<30<50	<52<150<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
1	Jez. Dominickie - stan. 01	0,05	1,50	22	0,07	0,67	0,66	1,55	0,08	1,72	1,02	9,43	klasa I
2	Jez. Białe-Miałkie - stan. 01	0,05	10,70	140	0,38	0,73	3,26	17,00	0,04	3,70	31,40	49,60	klasa II
3	jez. Lubinieckie (Poznańskie) - stan. 02	0,05	1,50	46	0,09	0,98	0,75	2,06	0,15	1,42	1,26	26,50	klasa I
4	jez. Bytnickie (Środkowe) - stan. 01	0,05	1,50	8	0,10	1,06	1,25	2,14	0,14	1,97	0,50	36,40	klasa I
5	jez. Głębokie (na SE od Bytnicy) - stan. 01	0,05	1,50	5	0,15	0,65	0,96	3,18	0,05	1,12	0,50	12,80	Tło geochemiczne
6	jez. Błeszno (Bronków) - stan. 01	0,05	3,52	45	0,19	2,80	6,66	9,42	0,05	5,82	22,10	44,90	klasa I
7	jez. Borak (Borek) - stan. 01	0,05	1,50	89	0,73	3,94	6,79	10,90	0,13	8,35	58,00	120,80	klasa II
8	jez. Brodzkie (Parkowe) - stan. 01	0,05	1,50	165	0,03	7,35	15,20	21,50	0,29	12,00	84,70	183,80	klasa II
9	jez. Jańsko (Janiszowice) - stan. 01	0,05	1,50	55	0,54	0,97	1,54	1,76	0,13	4,69	1,52	22,60	klasa I
10	jez. Łagowskie - stan. 05	0,05	1,50	42	0,32	0,65	2,33	1,92	0,21	2,37	1,07	20,70	klasa II
11	Jez. Pątnowskie - stan. 01	2,98	10,00	276	0,31	2,18	7,79	475,00	0,08	26,22	16,56	98,50	poza klasą
12	Jez. Głodowskie - stan. 01	0,05	9,71	91	1,06	2,66	7,79	10,70	0,12	8,27	62,10	102,00	klasa II
13	Jez. Grzymisławskie - stan. 01	0,05	1,50	22	0,53	1,06	2,78	3,75	0,03	3,88	2,16	12,20	klasa I
14	Jez. Łoniewskie - stan. 01	0,05	9,24	207	0,37	1,91	5,46	7,76	0,05	6,05	28,00	52,16	klasa II
15	Jez. Cichowo - stan. 01	0,05	12,30	163	0,68	2,60	7,25	24,00	0,09	8,12	59,60	92,30	klasa II
16	Jez. Lubosz Wielki - stan. 01	0,05	21,50	95	2,85	6,67	16,90	28,00	0,19	16,10	134,80	237,10	klasa III
17	Jez. Bnińskie - stan. 01	0,05	1,50	116	0,54	2,03	8,30	14,13	0,06	6,21	38,50	79,80	klasa II
18	jez. Koldrąbskie	0,05	11,00	120	0,57	3,50	8,57	6,16	0,07	9,95	40,00	101,40	klasa II
19	jez. Rogowskie - stanowisko 02	0,05	1,50	110	0,03	1,34	13,60	3,95	0,03	5,60	20,00	52,00	klasa I
20	Jez. Chojno - stan. 01	0,05	7,58	43	0,68	1,39	5,62	5,65	0,07	4,05	43,00	52,80	klasa II
21	Jez. Jaroszewskie - stan. 01	0,05	1,50	34	0,75	1,11	1,65	3,22	0,05	3,51	1,25	23,70	klasa I
22	jez. Lutol - stan. 02	0,05	10,10	159	0,03	1,77	7,53	1,65	0,03	5,99	15,90	52,90	klasa II
23	jez. Konin - stan. 01	0,05	1,50	66	0,03	0,88	2,54	1,69	0,05	4,71	2,17	31,80	klasa I
24	jez. Chłop (k. Pszczewa) - stan. 02	0,05	1,50	56	0,03	0,43	1,59	2,07	0,08	2,64	1,34	22,30	klasa I
25	jez. Kursko - stan. 01	0,05	12,50	150	0,03	1,03	4,43	8,67	0,02	2,51	17,00	50,40	klasa I
26	jez. Chycina - stan. 01	0,05	1,50	77	0,08	0,53	2,50	2,23	0,06	3,06	2,19	18,90	klasa I
27	Jez. Budzińskie - stan. 01	0,05	474,00	99	1,61	4,91	15,20	13,10	0,11	10,80	74,54	124,70	poza klasą
28	jez. Mogileńskie - stanowisko 02	0,05	9,37	131	0,38	2,15	8,06	15,00	0,08	6,55	27,58	165,00	klasa I
29	jez. Tuczo - stanowisko 01	0,05	6,01	88	0,12	0,76	1,65	2,61	0,10	2,18	3,71	36,60	klasa I
30	jez. Chomiąskie - stanowisko 02	0,05	11,30	151	0,39	1,50	4,93	2,34	0,05	4,01	31,50	53,30	klasa II
31	jez. Jezuickie - stanowisko 01	0,05	12,80	109	0,31	1,35	3,93	2,38	0,05	4,36	24,70	51,10	klasa I
32	jez. Oćwieckie Wsch. - stanowisko 01	0,05	10,75	108	0,03	0,80	2,16	0,20	0,02	2,86	11,90	33,70	klasa I
33	jez. Oćwieckie Zach. - stanowisko 02	0,05	10,95	119	0,03	1,57	3,67	8,29	0,03	5,36	12,80	35,60	klasa I
34	jez. Gąsawskie - stanowisko 01	0,05	9,92	120	0,03	1,41	4,14	2,12	0,03	4,82	16,90	34,50	klasa I
35	jez. Biskupińskie - stanowisko 01	0,05	11,50	12	0,23	1,51	4,41	4,78	0,04	4,96	17,70	39,90	klasa I
36	jez. Weneckie Wsch. - stanowisko 01	0,05	1,50	129	0,28	1,56	3,86	4,29	0,04	4,93	24,30	45,59	klasa I
37	jez. Weneckie Zach. - stanowisko 01	0,05	8,68	118	0,03	2,01	6,63	3,88	0,03	6,14	14,40	40,48	klasa I
38	jez. Żnińskie Małe - stanowisko 01	0,92	11,36	143	0,26	2,43	9,06	17,38	0,07	8,54	22,29	64,34	klasa I
39	jez. Sobiejuskie - stanowisko 01	0,05	8,60	135	0,22	1,61	5,30	2,73	0,03	5,76	15,20	40,10	klasa I
40	Jez. Falmierowskie - stan. 01	0,05	7,21	89	0,31	2,55	8,36	12,00	0,06	7,11	33,40	113,00	klasa II
41	jez. Zakrzewskie - stanowisko 01	0,05	11,17	78	0,55	2,66	5,88	3,40	0,08	6,78	35,50	76,40	klasa II






Lp	nazwa ppk / parametr	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	ocena ogólna
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
Bojakowska I., Sokółowska G. (1998, 2001)		<0,5<1<2<5	<5<15<30<50	<52<150<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
42	jez. Cieszęcino - głęboczek - 38,0m	0,05	17,40	208	2,57	4,31	14,70	34,30	0,13	5,70	70,80	194,00	klasa II
43	jez. Remierzewo - głęboczek - 24,9m	0,05	7,12	123	0,25	0,93	2,88	20,50	0,06	3,26	16,80	56,80	klasa I
44	jez. Kaleńskie - głęboczek - 33,7m	0,05	20,40	148	2,16	9,21	27,30	28,00	0,13	22,80	150,90	193,30	klasa III
45	jez. Krzemno - głęboczek - 36,4m	0,05	15,10	65	2,08	7,32	22,60	18,90	0,10	18,90	120,40	164,80	klasa III
46	jez. Zdbiczno - głęboczek - 29,0m	0,05	11,06	150	0,81	2,34	9,26	8,01	0,10	5,00	56,40	82,90	klasa II
47	Jez. Długie - stan. 01	0,05	6,84	64	1,08	49,00	15,20	14,80	0,15	12,90	80,90	152,40	klasa III
48	jez. Bierzwnik - głęboczek - 12,4m	0,05	9,68	49	2,41	6,06	55,90	14,54	0,16	43,70	127,80	172,00	klasa III
49	jez. Przytoczno - głęboczek - 12,5 m	0,05	12,57	82	1,95	3,95	12,10	17,40	0,18	12,10	112,00	173,80	klasa III
50	jez. Wielgie (Dobiegiewskie) - stan. 01	0,05	5,08	75	0,06	0,78	2,54	2,41	0,05	4,16	11,20	42,90	klasa I
51	jez. Wologoszcz Duża (Słowic) - stan. 01	0,05	11,20	87	0,03	1,90	6,36	0,20	0,04	5,59	23,50	36,70	klasa I
52	jez. Lubowo - stan. 01	0,05	1,50	50	0,08	0,49	1,88	2,37	0,10	2,02	13,70	22,90	klasa I
53	jez. Chłop (k. Rybakowa) - stan. 02	0,05	1,50	45	0,74	0,91	3,04	1,23	0,07	2,86	51,70	69,70	klasa II
54	jez. Lubniewsko - stan. 04	0,05	9,29	127	0,35	3,13	9,07	3,39	0,09	6,59	38,30	63,70	klasa II
55	jez. Lubiąż - stan. 04	0,05	8,86	103	0,57	1,62	5,47	12,20	0,08	4,56	52,20	105,40	klasa II
56	jez. Marwico (Roztocz) - stan. 01	0,05	8,22	87	0,40	1,42	3,78	3,14	0,09	3,80	33,90	59,90	klasa II
57	jez. Barlineckie - głęboczek - 18,0m	0,05	9,62	79	0,41	0,95	4,73	12,20	0,08	4,43	29,40	71,40	klasa I
58	jez. Ińsko - głęboczek - 41,7m	0,05	1,50	162	0,15	15,10	39,10	38,30	0,16	30,40	119,00	221,40	klasa III
59	jez. Krzemień - głęboczek - 29,2m	134,00	13,10	105	0,51	0,10	4,90	3,23	0,05	4,25	32,90	49,30	poza klasą
60	jez. Lucieńskie - głęboczek	0,05	12,64	217	1,05	1,39	9,34	31,70	0,09	10,26	27,19	128,00	klasa II
61	Jez. Chalińskie - stanowisko 01	0,05	11,60	62	0,58	2,93	7,31	6,74	0,07	7,73	33,70	68,70	klasa II
62	Jez. Szczytnowskie - stanowisko 01	0,05	13,30	133	0,03	1,26	3,46	0,20	0,03	3,64	13,90	29,30	klasa I
63	Jez. Goreńskie - stanowisko 01	0,05	11,20	78	1,58	4,08	11,40	9,04	0,12	7,47	59,90	108,00	klasa II
64	jez. Drwęckie - stan. 01	0,05	1,50	119	1,19	2,40	8,42	29,80	0,11	8,17	30,20	121,00	klasa II
65	jez. Długie - stan. 01	0,05	1,50	70	5,17	5,31	24,50	57,70	0,15	19,90	77,70	349,00	klasa III
66	jez. Bartężek - stan. 02	0,05	14,90	102	0,03	3,23	8,29	27,50	0,08	10,60	48,20	179,00	klasa II
67	jez. Rumiańskie - stan. 01	0,05	1,50	66	0,63	1,61	5,59	15,40	0,04	6,06	0,50	88,40	klasa I
68	jez. Janowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	56	0,79	6,97	17,20	25,90	0,10	14,40	31,50	98,70	klasa II
69	jez. Leżno Wielkie - stanowisko 01	0,05	1,50	14	1,13	2,95	7,05	10,40	0,11	5,73	5,42	24,50	klasa II
70	jez. Głowińskie - stanowisko 02	0,05	6,39	64	1,41	1,96	5,20	21,10	0,06	5,25	42,20	85,90	klasa II
71	jez. Dębno - stanowisko 01	0,05	1,50	40	2,02	2,07	5,27	48,50	0,09	8,96	0,50	164,00	klasa II
72	jez. Strażym - stanowisko 01	0,05	1,50	58	1,74	7,87	14,60	49,70	0,17	14,90	28,20	184,00	klasa II
73	jez. Zbiczno - stanowisko 03	0,05	11,30	199	1,14	2,71	12,30	20,40	0,10	4,70	57,80	112,00	klasa II
74	jez. Bachotek - stanowisko 02	0,05	8,46	90	1,45	5,06	13,90	21,50	0,10	11,40	51,80	111,00	klasa II
75	jez. Mielwo - stanowisko 01	0,05	1,50	5	0,03	2,34	0,94	2,15	0,16	0,59	0,50	15,40	klasa I
76	jez. Wysokie Brodno - stanowisko 02	0,05	1,50	86	1,15	2,97	10,80	21,20	0,06	8,00	34,50	82,50	klasa II
77	jez. Kleszczyńskie - stanowisko 02	0,05	4,66	113	0,03	4,33	14,30	28,20	0,06	14,10	29,00	152,00	klasa I
78	jez. Żalskie - stanowisko 01	0,05	1,50	134	1,11	2,92	10,40	43,40	0,05	10,70	34,00	125,00	klasa II
79	Jez. Moszczonno - stanowisko 01	0,05	1,50	172	0,32	3,99	10,17	8,40	0,06	8,48	36,75	72,00	klasa II
80	Jez. Kamionkowskie - stanowisko 02	0,05	7,69	52	0,94	4,15	12,86	6,77	0,08	8,46	52,94	78,80	klasa II
81	jez. Wieczno Północne - stanowisko 01	0,05	1,50	68	0,62	4,56	14,70	11,32	0,08	12,50	34,70	101,00	klasa II
82	jez. Wieczno Południowe - stanowisko 01	0,05	4,86	45	0,72	7,06	21,20	11,60	0,08	16,10	569,00	102,00	poza klasą
83	jez. Dymno (Koczala, Koczalskie) - na NW od m.Koczala	0,05	8,12	59	0,03	8,20	21,40	20,70	0,09	13,20	97,50	164,00	klasa II

Lp	nazwa ppk / parametr	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	ocena ogólna
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)		<0,5<1<2<5	<5<15<30<50	<52<150<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
84	jez. Gwiazdy-na wschód od m.Borowy Młyn	0,05	5,70	43	0,37	0,95	1,22	2,93	0,05	2,71	1,85	35,10	klasa I
85	jez. Laska - na W od m.Laska	0,05	13,60	34	0,22	1,91	4,42	2,28	0,06	3,42	27,00	26,80	klasa I
86	jez. Kiedrowickie-na północ od m.Kiedrowice	0,05	1,50	22	0,03	0,10	5,46	36,60	0,03	10,20	0,50	193,00	klasa I
87	jez. Kosobudno (Kossobudno) - na SE od m.Czernica	0,05	5,71	74	1,23	0,10	15,20	50,60	0,12	13,20	53,30	157,00	klasa II
88	jez. Grochowskie - stanowisko 01	0,05	11,00	145	0,29	2,88	7,68	6,65	0,03	6,97	30,50	56,40	klasa II
89	jez. Cekcyńskie Wielkie - stanowisko 01	0,05	11,30	74	0,03	2,33	6,94	3,14	0,04	5,98	24,20	61,40	klasa I
90	jez. Mochel - stanowisko 02	0,05	9,22	105	0,03	2,30	6,95	0,78	0,04	5,09	16,60	37,70	klasa I
91	jez. Lutowskie - stanowisko 01	0,05	6,50	85	0,07	1,16	1,79	1,68	0,06	3,82	2,62	30,30	klasa I
92	jez. Słupowskie - stanowisko 02	76,43	11,80	133	0,67	3,12	5,96	27,00	0,04	5,60	20,00	52,00	poza klasę
93	jez. Schodno - Schodno	0,05	11,90	34	0,03	2,78	9,56	30,00	0,08	10,60	0,50	141,90	klasa I
94	jez. Błędzimskie - stanowisko 01	76,90	9,51	142	1,14	3,45	10,30	31,90	0,11	7,53	77,90	100,00	poza klasę
95	Jez. Ostrowite - stanowisko 01	0,05	7,26	89	0,80	3,22	8,70	15,50	0,10	7,46	48,00	97,55	klasa II
96	jez. Zaleskie - stanowisko 01	0,05	1,50	52	1,09	2,37	7,56	11,40	0,10	6,41	56,90	104,00	klasa II
97	jez. Kucki - Klecewo	0,05	1,50	66	1,39	8,50	25,80	34,80	0,13	20,90	33,00	188,00	klasa II
98	jez. Radodzierz - stanowisko 02	0,05	16,40	172	2,26	26,80	42,00	93,90	0,12	41,10	116,00	341,00	klasa III
99	jez. Krag - Bartoszy Las	0,05	1,50	29	1,17	0,10	5,71	84,50	0,04	7,32	26,30	142,00	klasa II
100	jez. Przywidzkie Wielkie - Przywidz	0,05	1,50	150	0,72	12,30	39,60	24,20	0,12	30,00	63,40	176,60	klasa II
101	jez. Niedackie - Twardy Dół	0,05	1,50	89	0,14	2,76	9,76	2,33	0,07	2,66	3,77	47,70	klasa I
102	jez. Brodno Wielkie - Brodnica Górna	0,05	1,50	128	0,36	6,67	20,80	9,62	0,08	13,60	47,30	107,00	klasa II
103	jez. Tuchomskie - Warzenko	0,05	1,50	38	0,66	8,18	18,00	14,80	0,09	12,30	30,80	102,40	klasa II
104	jez. Januszewskie - stan. 02	0,05	1,50	20	0,24	1,02	4,74	12,20	0,13	2,41	0,50	40,60	klasa I
105	jez. Dzierzgoń - Prabuty	4,16	1,50	18	0,44	5,89	5,86	7,66	0,02	4,30	5,52	22,50	klasa III
106	jez. Dąbrówka - Gronajny	0,05	1,50	26	0,90	10,70	12,60	10,40	0,10	5,05	7,94	35,00	klasa II
107	jez. Drużno - stan. 03	0,05	1,50	85	1,10	8,23	27,60	46,30	0,20	20,30	29,40	160,00	klasa II
108	jez. Czajcze - głębozeczek - 4,6m	0,05	1,50	32	0,03	3,54	5,91	2,75	0,03	4,80	21,90	39,30	klasa I
109	jez. Bystrzyno Wielkie - głębozeczek - 5,5m	0,05	7,43	63	2,19	7,15	16,20	23,80	0,16	13,00	124,00	217,40	klasa III
110	jez. Dolgie - głębozeczek - 17,3m	0,05	1,50	308	0,93	9,48	25,80	32,50	0,13	19,30	65,60	165,00	klasa II
111	jez. Przytonko - głębozeczek - 20,3m	0,05	1,50	1	0,08	0,18	0,18	0,81	0,16	0,25	1,03	5,16	klasa I
112	jez. Węgorzyno - głębozeczek - 7,7 m	0,05	1,50	141	0,79	9,30	22,60	25,50	0,14	15,70	70,80	164,00	klasa II
113	jez. Zajezerze - głębozeczek - 19,6 m	0,05	7,01	194	0,84	4,82	10,60	15,20	0,12	9,87	76,70	121,90	klasa II
114	jez. Dlusko - głębozeczek - 12,3m	0,05	1,50	219	1,34	9,85	23,90	36,40	0,27	23,20	110,40	231,60	klasa III
115	jez. Bobiecińskie Wielkie na pld.zachód od m.Bobiecino	0,05	9,77	104	2,04	12,90	37,70	30,00	0,12	29,90	123,10	211,60	klasa III
116	jez. Obłęże-na pld.zachód od m.Obłęże	0,05	12,60	110	1,15	5,66	24,60	17,10	0,09	10,00	45,50	77,20	klasa II
117	jez. Głębokie-na SW od m.Gałęzowo	0,05	58,50	554	2,33	6,83	30,80	21,10	0,06	11,00	30,00	149,00	poza klasę
118	jez. Mądrzechowskie - na S od m.Mądrzechowo	0,05	1,50	159	0,65	37,00	31,00	27,50	0,07	22,90	28,30	122,00	klasa III
119	jez. Choczewskie - Choczewo	0,05	1,50	32	0,71	3,25	9,49	12,80	0,03	6,35	13,90	48,80	klasa I
120	jez. Czarne (na SW od Żarnowieckiego) - Łęczyn Dolny	0,05	6,34	79	1,56	7,29	29,00	18,10	0,13	17,50	79,30	135,00	klasa II
121	jez. Rospuda Filipowska - st.02	0,05	11,50	312	0,28	3,20	12,80	2,79	0,05	5,07	27,60	84,50	klasa II
122	jez. Łanowicze - st.01	0,05	1,50	115	0,03	4,26	7,38	6,47	0,09	7,75	60,10	87,00	klasa II
123	jez. Garbaś - st.01	0,05	29,70	657	0,44	3,36	7,02	0,20	0,05	4,49	19,40	56,80	klasa III
124	jez. Sumowo Bakalarzewskie (Sumowo) - st.01	0,05	6,94	180	0,03	3,16	7,36	3,34	0,06	6,55	28,30	62,90	klasa II
125	jez. Bolesły - st.01	0,05	1,50	200	0,03	2,37	6,06	8,05	0,05	6,56	19,50	54,50	klasa II

