

MONITORING OSADÓW DENNYCH RZEK I JEZIOR W LATACH 2018-2019

Raport: „Stan zanieczyszczenia osadów dennych rzek i jezior w 2018 roku”

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:

PREZES ZARZĄDU

dr inż. Andrzej MAKOWSKI



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Katowice, 14 marca 2019 r.

Doradztwo, dokumentacje, ekspertyzy środowiskowe.

Akredytowane laboratorium badawcze m.in. w zakresie:

- wód, ścieków, osadów, odpadów oraz innych obiektów badań
- pomiarów hałasu, biogazu i emisji zanieczyszczeń do powietrza
- żywności, paliw, opakowań



Laureat IX edycji konkursu
w kategorii EUROUSŁUGA





Kierownik projektu:

mgr inż. Elżbieta Włodarczyk

Zespół autorski:

dr Marta Stefaniak

mgr inż. Weronika Kozłowska

mgr Mirosław Kręciała

mgr Małgorzata Sierant-Leśnik

mgr Mariusz Simka

mgr Aneta Stanek

mgr inż. Katarzyna Stanek

mgr Joanna Starosta

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.....	25
2.4.1	Kryterium geochemiczne – podział osadów na klasy czystości na podstawie kryteriów geochemicznych	25
2.4.2	Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości TEC, PEC i MEC	26
2.4.3	Kryterium ekotoksykologiczne – z wykorzystaniem wartości EQS	28
3	SZCZEGÓŁOWY WYKAZ STANOWISK POMIAROWYCH.....	32
4	WYNIKI BADAŃ.....	62
4.1	Wyniki badań osadów rzecznych	62
4.1.1	Odczyn, przewodność elektrolityczna	62
4.1.2	Pierwiastki.....	62
4.1.3	Związki organiczne i fluorki	68
4.2	Wyniki badań osadów jeziornych	76
4.2.1	Odczyn, przewodność elektrolityczna	76
4.2.1	Pierwiastki.....	76
4.2.2	Związki organiczne i fluorki	81
5	OCENA STANU ZANIECZYSZCZENIA OSADÓW DENNYCH WEDŁUG OBOWIĄZUJĄCYCH KRYTERIÓW.....	89
5.1	Osady z rzek i kanałów	89
5.1.1	Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg kryterium geochemicznego (Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001).....	89
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	97
5.1.3	Ocena osadów z rzek i kanałów rzecznych wg kryterium ekotoksykologicznego EQS wg opracowania GIOŚ 2015.....	109
5.2	Osady z jezior.....	119
5.2.1	Ocena osadów z jezior wg kryterium geochemicznego (Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.)	119
5.2.2	Ocena osadów z jezior wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 200.....	126

5.2.3	Ocena osadów z jezior wg kryterium ekotoksykologicznego EQS wg opracowania GIOŚ 2015.....	137
6	TESTOWANIE METODYKI NA DANYCH Z 2018 r.	150
6.1	Testowanie metodyki - cieki	152
6.1.1	Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów	160
6.2	Testowanie metodyki - jeziora	165
6.2.1	Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów	170
6.3	Testowanie metodyki - podsumowanie	174
7	LITERATURA.....	177

SPIS TABEL

Tabela 1 Zestawienie metod badawczych, dokumentów odniesienia, granic oznaczalności i wykrywalności dla wskaźników fizyko-chemicznych analizowanych osadów dennych.....	17
<i>Tabela 2 Klasyfikacja osadów wodnych na podstawie kryteriów geochemicznych</i>	<i>25</i>
<i>Tabela 3 Progowe zawartości pierwiastków śladowych oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych w osadach wodnych.....</i>	<i>27</i>
<i>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</i>	<i>30</i>
<i>Tabela 5 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na rzekach i kanałach (2018).....</i>	<i>33</i>
<i>Tabela 6 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2018).....</i>	<i>50</i>
Tabela 7 Podstawowe parametry statystyczne - odczyn, przewodność elektrolityczna.....	62
Tabela 8 Podstawowe parametry statystyczne – pierwiastki.....	67
Tabela 9 Podstawowe parametry statystyczne - związki organiczne i fluorki.....	72
Tabela 10 Podstawowe parametry statystyczne - odczyn, przewodność elektrolityczna	76
Tabela 11 Podstawowe parametry statystyczne – pierwiastki	80
Tabela 12 Podstawowe parametry statystyczne - związki organiczne i fluorki.....	85
Tabela 13 Ocena wyników wg opracowania Bojkowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r. - rzeki i kanały	90
Tabela 14 Ocena wyników wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 - rzeki i kanały	98
Tabela 15 Ocena wyników wg opracowania GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W - rzeki i kanały - punkty z maksymalnym zakresem oznaczeń	110
Tabela 16 Ocena wyników wg opracowania Bojkowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r. - jeziora.....	120
Tabela 17 Ocena wyników wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 – jeziora.....	127
Tabela 18 Ocena wyników wg opracowania GIOŚ 2015 - Bojakowska I, Dusza - Dobek A, Wołkowicz W – jeziora - punkty z maksymalnym zakresem oznaczeń	138
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.....	150
Tabela 20 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– cieki (2017)	153
Tabela 21 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów - rzeki	157



Tabela 22 Zestawienie stanowisk pomiarowych rzek i kanałów rzecznych, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego.....	162
Tabela 23 Wyniki oceny jakości osadów dennych z rzek w podziale na kryterium oceny.....	163
Tabela 24 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– cieki (2018)	166
Tabela 25 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów – jeziora	168
Tabela 26 Zestawienie stanowisk pomiarowych jezior, posiadających tę samą ocenę jakości osadów, ze zróżnicowaniem czynnika degradującego.....	172
Tabela 27 Wyniki oceny jakości osadów dennych z jezior w podziale na kryterium oceny.	173

SPIS RYCIN

Rysunek 1 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na rzekach (2018).....	49
Rysunek 2 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2018).....	61
Rysunek 3. Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – cieki.....	96
Rysunek 4. Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – cieki.....	108
Rysunek 5 Ocena jakości osadów rzecznych pochodzących z 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – cieki	116
Rysunek 6. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – jeziora	125
Rysunek 7. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – jeziora	136
Rysunek 8 Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – jeziora.....	148

1 WSTĘP

Przedmiotem niniejszego opracowania jest *Raport o stanie zanieczyszczenia osadów dennych rzek i jezior w 2018 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 dwa etapy:

- ETAP I – z terminem realizacji prac do 16.11.2018 roku,
- ETAP II – z terminem realizacji prac do 15.03.2019 roku.

Niniejsze opracowanie stanowi analizę wyników badań osadów rzecznych i jeziornych pobranych w ramach etapu I 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 422 stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych na rzekach oraz kanałach rzecznych (215 punktów) oraz na jeziorach (207 punktów).

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

2.1.1 Pobór osadów dennych z rzek

Lokalizacje stanowisk pomiarowych wskazane do monitoringu, umiejscowione w obrębie poszczególnych JCWP, w roku 2018 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 poboru (stanowisko pomiarowe) stanowiło wypadkową lokalizacji punktu pomiarowo - kontrolnego oraz miejsca, w którym możliwe było wykonanie poboru (dojście do linii brzegowej umożliwiające pobranie próbki, obecność osadów, warunki topograficzne). Dla próbek osadów rzecznych miejsce poboru 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 poboru wykonywano również serię zdjęć, tj. 5 fotografii obrazujących otoczenie miejsca poboru (w czterech kierunkach) oraz ogólne miejsce poboru 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 poboru.

Dane terenowe, w postaci fotografii lokalizacji pobory 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. Próbka przeznaczona do oznaczenia trwałych zanieczyszczeń organicznych umieszczona 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 poboru w terenie (współrzędne),
- lokalizacja (miejscowość, gmina, powiat),
- kod JCWP,
- nazwa JCWP,
- kod punktu pomiarowo-kontrolnego,
- data poboru,
- informacje o próbkobiorcy,
- rodzaj zabudowy w otoczeniu miejsca poboru,
- sposób użytkowania otoczenia miejsca poboru,
- 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 I prac, wyciąg najważniejszych informacji z formularza do zbierania danych przedstawiono w *Rozdziale 3 – Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych*.

2.1.2 Pobór osadów dennych z jezior

Lokalizacje stanowisk pomiarowych wskazane do monitoringu, umiejscowione w obrębie poszczególnych JCWP, w roku 2018 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, wersja elektroniczna). Zgodnie z przyjętą metodyką faktyczne miejsce poboru (stanowisko pomiarowe) stanowiło wypadkową lokalizacji punktu pomiarowo - kontrolnego oraz miejsca, w którym możliwe było wykonanie poboru (dojście do linii brzegowej umożliwiające pobór 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 głęбочeków 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 poboru wykonywano również serię zdjęć, tj. 5 fotografii obrazujących otoczenie miejsca poboru oraz ogólne miejsce poboru próbek.