Lp	nazwa ppk / parametr	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	ocena ogólna
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)		<0,5<1<2<5	<5<15<30<50	<52<150<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
126	jez. Długie Augustowskie (Kalejty) - st.02	0,05	28,70	92	2,81	2,42	7,03	13,50	0,14	4,83	68,30	146,00	klasa II
127	jez. Studzieniczne - st.01	0,05	18,00	119	1,63	4,05	10,30	9,07	0,13	7,32	68,20	119,00	klasa II
128	jez. Tajno - st.01	0,05	9,29	120	0,63	3,66	8,72	6,68	0,08	9,92	32,10	74,60	klasa II
129	Jez. Sedraneckie - stan. 01	0,05	14,90	227	1,02	7,35	21,80	19,40	0,08	7,54	38,70	87,90	klasa II
130	Jez. Oleckie Wielkie - stan. 01	0,05	27,70	652	0,89	7,38	17,08	8,18	0,08	10,00	30,20	99,60	klasa III
131	jez. Łażno - stan. 01	0,05	5,70	177	0,38	4,50	13,80	11,60	0,09	11,50	37,70	82,10	klasa II
132	jez. Łaśmiady - stan. 01	0,05	12,20	259	0,31	3,65	9,62	16,90	0,05	6,80	24,90	57,90	klasa II
133	jez. Rekąty - stan. 01	0,05	1,50	112	0,03	3,13	7,70	11,40	0,09	7,96	30,50	107,00	klasa II
134	Jez. Elckie - stan. 02	0,05	12,60	469	0,76	5,01	19,10	38,70	0,14	8,51	46,10	186,00	klasa II
135	Jez. Woszczelskie - stan. 01	0,05	12,70	138	0,57	1,80	4,61	1,98	0,08	4,57	36,80	68,70	klasa II
136	jez. Tajty - stan. 01	0,05	7,80	182	0,03	2,82	9,22	7,95	0,06	8,83	25,30	62,00	klasa II
137	jez. Tałty - stan. 01	0,05	1,50	153	1,17	7,39	5,99	12,80	0,04	6,82	23,70	39,60	klasa II
138	jez. Ryńskie - stan. 02	0,05	16,10	164	0,03	1,49	4,09	26,00	0,04	6,95	18,90	80,70	klasa II
139	jez. Majcz Wielki - stan. 01	0,05	17,20	75	2,44	0,10	4,31	62,21	0,09	9,22	59,40	222,00	klasa II
140	jez. Guzianka Wielka - stan. 01	0,05	1,50	58	0,43	0,43	2,90	5,77	0,08	6,75	4,77	57,90	klasa I
141	jez. Lampasz - stan. 01	0,05	1,50	181	0,03	0,10	8,06	28,90	0,06	9,63	22,30	88,80	klasa II
142	jez. Kołowin - stan. 01	0,05	1,50	41	0,03	3,07	6,01	0,20	0,04	5,57	33,90	40,20	klasa II
143	jez. Tuchlin - stan. 01	0,05	16,10	78	0,82	3,13	7,11	2,47	0,06	7,74	31,20	78,20	klasa II
144	Jez. Lipińskie - stan. 02	0,05	10,30	131	0,46	1,28	3,61	4,40	0,06	5,36	36,10	59,90	klasa II
145	jez. Białolawki - stan. 01	0,05	7,70	76	0,39	1,93	4,53	4,33	0,05	5,05	31,50	56,00	klasa II
146	jez. Roś - stan. 01	0,05	15,50	125	0,38	2,80	7,23	8,26	0,09	5,31	45,30	61,60	klasa II
147	jez. Brzozolasek - stan. 01	0,05	1,50	40	1,39	2,16	8,16	3,40	0,10	3,55	57,60	107,00	klasa II
148	jez. Świętajno - stan. 01	0,05	1,50	26	3,21	4,72	6,65	70,80	0,08	11,48	41,40	208,00	klasa II
149	jez. Gim - stan. 01	0,05	1,50	47	1,73	6,08	25,30	132,00	0,17	20,10	66,10	591,00	klasa III
150	jez. Sędańskie - stan. 01	0,05	1,50	48	0,58	5,47	9,11	38,50	0,04	10,20	24,90	101,00	klasa I
151	jez. Wulpińskie - stan. 02	0,05	14,90	383	1,48	4,61	18,70	39,00	0,06	11,20	24,10	121,00	klasa II
152	jez. Głębockie - stan. 01	0,05	1,50	231	1,36	17,90	69,70	61,80	0,15	41,60	43,00	290,00	klasa III
153	jez. Ustrych - stan. 01	0,05	6,52	34	0,90	6,13	7,28	22,10	0,09	8,30	24,40	101,00	klasa I
154	jez. Dadaj - stan. 02	0,05	13,70	244	0,92	3,16	10,50	91,10	0,05	11,30	27,40	169,00	klasa II
155	jez. Stryjewskie - stan. 01	0,05	1,50	104	2,19	11,00	30,40	34,00	0,23	25,60	47,00	228,00	klasa II
156	jez. Wadag - stan. 01	0,05	13,50	383	0,62	0,10	17,60	45,90	0,08	13,50	20,40	138,00	klasa II
157	jez. Limajno - stan. 02	0,05	11,70	193	1,93	4,63	15,40	30,80	0,08	11,10	42,50	110,00	klasa II
158	jez. Sunia - stan. 01	0,05	1,50	51	1,30	6,20	15,50	40,00	0,09	13,90	27,30	128,00	klasa II
159	jez. Blanki - stan. 03	0,05	1,50	164	0,89	6,67	24,80	32,00	0,07	20,20	21,20	123,00	klasa II
160	jez. Wągiel - stan. 03	0,05	6,99	73	0,03	0,10	2,03	0,20	0,04	3,86	25,40	41,30	klasa I
161	jez. Salet Wielki - stan. 02	0,05	6,34	86	1,45	3,92	18,10	34,20	0,07	17,30	37,00	147,00	klasa II
162	jez. Kiersztanowskie - stan. 02	0,05	10,70	183	0,03	3,68	12,40	40,60	0,06	11,60	18,30	103,00	klasa II
163	jez. Kisajno - stan. 02	0,05	1,50	20	0,03	1,87	5,50	3,28	0,03	3,47	14,50	49,90	Tło geochemiczne
164	jez. Dargin - stan. 01	0,05	1,50	48	0,03	4,20	11,00	0,20	0,02	6,26	22,10	58,90	klasa I
165	jez. Kirsajty - stan. 01	0,05	1,50	83	0,65	3,00	11,20	8,06	0,06	10,60	34,50	75,60	klasa II
166	jez. Szurpity - st.04	0,05	11,60	147	0,03	1,14	2,57	2,01	0,02	2,76	13,10	21,10	klasa I
167	jez. Hańcza - st.01	0,05	8,39	177	1,12	10,70	23,80	17,80	0,07	20,10	51,10	156,00	klasa II

Lp	nazwa ppk / parametr	Ag	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	ocena ogólna
		[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	
	<i>Bojakowska I., Sokołowska G. (1998, 2001)</i>	<0,5<1<2<5	<5<15<30<50	<52<150<500<1000	<0,5<1<3,5<6	<3<10<20<50	<6<50<100<400	<7<40<100<200	<0,05<0,2<0,5<1	<6<16<40<50	<15<30<100<200	<73<200<500<1000	
168	jez. Dmitrowo - st.01	0,05	6,85	147	0,64	11,80	36,00	18,80	0,07	26,50	35,30	130,00	klasa II
169	jez. Płaskie koło Rygola - st.01	0,05	32,20	177	1,34	3,74	9,06	4,21	0,04	4,97	18,00	81,00	klasa III
170	jez. Serwy - st.02	0,05	12,00	97	0,74	2,39	5,97	8,07	0,04	3,01	35,20	64,40	klasa II
171	jez. Berżnik - st.01	0,05	31,40	290	1,19	4,77	13,10	33,90	0,06	6,90	32,10	73,50	klasa III
172	jez. Szlamy - st.01	0,05	10,50	119	0,03	3,06	8,79	2,34	0,04	6,58	14,10	41,80	klasa I
173	Łukcze - stanowisko 2	0,05	1,50	66	2,45	1,53	17,90	133,00	0,10	20,40	15,50	313,00	klasa III
174	Krasne - stanowisko 1	0,05	1,50	125	2,24	4,60	13,60	44,40	0,12	17,00	61,60	216,00	klasa II
175	Zagłębcze - stanowisko 1	0,05	1,50	30	0,59	8,51	8,56	8,95	0,18	7,45	11,00	58,60	klasa I
176	Białe Sosnowickie - stanowisko 1	0,05	1,50	22	0,61	2,02	3,39	3,74	0,01	2,57	9,16	25,10	klasa I

Legenda

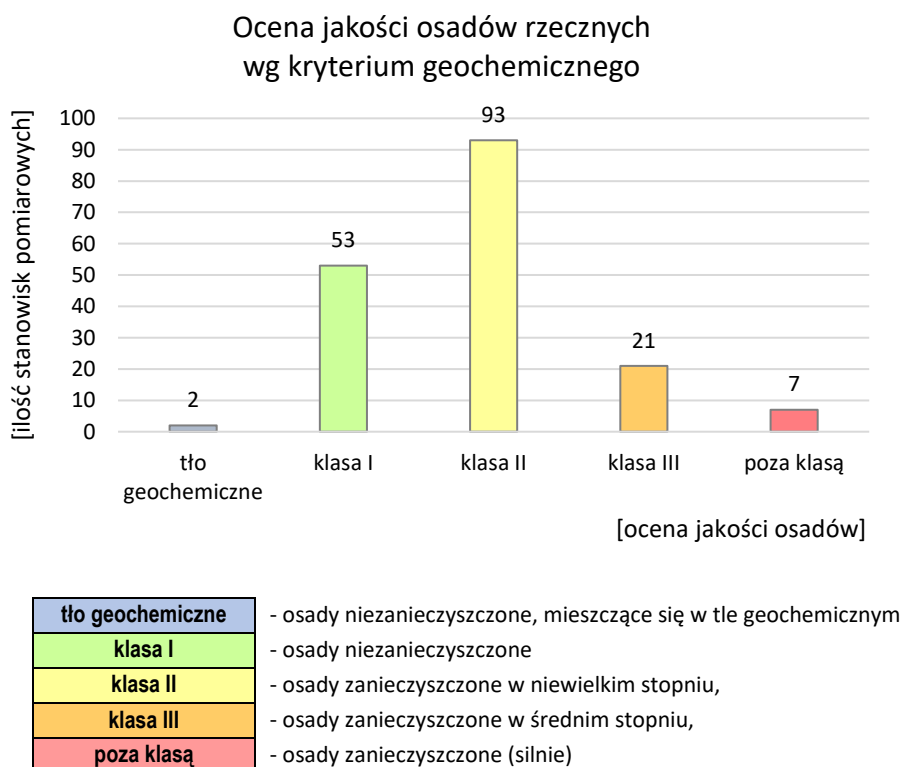
	tle geochemiczne
	klasa I
	klasa II
	klasa III
	poza klasą

Ocena jakości osadów pobranych z jezior zgodnie z kryterium geochemicznym (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998), aktualizacja 2001 r.

Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z jezior zgodnie z kryterium geochemicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości metali. Klasy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 2 przedmiotowego opracowania. Podobnie jak w przypadku oceny jakości osadów rzecznych przyjęto, że osady, dla których wartości stężeń danego wskaźnika spełniają kryterium klasy I to osady niezanieczyszczone, stężenia spełniające kryterium klasy II to osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu, osady spełniające kryterium klasy III to osady zanieczyszczone w średnim stopniu, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla III klasy to osady silnie zanieczyszczone. Jednocześnie ocena końcowa danego osadu, tj. klasa czystości jest równa klasie czystości wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie – tzw. czynnik degradujący.

Oceną objętych było 176 prób osadów dennych pobranych z jezior, osady oceniane były pod względem zawartości 11 składników. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 19 przedmiotowego opracowania. Zgodnie z uzyskanymi wynikami większość badanych prób osadów dennych spełnia kryteria II klasy jakości osadów.

Na poniższym wykresie przedstawiono ocenę jakości osadów jeziornych zgodnie z kryterium geochemicznym, uwzględniając 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku.



Rysunek 6. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – jeziora

W przypadku 55 próbek osadów dennych pobranych z jezior, przeprowadzone badania wykazały, że są to osady niezanieczyszczone z uwagi na zawartość metali, tj. w żadnym przypadku nie została przekroczona wartość graniczna wskaźnika określona dla I klasy czystości.

Łącznie 121 próbek osadów pobranych z 176 jezior oceniono jako zanieczyszczone z uwagi na zawartość metali, tj. w przypadku przynajmniej jednego wskaźnika przekroczona została wartość graniczna określona dla I klasy czystości. Wśród 121 próbek osadów określonych jako zanieczyszczone, 93 oceniono jako zanieczyszczone w niewielkim stopniu (klasa II), 21 próbek osadów jeziornych oceniono jako zanieczyszczone w stopniu średnim (klasa III), natomiast 7 próbek osadów jeziornych uznano za silnie zanieczyszczone (poza klasą). O zaklasyfikowaniu osadu jako silnie zanieczyszczonego w każdym z 7 stanowisk, zadecydowało przekroczenie wartości granicznych właściwych dla klasy III jednego wskaźnika: srebra (w 3 ppk, tj. jeziora: Krzemień, Słupowskie oraz Błędzimskie), arsenu (w 2 ppk, tj. jeziora: Budziszawskie oraz ppk jezioro Głębokie – na SW od m. Gałęzowo), miedzi (w 1 ppk - Jezioro Pątnowskie), ołowiu (w 1 ppk - Jezioro Wieczno – Południowe).

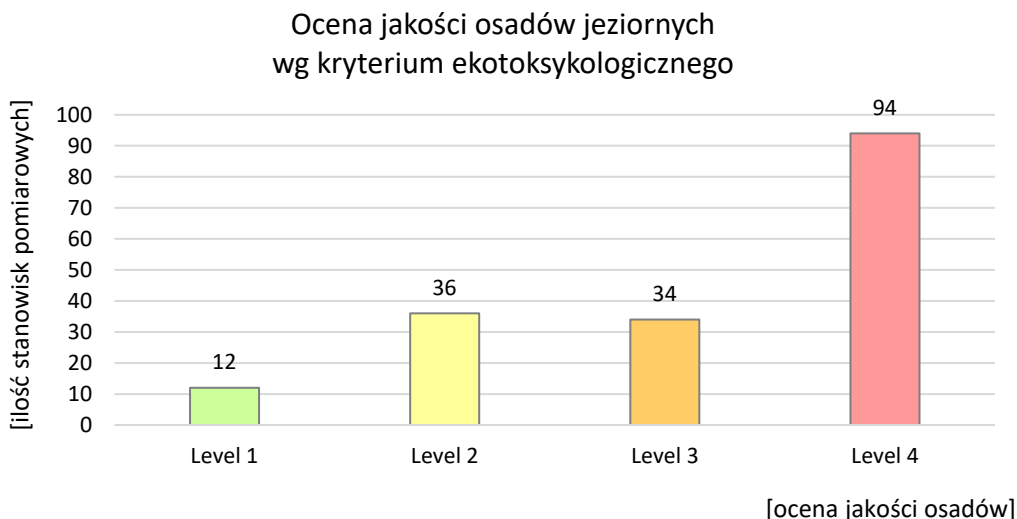
W 21 przypadkach osady jeziorne ocenione zostały jako zanieczyszczone w średnim stopniu (klasa III). Czynnikiem decydującym o zakwalifikowaniu osadu do klasy III były przekroczenia wartości dopuszczalnych dla klasy II następujących parametrów: ołów (10 stanowisk, tj. ppk: jezioro Lubosz Wielki, Kaleńskie, Krzemno, Bierzwik, Przytoczno, Ińsko, Radodzierz, Bystrzyno Wielkie, Dłusko, Bobiecińskie Wielkie), arsen (2 stanowiska, tj. ppk: jezioro Płaskie koło Rygola, jezioro Berżnik), bar (2 stanowiska, tj. ppk jezioro Garbaś, jezioro Oleckie Wielkie), kobalt (3 stanowiska, tj. ppk: jezioro Długie, jezioro Radodzierz, jezioro Mądrzechowskie – na S od m. Mądrzechowo), miedź (2 stanowiska, tj. ppk: jezioro Gim i Łukcze), nikiel (3 pkt., tj. ppk jezioro Bierzwik, Radodzierz i Głębockie), srebro (1 stanowisko, tj. ppk jezioro Dzierzgoń - Prabuty), kadm (1 stanowisko, tj. ppk jezioro Długie), cynk (1 pkt., tj. ppk jezioro Gim).

5.2.2 Ocena osadów z jezior wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 200

Ocena jakości osadów pobranych z jezior zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym, umożliwiającym ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003)

Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z jezior zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości wybranych metali oraz trwałych związków organicznych (TZO). Poziomy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 3 przedmiotowego opracowania. Podobnie jak w przypadku oceny jakości osadów rzecznych przyjęto, że osady, dla których wartości stężeń danego wskaźnika spełniają kryterium poziomu I to osady niezanieczyszczone, stężenia spełniające kryterium poziomu II to osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu, osady spełniające kryterium poziomu III to osady zanieczyszczone w średnim stopniu, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla III poziomu to osady silnie zanieczyszczone. Jednocześnie ocena końcowa danego osadu, tj. klasa czystości jest równa poziomowi wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie – tzw. czynnik degradujący.

Oceną objętych było 176 próbek osadów dennych pobieranych z jezior, wszystkie 176 próbek analizowanych było w zakresie 42 spośród 48 wskaźników. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 17 przedmiotowego opracowania. Jak wynika z niniejszej tabeli oraz poniższego wykresu, w przypadku 94 przebadanych próbek osadów dennych ich jakość (określona jako ocena końcowa) spełnia kryteria IV poziomu jakości osadów (osad silnie zanieczyszczony).



Level 1	- osady niezanieczyszczone	Level 3	- osady zanieczyszczone w średnim stopniu,
Level 2	- osady zanieczyszczone w niewielkim stopniu,	Level 4	- osady zanieczyszczone (silnie)

Rysunek 7. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – jeziora

W 12 stanowiskach pomiarowych pobrane osady ocenione zostały jako niezanieczyszczone (Level 1) tj. w przypadku wszystkich oznaczanych wskaźników spełnione były kryteria graniczne określone dla I poziomu.

Pozostałe 164 próbki osadów dennych pobranych z jezior oceniono jako zanieczyszczone z uwagi na zawartość metali i / lub trwałych związków organicznych (TZO), w tym: 36 próbek oceniono jako zanieczyszczone w małym stopniu, 34 próbki oceniono jako zanieczyszczone w średnim stopniu oraz 94 próbki oceniono jako silnie zanieczyszczone.

W 58 z 94 stanowisk pomiarowych na zaklasyfikowanie osadu do kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 4) zdecydował 1 wskaźnik degradujący: srebro (1 stanowisko), arsen (2 stanowiska), kadm (1 stanowisko), miedź (1 stanowisko), ołów (3 stanowiska), cynk (1 stanowisko), żelazo (29 stanowisk), mangan (76 stanowiska), naftalen (8 stanowisk), fenantren (1 stanowisko), fluoranten (1 stanowisko), acenaften (6 stanowisk), fluoren (1 stanowisko), piren (1 stanowisko), WWA – suma (1 stanowisko).

W 30 z 94 stanowisk pomiarowych na zaklasyfikowanie osadu do kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 4) wpływ miały 2 wskaźniki degradujące: żelazo i mangan (21 stanowisk), srebro i miedź (1 stanowisko), srebro i mangan (2 stanowiska), arsen i mangan (1 stanowisko), mangan i naftalen (1 stanowisko), mangan i acenaften (2 stanowiska), naftalen i acenaften (2 stanowiska), fluoren i WWA – suma (1 stanowisko).

W 5 badanych próbkach wpływ na uzyskaną ocenę (zaklasyfikowanie do osadów silnie zanieczyszczonych) miały 3 wskaźniki degradujące: żelazo + mangan + naftalen (1 ppk, tj. jezioro Wołogoszcz Duża (Słowie)), srebro + żelazo + mangan (1 ppk, tj. jezioro Krzemień), arsen + żelazo + mangan (1 ppk, tj. jezioro Głębokie – na SW od m. Gałęzewo), mangan + fenantren + acenaften (1 ppk, tj. jezioro Roś), żelazo + mangan + acenaften (1 ppk, tj. jezioro Płaskie koło Rygola).

W przypadku 1 stanowiska (jezioro Cekcyńskie Wielkie) spośród 42 badanych wskaźników 4 z nich przedstawiały wartości właściwe dla osadów silnie zanieczyszczonych, tj.: żelazo, mangan, fluoranten, piren.

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych określonych dla III poziomu jakości czystości osadów dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że najczęściej przekraczana była graniczna wartość: manganu (76 stanowisk), żelaza (29 stanowisk), naftalenu (8 stanowisk), ołów (3 stanowiska), srebro (1 stanowisko), acenaften (6 stanowisk), kadm (1 stanowisko), miedź (1 stanowisko), cynk (1 stanowisko), fenantren (1 stanowisko), fluoranten (1 stanowisko), fluoren (1 stanowisko), piren (1 stanowisko), WWA – suma (1 stanowisko)

5.2.3 Ocena osadów z jezior wg kryterium ekotoksykologicznego EQS wg opracowania GIOŚ 2015

Tabela 18 Ocena wyników wg opracowania GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W – jeziora

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1',3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluaraina	Chinoksyfen	Cypermetyna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna		
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]			
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2			
1	Jez. Dominickie - stan. 01	0,05	1,50	0,07	0,66	1,55	1,72	1,02	9,43	37,00	2,50	273,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
2	Jez. Białe-Miałkie - stan. 01	0,05	10,70	0,38	3,26	17,00	3,70	31,40	49,60	184,00	2,50	494,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
3	jez. Lubinieckie (Poznańskie) - stan. 02	0,05	1,50	0,09	0,75	2,06	1,42	1,26	26,50	157,00	2,50	872,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
4	jez. Bytnickie (Śródkowe) - stan. 01	0,05	1,50	0,10	1,25	2,14	1,97	0,50	36,40	2,50	2,50	365,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
5	jez. Głębokie (na SE od Bytnicy) - stan. 01	0,05	1,50	0,15	0,96	3,18	1,12	0,50	12,80	2,50	2,50	254,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
7	jez. Bleszno (Bronków) - stan. 01	0,05	3,52	0,19	6,66	9,42	5,82	22,10	44,90	44,00	2,50	155,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
8	jez. Borak (Borek) - stan. 01	0,05	1,50	0,73	6,79	10,90	8,35	58,00	120,80	419,00	2,50	973,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
9	jez. Brodzkie (Parkowe) - stan. 01	0,05	1,50	0,03	15,20	21,50	12,00	84,70	183,80	50,00	2,50	454,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15															0,05	0,05							zanieczyszczony
10	jez. Jańsko (Janiszowice) - stan. 01	0,05	1,50	0,54	1,54	1,76	4,69	1,52	22,60	2,50	2,50	311,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
11	jez. Łagowskie - stan. 05	0,05	1,50	0,32	2,33	1,92	2,37	1,07	20,70	184,00	2,50	2475,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
12	Jez. Pałnowskie - stan. 01	2,98	10,00	0,31	7,79	475,00	26,22	16,56	98,50	2,50	2,50	177,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
13	Jez. Głodowskie - stan. 01	0,05	9,71	1,06	7,79	10,70	8,27	62,10	102,00	2,50	2,50	270,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
15	Jez. Grzymisławskie - stan. 01	0,05	1,50	0,53	2,78	3,75	3,88	2,16	12,20	170,00	2,50	925,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
16	Jez. Łoniewskie - stan. 01	0,05	9,24	0,37	5,46	7,76	6,05	28,00	52,16	2,50	2,50	503,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
17	Jez. Cichowo - stan. 01	0,05	12,30	0,68	7,25	24,00	8,12	59,60	92,30	579,00	2,50	1861,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
18	Jez. Lubosz Wielki - stan. 01	0,05	21,50	2,85	16,90	28,00	16,10	134,80	237,10	99,00	2,50	2243,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
20	Jez. Bnińskie - stan. 01	0,05	1,50	0,54	8,30	14,13	6,21	38,50	79,80	2,50	2,50	309,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
21	jez. Koldrąbskie	0,05	11,00	0,57	8,57	6,16	9,95	40,00	101,40	459,00	2,50	1585,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna			
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]					
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2				
22	jez. Rogowskie - stanowisko 02	0,05	1,50	0,03	13,60	3,95	5,60	20,00	52,00	117,00	2,50	306,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						niezanieczyszczony		
23	Jez. Chojno - stan. 01	0,05	7,58	0,68	5,62	5,65	4,05	43,00	52,80	279,00	2,50	774,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
24	Jez. Jaroszewskie - stan. 01	0,05	1,50	0,75	1,65	3,22	3,51	1,25	23,70	108,00	2,50	1257,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony
25	jez. Lutol - stan. 02	0,05	10,10	0,03	7,53	1,65	5,99	15,90	52,90	133,00	2,50	534,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
26	jez. Konin - stan. 01	0,05	1,50	0,03	2,54	1,69	4,71	2,17	31,80	2,50	2,50	179,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
28	jez. Chłop (k. Pszczewa)- stan. 02	0,05	1,50	0,03	1,59	2,07	2,64	1,34	22,30	25,00	2,50	1167,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
29	jez. Kursko - stan. 01	0,05	12,50	0,03	4,43	8,67	2,51	17,00	50,40	42,00	2,50	189,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
31	jez. Chycina - stan. 01	0,05	1,50	0,08	2,50	2,23	3,06	2,19	18,90	106,00	2,50	849,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
32	Jez. Budziszawskie - stan. 01	0,05	474,00	1,61	15,20	13,10	10,80	74,54	124,70	75,00	2,50	1588,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
33	jez. Mogileńskie - stanowisko 02	0,05	9,37	0,38	8,06	15,00	6,55	27,58	165,00	606,00	44,00	3677,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
34	jez. Tuczno - stanowisko 01	0,05	6,01	0,12	1,65	2,61	2,18	3,71	36,60	18,00	2,50	1049,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	
36	jez. Chomiąskie - stanowisko 02	0,05	11,30	0,39	4,93	2,34	4,01	31,50	53,30	154,00	2,50	1127,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
38	jez. Jezuićkie - stanowisko 01	0,05	12,80	0,31	3,93	2,38	4,36	24,70	51,10	58,00	2,50	426,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
39	jez. Oćwieckie Wsch. - stanowisko 01	0,05	10,75	0,03	2,16	0,20	2,86	11,90	33,70	32,00	2,50	290,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
40	jez. Oćwieckie Zach. - stanowisko 02	0,05	10,95	0,03	3,67	8,29	5,36	12,80	35,60	57,00	2,50	283,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
41	jez. Gaśawskie - stanowisko 01	0,05	9,92	0,03	4,14	2,12	4,82	16,90	34,50	65,00	2,50	831,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
42	jez. Biskupińskie - stanowisko 01	0,05	11,50	0,23	4,41	4,78	4,96	17,70	39,90	263,00	2,50	831,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
43	jez. Weneckie Wsch. - stanowisko 01	0,05	1,50	0,28	3,86	4,29	4,93	24,30	45,59	132,00	2,50	748,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony	

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna		
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]				
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2			
44	jez. Weneckie Zach. - stanowisko 01	0,05	8,68	0,03	6,63	3,88	6,14	14,40	40,48	130,00	2,50	377,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony
45	jez. Żnińskie Male - stanowisko 01	0,92	11,36	0,26	9,06	17,38	8,54	22,29	64,34	39,00	2,50	683,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
46	jez. Sobiejuskie - stanowisko 01	0,05	8,60	0,22	5,30	2,73	5,76	15,20	40,10	286,00	2,50	504,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
47	Jez. Falmierowskie - stan. 01	0,05	7,21	0,31	8,36	12,00	7,11	33,40	113,00	586,00	2,50	3170,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
48	jez. Zakrzewskie - stanowisko 01	0,05	11,17	0,55	5,88	3,40	6,78	35,50	76,40	2,50	2,50	475,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
49	jez. Cieszęcino - głęboczek - 38,0m	0,05	17,40	2,57	14,70	34,30	5,70	70,80	194,00	94,00	2,50	1809,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
50	jez. Remierzewo - głęboczek - 24,9m	0,05	7,12	0,25	2,88	20,50	3,26	16,80	56,80	256,00	2,50	701,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
51	jez. Kaleńskie - głęboczek - 33,7m	0,05	20,40	2,16	27,30	28,00	22,80	150,90	193,30	2,50	2,50	360,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
52	jez. Krzemno - głęboczek - 36,4m	0,05	15,10	2,08	22,60	18,90	18,90	120,40	164,80	2,50	2,50	438,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
53	jez. Zdbiczno - głęboczek - 29,0m	0,05	11,06	0,81	9,26	8,01	5,00	56,40	82,90	134,00	2,50	629,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
54	Jez. Długie - stan. 01	0,05	6,84	1,08	15,20	14,80	12,90	80,90	152,40	2,50	2,50	1187,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
55	jez. Bierzwnik - głęboczek - 12,4m	0,05	9,68	2,41	55,90	14,54	43,70	127,80	172,00	2,50	2,50	649,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
56	jez. Przytoczno - głęboczek - 12,5 m	0,05	12,57	1,95	12,10	17,40	12,10	112,00	173,80	149,00	2,50	2631,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
57	jez. Wielgie (Dobiegiewskie) - stan. 01	0,05	5,08	0,06	2,54	2,41	4,16	11,20	42,90	23,00	2,50	963,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony
58	jez. Wologoszcz Duża (Słowie) - stan. 01	0,05	11,20	0,03	6,36	0,20	5,59	23,50	36,70	672,00	2,50	1117,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
59	jez. Lubowo - stan. 01	0,05	1,50	0,08	1,88	2,37	2,02	13,70	22,90	340,00	2,50	833,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna		
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]				
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2			
94	jez. Kosobudno (Kossobudno) - na SE od m.Czernica	0,05	5,71	1,23	15,20	50,60	13,20	53,30	157,00	2,50	2,50	599,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
95	jez. Grochowskie - stanowisko 01	0,05	11,00	0,29	7,68	6,65	6,97	30,50	56,40	2,50	2,50	778,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
96	jez. Cekcyńskie Wielkie - stanowisko 01	0,05	11,30	0,03	6,94	3,14	5,98	24,20	61,40	87,00	36,00	7278,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15															0,05	0,05							zanieczyszczony
97	jez. Mochel - stanowisko 02	0,05	9,22	0,03	6,95	0,78	5,09	16,60	37,70	62,00	2,50	653,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
98	jez. Lutowskie - stanowisko 01	0,05	6,50	0,07	1,79	1,68	3,82	2,62	30,30	73,00	2,50	818,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
99	jez. Słupowskie - stanowisko 02	76,43	11,80	0,67	5,96	27,00	5,60	20,00	52,00	92,00	2,50	807,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
100	jez. Schodno - Schodno	0,05	11,90	0,03	9,56	30,00	10,60	0,50	141,90	2,50	2,50	1185,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
102	jez. Bładzimskie - stanowisko 01	76,90	9,51	1,14	10,30	31,90	7,53	77,90	100,00	245,00	2,50	1997,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
103	Jez. Ostrowite - stanowisko 01	0,05	7,26	0,80	8,70	15,50	7,46	48,00	97,55	2,50	2,50	673,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
104	jez. Zaleskie - stanowisko 01	0,05	1,50	1,09	7,56	11,40	6,41	56,90	104,00	2,50	2,50	926,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
105	jez. Kucki - Klecewo	0,05	1,50	1,39	25,80	34,80	20,90	33,00	188,00	2,50	2,50	842,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
106	jez. Radodzierz - stanowisko 02	0,05	16,40	2,26	42,00	93,90	41,10	116,00	341,00	2,50	2,50	590,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
107	jez. Krag - Bartoszy Las	0,05	1,50	1,17	5,71	84,50	7,32	26,30	142,00	2,50	2,50	155,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
108	jez. Przywidzkie Wielkie - Przywidz	0,05	1,50	0,72	39,60	24,20	30,00	63,40	176,60	2,50	2,50	941,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
109	jez. Niedackie - Twardy Dół	0,05	1,50	0,14	9,76	2,33	2,66	3,77	47,70	173,00	2,50	1369,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
110	jez. Brodno Wielkie - Brodnica Górna	0,05	1,50	0,36	20,80	9,62	13,60	47,30	107,00	34,00	2,50	1445,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	
111	jez. Tuchomskie - Warzenko	0,05	1,50	0,66	18,00	14,80	12,30	30,80	102,40	58,00	2,50	688,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
112	jez. Januszewskie - stan. 02	0,05	1,50	0,24	4,74	12,20	2,41	0,50	40,60	2,50	2,50	311,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							niezanieczyszczony	
113	jez. Dzierzgoń - Prabuty	4,16	1,50	0,44	5,86	7,66	4,30	5,52	22,50	18,00	2,50	94,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15														0,05	0,05							zanieczyszczony	

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna		
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]				
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2			
114	jez. Dąbrówka - Gronajny	0,05	1,50	0,90	12,60	10,40	5,05	7,94	35,00	2,50	2,50	301,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						niezanieczyszczony	
115	jez. Drużno - stan. 03	0,05	1,50	1,10	27,60	46,30	20,30	29,40	160,00	27,00	2,50	764,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
116	jez. Czajcze - głęboczek - 4,6m	0,05	1,50	0,03	5,91	2,75	4,80	21,90	39,30	2,50	2,50	64,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony
117	jez. Bystrzyno Wielkie - głęboczek - 5,5m	0,05	7,43	2,19	16,20	23,80	13,00	124,00	217,40	2,50	2,50	431,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
118	jez. Dolgie - głęboczek - 17,3m	0,05	1,50	0,93	25,80	32,50	19,30	65,60	165,00	99,00	2,50	1756,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
119	jez. Przytonko - głęboczek - 20,3m	0,05	1,50	0,08	0,18	0,81	0,25	1,03	5,16	38,00	2,50	871,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony
120	jez. Węgorzyno - głęboczek - 7,7 m	0,05	1,50	0,79	22,60	25,50	15,70	70,80	164,00	2,50	2,50	1463,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
121	jez. Zajezierze - głęboczek - 19,6 m	0,05	7,01	0,84	10,60	15,20	9,87	76,70	121,90	59,00	2,50	1863,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
122	jez. Dłusko - głęboczek - 12,3m	0,05	1,50	1,34	23,90	36,40	23,20	110,40	231,60	334,00	2,50	2574,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
123	jez. Bobiecińskie Wielkie na pld.zachód od m.Bobiecino	0,05	9,77	2,04	37,70	30,00	29,90	123,10	211,60	51,00	2,50	850,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
124	jez. Obłężę-na pld.zachód od m.Obłężę	0,05	12,60	1,15	24,60	17,10	10,00	45,50	77,20	92,00	2,50	1357,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
125	jez. Głębokie-na SW od m.Gałęzowo	0,05	58,50	2,33	30,80	21,10	11,00	30,00	149,00	101,00	2,50	1049,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
126	jez. Mądrzechowskie - na S od m.Mądrzechowo	0,05	1,50	0,65	31,00	27,50	22,90	28,30	122,00	41,00	2,50	902,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
127	jez. Choczewskie - Choczewo	0,05	1,50	0,71	9,49	12,80	6,35	13,90	48,80	56,00	2,50	179,00	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony
128	jez. Czarne (na SW od	0,05	6,34	1,56	29,00	18,10	17,50	79,30	135,00	50,00	2,50	295,50	0,50	0,50	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna					
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]							
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2						
	Żarnowieckiego) - Łęczyn Dolny																																												
129	jez. Rospuda Filipowska - st.02	0,05	11,50	0,28	12,80	2,79	5,07	27,60	84,50	166,00	15,00	1089,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony		
130	jez. Łanowicze - st.01	0,05	1,50	0,03	7,38	6,47	7,75	60,10	87,00	8,00	10,00	565,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony		
131	jez. Garbaś - st.01	0,05	29,70	0,44	7,02	0,20	4,49	19,40	56,80	147,00	14,00	715,60	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony		
132	jez. Sumowo Bakalarzewskie (Sumowo) - st.01	0,05	6,94	0,03	7,36	3,34	6,55	28,30	62,90	46,00	8,00	704,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
133	jez. Bolesty - st.01	0,05	1,50	0,03	6,06	8,05	6,56	19,50	54,50	90,00	10,00	734,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									niezanieczyszczony	
134	jez. Długie Augustowskie (Kalejty) - st.02	0,05	28,70	2,81	7,03	13,50	4,83	68,30	146,00	55,00	11,00	911,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																									zanieczyszczony	
135	jez. Studzieniczne - st.01	0,05	18,00	1,63	10,30	9,07	7,32	68,20	119,00	157,00	25,00	1949,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
136	jez. Tajno - st.01	0,05	9,29	0,63	8,72	6,68	9,92	32,10	74,60	67,00	2,50	24717,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
137	Jez. Sedraneckie - stan. 01	0,05	14,90	1,02	21,80	19,40	7,54	38,70	87,90	274,00	19,00	1721,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
138	Jez. Oleckie Wielkie - stan. 01	0,05	27,70	0,89	17,08	8,18	10,00	30,20	99,60	84,00	13,00	1281,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
139	jez. Łażno - stan. 01	0,05	5,70	0,38	13,80	11,60	11,50	37,70	82,10	51,00	12,00	914,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
140	jez. Łaśmiady - stan. 01	0,05	12,20	0,31	9,62	16,90	6,80	24,90	57,90	40,00	6,00	792,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
141	jez. Rekiaty - stan. 01	0,05	1,50	0,03	7,70	11,40	7,96	30,50	107,00	19,00	35,00	2940,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
142	Jez. Elckie - stan. 02	0,05	12,60	0,76	19,10	38,70	8,51	46,10	186,00	163,00	167,00	4574,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
143	Jez. Woszczelskie - stan. 01	0,05	12,70	0,57	4,61	1,98	4,57	36,80	68,70	135,00	22,00	1823,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony
144	jez. Tajty - stan. 01	0,05	7,80	0,03	9,22	7,95	8,83	25,30	62,00	134,00	11,00	1316,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
145	jez. Tałty - stan. 01	0,05	1,50	1,17	5,99	12,80	6,82	23,70	39,60	2,50	2,50	256,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										niezanieczyszczony
146	jez. Ryńskie - stan. 02	0,05	16,10	0,03	4,09	26,00	6,95	18,90	80,70	52,00	2,50	643,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																										zanieczyszczony