Komplet zdjęć dla poszczególnych miejsc poboru 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 poboru.

Dane terenowe, w postaci fotografii lokalizacji pobory 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 poboru wykorzystywano wykonany ze stali nierdzewnej próbnik van Veen'a. W przypadku poboru próbki osadu dennego z kilku głęбочeków pobrany materiał był uśredniany przez przeniesienie do 1 pojemnika i wymieszanie. Pobrane osady delikatnie przecierano przez sito nylonowe o oczkach 2 mm. Próbki przeznaczone do oznaczeń pierwiastków śladowych i głównych umieszczone były 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 poboru w terenie (współrzędne),
- lokalizacja (miejscowość, gmina, powiat),
- kod JCWP,
- nazwa JCWP,
- kod punktu pomiarowo-kontrolnego,
- data poboru,
- informacje o próbkobiorcy,
- rodzaj zabudowy w otoczeniu miejsca poboru,
- sposób użytkowania otoczenia miejsca poboru,
- 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 I prac, wyciąg najważniejszych informacji z formularza do zbierania danych przedstawiono w *Rozdziale 3 – Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych*.

W ramach zadania realizowanego w 2018 roku, przewidziany był pobór osadów dennych z 20 punktów na jeziorach lub rzekach zlokalizowanych w granicach ustanowionych obszarów chronionych. Przed przystąpieniem do pobrania 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.) uzyskano zezwolenia na przeprowadzenie badań wydawane przez odpowiednich Regionalnych Dyrektorów Ochrony Środowiska lub Dyrektorów Parków Narodowych. Kopie prowadzonej korespondencji stanowią załącznik nr 2 (elektroniczny).

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 Środowiska Sp. z o.o., Eurofins Environment Services Polska Sp. z o.o. oraz Wessling 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 nadane zostały im wewnętrzne numery identyfikacyjne Laboratorium OBIKŚ. Następnie próbki zostały przekazane do podwykonawców. Jeden słoik szklany pojemności 250 ml był przekazywany podwykonawcy (Eurofins Environment Services Polska Sp. z o.o. nr akredytacji D-PL-14629-01-00). Jeden pojemnik z tworzywa sztucznego pojemności 100 ml był przekazywany podwykonawcy (Wesseling Polska Sp. z o.o. nr akredytacji AB 918). Pozostała część próbki (wiaderko z tworzywa sztucznego 500 ml i słoik szklany 250 ml) była analizowana w Laboratorium OBIKŚ.

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;
- 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;
- 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 fluorków (aparat ELMETRON CPI-551);
- ekstrakcję Soxhleta celem przygotowania próbki do oznaczenia aparatem DIONEX HPLC z detektorem UltiMate 3000 SLD 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, chlordekony, 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

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

W poniższej tabeli zestawiono metody badawcze, dokumenty odniesienia oraz granice oznaczalności i wykrywalności dla poszczególnych wskaźników z uwzględnieniem zakresu badań. W poniższej tabeli przedstawiono również raportowane granice dla próbek, w przypadku których oznaczenie wymagało zastosowania rozcieńczenia lub zatężenia próbki a tym samym podniesienia granicy 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 3 (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	1	brak	
2	Przewodność elektryczna właściwa	Metoda konduktometryczna	PN-ISO 11265+AC1:1997	nie dotyczy	uS/cm	10	10	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	3	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	0,05	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	0,3	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	0,4	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	0,4	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	1	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	0,5	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	1	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	0,005	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	0,005	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
13	Antracen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	0,005	0,0025	20
14	Fluoranten	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB//6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	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	0,005	0,0025	25



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
24	Benzo(e)piren	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB/II/6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	0,005	0,0025	30
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	0,005	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	0,005	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,001	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	0,0008	0,0004	45



Lp	Wskaźnik	Metoda (technika pomiarowa)	Metodyka	Procedura laboratoryjna	Jednostka	Granica oznaczalności	Dokładność zapisu granicy oznaczalności	Granica wykrywalności	Niepełność złożona względna [%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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	0,0008	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	0,0001	0,00005	35
38	Izodryna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	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	0,0001	0,00005	40
40	p,p'-dichlorodifenylodichloroetan / 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	0,0001	0,00005	40
41	p,p'-dichlorodifenylodichloroetylen / 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	0,0001	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	0,0001	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	0,0001	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	0,1	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	0,1	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	0,2	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	0,7	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	0,4	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	2	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	0,3	0,15	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
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	0,5	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	1	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	0,4	0,2	20
54	Mangan / Mn	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	0,1	0,05	15
55	Fosfor ogólny / P	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	5	5	2,5	15
56	Tytan / Ti	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	0,1	0,5	25
57	Glin / Al,	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	1	0,5	15
58	Potas / K	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	100	100	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	0,001	0,0005	35
60	Pentachlorobenzen / PeCB	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,00001	0,00001	0,000005	40
61	Perylen	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB/II/6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	0,005	0,0025	40
62	Dichlorodifenylotrichloroetan / DDT	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
63	Endosulfan - suma	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0003	0,0003	0,00015	30
64	Azot ogólny Kjeldahla	Metoda miareczkowa	PN-EN 13342:2002	nie dotyczy	mg/kg sm	0,01	0,01	0,005	22
65	Acenaftylen	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,003	0,003	0,0015	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
66	Fluorki / F	Metoda potencjometryczna	PN-EN 12457-4:2006; PN-78/C-04588/03	nie dotyczy	mg/kg sm	1.00	1.00	0.50	25
67	Heksachlorobutadien / HCBd	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0003	0,0003	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	0,001	0,0005	30
69	Chlorfenwinfos	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,00002	0,00002	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	0,1	0,05	40
71	Tributylocyna (kation tributylowy)	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/55/A:31.03.2017	nie dotyczy	µg/kg sm	0,00001	0,00001	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	0,00005	0,000025	40
73	4-Nonylofenol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0006	0,0006	0,0003	45
74	Oktylofenol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,01	0,01	0,005	45
75	Trifluralina	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	0,001	0,0005	40
76	Dikofol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	45
77	Kwas perfluorooktanosulfonowy / PFOS	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
78	Chinoksyfen / 5,7-dichloro-4-(p-fluorofenoksy)chinolina	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
79	Dioksyne i furany	Chromatografia gazowa z wysokorozdzielczą spektrometrią mas (GC-HRMS)	GFU04, GFU09	nie dotyczy	ng/kg sm	8,24	8,24	brak	25
80	Cypermetyryna	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/I/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40



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
81	Heksabromocyklododekan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
82	Chlordekony	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	45
83	Toksafeny	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	45
84	Alachlor	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	0,001	0,0005	35
85	Chlorpiryfos	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
86	Aklonifeny	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,01	0,01	0,005	40
87	Bifenoksy	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0005	0,0005	0,00025	40
88	Cybutryna / Irgarol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
89	1,2,3-Trichlorobenzeny	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN ISO 22155:2016	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	0,001	0,0005	30
90	1,3,5-Trichlorobenzeny	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PN-EN ISO 22155:2016	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	0,001	0,0005	30
91	Heksabromodifenol	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	40
92	Ftalan di-2etyloheksylu / DEHP	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,05	0,05	0,025	40
93	Benzo(a)fluoranteny	Wysokosprawna chromatografia cieczowa z detekcją fluorescencyjną (HPLC-FLD)	PB/II/6/F:10.04.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,005	0,005	0,0025	25
94	TOC	Miareczkowanie spektrofotometryczne	PN-ISO 14235:2003	nie dotyczy	%sm	0,1	0,1	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	0,001	0,0005	30
96	Heksachlorobenzeny	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,001	0,001	0,0005	30
97	α-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	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
98	β-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	30
99	γ-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	0,00005	30
100	δ-heksachlorocykloheksan	Chromatografia gazowa ze tandemową spektrometrią mas (GC-MS/MS)	PB/II/57/A:31.03.2017	nie dotyczy	mg/kg sm	0,0001	0,0001	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 Bojkowska 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 (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 bifenyle (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 tributyllocyny (kation tributyllocyny)	≤ 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:

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

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:

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

$QS_{osad\ EqP, w.m.}$ - 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 tributylcyny (kation tributylcyny)	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 sumę 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 2018 roku na obszarze całej Polski, wykonano w stanowiskach pomiarowych zlokalizowanych w obrębie 215 punktów pomiarowo-kontrolnych położonych na JCWP rzecznych oraz w 207 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 (2018)* oraz *Tabela 6 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2018)* 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 4a – Mapy lokalizacji punktów opróbowania osadów – jcwp rzeczne oraz jako załącznik 4b - Mapy lokalizacji punktów opróbowania osadów – jcwp jeziorne.