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna		
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]				
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2			
147	jez. Majcz Wielki - stan. 01	0,05	17,20	2,44	4,31	62,21	9,22	59,40	222,00	2,50	2,50	621,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
148	jez. Guzianka Wielka - stan. 01	0,05	1,50	0,43	2,90	5,77	6,75	4,77	57,90	302,00	16,00	1735,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony
149	jez. Lampasz - stan. 01	0,05	1,50	0,03	8,06	28,90	9,63	22,30	88,80	34,00	2,50	349,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							niezanieczyszczony
150	jez. Kolowin - stan. 01	0,05	1,50	0,03	6,01	0,20	5,57	33,90	40,20	365,00	9,00	1136,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
151	jez. Tuchlin - stan. 01	0,05	16,10	0,82	7,11	2,47	7,74	31,20	78,20	139,00	9,00	787,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
152	Jez. Lipińskie - stan. 02	0,05	10,30	0,46	3,61	4,40	5,36	36,10	59,90	122,00	17,00	1436,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
153	jez. Białolawki - stan. 01	0,05	7,70	0,39	4,53	4,33	5,05	31,50	56,00	1310,00	65,00	3775,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
154	jez. Roś - stan. 01	0,05	15,50	0,38	7,23	8,26	5,31	45,30	61,60	399,00	38,00	3811,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
155	jez. Brzozolasek - stan. 01	0,05	1,50	1,39	8,16	3,40	3,55	57,60	107,00	821,00	11,00	1627,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
156	jez. Świętajno - stan. 01	0,05	1,50	3,21	6,65	70,80	11,48	41,40	208,00	2,50	2,50	366,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
157	jez. Gim - stan. 01	0,05	1,50	1,73	25,30	132,00	20,10	66,10	591,00	88,00	2,50	1063,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
158	jez. Sędańskie - stan. 01	0,05	1,50	0,58	9,11	38,50	10,20	24,90	101,00	2,50	2,50	288,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
159	jez. Wulpińskie - stan. 02	0,05	14,90	1,48	18,70	39,00	11,20	24,10	121,00	207,00	2,50	474,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
160	jez. Głębockie - stan. 01	0,05	1,50	1,36	69,70	61,80	41,60	43,00	290,00	100,00	2,50	612,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
161	jez. Ustrych - stan. 01	0,05	6,52	0,90	7,28	22,10	8,30	24,40	101,00	2,50	2,50	770,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						niezanieczyszczony	
162	jez. Dadaj - stan. 02	0,05	13,70	0,92	10,50	91,10	11,30	27,40	169,00	2,50	2,50	402,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
163	jez. Stryjewskie - stan. 01	0,05	1,50	2,19	30,40	34,00	25,60	47,00	228,00	37,00	2,50	823,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
164	jez. Wadąg - stan. 01	0,05	13,50	0,62	17,60	45,90	13,50	20,40	138,00	76,00	2,50	600,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
165	jez. Limajno - stan. 02	0,05	11,70	1,93	15,40	30,80	11,10	42,50	110,00	2,50	2,50	621,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
166	jez. Sunia - stan. 01	0,05	1,50	1,30	15,50	40,00	13,90	27,30	128,00	2,50	2,50	384,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
167	jez. Blanki - stan. 03	0,05	1,50	0,89	24,80	32,00	20,20	21,20	123,00	2,50	2,50	560,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	
168	jez. Wągiel - stan. 03	0,05	6,99	0,03	2,03	0,20	3,86	25,40	41,30	331,00	8,00	1179,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																						zanieczyszczony	

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3'-	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna			
		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]	[µm/kg]					
	Bojakowska I. et al. (2015)	1	9,8	2,3	43	32	43	41	120	138	129	1600	60	5,5	1	53	144	494,2	2,7	3991	6,2	0,011	41	695	11	229	4,7	177	1,4	120	60	6	12,9	9,3	5,2	12,1	43	4,3	0,2				
169	jez. Sałęt Wielki - stan. 02	0,05	6,34	1,45	18,10	34,20	17,30	37,00	147,00	2,50	2,50	985,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																							zanieczyszczony	
170	jez. Kiersztanowski - stan. 02	0,05	10,70	0,03	12,40	40,60	11,60	18,30	103,00	440,00	2,50	1354,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony
171	jez. Kisajno - stan. 02	0,05	1,50	0,03	5,50	3,28	3,47	14,50	49,90	7,00	2,50	447,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony
172	jez. Dargin - stan. 01	0,05	1,50	0,03	11,00	0,20	6,26	22,10	58,90	41,00	2,50	353,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony
173	jez. Kirsajty - stan. 01	0,05	1,50	0,65	11,20	8,06	10,60	34,50	75,60	77,00	15,00	1069,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								niezanieczyszczony
174	jez. Szurpiły - st.04	0,05	11,60	0,03	2,57	2,01	2,76	13,10	21,10	6,00	2,50	121,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony
175	jez. Hańcza - st.01	0,05	8,39	1,12	23,80	17,80	20,10	51,10	156,00	2,50	9,00	533,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony
176	jez. Dmitrowo - st.01	0,05	6,85	0,64	36,00	18,80	26,50	35,30	130,00	22,00	12,00	622,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,05	0,15																								zanieczyszczony

* przy określeniu stanu jakości dla wskaźnika suma WWA jako wynik podaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftalen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, zgodnie z przyjętą metodyką D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 (tabela 19, 23).

Legenda

stan niezanieczyszczony

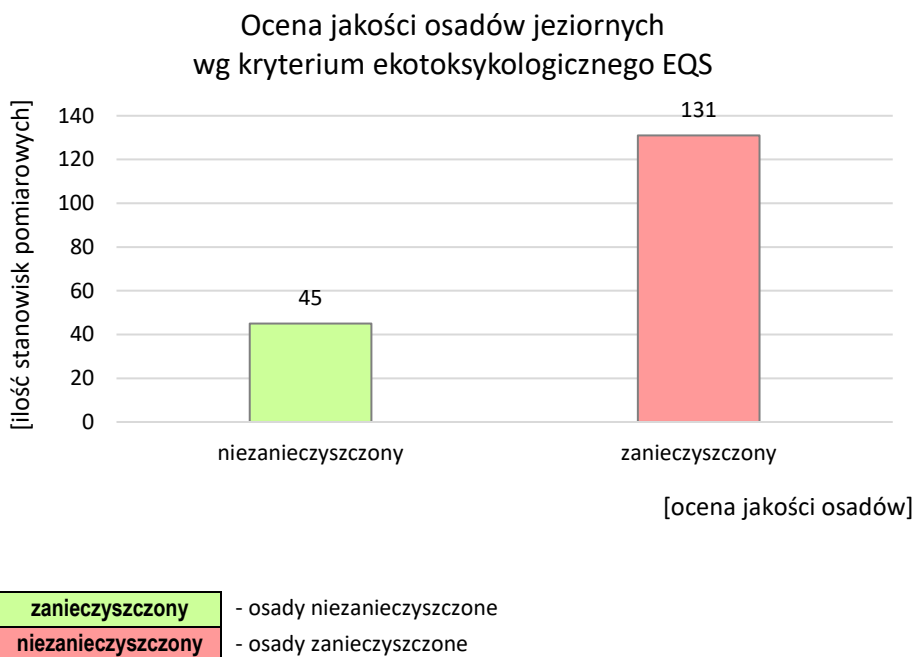
stan zanieczyszczony

Ocena jakości osadów pobranych z jezior i zbiorników zaporowych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym, umożliwiającym ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych EQS, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego osadów wodnych (wg GIOŚ 2015) – dla wybranego punktu pomiarowo-kontrolnego, objętego pełnym zakresem monitoringu

Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z jezior, podobnie jak w przypadku oceny przeprowadzonej dla osadów dennych pochodzących z rzek oraz kanałów rzecznych, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości wybranych metali oraz trwałych związków organicznych (TZO). Poziomy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami granicznymi określonymi w tabeli 4 przedmiotowego opracowania. Dla celu oceny jakości osadów jeziornych przyjęto, że osady, dla których wartości stężeń danego wskaźnika są niższe od wartości granicznej to osady niezanieczyszczone, natomiast stężenia przekraczające wartości graniczne określone dla danego wskaźnika – to osady zanieczyszczone. Jednocześnie ocena końcowa danego osadu jest negatywna (tzn. osad uznawany jest za zanieczyszczony), jeżeli choć jeden wskaźnik - tj. czynnik degradujący – przekracza wartość graniczną określoną dla osadów niezanieczyszczonych.

Oceną objęto 176 próbek osadów jeziornych. We wszystkich próbkach osady analizowane były w zakresie częściowym (20 wskaźników). W szerokim zakresie, tj. z uwzględnieniem 38 wskaźników, nie przebadano żadnej z próbek osadów. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 21 przedmiotowego opracowania. W związku z powyższym analizę jakości osadów dennych prowadzi się dla wszystkich 176 próbek osadów jeziornych.

Jak wynika z tabeli 21, w przypadku większości badanych prób osadów dennych (131 jezior) osady zakwalifikowane zostały jako zanieczyszczone. W przypadku 45 jezior jakość osadów dennych, określona została jako osady niezanieczyszczone.



Rysunek 8 Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 176 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2019 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – jeziora

Zgodnie z tabelą 21 oraz powyższym wykresem 131 próbek wykazało, że ich jakość (określona jako ocena końcowa) nie spełnia kryteriów określonych dla osadów dennych niezanieczyszczonych, co oznacza, że z uwagi na swój skład mogą wpływać niekorzystnie na organizmy wodne.

W 45 próbkach osadów czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próby osadu jako zanieczyszczonego, było przekroczenie wartości granicznej EQS dla 1 wskaźnika: arsenu (18 próbek, tj. jeziora: Lutol, Kursko, Jezuićkie, Oćwiećkie Wschodnie, Oćwiećkie Zachodnie, Gaśawskie, Żnińskie Małe, Zakrzewskie, Chalińskie, Laska, Grochowskie, Olećkie Wielkie, Łaśmiady, Ryńskie, Lipińskie, Szurpiły, Serwy, Szlamy), srebro (1 próbka - w ppk Jezioro Dzierzgoń), miedź (1 próbka – w ppk Jezioro Sędańskie), ołów (9 próbek – tj. jeziora: Głodowskie, Chłop (k. Rybakowa), Bachotek, Kamionkowskie, Wieczno Południowe, Ostrowite, Zaleskie, Brodno Wielkie, Łanowicze), cynk (5 próbek – tj. jeziora: Drwęćkie, Kleszczyńskie, Mądrzechowskie – na S od m. Mądrzechowo, Blanki, Dmitrowo), naftalen (9 próbek – tj. jeziora: Lubiniećkie (Poznańskie), Grzymiśławskie, Sobiejuskie, Remierzewo-głęboczek-24,9m, Lubowo, Wieczno Północne, Niedackie – Twardy Dół, Kołowin, Wągiel), WWA-suma (2 próbki – tj. Jezioro Tajno i Jezioro Rekały).

W 43 próbkach osadów czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próby osadu jako zanieczyszczonego, było przekroczenie wartości granicznej EQS dla 2 wskaźników, były to: ołów + cynk (9 próbek, tj. jeziora: Brodzkie (Parkowe), Długie, Dymno (Koczała, Koczalskie), Przywidzkie Wielkie, Bystrzyno Wielkie - głęboczek-5,5m, Węgorzyno – głęboczek-7,7m, Bobiecińskie Wielkie, Czarne (na SW od Żarnowiećkiego) oraz Hańcza), arsen + naftalen (9 próbek, tj. jezioro: Białe – Miałkie, Kołdrąbskie, Chomiąskie, Biskupińskie, Wołogoszcz Duża (Słowie), Szczytnowskie, Rospuda Filipowska, Garbaś, Tuchlin), miedź + cynk (8 próbek, tj. jeziora: Dębno, Strażym, Kiedrowicćkie, Kucki, Krąg – Bartoszy Las, Drużno,

Sunia, Sałęt Wielki), naftalen + WWA-suma (5 próbek, tj. jeziora: Łagowskie, Falmierowskie, Moszczonne, Guzianka Wielka, Białoławki), arsen + ołów (4 próbki, tj. jeziora: Zdbiczno – głęboczek-29,0m, Goreńskie, Obłęże – na SW od m. Obłęże, Limajno), ołów + naftalen (2 próbki, tj. jezioro: Chojno i Głowińskie), arsen + WWA – suma (2 próbki, tj. jeziora: Cekcyńskie Wielkie oraz Woszczelskie), srebro + arsen (2 próbki, tj jezioro: Krzemień – głęboczek-29,2m i Słupowskie), arsen + miedź (1 próbka – Jezioro Berżnik), arsen + cynk (1 próbka – Jezioro Schodno).

W 23 próbkach osadów czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próby osadu jako zanieczyszczonego, było przekroczenie wartości granicznej EQS dla 3 wskaźników. W kolejnych 12 próbkach 4 badane wskaźniki wpłynęły na ocenę końcową osadu – osad zanieczyszczony. W kolejnych 5 próbkach osadu przekroczenie wartości granicznej EQS dotyczyło już 5 badanych wskaźników i dotyczyło jezior: Lubosz Wielki (arsen, kadm, ołów, cynk, WWA), Bierzwnik (kadm, chrom, nikiel, ołów, cynk), Przytoczno (arsen, ołów, cynk, naftalen, WWA), Dłusko - głęboczek-12,3m (miedź, ołów, cynk, naftalen, WWA) oraz Majcz Wielki (arsen, kadm, miedź, ołów, cynk). Dla 2 przebadanych próbek osadów jeziornych wartości 6 wskaźników przekroczyły wartości graniczne EQS, tj. pochodzących z jezior: Cieszęcino – głęboczek-38,0m (arsen, kadm, miedź, ołów, cynk, WWA) oraz Długie – stanowisko 01 (kadm, miedź, ołów, cynk, naftalen, WWA). Największą ilość wskaźników z przekrozoną wartością EQS dla 7 wskaźników (arsen, miedź, ołów, cynk, naftalen, antracem, WWA-suma), określono w próbce pochodzącej z ppk Jezioro Etckie – stan. 02.

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych dla poszczególnych wskaźników stwierdzono, że w żadnej z 176 próbek osadów jeziornych nie zostały przekroczone wartości graniczne EQS dla 9 z 20 badanych wskaźników, przy czym 18 nie oznaczano wcale.

Najczęściej przekraczane był graniczne wartości następujących wskaźników: arsen (61 próbek), ołów (55 próbek), cynk (55 próbek), naftalen (43 próbki), miedź (31 próbek) oraz WWA – suma (28 próbek).

6 TESTOWANIE METODYKI NA DANYCH Z 2018 r. oraz 2019 r.

Testowanie wyników uzyskanych w 2018 oraz 2019 roku, przeprowadzono wyłącznie dla stanowisk pomiarowych, dla których dostępne są dane z całego zakresu wskaźników objętych metodyką. W opinii Autorów niniejszego opracowania jest to działanie dającym najbardziej rzetelne rezultaty testowania, gdyż pomijanie w testowaniu wartości wskaźników, które nie były badane na odpowiednich stanowiskach (co wynikało z programu badań) może spowodować większe zafałszowanie wyników testowania niż wzięcie pod uwagę mniejszej liczbie próby osadów., na których testowana jest metodyka.

Ocena stanu chemicznego jest zgodna z RDW (biorąc pod uwagę ocenę stanu JCWP wynikająca z założeń prowadzonego na nich monitoringu diagnostycznego matrycy wodnej), opiera się na jak najszerzej ilości danych, umożliwiających diagnozę stanu jakości osadów. Działanie na analogicznych zasadach zaproponowano przy okazji testowania ww. metodyki.

Testowanie wykonano w oparciu o przekazaną przez Zamawiającego publikację "Opracowanie metodyki oceny stanu zanieczyszczenia osadów dennych rzek, jezior, zbiorników zaporowych i kanałów rzecznych w Polsce" (GIOŚ, 2015). Metodyka została opracowana w celu określenia wartości granicznych - Środowiskowych Norm Jakości (Environmental Quality Standards - EQS) dla substancji priorytetowych i niektórych innych substancji zanieczyszczających, określonych w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/39/UE z dnia 12 sierpnie 2013 r. Wyznaczone wartości EQS stanowią bazę do zaklasyfikowania osadów wodnych jako stan chemiczny dobry lub zły.

Dla każdego stanowiska pomiarowego dokonano oceny na podstawie wskazanej metodyki i zadanej w niej kryteriów klasyfikacyjnych, zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 19 Progowe wartości Środowiskowych Norm Jakości EQS w osadach wodnych oraz wartości dopuszczalne innych zanieczyszczeń zalecanych do badań w osadach dennych rzek i jezior

Składnik	Wartość dopuszczalna w osadach
Substancje priorytetowe (µg/kg)	
Alachlor	5,2
Antracen	129
Kadm	2 300
Chloropiryfos	12,1
Endryna	12,9
Izodryna	144
Dichlorodifenylotrichloroetan (DDT)	494,2
Endosulfan	2,7
Heksachlorocykloheksan (HCH)	1
Ołów	41 000
Naftalen	138
Nikiel	43 000
Nonylofenole	695
Oktylofenole	11,0
Pentachlorofenol	229
Związki tributyllocyny (kation tributyllocyny)	0,011
Trichlorobenzeny (suma)	41

Składnik	Wartość dopuszczalna w osadach
Trifluarolina	4,7
Chinoksyfen	177
Aklonifen	43
Bifenoks	4,3
Cybutryna	0,2
Cypermetryna	1,4
Konwencja Sztokholmska (µg/kg)	
Toksafen	6 *
PCB (suma)	60 *
Heksabromodifenyl (HBB)	60 ****
Chlordekon	120 ***
Wskaźniki istotne z punktu widzenia oceny stanu jakości osadów (µg/kg)	
Arsen	9 800 **
Srebro	1 000 *
Chrom	43 000 **
Miedź	32 000 **
Cynk	120 000 **
WWA - suma	1 600 **
Pozostałe zanieczyszczenia organiczne (µg/kg)	
Chloroalkany C10 – C13	3 991
Aldryna	9,3
Chlordekon	120
Chlorfenwinfos	6,2
Dieldryna	53
Pentachlorobenzen	5,5

Objaśnienia:

*- NYSDEC 1999 - *Technical Guidance for Screening Contaminated Sediment, Division of Fish, Wildlife, and Marine Resource*

** - MacDonald i in. 2000 - *Development and Evaluation of consensus-based Sediment Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 39: 20–31*

*** - Przyjęto wartość jak dla mirexu, ze względu na zbliżone właściwości obu tych związków

**** - Przyjęto wartość jak dla PCB (analogiczna struktura obu tych związków), ze względu na zbyt małą ilość informacji dotyczących występowania HBB i PBB w osadach i informacji ekotoksykologicznych; związki te charakteryzują się wyższą wartością LogKow niż PCB oraz niższą toksycznością niż PCB.

Wyniki testowania zostały przedstawione w formie tabelarycznej. W tabeli przyjęto następujące oznaczenie dla poszczególnych wskaźników:

0 - osad niezanieczyszczony,

1 - osad zanieczyszczony.

Jednocześnie przyjęto, iż ocena końcowa danej próbki, tj. ocena czy badany osad jest niezanieczyszczony lub zanieczyszczony, wyznacza się za pomocą wskaźnika o najmniej korzystnej ocenie – tzw. czynnik degradujący.

Testowaniu poddano jedynie te punkty, gdzie zakres badanych parametrów był najszerszy:

- w 2018 r. były to 63 punkty zlokalizowane na ciekach oraz 20 punktów zlokalizowanych na jeziorach,
- w 2019 r. było to 131 punktów zlokalizowanych na ciekach.

6.1 Testowanie metodyki - cieki

Przy testowaniu metodyki uwzględniono tylko punkty z pełnym spektrum wskaźników, aby uniknąć nieścisłości w ocenie końcowej jakości osadów, tj. uniknąć sytuacji, w której jeden z niezbadanych parametrów okazałby się po czasie czynnikiem degradującym, wpływającym jednocześnie na zmianę oceny końcowej jakości badanych osadów.

W załączniku nr 6a (tabele ocenowe) do niniejszego opracowania przedstawiono ocenę końcową wg kryterium ekotoksykologicznego EQS dla wszystkich stanowisk pomiarowych objętych monitoringiem w 2019 roku. Podkreśla się jednak, że dla części stanowisk ocena jakości osadów nie została przeprowadzona w pełnym zakresie wymaganych wskaźników, a zatem ocena końcowa stanowi jedynie informację pogładową.

Lp	nazwa ppk	Rok badań	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Policlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-	Oktylofenole (4-,1',3',3'-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarilina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	ocena ogólna				
38	Odra - powyżej m. Wrocławia	2018	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
39	Odra - w Chałupkach	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
40	Odra - w Widuchowej	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
41	Odra Zachodnia - autostrada (m. Siadło Dolne)	2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
42	Parsęta - m. Bardy	2018	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
43	Parsęta - ujście do morza (m. Kolobrzeg)	2018	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
44	Pasłęka - Nowa Pasłęka	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	Poprad - Piwniczna	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	Reda - Mrzezino	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	Rega - w Trzebiatowie	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
48	Rega - ujście do morza (m. Mrzeżyno)	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	Słupia - Charnowo	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	Stare koryto Węgorapy - Mieduniszki	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
51	Strwiąż - Krościenko	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
52	Szkló - Budzyń	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
53	Świsłoc - profil graniczny Bobrowniki	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
54	Warta - m. Kostrzyn	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
55	Warta - Wiórek	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
56	Wieprza - m. Stary Kraków	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
57	Wisła - Kopanka	2018	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Z powyższej tabeli wynika, że analizując 7372 rekordy, uzyskanych w wyniku przebadania 194 stanowisk pomiarowych pod kątem 38 wskaźników, uzyskano 151 rekordy (2%) wskazujące na to, że badany osad był zanieczyszczony, dotyczyło to 15 parametrów.

Parametrami degradującymi, decydującymi o uznaniu osadu za zanieczyszczony były:

- srebro – w 5 stanowiskach pomiarowych,
- arsen – w 12 stanowiskach pomiarowych,
- kadm – w 3 stanowiskach pomiarowych,
- chrom – w 5 stanowiskach pomiarowych,
- miedź – w 21 stanowiskach pomiarowych,
- nikiel – w 3 stanowiskach pomiarowych,
- ołów – w 16 stanowiskach pomiarowych,
- cynk – w 29 stanowiskach pomiarowych,
- naftalen – w 18 stanowiskach pomiarowych,
- antracen – w 4 stanowiskach pomiarowych,
- WWA suma – w 29 stanowiskach pomiarowych,
- polichlorowane bifenyle (suma) – w 3 stanowiskach pomiarowych,
- HCH suma – w 5 stanowiskach pomiarowych,
- endosulfan – w 1 stanowisku pomiarowym.

Dla pozostałych 23 badanych parametrów nie odnotowano przekroczeń w żadnym z badanych stanowisk.

6.1.1 Analiza porównawcza – 2018

Dla uzyskanych wyników oceny wg powyższego kryterium (GIOŚ 2015) przeprowadzono analizę porównawczą z wynikami dla pozostałych dwóch metodyk oceny stanu zanieczyszczenia osadów dennych, prezentowanych w niniejszym opracowaniu. Celem takiego postępowania jest określenie czy rodzaj zastosowanego kryterium oceny jakości osadów sam w sobie wpływa na wynik końcowy oceny. W przypadku rozbieżności wyników oceny końcowej w tych samych punktach za cel postawiono określenie przyczyn rozbieżności. Zestawienie wyników zostało zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 22 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jcwpc rzeczne (2018)

Lp	Rok badań	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
1	2018	Czadeczek - m, Istebna Jaworzynka	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
2	2018	Czarna Orawa - Jablonka	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
3	2018	Chyżny graniczny - przy granicy PL-SK	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
4	2018	Krzywań - ujście do Zbiornika Orawskiego	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
5	2018	Mszaniec - Bystre	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
6	2018	Strwiąż - Krościenko	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
7	2018	Warta - m, Kostrzyn	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
8	2018	Kanał Luboński - przepompownia Cybinka	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
9	2018	Kurzyca - ujście do odry (poniżej Kłosa)	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
10	2018	Odra - w Widuchowej	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
11	2018	Myślówka - uj, do jez, Nowowarpieńskiego	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
12	2018	Kanał Wydrzany A – uj, do Zalewu Szczecińskiego	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
13	2018	Odra Zachodnia - autostrada (m, Siadło Dolne)	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
14	2018	Malechowska Struga - uj, do Morza Bałtyckiego	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
15	2018	Rega - ujście do morza (m, Mrzeżyno)	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
16	2018	Parsęta - ujście do morza (m, Kołobrzeg)	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
17	2018	Nysa Łużycka - poniżej Gubina (m, Żytowań)	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
18	2018	Odra - m, Połębko	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
19	2018	Reda - Mrzezino	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
20	2018	Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
21	2018	Wisła - Widlice	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
22	2018	Wisła - poniżej zapory we Włocławku	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
23	2018	Odra - w Chałupkach	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
24	2018	Odra - Obrowiec	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
25	2018	Odra - Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy	klasa II	Level 3	niezanieczyszczony
26	2018	Kanał Gliwicki - ul, Kłodnicka most	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
27	2018	Kanał Bucowski - Stubno	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
28	2018	Lubaczówka - Szczutków	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
29	2018	Poprad - Piwniczna	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
30	2018	Szkló - Budzyń	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
31	2018	Wisła - Łopoczno	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
32	2018	Stare koryto Węgoropy - Mieduniszki	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
33	2018	Świsłocz - profil graniczny Bobrowniki	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
34	2018	Marycha - Stanowisko	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony

Lp	Rok badań	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
35	2018	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
36	2018	Narewka - profil graniczny Białowieża	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
37	2018	Huczwa - Gródek	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
38	2018	Bug - Horodło	klasa I	Level 3	niezanieczyszczony
39	2018	Leśna - profil graniczny Topiło	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
40	2018	Bug - Krzyczew	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
41	2018	Bug - Kuzawka	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
42	2018	Bug - Dorohusk	klasa II	Level 3	niezanieczyszczony
43	2018	Bug - Zosin	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
44	2018	Bug - Kryłów	klasa II	Level 4	niezanieczyszczony
45	2018	Bachorza - ujście do Zgłowiączki, Kolonia Falborz	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
46	2018	Obrzański Kanał Śródkowy - Zacisze	klasa I	Level 3	niezanieczyszczony
47	2018	Zbiornik Dębe - Dębe, zapora	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
48	2018	Wisła - Kopanka	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
49	2018	Słupia - Charnowo	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
50	2018	Łupawa - Smoldzino	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
51	2018	Pasłęka - Nowa Pasłęka	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
52	2018	Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
53	2018	Narew - Pułtusk, kładka	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
54	2018	Bug - Wyszków	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
55	2018	Łeba - Cecenowo	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
56	2018	Zbiornik Jeziorsko - powyżej zapory	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
57	2018	Rega - w Trzebiatowie	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
58	2018	Parsęta - m, Bardy	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
59	2018	Wieprza - m, Stary Kraków	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
60	2018	Odra - powyżej m, Wrocławia	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
61	2018	Warta - Wiórek	tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
62	2018	Ina - poniżej Goleniowa	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
63	2018	Grabowo - m, Grabowo	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony

W celu porównania wyników oceny jakości osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych przeprowadzonej w oparciu o dotychczas wykorzystywane metodyki (tj. metodykę opartą o kryterium geochemiczne wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001, metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg opracowania GIOŚ 2015), których wyniki przedstawiono we wcześniejszej części niniejszego rozdziału, przyjęto, że:

- osady zaliczone do klasy I czystości osadów na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady niezanieczyszczone, które wraz z osadami, które nie wyróżniają się z tła geochemicznego – oznaczono w powyższej tabeli kolorem zielonym.
- osady klasy II, III, IV to osady zanieczyszczone, chociaż zanieczyszczenie to występuje w różnym stopniu – w powyższej tabeli oznaczone na czerwono. Osady pozaklasowe określone na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady zanieczyszczone w stopniu mogącym powodować znaczące negatywne oddziaływanie;
- osady zaliczone do poziomu Level 1 jakości osadów na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) to osady niezanieczyszczone, które nie powodują negatywnego oddziaływania na organizmy wodne – oznaczone w powyższej tabeli kolorem zielonym;
- osady zaliczone do poziomu Level 2, Level 3, Level 4 jakości osadów na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) to osady zanieczyszczone w różnym stopniu mogące negatywnie oddziaływać na organizmy wodne – w powyższej tabeli oznaczone kolorem czerwonym;
- osady, które podlegały ocenie jakości według kryterium ekotoksykologicznego uwzględniającego wartości graniczne EQS sklasyfikowane zostały jako niezanieczyszczone (kolor zielony) oraz zanieczyszczone (kolor czerwony).

W przypadku **32** spośród 63⁴ przebadanych w 2018 roku stanowisk pomiarowych uzyskano zgodne wyniki oceny osadów (co stanowi 50,79 %) w oparciu o wszystkie trzy metodyki oceny - kryterium geochemiczne wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001, kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz kryterium ekotoksykologiczne wg opracowania GIOŚ 2015.

- w przypadku **10 stanowisk (stanowiska nr 13, 16, 20, 24, 27, 35, 37, 48, 58,60)** osady określone zostały jako zanieczyszczone (31,25%),
- w przypadku **22 stanowisk** osady określone zostały jako niezanieczyszczone (68,75%).

31 spośród 63 przebadanych stanowisk wykazało niezgodność wyniku oceny jakości osadów w oparciu o którąś z zastosowanych metodyk oceny, co stanowi 49,21%. W związku z powyższym dokładnej analizie poddano stanowiska, dla których uzyskano rozbieżne wyniki oceny jakości osadów (31 stanowisk) oraz 10 stanowisk pomiarowych, w których stan jakości osadów określony został jako osady zanieczyszczone. Postępowanie takie uznaje się za zasadne, umożliwia bowiem weryfikację, który czynnik degradujący, w zależności od zastosowanej metody, miał wpływ na ocenę końcową. W przypadku pozostałych 22 stanowisk, dla których osady określone zostały jako niezanieczyszczone, z uwagi na zgodność ocen nie przeprowadza się dalszych analiz.

⁴ 60 pkt. to ilość stanowisk, która objęta była pełnym zakresem badań dla parametrów uwzględnionych w metodyce

6.1.2 Analiza porównawcza – 2019

Dla uzyskanych wyników oceny w 2019 r wg kryterium ekotoksykologicznego (GIOŚ 2015) przeprowadzono analizę porównawczą z wynikami dla pozostałych dwóch metodyk oceny stanu zanieczyszczenia osadów dennych, podobnie jak zostało to wykonane w 2018 roku. Celem takiego postępowania jest określenie czy rodzaj zastosowanego kryterium oceny jakości osadów sam w sobie wpływa na wynik końcowy oceny. W przypadku rozbieżności wyników oceny końcowej w tych samych punktach za cel postawiono określenie przyczyn rozbieżności. Zestawienie wyników zostało zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 23 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jcwv rzeczne (2019)

Rok badań	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
1	Pliszka - m. Urad	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
2	Ilanka - m. Świecko	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
3	Opawica - Chomiąza	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
4	Opawa - Wiechowice	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
5	Belk - miejscowość Zabełków	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
6	Bobrówka - ujście do Olzy	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
7	Olza - powyżej Stonawki	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
8	Olza - powyżej ujścia Piotrówki	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
9	Szotkówka - ujście do Olzy	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
10	Odra - w Krzyżanowicach	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
11	Radynka - Pietrowice Głubczyckie	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
12	Ostra - Pilszcz	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
13	Olza - most Wisła-Istebna	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
14	Krzanówka - ujście do Psiny	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
15	Piotrówka - ujście do Olzy	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
16	Rozumicki Potok - ujście do rzeki Troja	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
17	Grabia - most na drodze Borucin-Bojanów	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
18	Przykopa - Bolesław, ul.Tworkowska	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
19	Wisła - w Jawiszowicach	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
20	Wyrwa - Kwaszenina	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
21	San - Procisne	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
22	Wiar - Sierakońce	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
23	Zalesie - Młodowice	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
24	Kropiwnica - Paprotno Sopotnik	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
25	Młynówka - Kalników	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
26	Zamiło - Krowica Hołodowska	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
27	Niedziczanka - ujście do Dunajca	klasa III	Level 3	zanieczyszczony
28	Wierchomlanka - Wierchomla	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
29	Sołotwa - Basznia Górna	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
30	Białka - Łysa Polana	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
31	Biała Przemsza - Klucze	klasa III	Level 3	zanieczyszczony
32	Wisła - Grobka	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony

Rok badań	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
33	Izera - poniżej Izerki (m. Harrachov)	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
34	Mielnice - punkt graniczny (m. Jakuszyce)	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
35	Rów Łąkowy - Zgoda	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
36	Banówka - Podleśne	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
37	Omaza - Grzechotki	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
38	Wituszka (Mędrzycka Struga) - Mędrzyki	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
39	Gołuba - Gronowo	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
40	Owsianka - pow. granicy państwa	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
41	Ostrożnica - m. Okrzeszyn (granica Państwa)	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
42	Wika - Obszarniki	klasa I	Level 1	zanieczyszczony
43	Omęt - Asuny	Tło geochemiczne	Level 3	niezanieczyszczony
44	Wizga - Bolcie	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
45	Sołka - Silginy	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
46	Węgorapa - Mieduniszki	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
47	Pisa (Kanał Mioduński) - Mioduńskie	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
48	Węgorapa - poniżej wypływu z jez. Mamry	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
49	Żydawka	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
50	Czermnica - punkt graniczny (m. Czermna)	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
51	Klikawa - powyżej przejścia granicznego w Kudowie Zdr.	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
52	Istocznica w granicach państwa (wraz z dopływami) - ujście do Świsłoczy	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
53	Kołodziejanka - ujście do Świsłoczy	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
54	Szelmentka - Kupowo (Smolnica)	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
55	Krynka - profil graniczny Krynki	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
56	Usnarka - profil graniczny	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
57	Łosośna - Kowale	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
58	Czarna Hańcza - śluza Kudrynki	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
59	Wolkuszanka - Wolkusz	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
60	Szlamica - Muły	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
61	Hołnianka - Hołny Wolmera	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
62	Kanał Augustowski - śluza Sosnowka	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
63	Serwianka - Sucha Rzeczka	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
64	Kanał Augustowski - Klonownica	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
65	Ścinawka - poniżej Golińska (pow. Starostina)	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
66	Ścinawka - ujście do Nysy Kłodzkiej (Ścinawica)	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
67	Kamienica - Paczków	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
68	Tarnawka - Stary Paczków	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
69	Raczyna - Śliwice	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
70	Biała Głuchołaska - Biała Nyska	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
71	Obrzański Kanał Południowy - Rudno	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
72	Bóbr - punkt graniczny	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
73	Czerwona Woda - poniżej Sulikowa	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony

Rok badań	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
74	Czerwona Woda - ujście do Nysy Łużyckiej	klasa I	Level 4	niezanieczyszczony
75	Budoradzanka - ujście do Nysy Łużyckiej (m. Budoradz)	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
76	Prudnik - Dytmarów	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
77	Lubrzanka - Dytmarów	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
78	Osobłoga - Krapkowice	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
79	Bożanowski Potok - ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
80	Studzieniec + ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
81	Piekło - ujście do Ścinawki (m. Ścinawka Górna)	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
82	Widna - Kałków	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
83	Olesnice - Podlesie	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
84	Mora - Morów	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
85	Płocha - Śliwice	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
86	Czarnuszka - ujście do Bobru (m. Lubawka)	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
87	Czarny Potok - ujście do Kwisy (m. Mirsk)	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
88	Miedzianka - punkt graniczny	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
89	Miedzianka - ujście do Nysy Łużyckiej	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
90	Witka - m. Černousy–Zawidów (wodowskaz)	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
91	Koci Potok - poniżej Zawidowa	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
92	Jędrzychowicki Potok - ujście do Nysy Łużyckiej	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
93	Nysa Łużycka - m. Sobolice	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
94	Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń - Bucze)	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
95	Ilna (Młynica) - ujście do Nysy Łużyckiej (m. Późna)	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
96	Werdawa (Wodra) - ujście do Nysy Łużyckiej (na południe od m. Sękowice)	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
97	Lubsza - ujście do Nysy Łużyckiej (m. Gubin)	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
98	Złoty Potok - powyżej granicy RP	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
99	Trzebinka - Trzebinia	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
100	Sadecki Potok - Krzyżkowice	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
101	Nysa Łużycka - powyżej Gubina (m. Sękowice)	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
102	Wielki Potok - Równe	klasa III	Level 2	zanieczyszczony
103	Kanał Mosiński - Głuchowo	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
104	Nysa Łużycka - trójpunkt graniczny	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
105	Biebrza - Stary Rogożyn	klasa II	Level 3	niezanieczyszczony
106	Narew - profil graniczny Babia Góra	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
107	Jelonka - ujście do Narewki (graniczna)	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
108	Hwoźna - profil graniczny	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
109	Braszczka - ujście do Narewki	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
110	Warężanka - Horodyszcze	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
111	Bużek - Kryłów	klasa II	Level 2	zanieczyszczony

Rok badań	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
112	Bukowa - Kosmów	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
113	Hanka - Kuzawka	Tłó geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
114	Bug - Gnojno	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
115	Kanał	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
116	Uherka - Rudka	Tłó geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
117	Sajówka - Szostaki Kolonia	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
118	Pulwa do granic RP - ujście	Tłó geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
119	Czyżówka - Wygoda	Tłó geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
120	Kołonna do zbiornika Siemianówka - ujście do Narwi	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
121	Bug - Kuzawka/Kukuryki	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
122	Bug - Włodawa	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
123	Rata - Prusie	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
124	Kanał Łęka-Dobrogosty - Łęczycza	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
125	Bogdanówka - Rozprza	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
126	Jeziorka - Pytowice	Tłó geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
127	Kanał Łęka-Dobrogosty - Wichrów	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
128	Kanał Bachorze - Kruszwica	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
129	Zgłowiączka - poniżej jez. Głuszyńskiego, Rybiny	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
130	Ołobok - most na drodze Skąpe - Cibórz	Tłó geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
131	Nysa Kłodzka - Zbiornik Nysa	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony

W celu porównania wyników oceny jakości osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych przeprowadzonej w oparciu o dotychczas wykorzystywane metodyki (tj. metodykę opartą o kryterium geochemiczne wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001, metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg opracowania GIOŚ 2015), których wyniki przedstawiono we wcześniejszej części niniejszego rozdziału, przyjęto, że:

- osady zaliczone do klasy I czystości osadów na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady niezanieczyszczone, które wraz z osadami, które nie wyróżniają się z tła geochemicznego – oznaczono w powyższej tabeli kolorem zielonym.
- osady klasy II, III, IV to osady zanieczyszczone, chociaż zanieczyszczenie to występuje w różnym stopniu – w powyższej tabeli oznaczone na czerwono. Osady pozaklasowe określone na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady zanieczyszczone w stopniu mogącym powodować znaczące negatywne oddziaływanie;
- osady zaliczone do poziomu Level 1 jakości osadów na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) to osady niezanieczyszczone, które nie powodują negatywnego oddziaływania na organizmy wodne – oznaczone w powyższej tabeli kolorem zielonym;

- osady zaliczone do poziomu Level 2, Level 3, Level 4 jakości osadów na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) to osady zanieczyszczone w różnym stopniu mogące negatywnie oddziaływać na organizmy wodne – w powyższej tabeli oznaczone kolorem czerwonym;
- osady, które podlegały ocenie jakości według kryterium ekotoksykologicznego uwzględniającego wartości graniczne EQS sklasyfikowane zostały jako niezanieczyszczone (kolor zielony) oraz zanieczyszczone (kolor czerwony).