Tabela 5 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk na rzekach i kanałach (2018)

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	Czadeczka - m, Istebna Jaworzynka	PL04S1301_0001	PLRW120012824229	Dunaju	18,87981	49,53143	śląskie	cieszyński	Istebna
2	Czarna Orawa - Jabłonka	PL04S1501_0002	PLRW120014822279	Dunaju	19,68847	49,46682	małopolskie	nowotarski	Jabłonka
3	Chyżny graniczny - przy granicy PL-SK	PL04S1501_3004	PLRW1200128222929	Dunaju	19,65045	49,43451	małopolskie	nowotarski	Jabłonka
4	Krzywań - ujście do Zbiornika Orawskiego	PL04S1501_3001	PLRW1200128222949	Dunaju	19,59653	49,45924	małopolskie	nowotarski	Lipnica Wielka
5	Mszaniec - Bystre	PL03S1601_0004	PLRW900012748	Dniestru	22,73106	49,31058	podkarpackie	bieszczadzki	Czarna
6	Strwiąż - Krościenko	PL03S1601_0001	PLRW9000127691	Dniestru	22,69539	49,48118	podkarpackie	bieszczadzki	Ustrzyki Dolne
7	Warta - m, Kostrzyn	PL02S0401_0682	PLRW6000211899	Odry	14,64575	52,58363	lubuskie	gorzowski	Kostrzyn nad Odrą
8	Kanał Luboński - przepompownia Cybinka	PL02S0401_0666	PLRW6000017569	Odry	14,72298	52,22983	lubuskie	ślubicki	Cybinka
9	Kurzycza - ujście do odry (poniżej Kłósowa)	PL02S0101_0453	PLRW60002319147	Odry	14,46054	52,73942	zachodniopomorskie	gryfiński	Mieszkowice
10	Odra - w Widuchowej	PL02S0101_0455	PLRW60002119199	Odry	14,38470	53,13720	zachodniopomorskie	gryfiński	Widuchowa
11	Myśluborka - uj, do jez, Nowowarpińskiego	PL02S0101_0500	PLRW60001731129	Odry	14,27568	53,68701	zachodniopomorskie	policki	Nowe Warpno
12	Kanał Wydrzany A – uj, do Zalewu Szczecińskiego	PL02S0101_0278	PLRW60000317929	Odry	14,21469	53,87766	zachodniopomorskie	Świnoujście	Świnoujście
13	Odra Zachodnia - autostrada (m, Siadło Dolne)	PL02S0101_0463	PLRW6000211971	Odry	14,49834	53,33965	zachodniopomorskie	policki	Kołbaskowo
14	Malechowska Struga - uj, do Morza Bałtyckiego	PL02S0101_0386	PLRW600017452	Odry	15,71444	54,19581	zachodniopomorskie	kołobrzeski	Ustronie Morskie



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
15	Rega - ujście do morza (m, Mrzeżyno)	PL02S0101_0527	PLRW60002242999	Odry	15,28588	54,14184	zachodniopomorskie	gryficki	Trzebiatów
16	Parsęta - ujście do morza (m, Kołobrzeg)	PL02S0101_0547	PLRW60002244999	Odry	15,57512	54,17286	zachodniopomorskie	kołobrzeski	Kołobrzeg
17	Nysa Łużycka - poniżej Gubina (m, Żytowań)	PL02S0401_3480	PLRW600019174999	Odry	14,73111	52,01672	lubuskie	krośnieński	Gubin
18	Odra - m, Potęcko	PL02S0401_0638	PLRW6000211739	Odry	14,89042	52,05228	lubuskie	krośnieński	Maszewo
19	Reda - Mrzezino	PL01S0201_0784	PLRW20002247899	Wisły	18,43984	54,63704	pomorskie	pucki	Puck
20	Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz	PL01S0601_1036	PLRW20000292989	Wisły	17,94676	53,13364	kujawsko-pomorskie	Bydgoszcz	Bydgoszcz
21	Wisła - Widlice	PL01S0201_0364	PLRW20002129999	Wisły	18,83771	53,72410	pomorskie	tczewski	Gniew
22	Wisła - poniżej zapory we Włocławku	PL01S0601_0979	PLRW20002127911	Wisły	19,13366	52,65782	kujawsko-pomorskie	Włocławek	Włocławek
23	Odra - w Chałupkach	PL02S1301_1123	PLRW6000191139	Odry	18,32709	49,92007	śląskie	raciborski	Krzyżanowice
24	Odra - Obrowiec	PL02S1201_1055	PLRW60001911759	Odry	18,00733	50,45322	opolskie	krapkowicki	Krapkowice
25	Odra - Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy	PL02S1201_1054	PLRW600019117159	Odry	18,15231	50,33731	opolskie	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle
26	Kanał Gliwicki - ul, Kłodnicka most	PL02S1201_1017	PLRW60000117169	Odry	18,16032	50,35885	opolskie	kędzierzyńsko-kozielski	Kędzierzyn-Koźle
27	Kanał Bucowski - Stubno	PL01S1601_2226	PLRW200017225269	Wisły	22,96019	49,90222	podkarpackie	przemyski	Stubno



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
28	Lubaczówka - Szczutków	PL01S1601_1948	PLRW200019225659	Wisły	23,09690	50,10811	podkarpackie	lubaczowski	Lubaczów
29	Poprad - Piwniczna	PL01S1501_1854	PLRW200015214239	Wisły	20,72561	49,41683	małopolskie	nowosądecki	Piwniczna-Zdrój
30	Szkło - Budzyń	PL01S1601_1946	PLRW200019225499	Wisły	23,12492	49,98470	podkarpackie	lubaczowski	Wielkie Oczy
31	Wisła - Łopoczno	PL01S1101_3866	PLRW2000212339	Wisły	21,81400	51,06627	lubelskie	opolski	Józefów nad Wisłą
32	Stare koryto Węgorapy - Mieduniszki	PL08S0301_0095	PLRW700018582529	Pregoły	21,98200	54,32337	warmińsko-mazurskie	gołdapski	Banie Mazurskie
33	Świsłocz - profil graniczny Bobrowniki	PL07S0801_0084	PLRW80001962591	Niemna	23,91423	53,15292	podlaskie	białostocki	Gródek
34	Marycha - Stanowisko	PL07S0801_0086	PLRW80002064875	Niemna	23,49555	53,96933	podlaskie	sejneński	Giby
35	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	PL02S1401_3224	PLRW60008174159	Odry	14,89326	50,93769	dolnośląskie	zgorzelecki	Bogatynia
36	Narewka - profil graniczny Białowieża	PL01S0801_1369	PLRW200024261253	Wisły	23,87904	52,69021	podlaskie	hajnowski	Białowieża
37	Huczwa - Gródek	PL01S1101_1537	PLRW200024266299	Wisły	23,95433	50,80809	lubelskie	hrubieszowski	Hrubieszów
38	Bug - Horodło	PL01S1101_1524	PLRW2000212663133	Wisły	24,05013	50,89816	lubelskie	hrubieszowski	Horodło
39	Leśna - profil graniczny Topiło	PL01S0801_1358	PLRW2000232665249	Wisły	23,67365	52,64601	podlaskie	hajnowski	Hajnówka
40	Bug - Krzyczew	PL01S1101_1529	PLRW2000212665533	Wisły	23,49979	52,14701	lubelskie	białski	Terespol