W przypadku **70** spośród 131⁵ przebadanych w 2019 roku stanowisk pomiarowych uzyskano zgodne wyniki oceny osadów (co stanowi 53,4 %) w oparciu o wszystkie trzy metodyki oceny - kryterium geochemiczne wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001, kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz kryterium ekotoksykologiczne wg opracowania GIOŚ 2015.

- w przypadku **46 stanowisk (stanowiska nr 3, 4, 5, 6, 7, 8,10, 11,14,19, 21,24, 25, 27, 31, 40,46, 51,53, 55,65, 68,69, 73,76, 77,78, 79,80, 81,83, 86, 88, 89, 94,99, 100, 102, 103, 104, 106, 108, 111, 117, 124, 125)** osady określone zostały jako zanieczyszczone (35,1%),
- w przypadku **24 stanowisk** osady określone zostały jako niezanieczyszczone (18,3%).

61 spośród 131 przebadanych stanowisk wykazało niezgodność wyniku oceny jakości osadów w oparciu o którąś z zastosowanych metodyk oceny, co stanowi 46,6%. W związku z powyższym dokładnej analizie poddano stanowiska, dla których uzyskano rozbieżne wyniki oceny jakości osadów (61 stanowisk) oraz 46 stanowisk pomiarowych, w których stan jakości osadów określony został jako osady zanieczyszczone. Postępowanie takie uznaje się za zasadne, umożliwia bowiem weryfikację, który czynnik degradujący, w zależności od zastosowanej metody, miał wpływ na ocenę końcową. W przypadku pozostałych 24 stanowisk, dla których osady określone zostały jako niezanieczyszczone, z uwagi na zgodność ocen nie przeprowadza się dalszych analiz.

6.1.3 Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów – 2018

Elementem testowania metodyki opartej na EQS względem dwóch pozostałych metodyk służących ocenie jakości osadów, jest ustalenie przyczyn powstałych rozbieżności. Na podstawie analizy uzyskanych wyników i kryteriów oceny zastosowanych w poszczególnych metodykach ustalono, że:

- w metodzie geochemicznej nie została określona dopuszczalna zawartość dla **sumy WWA**. Wpłynęło to na różnice w ocenie jakości osadów w następujących punktach: **1, 10, 23, 24, 27, 28, 35, 37, 60;**
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została określona dopuszczalna zawartość

⁵ 131 pkt. to ilość stanowisk, która objęta była pełnym zakresem badań dla parametrów uwzględnionych w metodyce

manganu, którego poziom dopuszczalny określony w metodzie opartej o kryterium ekotoksykologiczne został przekroczony – dotyczy to stanowisk pomiarowych o numerach: **15, 16, 18, 24, 25, 26, 27, 35, 38, 42, 43, 44, 48, 55, 62**;

- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została określona dopuszczalna zawartość baru, - wpłynęło to na wynik oceny jakości osadów w punkcie: **16, 24, 37, 44, 60**;
- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie opartej o wartości EQS określone są wyższe dopuszczalne wartości ołowiu w porównaniu z metodą opartą o kryterium geochemiczne. Niezgodności dotyczy stanowiska pomiarowego: **42**;
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej EQS nie została określona dopuszczalna zawartość żelaza w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003. Niezgodności dotyczy stanowiska pomiarowego: **16, 24, 35**;
- w metodzie geochemicznej, metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) określone są inne wartości dopuszczalne zawartość niklu. Dopuszczalna zawartość niklu w przypadku metody ekotoksykologicznej opartej o wartości EQS stanowi dwukrotność wartości dopuszczalnej określonej dla pozostałych metodyk. Wpłynęło to ocenę końcową w następujących stanowiskach: **3, 4, 24, 27, 35**;
- w metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie zostały określone wartości dopuszczalne zawartość rtęci. Wpłynęło to ocenę końcową w następujących stanowiskach: **24**.
- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została uwzględniona dopuszczalna zawartość kobaltu w porównaniu do metody geochemicznej – dotyczy to stanowisk pomiarowych o numerach: **3, 24**.
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określona jest niższa dopuszczalna zawartość kadmu w porównaniu z wartością określoną w metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015). Wpłynęło to na ocenę jakości osadów następujących stanowisk pomiarowych: **16, 25, 47, 48**;
- w metodzie ekotoksykologicznej EQS oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określona jest niższa dopuszczalna zawartość cynku w porównaniu z metodą opartą o kryterium geochemiczne. Wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowiskach o numerach: **16, 35, 60**;
- w metodzie opartej o kryterium geochemiczne nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości trwałych związków organicznych (TZO), natomiast metodyka oparta o kryterium ekotoksykologiczne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol,

T.A. Berger 2000; WT-732 2003) ma określoną niższą wartość dopuszczalną dla większości badanych TZO względem kryterium ekotoksykologicznego (GIOŚ 2015). Sytuacja taka dotyczy następujących stanowisk pomiarowych o numerach: **1, 2, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 32, 35, 36, 37, 46, 47, 48, 51, 54, 57, 58, 60, 61, 62;**

- w metodzie geochemicznej nie została określona dopuszczalna zawartość **PCB (suma)** – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **26, 27;**
- w metodzie geochemicznej nie została określona dopuszczalna zawartość heksachlorocykloheksanu tj. **HCH**, w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określono wartości dopuszczalne dla poszczególnych izomerów, natomiast w metodzie ekotoksykologicznej EQS wartość dopuszczalna została określona dla sumy HCH – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **20,**
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 nie została określona dopuszczalna zawartość **endosulfanu** – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **23;**
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej EQS nie została określona dopuszczalna zawartość **dla dioksyn i związków dioksynopodobnych** – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **16, 24, 51;**

W przypadku 10 stanowisk pomiarowych o nr **13, 16, 20, 24, 27, 35, 37, 48, 58, 60** uzyskano wprawdzie tę samą ocenę końcową dot. jakości osadów (osad zanieczyszczony), jednak czynnik degradujący w pewnych stanowiskach różnił się w zależności od przyjętej metodyki. Punkty te oznaczone zostały powyżej kolorem niebieskim i zestawione poniżej:

Tabela 24 Zestawienie stanowisk pomiarowych rzek i kanałów rzecznych, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego

Nr punktu	Nazwa stanowiska	Czynnik degradujący w metodyce		
		Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
13	Odra Zachodnia - autostrada (m, Siadło Dolne)	<u>Cu</u> , Pb, Zn	<u>Cu</u> , Pb, Zn, TZO	<u>Cu</u> , Pb, Zn
16	Parsęta - ujście do morza (m, Kołobrzeg)	Ba, Cd, <u>Cu</u> , <u>Pb</u>	Mn, Cd, <u>Cu</u> , <u>Pb</u> , Zn, Fe, acenaften, dioksyny i związki dioksynopodobne	<u>Cu</u> , <u>Pb</u> , Zn
20	Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz	Cr, <u>Cu</u> , Zn	Cr, <u>Cu</u> , Zn, acenaftylen	Cr, <u>Cu</u> , Zn, HCH-suma,
24	Odra - Obrowiec	Zn, Ba, <u>Cd</u> , Co, <u>Cu</u> , Hg, Ni, <u>Pb</u>	<u>Cd</u> , <u>Cu</u> , Hg, Ni, <u>Pb</u> , Zn, Fe, Mn, TZO, WWA	<u>Cd</u> , <u>Cu</u> , <u>Pb</u> , Zn, TZO, WWA
27	Kanał Bucowski - Stubno	Ni	Mn, TZO, WWA, PCB	WWA, PCB
35	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	<u>Cu</u> , Ni, <u>Pb</u>	<u>Cu</u> , Ni, <u>Pb</u> , Zn, Fe, Mn, TZO, WWA	<u>Cu</u> , <u>Pb</u> , Zn, WWA

Nr punktu	Nazwa stanowiska	Czynnik degradujący w metodyce		
		Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
37	Huczwa - Gródek	<u>Pb</u> , Ba	<u>Pb</u> , TZO, WWA	<u>Pb</u> , WWA
48	Wisła - Kopanka	Cd, <u>Pb</u>	Cd, <u>Pb</u> , Mn, TZO,	<u>Pb</u>
58	Parsęta - m, Bardy	<u>Cd</u> , Cu	<u>Cd</u> , Cu, TZO	<u>Cd</u> , Cu
60	Odra - powyżej m, Wrocławia	<u>Cr</u> , Ba	<u>Cr</u> , Zn, TZO, WWA	<u>Cr</u> , Zn, TZO, WWA

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdza się, że różnice w końcowej ocenie jakości osadów wynikają przede wszystkim z innego zakresu wskaźników służących ocenie, a w szczególności związane są z następującymi czynnikami różnicującymi:

- niektóre wskaźniki pojawiają się tylko w jednej z analizowanych metodyk, w związku z czym nie ma możliwości zestawienia uzyskanych wyników celem ich przetestowania. Skutkuje to znacznym zaburzeniem zgodności oceny względem wszystkich trzech metodyk, dotyczy to m.in. baru, manganu, żelaza, kobaltu. Dodatkowo bar i mangan występują w przyrodzie naturalnie, w związku z czym nie ma pewności, czy wykazane przekroczenia mają podłoże antropogeniczne czy związane są z budową geologiczną.
- metoda geochemiczna obejmująca swoim zakresem metale, nie uwzględnia związków organicznych;
- w niektórych przypadkach metodyki oceny charakteryzują się innymi dopuszczalnymi wartościami dla wybranych wskaźników, dotyczy to m.in. WWA, Ni, Cd, Zn;

Powyższe trzy czynniki różnicujące wpływają na ok. 30% uzyskanych rozbieżności dla wszystkich stosowanych metodyk.

W poniższej tabeli przedstawiono ocenę jakości osadów dennych w analizowanych 63 stanowiskach dla każdej metodyki z osobna oraz całościowo, z uwzględnieniem zgodności ocen między trzema metodykami.

Tabela 25 Wyniki oceny jakości osadów dennych z rzek w podziale na kryterium oceny.

Lp.	Kryterium oceny	Ilość pkt. poddanych ocenie	Ocena jakości osadów				Zgodność ocen [%]
			zanieczyszczone		niezanieczyszczone		
			szt.	%	szt.	%	
1	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	63	16	25,40	47	74,60	50,79
2	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003		39	61,90	24	38,10	
3	Bojakowska (GIOŚ 2015)		15	23,81	48	76,19	

Na podstawie powyższej tabeli (Tabela 27) stwierdza się znaczą dysproporcję pomiędzy oceną jakości osadów uzyskaną przy zastosowaniu kryterium geochemicznego i kryterium ekotoksykologicznego EQS, w stosunku do kryterium ekotoksykologicznego wg D.D.

MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003. Przyczyną tak wyraźnej dysproporcji są związki organiczne, których nie bada się w metodyce opartej o kryterium geochemiczne oraz wyższe wartości dopuszczalne przyjęte dla większości związków organicznych badanych w metodyce ekotoksykologicznej opartej o EQS.

Tym samym widoczna jest zgodność w ocenie jakości osadów przy zastosowaniu kryterium geochemicznego oraz kryterium ekotoksykologicznego EQS. Ze względu na, to że kryterium ekotoksykologiczne oparte o wartości graniczne EQS zawiera w sobie 8 z 11 wskaźników badanych przy zastosowaniu kryterium geochemicznego, stwierdza się, wysoką zgodność między obiema metodykami.

6.1.4 Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów – 2019

Elementem testowania metodyki opartej na EQS względem dwóch pozostałych metodyk służących ocenie jakości osadów, jest ustalenie przyczyn powstałych rozbieżności. Na podstawie analizy uzyskanych wyników i kryteriów oceny zastosowanych w poszczególnych metodykach ustalono, że:

- w metodzie geochemicznej nie została określona dopuszczalna zawartość dla **sumy WWA**. Wpłynęło to na różnice w ocenie jakości osadów w następujących punktach: **5, 6, 7, 11, 14, 18, 21, 46, 50, 51, 67, 73, 75, 76, 77, 83, 94, 100, 101, 111;**
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została określona dopuszczalna zawartość **manganu**, którego poziom dopuszczalny określony w metodzie opartej o kryterium ekotoksykologiczne został przekroczony – dotyczy to stanowisk pomiarowych o numerach: **5, 6, 10, 11, 22, 25, 27, 40, 41, 44, 46, 69, 74, 75, 76, 78, 79, 81, 83, 85, 91, 92, 94, 102, 103, 104, 105, 108, 110, 121, 122;**
- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została określona dopuszczalna zawartość **baru**, - wpłynęło to na wynik oceny jakości osadów w punkcie: **1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 19, 40, 41, 46, 65, 69, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 85, 94, 99, 100, 103, 105, 108, 117;**
- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie opartej o wartości EQS określone są wyższe dopuszczalne wartości **ołowiu** w porównaniu z metodą opartą o kryterium geochemiczne. Niezgodności dotyczy stanowiska pomiarowego: **1, 2, 6, 104;**
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej EQS nie została określona dopuszczalna zawartość **żelaza** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003. Niezgodności dotyczy stanowiska pomiarowego: **5, 8, 10, 11, 13, 25, 27, 40, 46, 69, 72, 75, 76, 78, 80, 81, 83, 88, 94, 102, 103, 108;**
- w metodzie geochemicznej, metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) określone są inne wartości dopuszczalne

- zawartość **niklu**. Dopuszczalna zawartość niklu w przypadku metody ekotoksykologicznej opartej o wartości EQS stanowi dwukrotność wartości dopuszczalnej określonej dla pozostałych metodyk. Wpłynęło to ocenę końcową w następujących stanowiskach: **1, 2, 5, 6, 8, 14, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 46, 51, 70, 73, 79, 80, 81, 85, 88, 89, 99, 100, 104, 111, 117;**
- w metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie zostały określone wartości dopuszczalne zawartość **rtęci**. Wpłynęło to ocenę końcową w następujących stanowiskach: **76**.
 - w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została uwzględniona dopuszczalna zawartość **kobaltu** w porównaniu do metody geochemicznej – dotyczy to stanowisk pomiarowych o numerach: **4, 5, 11, 27, 69, 70, 72, 73, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 88, 89, 94, 102**.
 - w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określona jest niższa dopuszczalna zawartość **kadm** w porównaniu z wartością określoną w metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015). Wpłynęło to na ocenę jakości osadów następujących stanowisk pomiarowych: **3, 19, 25, 28, 40, 68, 69, 76, 77, 108, 124;**
 - w metodzie ekotoksykologicznej EQS oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określona jest niższa dopuszczalna zawartość **cynku** w porównaniu z metodą opartą o kryterium geochemiczne. Wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowiskach o numerach: **1, 2, 4, 6, 7, 8, 11, 14, 18, 40, 73, 77, 89, 104;**
 - w metodzie opartej o kryterium geochemiczne nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości **trwałych związków organicznych (TZO)**, natomiast metodyka oparta o kryterium ekotoksykologiczne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) ma określoną niższą wartość dopuszczalną dla większości badanych TZO względem kryterium ekotoksykologicznego (GIOŚ 2015). Sytuacja taka dotyczy następujących stanowisk pomiarowych o numerach: **5, 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 35, 36, 37, 39, 40, 43, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 89, 94, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 113, 115, 117, 118, 119, 122, 124, 127;**
 - w metodzie geochemicznej nie została określona dopuszczalna zawartość **PCB (suma)** – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **39;**
 - w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej EQS nie została określona dopuszczalna zawartość **dla dioksyn i związków dioksynopodobnych** – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **5, 14, 19, 39, 73, 76, 103, 104, 120;**

W przypadku 46 stanowisk pomiarowych o nr **3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 19, 21, 24, 25, 27, 31, 40, 46, 51, 53, 55, 65, 68, 69, 73, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 83, 86, 88, 89, 94, 99, 100, 102, 103, 104, 106, 108, 111, 117, 124, 125** uzyskano wprawdzie tę samą ocenę końcową dot. jakości osadów (osad zanieczyszczony), jednak czynnik degradujący w pewnych stanowiskach różnił się w zależności od przyjętej metodyki. Punkty te oznaczone zostały powyżej kolorem niebieskim i zestawione poniżej:

Tabela 26 Zestawienie stanowisk pomiarowych rzek i kanałów rzecznych, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego

Nr punktu	Nazwa stanowiska	Czynnik degradujący w metodyce		
		Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
3	Opawica - Chomiąza	Ba, <u>Cd</u> , Zn	<u>Cd</u> , Cu, Zn,	<u>Cu</u> , Zn
4	Opawa - Wiechowice	Co, Ni	Ni, Zn,	Zn,
5	Bełk - miejscowość Zabelków	Ba, Co, Ni, Zn	Zn, Fe, Mn, TZO, dioksyny	Zn, TZO
6	Bobrówka - ujście do Olzy	Ni, Pb	Zn, Mn, TZO,	Zn, TZO
7	Olza - powyżej Stonawki	Ba, Ni	Ni, Zn, TZO	Zn, TZO
8	Olza - powyżej ujścia Piotrówki	Ba, Ni, <u>Pb</u>	<u>Pb</u> , Zn, Fe, TZO	<u>Pb</u> , Zn,
10	Odra - w Krzyżanowicach	Ba, Ni, <u>Zn</u>	Cu, Ni, <u>Zn</u> , Fe, Mn,	Cu, <u>Zn</u>
11	Radynka - Pietrowice Głubczyckie	<u>Ag</u> , Ba, Co, Ni	<u>Ag</u> , Ni, Zn, Fe, Mn, TZO,	<u>Ag</u> , Zn, TZO
14	Krzanówka - ujście do Psiny	Ba, Ni	Zn, TZO, dioksyny i związki dioksynopodobne	Zn, TZO
19	Wisła - w Jawiszowicach	Ba, Cd, <u>Cu</u> , Ni, <u>Pb</u> , <u>Zn</u>	Cd, <u>Cu</u> , <u>Pb</u> , <u>Zn</u> , TZO, dioksyny	<u>Cu</u> , <u>Pb</u> , <u>Zn</u>
21	San - Procisne	Ni	TZO	TZO
24	Kropiwnica - Paprotno Sopotnik	<u>Cu</u> , Ni	<u>Cu</u>	<u>Cu</u>
25	Młynówka - Kalników	<u>As</u> , Cd, Ni,	<u>As</u> , Cd, Fe, Mn, TZO	<u>As</u>
27	Niedziczanka - ujście do Dunajca	Co, Cu, <u>Ni</u>	<u>Ni</u> , Fe, Mn	<u>Ni</u>
31	Biała Przemsza - Klucze	<u>Pb</u> ,	<u>Pb</u>	<u>Pb</u>
40	Owsianka - pow. granicy państwa	<u>As</u> Ba, Cd	<u>As</u> , Cd, Zn, Fe, Mn, TZO	<u>As</u> , Zn
46	Węgorapa - Mieduniszki	<u>Ag</u> , Ba, Ni	<u>Ag</u> , Cu, Fe, Mn, TZO	<u>Ag</u> , Cu, TZO
51	Klikawa - powyżej przejścia granicznego w Kudowie Zdr.	<u>As</u> , Ni	<u>As</u> , TZO	<u>As</u> , TZO
53	Kołodziejanka - ujście do Świsłoczy	<u>Ag</u>	<u>Ag</u>	<u>Ag</u> ,
55	Krynka - profil graniczny Krynki	<u>Cr</u>	<u>Cr</u> , TZO	<u>Cr</u> ,
65	Ścinawka - poniżej Golińska (pow. Starostina)	Ba, <u>Pb</u>	<u>Pb</u> , TZO	<u>Pb</u> ,
68	Tarnawka - Stary Paczków	<u>As</u> , Cd	<u>As</u> , Cd,	<u>As</u> ,
69	Raczyna - Śliwice	<u>As</u> , Ba, Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Zn	<u>As</u> , Cd, Cu, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn, TZO	<u>As</u> , Cu, Pb, Zn
73	Czerwona Woda - poniżej Sulikowa	Ba, Co, <u>Cu</u> , Ni	<u>Cu</u> , Zn, TZO, dioksyny i związki dioksynopodobne	<u>Cu</u> , Zn, TZO

Nr punktu	Nazwa stanowiska	Czynnik degradujący w metodyce		
		Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
76	Prudnik - Dytmarów	Ag, Ba, Cd, Co, Cu, Ni, Pb, Zn	Ag, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn, TZO, dioksyny i związki dioksynopodobne	Ag, Cu, Ni, Zn, TZO
77	Lubrzanka - Dytmarów	Ba, Cd, Ni	Cd, Cu, Ni, Zn, TZO,	Cu, Zn, TZO
78	Osobloga - Krapkowice	As, Ba, Co, Ni, Zn	As, Ni, Zn, Fe, Mn	As, Zn
79	Bożanowski Potok - ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	As, Ba, Co, Ni	As, Mn	As
80	Studzieniec + ujście do Ścinawki (m. Tłumaczów)	As, Ba, Co, Ni	As, Fe, TZO	As
81	Piekło - ujście do Ścinawki (m. Ścinawka Górna)	As, Ba, Co, Ni	As, Fe, Mn,	As
83	Olesnice - Podlesie	Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn, TZO	Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, TZO
86	Czarnuszka - ujście do Bobru (m. Lubawka)	Pb	Pb, TZO	Pb
88	Miedzianka - punkt graniczny	Co, Ni, Pb	Pb, Fe,	Pb,
89	Miedzianka - ujście do Nysy Łużyckiej	Co, Cu, Ni, Pb	Cu, Pb, Zn, TZO	Cu, Pb, Zn
94	Świerczynka – ujście do Nysy Łużyckiej (most na drodze Dobrzyń - Bucze)	Ba, Co, Ni, Pb	Ni, Pb, Fe, Mn, TZO	Pb, TZO
99	Trzebinka - Trzebinia	Ba, Ni, Zn	Cu, Zn, TZO	Cu, Zn,
100	Sadecki Potok - Krzyżkowice	Ba, Cu, Ni, Zn	Zn, TZO,	Cu, Zn, TZO
102	Wielki Potok - Równe	As, Co, Ni	As, Ni, Fe, Mn,	As,
103	Kanał Mosiński - Głuchowo	Ba,	Fe, Mn, TZO, dioksyny i związki dioksynopodobne	TZO
104	Nysa Łużycka - trójpunkt graniczny	Ni, Pb	Zn, Mn, dioksyny i związki dioksynopodobne	Zn
106	Narew - profil graniczny Babia Góra	Ag	Ag, TZO	Ag
108	Hwoźna - profil graniczny	As, Ba, Cd	As, Cd, Fe, Mn, TZO	As
111	Bużek - Kryłów	Ni	TZO	TZO
117	Sajówka - Szostaki Kolonia	Ba, Ni	TZO	Cu, TZO
124	Kanał Łęka-Dobrogosty - Łęczycza	Cd, Cr, Cu	Cd, Cr, Cu, Zn, TZO	Cr, Cu, Zn
125	Bogdanówka - Rozprza	As	As	As

Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdza się, że różnice w końcowej ocenie jakości osadów wynikają przede wszystkim z innego zakresu wskaźników służących ocenie, a w szczególności związane są z następującymi czynnikami różnicującymi:

- niektóre wskaźniki pojawiają się tylko w jednej z analizowanych metodyk, w związku z czym nie ma możliwości zestawienia uzyskanych wyników celem ich przetestowania. Skutkuje to znacznym zaburzeniem zgodności oceny względem wszystkich trzech metodyk, dotyczy to m.in. baru, manganu, żelaza, kobaltu. Dodatkowo bar i mangan

występują w przyrodzie naturalnie, w związku z czym nie ma pewności, czy wykazane przekroczenia mają podłoże antropogeniczne czy związane są z budową geologiczną.

- metoda geochemiczna obejmująca swoim zakresem metale, nie uwzględnia związków organicznych;
- w niektórych przypadkach metodyki oceny charakteryzują się innymi dopuszczalnymi wartościami dla wybranych wskaźników, dotyczy to m.in. WWA, Ni, Cd, Zn;

W poniższej tabeli przedstawiono ocenę jakości osadów dennych w analizowanych 131 stanowiskach dla każdej metodyki z osobna oraz całościowo, z uwzględnieniem zgodności ocen między trzema metodykami.

Tabela 27 Wyniki oceny jakości osadów dennych z rzek w podziale na kryterium oceny.

Lp.	Kryterium oceny	Ilość pkt. poddanych ocenie	Ocena jakości osadów				Zgodność ocen 3 metodyk [%]
			zanieczyszczone		niezanieczyszczone		
			szt.	%	szt.	%	
1	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	131	58	44,27	73	55,73	53,4
2	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003		101	77,10	30	22,90	
3	Bojakowska (GIOŚ 2015)		59	45,04	72	54,96	

Na podstawie powyższej tabeli (Tabela 27) stwierdza się znaczący dysproporcję pomiędzy oceną jakości osadów uzyskaną przy zastosowaniu kryterium geochemicznego i kryterium ekotoksykologicznego EQS, w stosunku do kryterium ekotoksykologicznego wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003. Przyczyną tak wyraźnej dysproporcji są związki organiczne, których nie bada się w metodyce opartej o kryterium geochemiczne oraz wyższe wartości dopuszczalne przyjęte dla większości związków organicznych badanych w metodyce ekotoksykologicznej opartej o EQS.

Tym samym widoczna jest zgodność w ocenie jakości osadów przy zastosowaniu kryterium geochemicznego oraz kryterium ekotoksykologicznego EQS. Ze względu na, to że kryterium ekotoksykologiczne oparte o wartości graniczne EQS zawiera w sobie 8 z 11 wskaźników badanych przy zastosowaniu kryterium geochemicznego, stwierdza się, wysoką zgodność między obiema metodykami.

6.2 Testowanie metodyki - jeziora

6.2.1 Analiza porównawcza – 2018

W poniższej tabeli zestawiono wyniki dla 20 stanowisk pomiarowych przebadanych na jeziorach w najszerszym spektrum w 2018 roku, czyli tych punktów pomiarowo-kontrolnych, dla których zbadany został pełen zakres wskaźników (38 wskaźników) podanych w metodyce wg GIOŚ 2015, opartej na kryterium ekotoksykologicznym z uwzględnieniem wartości granicznych EQS.

Przy testowaniu metodyki uwzględniono tylko punkty z pełnym spektrum wskaźników, aby uniknąć nieścisłości w ocenie końcowej jakości osadów, tj. uniknąć sytuacji, w której jeden z niezbadanych parametrów okazałby się po czasie czynnikiem degradującym, wpływającym jednoznacznie na zmianę oceny końcowej jakości badanych osadów.

Testowania nie przeprowadzono na wynikach uzyskanych w 2019 ponieważ w żadnym stanowisku nie były badane wskaźniki w pełnym spektrum testowanej metodyki.


Tabela 28 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– cieki (2018)


Lp	nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwintos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylfenole (4-(1,1,3,3-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	Wynik testowania				
1	Jezioro Tarnowskie Duże (Tarnowskie Wielkie) - stanowisko 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
2	Jezioro Mąkolno - stanowisko 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Jezioro Śremskie - stanowisko 01	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Jezioro Krapsko Długie - stanowisko 01	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Jezioro Wielkie Dąbie - głębooczek - 8,1m	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Jezioro Morzycko - głębooczek - 60,0m	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głębooczek	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	Jezioro Borzymowskie - stanowisko 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Jezioro Piaskie - stanowisko 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Jezioro Chelmszyskie - stanowisko 02	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	Jezioro Stelchno - stanowisko 01	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Jezioro Sumińskie - Sumin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Jezioro Jasięń Południowy - na wschód od m.Łupawsko	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	Jezioro Jasięń Północny - na północny-zachód od m.Jasięń	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	Jezioro Mikołajskie - stanowisko 01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Jezioro Jegocin - stanowisko 01	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Lp	nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracenen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetryna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	Wynik testowania						
17	Jezioro Wukśniki - stanowisko 01	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			
18	Jezioro Kortowskie - stanowisko 02	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
19	Jezioro Długie Wigierskie - stanowisko 01	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
20	Białe Włodawskie - stanowisko 1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

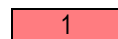
1) Za sumę WWA uznaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracenen, fluoranten, piren, benzo(a)antracenen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

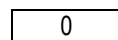
Legenda

 - inne badane substancje, parametry wymagane w metodykach

 - substancje priorytetowe

 - konwencja Sztokholmska

 - osad zanieczyszczony

 - osad niezanieczyszczony

Z powyższej tabeli wynika, że analizując 760 rekordów, uzyskanych w wyniku przebadania 20 stanowisk pomiarowych pod kątem 38 wskaźników, uzyskano 39 rekordów (5,13%) wskazujące na to, że badany osad był zanieczyszczony.

Parametrami degradującymi, decydującymi o uznaniu osadu za zanieczyszczony były:

- arsen – 4 pkt.
- kadm – 2 pkt.
- miedź – 2 pkt.
- ołów – 9 pkt.
- cynk – 6 pkt.
- naftalen – 8 pkt.
- WWA suma – 8 pkt.

Dla uzyskanych wyników oceny wg powyższego kryterium (GIOŚ 2015) przeprowadzono analizę porównawczą z wynikami dla pozostałych dwóch metodyk oceny stanu zanieczyszczenia osadów dennych, prezentowanych w niniejszym opracowaniu. Celem takiego postępowania było określenie czy rodzaj zastosowanego kryterium oceny jakości osadów sam w sobie wpływa na wynik końcowy oceny. W przypadku rozbieżności wyników oceny końcowej w tych samych punktach za cel postawiono określenie przyczyn rozbieżności. Zestawienie wyników zostało zaprezentowane w poniższej tabeli.

Tabela 29 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jeziora

Lp	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
1	Jezioro Tarnowskie Duże (Tarnowskie Wielkie) - stanowisko 01	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
2	Jezioro Mąkolno - stanowisko 01	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
3	Jezioro Śremskie - stanowisko 01	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
4	Jezioro Krąpsko Długie - stanowisko 01	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
5	Jezioro Wielkie Dąbie - głęboczek - 8,1m	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
6	Jezioro Morzycko - głęboczek - 60,0m	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
7	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głęboczek	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
8	Jezioro Borzymowskie - stanowisko 01	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
9	Jezioro Płaskie - stanowisko 02	klasa I	Level 4	niezanieczyszczony
10	Jezioro Chelmżyńskie - stanowisko 02	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
11	Jezioro Stelchno - stanowisko 01	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
12	Jezioro Sumińskie - Sumin	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
13	Jezioro Jasień Południowy - na wschód od m, Łupawsko	klasa II	Level 4	zanieczyszczony

Lp	Nazwa ppk	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
14	Jezioro Jasień Północny - na północny-zachód od m.Jasień	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
15	Jezioro Mikołajskie - stanowisko 01	klasa I	Level 4	niezanieczyszczony
16	Jezioro Jegocin - stanowisko 01	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
17	Jezioro Wukśniki - stanowisko 01	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
18	Jezioro Kortowskie - stanowisko 02	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
19	Jezioro Długie Wigierskie - stanowisko 01	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
20	Białe Włodawskie - stanowisko 1	klasa III	Level 4	zanieczyszczony

Dla celu porównania wyników oceny jakości osadów dennych pobranych z jezior przeprowadzonej w oparciu o dotychczas wykorzystywane metodyki (tj. metodykę opartą o kryterium geochemiczne wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001, metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg opracowania GIOŚ 2015), których wyniki przedstawiono we wcześniejszej części niniejszego rozdziału, przyjęto, że:

- osady zaliczone do klasy I czystości osadów na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady niezanieczyszczone, które wraz z osadami, które nie wyróżniają się z tła geochemicznego – oznaczono w powyższej tabeli kolorem zielonym.
- osady klasy II, III, IV na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady zanieczyszczone, chociaż zanieczyszczenie to występuje w różnym stopniu – w powyższej tabeli oznaczone na czerwono.
- osady pozaklasowe określone na podstawie kryterium geochemicznego (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001), to osady zanieczyszczone w stopniu mogącym powodować znaczące negatywne oddziaływanie;
- osady zakwalifikowane do poziomu Level 1 jakości osadów na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) to osady niezanieczyszczone, które nie powodują negatywnego oddziaływania na organizmy wodne – oznaczone w powyższej tabeli kolorem zielonym;
- osady zaliczone do poziomu Level 2, Level 3, Level 4 jakości osadów na podstawie kryterium ekotoksykologicznego (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) to osady zanieczyszczone w różnym stopniu mogące negatywnie oddziaływać na organizmy wodne – w powyższej tabeli oznaczone kolorem czerwonym;
- osady, które podlegały ocenie jakości według kryterium ekotoksykologicznego uwzględniającego wartości graniczne EQS sklasyfikowane zostały jako niezanieczyszczone (kolor zielony) oraz zanieczyszczone (kolor czerwony).

W przypadku 14 spośród 20⁶ przebadanych stanowisk pomiarowych uzyskano zgodne wyniki oceny osadów w oparciu o wszystkie trzy metodyki oceny - kryterium geochemiczne wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, akt. 2001, kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz kryterium ekotoksykologiczne wg opracowania GIOŚ 2015.

- w przypadku wszystkich 14 stanowisk (stanowiska nr 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20) osady określone zostały jako zanieczyszczone (70,0%),

Zgodność dla trzech analizowanych metodyk, z uwzględnieniem 20 przebadanych stanowisk, wynosi 70,0%.

6 spośród 20 przebadanych stanowisk wykazało niezgodność wyniku oceny jakości osadów w oparciu, o którąś z zastosowanych metodyk oceny. W związku z powyższym dokładnej analizie poddano stanowiska, dla których uzyskano rozbieżne wyniki oceny jakości osadów (6 stanowisk) oraz 14 stanowisk pomiarowych, w których stan jakości osadów określony został jako osady zanieczyszczone. Postępowanie takie uznaje się za zasadne, umożliwia bowiem weryfikację, który czynnik degradujący, w zależności od zastosowanej metodyki, miał wpływ na ocenę końcową.

6.2.2 Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów - 2018

Elementem testowania metodyki opartej na EQS względem dwóch pozostałych metodyk służących ocenie jakości osadów, jest ustalenie przyczyn powstałych rozbieżności. Na podstawie analizy uzyskanych wyników i kryteriów oceny zastosowanych w poszczególnych metodykach ustalono, że:

- w metodzie geochemicznej nie została określona dopuszczalna zawartość dla **sumy WWA**. Wpłynęło to na uzyskane wyniki oceny końcowej w następujących punktach: 1, 6, 12, 13, 14, 16, 17, 18;
- w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została określona dopuszczalna zawartość **manganu**, którego poziom dopuszczalny określony w metodzie opartej o kryterium ekotoksykologiczne (z 2003 r.) został przekroczony – dotyczy to stanowisk pomiarowych o numerach: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20;
- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) nie została określona dopuszczalna zawartość **baru**, - wpłynęło to na wynik oceny jakości osadów w punkcie: 3, 6, 17, 20;
- w metodzie geochemicznej określona jest wyższa dopuszczalna wartość **arsenu** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald,

⁶ 60 pkt. to ilość stanowisk, która objęta była pełnym zakresem badań dla parametrów uwzględnionych w metodyce

- C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodą opartą o EQS. Niezgodności dotyczą następujących stanowisk pomiarowych: **14, 17**;
- w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie opartej o wartości EQS określone są wyższe dopuszczalne wartości **ołowiu** w porównaniu z metodą opartą o kryterium geochemiczne. Niezgodności dotyczy stanowisk pomiarowych: **2, 5, 12, 18, 19**;
 - w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej EQS nie została określona dopuszczalna zawartość **żelaza** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003. Niezgodności dotyczy stanowiska pomiarowego: **4, 17, 20**;
 - w metodzie geochemicznej, metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015) określone są inne wartości dopuszczalne zawartość **niklu**. Dopuszczalna zawartość niklu w przypadku metody ekotoksykologicznej opartej o wartości EQS stanowi dwukrotność wartości dopuszczalnej określonej dla pozostałych metodyk. Wpłynęło to ocenę końcową w następujących stanowiskach: **11, 17**;
 - w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określona jest niższa dopuszczalna zawartość **kadm** w porównaniu z wartością określoną w metodzie ekotoksykologicznej opartej o wartości graniczne EQS (GIOŚ 2015). Wpłynęło to na ocenę jakości osadów następujących stanowisk pomiarowych: **4, 7, 8, 12, 13, 14, 19**;
 - w metodzie ekotoksykologicznej EQS oraz metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 określona jest niższa dopuszczalna zawartość **cynku** w porównaniu z metodą opartą o kryterium geochemiczne. Wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowiskach o numerach: **5, 13, 14, 16, 17, 18**;
 - w metodzie opartej o kryterium geochemiczne nie zostały określone wartości dopuszczalne dla zawartości **trwałych związków organicznych (TZO)**, natomiast metodyka oparta o kryterium ekotoksykologiczne (wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003) ma określoną niższą wartość dopuszczalną dla większości badanych TZO względem kryterium ekotoksykologicznego (GIOŚ 2015). Sytuacja taka dotyczy wszystkich 20 stanowisk pomiarowych.
 - w metodzie geochemicznej określona jest wyższa dopuszczalna wartość **miedzi** w porównaniu z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz z metodą opartą o kryterium ekotoksykologiczne EQS. Wpłynęło ocenę jakości osadów w stanowisku: **19**;
 - w metodzie geochemicznej oraz metodzie ekotoksykologicznej EQS nie została określona dopuszczalna wartość **dioksyn i związków dioksynopodobnych** – wpłynęło to na ocenę jakości osadów w stanowisku pomiarowym numer: **3, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20**;

Tabela 30 Zestawienie stanowisk pomiarowych jezior, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego

Nr punktu	Nazwa stanowiska	Czynnik degradujący w metodyce		
		Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003	Bojakowska (GIOŚ 2015)
3	Jezioro Śremskie - stanowisko 01	Ba, <u>Pb</u>	<u>Pb</u> , Mn, TZO, dioksyny	<u>Pb</u> , TZO
4	Jezioro Krapsko Długie - stanowisko 01	Cd, <u>Cu</u> , <u>Pb</u>	Cd, <u>Cu</u> , <u>Pb</u> , Fe, Mn, TZO	<u>Cu</u> , <u>Pb</u>
5	Jezioro Wielkie Dąbie -Dąbie	Pb	Pb, Zn, Mn, TZO	Zn
6	Jezioro Morzycko - głęboćek - 60,0m	Ba, <u>Pb</u>	<u>Pb</u> , Mn, TZO, WWA, dioksyny	<u>Pb</u> , TZO, WWA
7	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głęboćek	Cd, <u>Pb</u>	Cd, <u>Pb</u> , Mn, TZO, dioksyny	<u>Pb</u> , TZO
11	Jezioro Stelchno - stanowisko 01	Ni, <u>Pb</u>	<u>Pb</u> , TZO	<u>Pb</u>
12	Jezioro Sumińskie - Sumin	Cd, Pb	Cd, Pb, TZO, WWA, dioksyny	WWA
13	Jezioro Jasień Południowy - na wschód od m.Łupawsko	Cd, <u>Pb</u>	Cd, <u>Pb</u> , Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	<u>Pb</u> , Zn, TZO, WWA
14	Jezioro Jasień Północny - na północny-zachód od m.Jasień	Cd, <u>Pb</u>	As, Cd, <u>Pb</u> , Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	As, <u>Pb</u> , Zn, WWA
16	Jezioro Jegocin - stanowisko 01	<u>As</u> , <u>Cd</u> , <u>Pb</u>	<u>As</u> , <u>Cd</u> , <u>Pb</u> , Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	<u>As</u> , <u>Cd</u> , <u>Pb</u> , Zn, WWA
17	Jezioro Wukśniki - stanowisko 01	Ba, Ni	As, Zn, Fe, Mn, TZO, WWA, dioksyny	As, Zn, WWA
18	Jezioro Kortowskie - stanowisko 02	Pb	Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	Zn, WWA
19	Jezioro Długie Wigierskie - stanowisko 01	Cd, Pb	Cd, Cu, TZO	Cu
20	Białe Włodawskie - stanowisko 1	<u>As</u> , Ba, <u>Cd</u> , Pb	<u>As</u> , <u>Cd</u> , Pb, Fe, Mn, TZO, dioksyny	<u>As</u> , <u>Cd</u> , Pb

Na podstawie przeprowadzonej analizy podobnie jak przy ocenie osadów rzecznych stwierdza się, że różnice w końcowej ocenie jakości osadów. Różnice te wynikają przede wszystkim z innego zakresu wskaźników służących ocenie, a w szczególności związane są z następującymi czynnikami różnicującymi:

- niektóre wskaźniki pojawiają się tylko w jednej z analizowanych metodyk, w związku z czym nie ma możliwości zestawienia uzyskanych wyników celem ich przetestowania. Skutkuje to znacznym zaburzeniem zgodności oceny względem wszystkich trzech metodyk, dotyczy to m.in. baru, manganu, żelaza, kobaltu. Dodatkowo bar i mangan występują w przyrodzie naturalnie, w związku z czym nie ma pewności, czy wykazane przekroczenia mają podłoże antropogeniczne czy związane są z budową geologiczną.
- metoda geochemiczna obejmująca swoim zakresem metale, nie uwzględnia związków organicznych;
- w niektórych przypadkach metodyki oceny charakteryzują się innymi dopuszczalnymi wartościami dla wybranych wskaźników, dotyczy to m.in. WWA, Ni, Cd, Zn;

Powyższe trzy czynniki różnicujące wpływają na ok. 30% uzyskanych rozbieżności dla wszystkich stosowanych metodyk.