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
41	Bug - Kuzawka	PL01S1101_3508	PLRW2000212663939	Wisły	23,53092	51,73992	lubelskie	włodawski	Hanna
42	Bug - Dorohusk	PL01S1101_1525	PLRW2000212663319	Wisły	23,80783	51,18512	lubelskie	chełmski	Dorohusk
43	Bug - Zosin	PL01S1101_1523	PLRW2000212663113	Wisły	24,14152	50,85687	lubelskie	hrubieszowski	Horodło
44	Bug - Krytów	PL01S1101_1521	PLRW200021266199	Wisły	24,06274	50,67734	lubelskie	hrubieszowski	Mircze
45	Bachorza - ujście do Zgłowiączki, Kolonia Falborz	PL01S0601_0957	PLRW200017278749	Wisły	18,86803	52,63612	kujawsko-pomorskie	aleksandrowski	Bądkowo
46	Obrzański Kanał Środkowy - Zacisze	PL02S0501_0833	PLRW600001878329	Odry	16,05713	52,04541	wielkopolskie	wolsztyński	Wolsztyn
47	Zbiornik Czorsztyn - powyżej zapory	PL01S1501_1872	PLRW20000214179	Wisły	20,32250	49,42444	małopolskie	nowotarski	Czorsztyn
48	Zbiornik Rożnów - powyżej zapory	PL01S1501_1870	PLRW20000214739	Wisły	20,66528	49,75889	małopolskie	nowosądecki	Gródek nad Dunajcem
49	Zbiornik Besko - Sieniawa	PL01S1601_1968	PLRW20000226159	Wisły	21,93120	49,56383	podkarpackie	krośnieński	Rymanów
50	Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki - Wójtostwo, uj, do Zagożdżonki	PL01S0701_1071	PLRW20000251249	Wisły	21,57028	51,60361	mazowieckie	kozienicki	Kozienice
51	Zb, Sulejów - Zarzęcin	PL01S0901_2087	PLRW200002545399	Wisły	19,91636	51,42122	łódzkie	piotrkowski	Wolbórz
52	Netta - Jaziewo	PL01S0801_2296	PLRW200002622989	Wisły	22,92953	53,69417	podlaskie	augustowski	Bargłów Kościelny
53	Kanał Kuwasy - ujście	PL01S0801_3768	PLRW200002628989	Wisły	22,57413	53,60257	podlaskie	grajewski	Grajewo

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
54	Kanał Wieprz - Krzna - Żelazna	PL01S1101_1633	PLRW2000026642815	Wisły	22,97197	51,86499	lubelskie	radzyński	Komarówka Podlaska
55	Zbiornik Dębe - Dębe, zapora	PL01S0701_1190	PLRW200002671999	Wisły	20,92389	52,48778	mazowieckie	legionowski	Wieliszew
56	Kanał Elbląski - powyżej Jez, Drwęckiego, Liwa	PL01S0301_0899	PLRW2000028369	Wisły	19,84843	53,72711	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Miłomłyn
57	Wda - Gródek	PL01S0601_1050	PLRW2000029477	Wisły	18,37143	53,50330	kujawsko-pomorskie	świecki	Drzycim
58	Mottawa - Gdańsk	PL01S0201_3318	PLRW2000048699	Wisły	18,66357	54,32352	pomorskie	Gdańsk	Gdańsk
59	Nogat - Kepa Dolna/ Kępiny	PL01S0301_0914	PLRW200005299	Wisły	19,30958	54,23164	pomorskie	nowodworski	Nowy Dwór Gdański
60	Elbląg - Nowakowo	PL01S0301_0882	PLRW200005499	Wisły	19,36197	54,21844	warmińsko-mazurskie	elbląski	Elbląg
61	Nida - Nowy Korczyn	PL01S1001_1480	PLRW20001021699	Wisły	20,80406	50,29644	świętokrzyskie	buski	Nowy Korczyn
62	Pilica - Maluszyn	PL01S0901_1390	PLRW200010254179	Wisły	19,79931	50,90966	łódzkie	radomszczański	Żytno
63	Pilica - Sulejów	PL01S0901_1391	PLRW20001025451	Wisły	19,88281	51,35482	łódzkie	piotrkowski	Sulejów
64	Skawa - poniżej Jordanowa	PL01S1501_3231	PLRW2000122134299	Wisły	19,79156	49,65948	małopolskie	suski	Bystra-Sidzina
65	Ropa - Ujście Gorlickie	PL01S1501_1863	PLRW200012218219	Wisły	21,14250	49,52361	małopolskie	gorlicki	Uście Gorlickie
66	Białka - Dębno	PL01S1501_3068	PLRW2000142141549	Wisły	20,21056	49,45917	małopolskie	nowotarski	Łapsze Niżne
67	Ropa - Topoliny	PL01S1601_1891	PLRW200014218299	Wisły	21,44304	49,72470	podkarpackie	jasielski	Jasto

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
68	Jasiołka - Jasło	PL01S1601_1896	PLRW200014218499	Wisły	21,46346	49,75026	podkarpackie	jasielski	Jasło
69	San - Rajskie	PL01S1601_1905	PLRW200014221199	Wisły	22,46203	49,28408	podkarpackie	bieszczadzki	Czarna
70	Solinka - Bukowiec	PL01S1601_1907	PLRW200014221299	Wisły	22,42197	49,30833	podkarpackie	leski	Solina
71	Ostawa - Zagórz	PL01S1601_3655	PLRW20001422299	Wisły	22,26847	49,53342	podkarpackie	sanocki	Zagórz
72	Wisłok - Odrzykoń	PL01S1601_3309	PLRW2000142263337	Wisły	21,72600	49,73700	podkarpackie	krośnieński	Wojaszówka
73	Wisłok - Dobrzechów	PL01S1601_1933	PLRW200014226399	Wisły	21,74607	49,86840	podkarpackie	strzyżowski	Strzyżów
74	Sola - Oświęcim	PL01S1501_1744	PLRW200015213299	Wisły	19,24606	50,05351	małopolskie	oświęcimski	Oświęcim
75	Skawa - Zator	PL01S1501_1761	PLRW200015213499	Wisły	19,44544	50,01746	małopolskie	oświęcimski	Zator
76	San - Mrzyglód	PL01S1601_1909	PLRW200015223319	Wisły	22,27039	49,61377	podkarpackie	sanocki	Sanok
77	San - Ostrów	PL01S1601_1916	PLRW200015223999	Wisły	22,72391	49,78215	podkarpackie	Przemyśl	Przemyśl
78	Wisłok - Zwiężycza	PL01S1601_1934	PLRW200015226559	Wisły	21,97254	49,99341	podkarpackie	Rzeszów	Rzeszów
79	Fryba - ujście do Wisy, Chełmno	PL01S0601_0997	PLRW20001729389	Wisły	18,41514	53,36213	kujawsko-pomorskie	chełmiński	Chełmno
80	Wisła - Jankowice	PL01S1501_1749	PLRW20001921339	Wisły	19,45015	50,03058	małopolskie	oświęcimski	Zator
81	Wisła - Kopanka	PL01S1501_1765	PLRW2000192135599	Wisły	19,79571	49,99555	małopolskie	krakowski	Liszki
82	Wisła - Grabie	PL01S1501_1785	PLRW2000192137759	Wisły	20,15337	50,04319	małopolskie	Kraków	Kraków

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dozorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
83	Wisła - Niedary, Stanowisko PZW	PL01S1501_1796	PLRW200019213799	Wisły	20,50031	50,13487	małopolskie	bocheński	Drwinia
84	Dunajec - Ujście Jezuickie	PL01S1501_1828	PLRW20001921499	Wisły	20,72899	50,24211	małopolskie	dąbrowski	Gręboszów
85	Wisłoka - Rzochów	PL01S1601_3693	PLRW20001921895	Wisły	21,48788	50,24062	podkarpackie	mielecki	Mielec
86	Wisłoka - Gawłuszowice	PL01S1601_1904	PLRW20001921899	Wisły	21,37064	50,41711	podkarpackie	mielecki	Gawłuszowice
87	Wisznia - Michałówka	PL01S1601_1945	PLRW200019225299	Wisły	22,88978	49,94538	podkarpackie	jarostawski	Radymno
88	San - Ubieszyn	PL01S1601_1922	PLRW2000192259	Wisły	22,58529	50,16642	podkarpackie	przeworski	Sieniawa
89	Wisłok - Tryńcza	PL01S1601_1940	PLRW20001922699	Wisły	22,54741	50,16247	podkarpackie	przeworski	Tryńcza
90	Tanew - Wólka Tanewska	PL01S1601_1958	PLRW20001922899	Wisły	22,26621	50,49436	podkarpackie	niżański	Ulanów
91	Bukowa - Chtopska Wola	PL01S1601_1959	PLRW200019229499	Wisły	22,08013	50,59777	podkarpackie	stałowowolski	Pysznicza
92	Iżanka - Chotcza, uj, do Wisły	PL01S0701_1067	PLRW2000192369	Wisły	21,77333	51,22361	mazowieckie	lipski	Chotcza
93	Wieprz - Borowica	PL01S1101_1602	PLRW200019243931	Wisły	23,10902	51,06808	lubelskie	krasnostawski	Łopiennik Górny
94	Wieprz - Drążgów	PL01S1101_3868	PLRW20001924999	Wisły	22,13000	51,56917	lubelskie	puławski	Baranów
95	Radomka - Lisów	PL01S0701_1076	PLRW200019252599	Wisły	21,17833	51,51111	mazowieckie	radomski	Jedlińsk
96	Luciąża - Przygłów	PL01S0901_1399	PLRW200019254529	Wisły	19,82799	51,37738	łódzkie	piotrkowski	Sulejów
97	Pilica - Smardzewice	PL01S0901_2079	PLRW20001925459	Wisły	20,00603	51,47839	łódzkie	tomaszowski	Tomaszów Mazowiecki