W poniższej tabeli przedstawiono ocenę jakości osadów dennych w analizowanych 20 stanowiskach dla każdej metodyki z osobna oraz całościowo, z uwzględnieniem zgodności ocen między trzema metodykami. W 14 z 20 stanowisk pomiarowych poddanych ocenie względem każdego z trzech kryteriów uzyskano zbieżną ocenę końcową, co stanowi 70,0 % wyników. Osady te uznane zostały jako zanieczyszczone. Rozbieżności w pozostałych 6 stanowiskach wynikają z innych wartości dopuszczalnych przyjętych w testowanych metodykach oraz z faktu, że metody te korzystają z innych wskaźników służących ocenie.

Tabela 31 Wyniki oceny jakości osadów dennych z jezior w podziale na kryterium oceny.

Lp.	Kryterium oceny	Ilość ocenianych stanowisk	Ocena jakości osadów				Zgodność ocen [%]
			zanieczyszczone		niezanieczyszczone		
			szt.	%	szt.	%	
1	Bojakowska et al.(1998), akt. 2001	20	16	80,0	4	20,0	70,0
2	D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003		20	100,0	0	-	
3	Bojakowska (GIOŚ 2015)		16	80,0	4	20,0	

6.3 Testowanie metodyki - podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonego testowania metodyki (kryterium ekotoksykologiczne EQS) na danych z 2018 roku obejmujących 83 stanowiska pomiarowe – 63 stanowiska zlokalizowane na rzekach i kanałach rzecznych oraz 20 stanowisk zlokalizowanych na jeziorach, zaobserwowano zgodność w ocenie jakości osadów dennych na poziomie 50,79%, dla cieków oraz 70,0% dla jezior.

Na podstawie przeprowadzonego testowania metodyki (kryterium ekotoksykologiczne EQS) na danych z 2019 roku obejmujących 131 stanowisk pomiarowych zlokalizowane na rzekach i kanałach rzecznych zaobserwowano zgodność w ocenie jakości osadów dennych na poziomie 53,4%.

W niektórych przypadkach okazało się, że mimo uzyskania tej samej oceny końcowej, w zależności od zastosowanego kryterium, inny czynnik degradujący decydował o ocenie końcowej lub był jednym z kilku czynników degradujących.

Brak pełnej zgodności w ocenie jakości osadów determinowany jest różnicami wynikającymi ze specyfiki przyjętych metodyk oceny. Różnice te wynikają przede wszystkim z innego zakresu wskaźników służących ocenie, a w szczególności związane są z następującymi czynnikami różnicującymi:

- niektóre z badanych wskaźników są charakterystyczne tylko dla jednej z analizowanych metodyk, dotyczy to m.in. baru, manganu, żelaza, kobaltu;

W związku z powyższym nie ma możliwości zestawienia uzyskanych wyników celem ich przetestowania i zweryfikowania. Skutkuje to znacznym zaburzeniem zgodności oceny względem wszystkich trzech metodyk. Dodatkowo np. bar, mangan, żelazo występują w przyrodzie naturalnie, w obecnym zakresie prowadzonych badań nie można więc jednoznacznie stwierdzić, czy odnotowane przekroczenia mają podłoże antropogeniczne czy związane są z budową geologiczną lub stanowią wypadkową obu źródeł;

- metoda geochemiczna nie uwzględnia związków organicznych;

W metodzie ekotoksykologicznej wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie ekotoksykologicznej opartej o EQS pojawia się wiele związków organicznych stanowiących ważny element oceny jakości osadów, zgodnie z wytycznymi dla danej metodyki. Brak możliwości przetestowania i zweryfikowania zawartości związków organicznych przy zastosowaniu kryterium geochemicznego, co wynika ze specyfikacji samej metody, w sposób znaczący zaburza zgodność oceny względem wszystkich trzech metodyk, tym bardziej, że związki te wskazują na typowo antropogeniczne źródło zanieczyszczenia. Dochodzi więc do sytuacji, w której osady oceniane są jako niezanieczyszczone ze względu na kryterium geochemiczne tylko i wyłącznie dlatego, że kryterium to nie uwzględnia związków organicznych, gdzie te same osady zostały ocenione jako zanieczyszczone przy zastosowaniu pozostałych metodyk.

- w niektórych przypadkach zastosowane metodyki oceny jakości osadów charakteryzują się innymi dopuszczalnymi wartościami dla tych samych wskaźników, dotyczy to m.in. związków organicznych, niklu, cynku, kadmu;

Ze względu na inne wartości dopuszczalne określone dla tych samych wskaźników w zależności od analizowanej metodyki, pojawia się sytuacja, w której otrzymuje się inną ocenę końcową jakości osadów przy zachowaniu tej samej wartości badanego parametru. Dotyczy to zarówno związków organicznych jak i metali. W przypadku związków organicznych, częściej niższe wartości dopuszczalne określone są w metodyce opartej o kryterium ekotoksykologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 w porównaniu do kryterium oceny jakości osadów opierającego się na EQS, W przypadku metali wyróżnić można wskaźniki o umiarkowanej rozbieżności w wartościach dopuszczalnych np. miedź (~20%) i ołów (~27%), wysokiej m.in. arsen (>30%) i bardzo wysokiej rozbieżności (≥40%). Różnice te są szczególnie widoczne przy cynku (40%) oraz niklu (53%), dla którego wartości dopuszczalne przyjęte w metodyce opartej o EQS (Ni <43 mg/kg) stanowią dwukrotność wartości dopuszczalnej określonej wg kryterium geochemicznego (Ni <16 mg/kg). Dodatkowo nie można jednoznacznie stwierdzić, która z metodyk jest bardziej restrykcyjna względem zanieczyszczenia osadów metalami. Raz niższe wartości dopuszczalne pojawiają się w metodyce opartej o kryterium ekotoksykologiczne EQS (np. Zn, Cu, As) a raz w kryterium geochemicznym (np. Pb, Ni, Cd).

Stwierdzić należy, że powyższe trzy czynniki różnicujące wpływają na ok. 30% uzyskanych rozbieżności dla wszystkich stosowanych metodyk.

Analizując wyniki oceny jakości osadów w zakresie wskaźników występujących w każdej testowanej metodyce oraz mając na uwadze czynniki wpływające na powstałe rozbieżności należy stwierdzić, że metodyka opierająca się na kryterium ekotoksykologicznym EQS sprawdza się zadowalająco przy ocenie jakości osadów.

Zwrócić należy jednak uwagę, że zasadniejszym jest dalsze prowadzenie oceny jakości osadów dennych poprzez jedną, ujednoliconą metodykę oceny aniżeli za pośrednictwem trzech różnych, nie zawsze zgodnych kryteriów. W związku z powyższym proponuje się stopniowe scalenie stosowanych metodyk poprzez zastosowanie następujących rozwiązań:

- rezygnacja z prowadzenia oceny jakości osadów za pośrednictwem wskaźników pochodzenia naturalnego. Dotyczy to w szczególności wskaźników charakterystycznych tylko dla jednej z metodyk m.in. baru (Ba), manganu (Mn), żelaza (Fe), które w zasadniczy sposób wpłynęły na rozbieżności w ocenie końcowej. Przy czym na obecnym etapie nie ma konieczności całkowitej rezygnacji z badania tych wskaźników, dążyć należy jednak do wyłączenia ich z oceny jakości osadów;
- za podstawę prowadzenia oceny jakości osadów dennych sugeruje się przyjęcie metodykę opartą o kryterium ekotoksykologiczne EQS, zgodnie z aktualnymi wytycznymi Komisji Unii Europejskiej w oparciu o Ramową Dyrektywę Wodną oraz dyrektywy zmieniające;
- ze względu na wąski zakres wskaźników objętych kryterium geochemicznym sugeruje się zrezygnować z tej metodyki oceny jakości osadów całkowicie lub ze względu na zbliżony zakres badanych metali, względem kryterium ekotoksykologicznego, wcielić tę metodykę do kryterium opierającego się na EQS. W takim przypadku należałoby: zrezygnować z uwzględniania w ocenie jakości osadów baru (możliwość pochodzenia naturalnego), dostosować wartości dopuszczalne dla tych samych wskaźników (kryterium geochemiczne vs. kryterium ekotoksykologiczne EQS). Ze względu na długą historię badania rtęci, wskazanym jest, aby pozostawić ją do dalszego monitoringu w matrycy osadowej. Będzie to korzystne także przy zestawieniu uzyskanych wyników do badań prowadzonych w biocie;
- po uzyskaniu wyników badań obejmujących analizę osadów dennych w 2019 roku proponuje się zestawić wszystkie stanowiska pomiarowe z okresu co najmniej od 2017 do 2019 roku i przeprowadzić ponowne testowanie metodyki, wykluczając uprzednio część wskaźników pochodzenia naturalnego. Ponowne testowanie będzie miało na celu sprawdzenie zgodności stosowanych metodyk po zmianach oraz analizę przyjętych wartości dopuszczalnych decydujących o ocenie jakości osadów, w szczególności związków organicznych. Wynika to z rozbieżności jakie widoczne są pomiędzy wartościami dopuszczalnymi w metodzie ekotoksykologicznej wg D.D.

MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodzie opartej o środowiskowe normy jakości (EQS);

- proponuje się także zwiększyć ilość stanowisk objętych pełnym zakresem badań dla parametrów odpowiadających metodyce opartej o środowiskowe normy jakości. Wynika to z faktu, że testowanie metodyki oraz wyciągane wnioski opierają się nadal na małej populacji statystycznej. Dodatkowo sugeruje się, aby badania osadów dennych były prowadzone w poszczególnych punktach pomiarowo-kontrolnych / na tych samych JCWP w tym samym roku, w którym prowadzony jest monitoring wód powierzchniowych i badania bioty. Jeżeli nie jest to możliwe, należy dążyć do tego, aby czas między badaniami prowadzonymi w poszczególnych matrycach był jak najkrótszy. Postępowanie takie jest niezwykle istotne na etapie analizy wartości dopuszczalnych dla poszczególnych wskaźników wpływających na ocenę jakości osadów.

Zgodnie z powyższym najbliższe działania powinny zmierzać do ujednoczenia oceny jakości osadów, poprzez dopracowanie kryteriów oceny oraz weryfikację przyjętych wartości dopuszczalnych ze zdecydowanym ukierunkowaniem na metodykę opartą o środowiskowe normy jakości EQS

7 LITERATURA

1. Siebielec Z., Siebielec G., Smreczek G.: Studia i raporty IUNG-PIB, 2015, Zeszyt 46(20): 163-181
2. Bielak S.: Zanieczyszczenia antropogeniczne w osadach dennych rzek Biebrzańskiego Parku Narodowego. *Ekoprofit*, 2006, 1: 73-81.
3. Ibragimow A., Głosińska G., Siepak M., Walna B.: Heavy metals in sediments of the Odra River Floyd-plains – introductory research. *Quaestiones Geographicae*, 2010, 29(1): 37-47.
4. Sojka M., Siepak M., Gnojska E.: Ocena zawartości metali ciężkich w osadach dennych wstępnej części zbiornika retencyjnego Stare Miasto na rzece Powie. *Ochrona środowiska*, 2013, 15: 1916-1928.
5. Gałka B., Wiatkowski M.: Metale ciężkie w wodzie i osadach dennych małego zbiornika wodnego Psurów. *Ochrona środowiska i Zasobów Naturalnych*, 2010, 42: 235-232. Gałka B., Wiatkowski M.: Metale ciężkie w wodzie i osadach dennych
6. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2012.;
<http://ekoinfonet.gios.gov.pl/osady/mapa/Programy/2012.pdf>
7. Mioduszewski W., Ślesicka A., Okruszko T.: Wybrane problemy gospodarowania wodą w Dolinie Biebrzy. W: *Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy. Aktualny stan, walory, zagrożenia i potrzeby czynnej ochrony środowiska*. Białystok: Wydaw. WEŚ, 2004, 214-264.
8. Foerstner U., Owens P.N. 2007. Sediment quantity and qualite issuesin river basins
9. Brils J. 2008 Sediment monitoring and the Europen Water Framewo Direktive.
10. Nocoń W. Barbusiński K. i inni, Analiza zmian ładunku metali śladowych transportowanych wraz z zawiesiną wzdłuż rzeki. *Ochrona Środowiska* 2013
12. Dmitruk U., Piaścik M., Taborska B., Dojlido J.: Niebezpieczne substancje organiczne w osadach dennych Wisły. *Gospodarka Wodna* 2006, nr 11, ss. 434–438.
13. Dmitruk U., Piaścik M., Taborska B., Dojlido J.: Persistent organic pollutants (POPs) in bottom sediments of the Vistula River, Poland. *Clean* 2008, Vol. 36, No. 2, pp. 222–229.
14. Barbusiński K., Nocoń W.: Zawartość związków metali ciężkich w osadach dennych Kłodnicy. *Ochrona Środowiska* 2011, vol. 33, nr 1 ss. 13–17.
15. Boszek L., Kowalski A: Spatial distribution of merkury in bottom sediments and soil from Poznań, Poland. *Polish Journal of Environmental Studies* 2006, Vol. 15, No. 2, pp. 211–218.
16. Gawdzik J.I.: Specjacja metali ciężkich w osadach ściekowych na przykładzie wybranych oczyszczalni komunalnych. *Ochrona Środowiska* 2010, vol. 32, nr 4 ss. 15–19.
17. Sun Y., Zhou Q, Xie X., Lui R.. Spatial, sources and risk assessment of heavy metal contamination of urban soils in typical regions of Shenyang, China. *Journal of Hazardous Materials* 2010, Vol. 174, pp. 455–462.
18. Karty charakterystyk produktu Sigma-Aldrich (Merck KGaA) dla Polski. [dostęp 2016-12-05].
19. https://pl.wikipedia.org/wiki/Trwałe_zanieczyszczenia_organiczne
20. Lis J., Pasieczna A. i inni 2012 (zmieniona i uzupełniona wersja internetowej publikacji z 1995 r.) Atlas geochemiczny Polski w skali 1:2 500 000. Wydawnictwo Geologiczne Warszawa
21. Patrolecco L., Ademollo N., Capri S., Pagnotta R., Polesello S.: Occurrence of priority hazardous PAHs in water, suspended particular matter, sediment and common eels (*Anguilla anguilla*) in the urban stretch of the river Tiber (Italy). *Chemosphere* 2010, Vol. 81, pp. 1386–1392.
22. Srogi K.: Monitoring of environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: A review. *Environmental Chemistry Letters* 2007, Vol. 5, pp. 169–195.

23. Drooge B., J. López J., Fernández P., Grimalt J., Stuchlik E.: Polycyclic aromatic hydrocarbons in lake sediments from the High Tatras. *Environmental Pollution* 2011, Vol. 159, pp. 1234–1240.
24. Rosińska A. Badania zawartości polichlorowanych bifenyli w wodzie i osadach dennych Warty na wysokości Częstochowy. *Ochrona Środowiska* 2010, vol. 32, nr 1, ss. 15–20.
25. Grabowska I.: Polychlorinated biphenyls (PCBs) in Poland: occurrence, determination and degradation. *Polish Journal of Environmental Studies* 2010, Vol. 19, No. 1, pp. 7–13.
26. Dmitruk U., Dojlido J., Jancewicz A., Kwiatkowska A.: Związki chloroorganiczne w ściekach w zlewni rzeki Utraty. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* 2010, nr 7–8, ss. 36–41.
27. Munoz-Arananz J., Jimenez B.: New DDT inputs after 30 years of prohibition in Spain. A case study in agricultural soils from south-western Spain. *Environmental Pollution* 2011, Vol. 159, No. 12, pp. 3640–3646
28. Musa S., Gichuki J.W., P.O. RABURU, C.M. AURA: Risk assessment for organochlorines and organophosphates pesticide residues in water and sediments from lower Nyando/Sondu-Miriu river within Lake Victoria Basin, Kenya. *Lake and Reservoir Management* 2011, Vol. 16, pp. 273–280.
29. Ozcan S., Aydin M.E.: Organochlorine pesticides in urban air: concentrations, sources, seasonal trends and correlation with meteorological parameters. *Clean* 2009, Vol. 37, No. 4–5, pp. 343–348.
30. Sudaryanto A., Isobe T., Takahashi S., Tanabe S.: Assessment of persistent organic pollutants in sediments from Lower Mekong River basin. *Chemosphere* 2011, Vol. 82, pp. 679–686.
31. Dmitruk U., Jancewicz A., Tomczuk U.: Występowanie niebezpiecznych związków organicznych i pierwiastków śladowych w osadach dennych zbiorników zaporowych. *Ochrona Środowiska* 2013 Vol .35
32. Włodarczyk –Makuła M.: Trwałe zanieczyszczenia organiczne w aspekcie Konwencji Sztokholmskiej. *Inżynieria Środowiska* 2011 Nr 24
33. Czarnomski K.. Trwałe zanieczyszczenia organiczne w srodowisku. *Niska Emisja. Materiały informacyjne*. Warszawa 2009.
34. Czarnomski K., Izak E., Trwałe zanieczyszczenia organiczne w srodowisku. *Materiały informacyjne*. Warszawa 2008.
35. <http://www.ekologia.pl/srodowisko/ochrona-srodowiska/trwale-zanieczyszczenia-organiczne,430.html>
36. Skowron P., Małuch i., Trwałe związki organiczne zanieczyszczające środowisko przyrodnicze i żywność.
37. http://archiwum.ekoportal.gov.pl/prawo_dokumenty_strategiczne/ochrona_srodowiska_w_polscie_zagadnienia/Odpady/TrwaleZanieczyszczeniaOrganiczne.html
38. Czarnomski K.. Trwałe zanieczyszczenia organiczne - gospodarka odpadami. *Materiały informacyjne*. Warszawa 2009.
39. Bojakowska I. Sokołowska G. (1998) - Geochemiczne klasy czystości osadów wodnych. *Przeg. Geolog.*, 46 (1): 49-54.
40. MacDonald D.D. Ingersoll C.G. (2000) – Development and Evaluation of Consensus-Based Sediment Quality Guidelines for Freshwater Ecosystems. *Alch. Environ. Contam. Toxicol.* 39, 20-31 (2000).