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dozorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
98	Wolbórka - Tomaszów Mazowiecki	PL01S0901_1408	PLRW20001925469	Wisły	20,04393	51,53502	łódzkie	tomaszowski	Tomaszów Mazowiecki
99	Pilica - powyżej Nowego Miasta	PL01S0701_1094	PLRW200019254799	Wisły	20,57361	51,60944	mazowieckie	grójecki	Nowe Miasto nad Pilicą
100	Drzewiczka - Wólka Magierowa, ujście do Pilicy	PL01S0701_1098	PLRW200019254899	Wisły	20,57250	51,60278	mazowieckie	grójecki	Nowe Miasto nad Pilicą
101	Pilica - Ostrówek	PL01S0701_1095	PLRW200019254999	Wisły	21,27139	51,85528	mazowieckie	kozienicki	Magnuszew
102	Narew - powyżej ujścia Narewki	PL01S0801_3815	PLRW20001926119	Wisły	23,67758	52,93314	podlaskie	hajnowski	Narewka
103	Orlanka - Chraboty	PL01S0801_1356	PLRW20001926149	Wisły	23,19808	52,85925	podlaskie	bielski	Bielsk Podlaski
104	Narew - miasto Suraż	PL01S0801_1364	PLRW200019261539	Wisły	22,93752	52,95317	podlaskie	białostocki	Suraż
105	Omulew - Grabowo	PL01S0701_1197	PLRW200019265499	Wisły	21,54028	53,07528	mazowieckie	Ostrołęka	Ostrołęka
106	Orzyc - Szeków	PL01S0701_1206	PLRW200019265899	Wisły	21,20306	52,82083	mazowieckie	makowski	Szeków
107	Wkra- gutarzewo, most - Kępa	PL01S0701_1270	PLRW200019268599	Wisły	20,42950	52,72807	mazowieckie	płoński	Sochocin
108	Gardęga - ujście do osy, Rogóźno - Zamek	PL01S0601_0998	PLRW200019296899	Wisły	18,94756	53,51884	kujawsko-pomorskie	grudziądzki	Rogóźno
109	Wierzycza - Stara Kiszewa	PL01S0201_3327	PLRW20001929819	Wisły	18,16784	53,98920	pomorskie	kościerski	Stara Kiszewa
110	Słupia - Gałęźnia Mała	PL01S0201_0810	PLRW20001947255	Wisły	17,30305	54,28833	pomorskie	bytowski	Kotczygłowy
111	Słupia - Charnowo	PL01S0201_0813	PLRW20001947297	Wisły	16,92778	54,54556	pomorskie	słupski	Ustka

Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dozrzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
112	Wel - Bratian	PL01S0301_0950	PLRW2000202869	Wisły	19,61283	53,45800	warmińsko-mazurskie	nowomiejski	Nowe Miasto Lubawskie
113	Drwęca - ujście do Wisły, Złotoria	PL01S0601_0996	PLRW20002028999	Wisły	18,70267	52,99882	kujawsko-pomorskie	toruński	Lubicz
114	Brda - Jaz Czersko Polskie, Bydgoszcz	PL01S0601_1031	PLRW200020292999	Wisły	18,12191	53,11168	kujawsko-pomorskie	Bydgoszcz	Bydgoszcz
115	Łupawa - Smołdzino	PL01S0201_0821	PLRW20002047459	Wisły	17,21250	54,66222	pomorskie	słupski	Smołdzino
116	Bauda - Frombork	PL01S0301_0868	PLRW2000205589	Wisły	19,72286	54,36000	warmińsko-mazurskie	braniewski	Frombork
117	Wąsza - Stygajny	PL01S0301_0947	PLRW2000205689	Wisły	19,95776	54,17598	warmińsko-mazurskie	lidzbarski	Orneta
118	Pasłęka - Nowa Pasłęka	PL01S0301_0923	PLRW20002056999	Wisły	19,77225	54,43139	warmińsko-mazurskie	braniewski	Braniewo
119	Wisła - Opatowiec	PL01S1001_1492	PLRW200021213999	Wisły	20,72722	50,24203	świętokrzyskie	kazimierski	Opatowiec
120	Wisła - Sandomierz	PL01S1001_1493	PLRW20002121999	Wisły	21,75986	50,67544	świętokrzyskie	sandomierski	Sandomierz
121	San - Stare Miasto	PL01S1601_1950	PLRW20002122733	Wisły	22,44047	50,29131	podkarpackie	leżajski	Kuryłówka
122	San - Krzeszów	PL01S1601_3308	PLRW20002122779	Wisły	22,33300	50,40100	podkarpackie	niżański	Krzeszów
123	San - Wrzawy	PL01S1601_1955	PLRW20002122999	Wisły	21,87035	50,70905	podkarpackie	tarnobrzegi	Gorzyce
124	Wisła - Gołęb	PL01S1101_1574	PLRW2000212399	Wisły	21,87472	51,47667	lubelskie	puławski	Puławy
125	Wisła - Kępa Zawadowska, brzeg	PL01S0701_1060	PLRW200021257	Wisły	21,16722	52,13472	mazowieckie	piaseczyński	Konstancin-Jeziorna

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
126	Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg	PL01S0701_1061	PLRW20002125971	Wisły	21,04871	52,22574	mazowieckie	Warszawa	Warszawa
127	Narew - Nowogród (powyżej ujścia Pisy)	PL01S0801_2295	PLRW20002126399	Wisły	21,87305	53,22993	podlaskie	łomżyński	Nowogród
128	Narew - Ostrołęka (	PL01S0701_1187	PLRW20002126539	Wisły	21,56611	53,08861	mazowieckie	Ostrołęka	Ostrołęka
129	Narew - Pułtusk, kładka	PL01S0701_3704	PLRW20002126599	Wisły	21,09583	52,70194	mazowieckie	pułtuski	Pułtusk
130	Bug - Kózki	PL01S0701_1217	PLRW200021266559	Wisły	22,87056	52,36139	mazowieckie	łosicki	Sarnaki
131	Bug - Frankopol	PL01S0701_1218	PLRW200021266591	Wisły	22,56036	52,41466	podlaskie	siemiatycki	Drohiczyn
132	Bug - Głina Nadbużna, brzeg	PL01S0701_1219	PLRW200021266759	Wisły	21,95861	52,68194	mazowieckie	ostrowski	Małkinia Górna
133	Bug - Wyszków	PL01S0701_1220	PLRW200021266979	Wisły	21,45976	52,59109	mazowieckie	wyszkowski	Wyszków
134	Bug - Barcice, brzeg	PL01S0701_1221	PLRW20002126699	Wisły	21,25944	52,53417	mazowieckie	wyszkowski	Somianka
135	Narew - Nowy Dwór Mazowiecki, most	PL01S0701_1191	PLRW200021269	Wisły	20,69623	52,43730	mazowieckie	nowodworski	Nowy Dwór Mazowiecki
136	Wisła - Płock, poniżej starego mostu, prawa strona rzeki	PL01S0701_1064	PLRW2000212739	Wisły	19,69020	52,53860	mazowieckie	Płock	Płock
137	Wisła - Przechowo	PL01S0601_3382	PLRW2000212939	Wisły	18,41978	53,36845	kujawsko-pomorskie	chełmiński	Chełmno
138	Łabuńka - Pniówek	PL01S1101_1609	PLRW20002324249	Wisły	23,19865	50,76145	lubelskie	zamojski	Zamość



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
139	Łasica - Aleksandrów, most	PL01S0701_1150	PLRW2000232729649	Wisły	20,62052	52,33220	mazowieckie	nowodworski	Czosnów
140	Tyśmienica - Górka	PL01S1101_1643	PLRW2000242489	Wisły	22,49870	51,63465	lubelskie	lubartowski	Kock
141	Narew - Strękowa Góra	PL01S0801_1344	PLRW20002426199	Wisły	22,55441	53,21581	podlaskie	moniecki	Trzcianne
142	Biebrza - Burzyn - Rutkowskie	PL01S0801_1340	PLRW200024262999	Wisły	22,45930	53,27390	podlaskie	moniecki	Trzcianne
143	Włodawka - Włodawa	PL01S1101_1552	PLRW200024266369	Wisły	23,55446	51,53866	lubelskie	włodawski	Włodawa
144	Krzna - Neple	PL01S1101_1562	PLRW200024266499	Wisły	23,52083	52,12444	lubelskie	białski	Terespol
145	Liwiec - Wólka Proszewska	PL01S0701_3940	PLRW200024266839	Wisły	22,06439	52,27989	mazowieckie	siedlecki	Mokobody
146	Wkra - Działdowo (Kisiny)	PL01S0301_0954	PLRW20002426819	Wisły	20,19607	53,23077	warmińsko-mazurskie	działdowski	Działdowo
147	Wkra - Pomiechówek, most	PL01S0701_1271	PLRW200024268999	Wisły	20,73861	52,47166	mazowieckie	nowodworski	Pomiechówek
148	Bzura - Wyszogród, przy moście	PL01S0701_1133	PLRW20002427299	Wisły	20,20793	52,37397	mazowieckie	sochaczewski	Młodzieszyn
149	Łeba - Cecenowo	PL01S0201_0818	PLRW200024476799	Wisły	17,56417	54,65417	pomorskie	słupski	Główczyce
150	Etł (Łażnia Struga) - Malinówka	PL01S0301_3884	PLRW200025262879	Wisły	22,30973	53,90140	warmińsko-mazurskie	etcki	Stare Juchy
151	Pisa (Kanał Jegliński) - Kobusy	PL01S0301_3564	PLRW20002526473	Wisły	21,82192	53,65385	warmińsko-mazurskie	piski	Pisz

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
152	Wda - Porębska Huta	PL01S0201_3321	PLRW200025294379	Wisły	17,89312	54,01805	pomorskie	kościerski	Kościerzyna
153	Kanał Palemona - Kwidzyn	PL01S0201_0759	PLRW20002652269	Wisły	18,91556	53,73500	pomorskie	kwidzyński	Kwidzyn
154	Łtownica - ujście do Małej Wisły	PL01S1301_1678	PLRW20006211299	Wisły	18,98451	49,91853	śląskie	bielski	Czechowice-Dziedzice
155	Nida - Żerniki	PL01S1001_1478	PLRW2000921639	Wisły	20,40601	50,75553	świętokrzyskie	jędrzejowski	Sobków
156	Czarna Nida - Tokarnia	PL01S1001_1473	PLRW2000921649	Wisły	20,45260	50,77427	świętokrzyskie	kielecki	Chęciny
157	Mierzawa - Pawłowice	PL01S1001_1477	PLRW2000921669	Wisły	20,46214	50,50478	świętokrzyskie	pińczowski	Michałów
158	Wiar - Przemyśl	PL01S1601_1920	PLRW2000922499	Wisły	22,82357	49,78360	podkarpackie	Przemyśl	Przemyśl
159	Wieprz - Deszkowice	PL01S1101_3872	PLRW2000924159	Wisły	23,01026	50,75351	lubelskie	zamojski	Sułów
160	Pilica - powyżej dopływu spod Nakła m, Łąkietka	PL01S1301_1734	PLRW20009254157	Wisły	19,75161	50,69334	śląskie	zawierciański	Szczekociny
161	Czarna Włoszczowska - Ciemiętniki	PL01S1001_1516	PLRW2000925429	Wisły	19,85308	50,94736	świętokrzyskie	włoszczowski	Kluczewsko
162	Czarna Maleniecka - Ostrów	PL01S0901_1396	PLRW20009254499	Wisły	19,92376	51,30421	łódzkie	piotrkowski	Aleksandrów
163	Kanał Psarski Potok - ujście do Oławy	PL02S1401_1249	PLRW60000133469	Odry	17,29613	50,90416	dolnośląskie	oławski	Oława
164	Zbiornik Bukówka - stanowisko 1	PL02S1401_2008	PLRW60000161159	Odry	15,94232	50,71468	dolnośląskie	kamiennogórski	Lubawka
165	Zbiornik Sosnówka - stanowisko 1	PL02S1401_2016	PLRW600001628889	Odry	15,70813	50,82671	dolnośląskie	jeleniogórski	Podgórzyn
166	Zbiornik Poraj - w rejonie zapory	PL02S1302_1831	PLRW60000181159	Odry	19,20782	50,66744	śląskie	myszkowski	Poraj

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
167	Zbiornik Jeziorsko - powyżej zapory	PL02S0901_1816	PLRW60000183179	Odry	18,70380	51,85788	łódzkie	poddębicki	Pęczniew
168	Trojanówka - kalisz	PL02S0501_0892	PLRW60000184699	Odry	18,12892	51,73058	wielkopolskie	kaliski	Opatówek
169	Kanał Mosiński - Mosina	PL02S0501_0764	PLRW60000185699	Odry	16,85634	52,24830	wielkopolskie	poznański	Mosina
170	Główna - janikowo, ul, Podgórna	PL02S0501_3381	PLRW600001859299	Odry	17,03465	52,44009	wielkopolskie	poznański	Swarzędz
171	Obra - miasto Skwierzyna	PL02S0401_0671	PLRW60000187899	Odry	15,47741	52,58763	lubuskie	międzyrzecki	Skwierzyna
172	Otok (Kanał Otok) - miasto Santok	PL02S0401_0681	PLRW60000188989	Odry	15,41760	52,74069	lubuskie	gorzowski	Santok
173	Maszówek (Kanał Maszówek) - przepompownia Warniki	PL02S0401_0688	PLRW6000018949	Odry	14,68337	52,59349	lubuskie	gorzowski	Kostrzyn nad Odrą
174	Dzierżęcinka - ujście do jeziora Jamno (m, Dobiestawiec)	PL02S0101_0550	PLRW60000456149	Odry	16,14184	54,23432	zachodniopomorskie	Koszalin	Koszalin
175	Słradomka - ujście do Warty	PL02S1301_1197	PLRW60001618129	Odry	19,13016	50,79989	śląskie	Częstochowa	Częstochowa
176	Sama - Szamotuły	PL02S0501_0870	PLRW600016187289	Odry	16,58067	52,60929	wielkopolskie	szamotulski	Szamotuły
177	Kanał Sowina - ujście do Baryczy (m, Żmigród)	PL02S1401_2281	PLRW60001714389	Odry	16,91890	51,47194	dolnośląskie	trzebnicki	Żmigród
178	Obrzyca - powyżej ujścia Ciekącej (m, Konotop)	PL02S0401_0610	PLRW60001715632	Odry	15,90439	51,93483	lubuskie	nowosolski	Kolsko
179	Wrześnica - Cegielnia	PL02S0501_0915	PLRW60001718389	Odry	17,76282	52,20370	wielkopolskie	wrzesiński	Pyzdry
180	Prosna - Praszka	PL02S1201_1101	PLRW600017184129	Odry	18,44541	51,05619	opolskie	oleski	Praszka
181	Debrzynka - Łędyczek	PL02S0501_0715	PLRW6000181886529	Odry	16,95285	53,53419	wielkopolskie	złotowski	Okonek
182	Ruda - Piła	PL02S0501_0866	PLRW600018188692	Odry	16,74449	53,17462	wielkopolskie	pilski	Piła



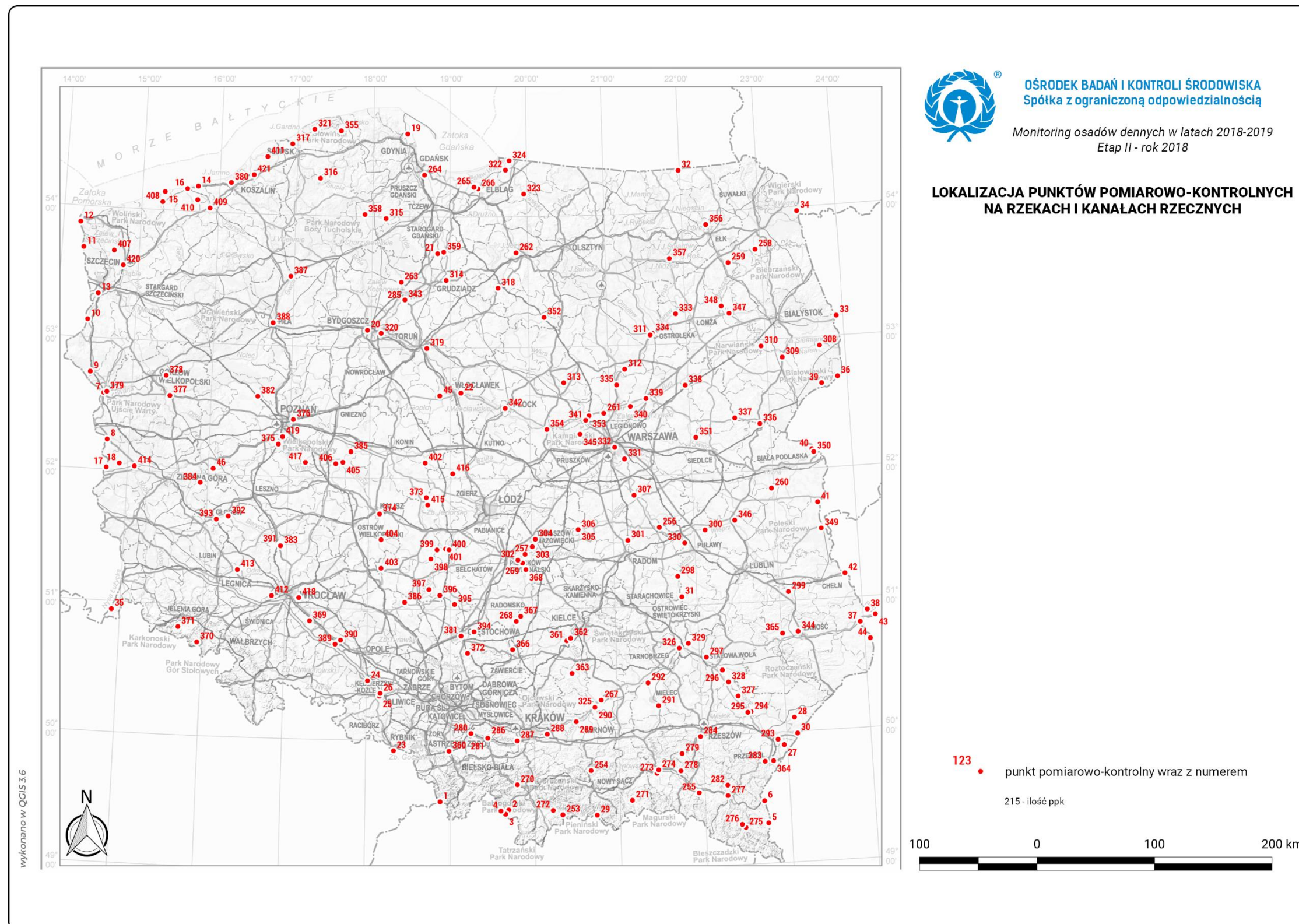
Lp.	Nowa nazwa ppk	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
183	Ścinawa niemodlińska - Oldrzychowice	PL02S1201_1040	PLRW60001912899	Odry	17,61044	50,73006	opolskie	brzeski	Lewin Brzeski
184	Nysa Kłodzka - Skorogoszcz	PL02S1201_1035	PLRW6000191299	Odry	17,67544	50,76170	opolskie	brzeski	Lewin Brzeski
185	Barycz - powyżej Żmigrodu i ujścia Sąciecznicy	PL02S1401_1322	PLRW6000191439	Odry	16,91495	51,48288	dolnośląskie	trzebnicki	Żmigród
186	Barycz - ujście do Odry	PL02S1401_1324	PLRW600019149	Odry	16,26574	51,68661	lubuskie	wschowski	Szlichtyngowa
187	Rudna - powyżej Cukrowni "Głogów"	PL02S1401_1341	PLRW60001915299	Odry	16,12047	51,65964	dolnośląskie	głogowski	Głogów
188	Warta - miejscowość Mstów	PL02S1301_1199	PLRW60001918133	Odry	19,28765	50,83135	śląskie	częstochowski	Mstów
189	Liswarta - wodowskaz Kule	PL02S1301_1211	PLRW60001918169	Odry	19,05179	51,04146	śląskie	kłobucki	Popów
190	Warta - Działoszyn	PL02S0901_3212	PLRW60001918171	Odry	18,87316	51,11067	łódzkie	pajęczański	Działoszyn
191	Warta - Kamion	PL02S0901_3213	PLRW600019181759	Odry	18,74017	51,15473	łódzkie	wieluński	Wierzchlas
192	Oleśnica - Niechmirów	PL02S0901_0957	PLRW600019181899	Odry	18,76205	51,38811	łódzkie	sieradzki	Burzenin
193	Warta - Burzenin	PL02S0901_0945	PLRW600019181999	Odry	18,83769	51,45813	łódzkie	sieradzki	Burzenin
194	Grabia - Zamość	PL02S0901_0996	PLRW600019182899	Odry	18,98481	51,45845	łódzkie	łaski	Sędziejowice
195	Widawka - Podgórze	PL02S0901_0986	PLRW60001918299	Odry	18,94329	51,46504	łódzkie	łaski	Widawa
196	Warta - Dobrów	PL02S0501_1665	PLRW600019183199	Odry	18,68801	52,12258	wielkopolskie	kolski	Dąbie



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
197	Prosna - Mirków	PL02S0901_0974	PLRW600019184311	Odry	18,15475	51,31542	łódzkie	wieruszowski	Wieruszów
198	Prosna - Giżyce	PL02S0501_0855	PLRW600019184359	Odry	18,15140	51,53331	wielkopolskie	ostrzeszowski	Grabów nad Prosną
199	Prosna - Ruda Komorska	PL02S0501_0858	PLRW600019184999	Odry	17,66551	52,12082	wielkopolskie	wrzesiński	Pyzdry
200	Lutynia - Śmiełów	PL02S0501_0797	PLRW60001918529	Odry	17,57668	52,10929	wielkopolskie	jarociński	Żerków
201	Gowienica - ujście do Roztoki Odrzańskiej (Stepnica)	PL02S0101_0502	PLRW6000193149	Odry	14,66988	53,67429	zachodniopomorskie	goleniowski	Stepnica
202	Rega - w Trzebiatowie	PL02S0101_0526	PLRW60001942993	Odry	15,26062	54,06355	zachodniopomorskie	gryficki	Trzebiatów
203	Radew - ujście do Parsęty (m. Karlino)	PL02S0101_0543	PLRW60001944899	Odry	15,87905	54,03253	zachodniopomorskie	białogardzki	Karlino
204	Parsęta - m. Bardy	PL02S0101_0545	PLRW60001944979	Odry	15,71362	54,09142	zachodniopomorskie	kołobrzeski	Dygowo
205	Wieprza - m. Stary Kraków	PL02S0101_0558	PLRW60001946791	Odry	16,60603	54,44226	zachodniopomorskie	sławieński	Postomino
206	Bystrzyca - powyżej ujścia Strzegomki	PL02S1401_1265	PLRW60002013479	Odry	16,82674	51,08939	dolnośląskie	wrocławski	Kąty Wrocławskie
207	Kaczawa - ujście do Odry	PL02S1401_1303	PLRW600020138999	Odry	16,40126	51,27953	dolnośląskie	legnicki	Prochowice
208	Bóbr - ujście do Odry (m. Stary Raduszc)	PL02S0401_0635	PLRW6000201699	Odry	15,07885	52,03607	lubuskie	krośnieński	Krosno Odrzańskie
209	Pichna - Pęczniew	PL02S0901_0969	PLRW6000201831789	Odry	18,72175	51,80144	łódzkie	poddębicki	Pęczniew
210	Ner - Podtęże	PL02S0901_1006	PLRW600020183275	Odry	19,03072	52,04023	łódzkie	tęczycycki	Świnice Warckie



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
211	Moskawa - Kępa Wielka	PL02S0501_0817	PLRW600020185499	Odry	17,19937	52,11417	wielkopolskie	średzki	Zaniemyśl
212	Odra - powyżej m, Wrocławia	PL02S1401_1215	PLRW60002113337	Odry	17,15854	51,07977	dolnośląskie	wrocławski	Czernica
213	Warta - Wiórek	PL02S0501_0904	PLRW60002118573	Odry	16,90637	52,30654	wielkopolskie	poznański	Komorniki
214	Ina - poniżej Goleniowa	PL02S0101_0493	PLRW60002419899	Odry	14,79628	53,56520	zachodniopomorskie	goleniowski	Goleniów
215	Grabowo - m, Grabowo	PL02S0101_0563	PLRW60002446891	Odry	16,43566	54,30031	zachodniopomorskie	sławieński	Malechowo



Rysunek 1 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na rzekach (2018)

- załącznik 5a (elektroniczny)

Tabela 6 Szczegółowy wykaz stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2018)

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	Sławskie	PL02S0402_0115	PLLW10002	Odry	16,02347	51,88792	lubuskie	wschowski	Sława
2	Tarnowskie Duże	PL02S0402_0141	PLLW10007	Odry	15,97622	51,86572	lubuskie	wschowski	Sława
3	Lgińsko	PL02S0402_0126	PLLW10025	Odry	16,23577	51,87895	lubuskie	wschowski	Wschowa
4	Wojnowskie Wschodnie	PL02S0402_0133	PLLW10034	Odry	15,79953	52,11420	lubuskie	zielonogórski	Kargowa
5	Wojnowskie Zachodnie	PL02S0402_0136	PLLW10035	Odry	15,76424	52,12216	lubuskie	zielonogórski	Babimost
6	Niestysz	PL02S0402_2138	PLLW10038	Odry	15,40871	52,22161	lubuskie	świebodziński	Lubrza
7	Wilkowskie	PL02S0402_0149	PLLW10039	Odry	15,46792	52,24718	lubuskie	świebodziński	Świebodzin
8	Mąkolno	PL02S0502_0223	PLLW10084	Odry	18,56887	52,34471	wielkopolskie	koniński	Sompolno
9	Wąsowsko-Mikorzyńskie	PL02S0502_2246	PLLW10089	Odry	18,30766	52,34424	wielkopolskie	koniński	Ślesin
10	Gostawskie	PL02S0502_2192	PLLW10094	Odry	18,24380	52,29487	wielkopolskie	Konin	Konin
11	Powidzkie Małe	PL02S0502_0207	PLLW10101	Odry	17,95546	52,43773	wielkopolskie	śtupecki	Powidz
12	Powidzkie	PL02S0502_0212	PLLW10102	Odry	17,94126	52,38905	wielkopolskie	śtupecki	Powidz
13	Woniesc	PL02S0502_0337	PLLW10120	Odry	16,70678	51,99420	wielkopolskie	kościański	Śmigiel
14	Strykowski	PL02S0502_3003	PLLW10133	Odry	16,60769	52,26822	wielkopolskie	poznański	Sęszew
15	Góreckie	PL02S0502_3092	PLLW10141	Odry	16,80022	52,25992	wielkopolskie	poznański	Sęszew
16	Zioto	PL02S0602_0346	PLLW10193	Odry	17,63937	52,69698	kujawsko-pomorskie	żniński	Rogowo
17	Czeszewskie	PL02S0502_2184	PLLW10215	Odry	17,37748	52,89021	wielkopolskie	wągrowiecki	Gołańcz
18	Kaliszańskie	PL02S0502_0227	PLLW10227	Odry	17,13711	52,88601	wielkopolskie	wągrowiecki	Wągrowiec
19	Kłęckie	PL02S0502_0161	PLLW10232	Odry	17,43745	52,63621	wielkopolskie	gnieźnieński	Kłecko
20	Bytyńskie	PL02S0502_0185	PLLW10258	Odry	16,48379	52,51310	wielkopolskie	szamotulski	Kaźmierz



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
21	Pamiątkowskie	PL02S0502_0199	PLLW10259	Odry	16,68767	52,54231	wielkopolskie	szamotulski	Szamotuły
22	Białkowskie	PL02S0502_2172	PLLW10274	Odry	16,22703	52,57588	wielkopolskie	międzychodzki	Chrzypsko Wielkie
23	Wielkie	PL02S0502_0176	PLLW10276	Odry	16,26968	52,64189	wielkopolskie	międzychodzki	Chrzypsko Wielkie
24	Lutomskie	PL02S0502_0191	PLLW10285	Odry	16,11219	52,64243	wielkopolskie	międzychodzki	Sieraków
25	Kubek	PL02S0502_3099	PLLW10286	Odry	16,07956	52,68410	wielkopolskie	międzychodzki	Sieraków
26	Śremskie	PL02S0502_0182	PLLW10292	Odry	16,05103	52,61195	wielkopolskie	międzychodzki	Sieraków
27	Tuczno	PL02S0502_3089	PLLW10317	Odry	15,85048	52,59087	wielkopolskie	międzychodzki	Międzychód
28	Szarcz	PL02S0402_2155	PLLW10327	Odry	15,75954	52,49236	lubuskie	międzyrzecki	Pszczew
29	Białe	PL02S0402_2099	PLLW10329	Odry	15,72103	52,50605	lubuskie	międzyrzecki	Pszczew
30	Lubikowskie	PL02S0402_2125	PLLW10332	Odry	15,68094	52,52748	lubuskie	międzyrzecki	Przytoczna
31	Rokitno	PL02S0402_2147	PLLW10333	Odry	15,62559	52,52919	lubuskie	międzyrzecki	Przytoczna
32	Kuźnickie	PL02S0502_0284	PLLW10346	Odry	16,09000	52,21615	wielkopolskie	grodziski	Rakoniewice
33	Zbąszyńskie	PL02S0502_0272	PLLW10349	Odry	15,91182	52,23314	wielkopolskie	nowotomyski	Zbąszyń
34	Wielkie	PL02S0402_2167	PLLW10353	Odry	15,85908	52,39446	lubuskie	międzyrzecki	Trzciel
35	Pszczelewskie	PL02S0402_2115	PLLW10359	Odry	15,78205	52,50605	lubuskie	międzyrzecki	Pszczew
36	Wędromierz	PL02S0402_2170	PLLW10362	Odry	15,82574	52,41869	lubuskie	międzyrzecki	Pszczew
37	Paklicko Wielkie	PL02S0402_2141	PLLW10374	Odry	15,49114	52,32633	lubuskie	świebodziński	Świebodzin
38	Bukowieckie	PL02S0402_2102	PLLW10377	Odry	15,62037	52,40084	lubuskie	międzyrzecki	Międzyrzecz
39	Buszno	PL02S0402_2104	PLLW10380	Odry	15,30545	52,40196	lubuskie	sulęciński	Sulęcín
40	Długie	PL02S0402_2110	PLLW10382	Odry	15,45661	52,46083	lubuskie	międzyrzecki	Bledzew
41	Brdowskie	PL02S0502_0218	PLLW10390	Odry	18,72391	52,35461	wielkopolskie	kolski	Babíak
42	Lubotyń	PL02S0502_2212	PLLW10391	Odry	18,63487	52,38731	wielkopolskie	kolski	Babíak
43	Skulska Wieś	PL02S0502_2233	PLLW10394	Odry	18,31910	52,48985	wielkopolskie	koniński	Skulsk



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
44	Gopło	PL02S0602_0362	PLLW10396	Odry	18,35520	52,61129	kujawsko-pomorskie	inowrocławski	Kruszwica
45	Wiecanowskie	PL02S0602_0378	PLLW10423	Odry	17,92382	52,68777	kujawsko-pomorskie	mogileński	Mogilno
46	Pakoskie Południowe	PL02S0602_3169	PLLW10433	Odry	18,11554	52,69160	kujawsko-pomorskie	inowrocławski	Janikowo
47	Pakoskie Północne	PL02S0602_3171	PLLW10436	Odry	18,09039	52,76653	kujawsko-pomorskie	inowrocławski	Janikowo
48	Skarbinskie	PL02S0602_3173	PLLW10461	Odry	17,71128	52,81198	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin
49	Dobrylewskie	PL02S0602_3174	PLLW10464	Odry	17,71485	52,89910	kujawsko-pomorskie	żniński	Żnin
50	Wasowskie	PL02S0602_3176	PLLW10468	Odry	17,73728	52,94553	kujawsko-pomorskie	nakielski	Szubin
51	Żędowskie	PL02S0602_3178	PLLW10469	Odry	17,72999	52,94088	kujawsko-pomorskie	nakielski	Szubin
52	Wieleckie	PL02S0602_3179	PLLW10475	Odry	17,56816	53,27083	kujawsko-pomorskie	nakielski	Mrocza
53	Juchacz	PL02S0602_3180	PLLW10480	Odry	17,36351	53,43940	kujawsko-pomorskie	sępoleński	Sępólno Krajeńskie
54	Czarmunskie	PL02S0602_3181	PLLW10504	Odry	17,46080	53,29406	kujawsko-pomorskie	sępoleński	Więcbork
55	Słudnica	PL02S0102_3324	PLLW10518	Odry	16,69001	53,86413	zachodniopomorskie	szczecinecki	Szczecinek
56	Człuchowskie Urzędowe	PL02S0202_0108	PLLW10555	Odry	17,35047	53,64879	pomorskie	człuchowski	Człuchów
57	Krępsko Długie	PL02S0502_0294	PLLW10574	Odry	16,60678	53,36651	wielkopolskie	złotowski	Jastrowie
58	Komorze	PL02S0102_3323	PLLW10579	Odry	16,35691	53,62014	zachodniopomorskie	szczecinecki	Borne Sulinowo
59	Śmiadowo	PL02S0102_2073	PLLW10594	Odry	16,54727	53,61793	zachodniopomorskie	szczecinecki	Borne Sulinowo
60	Borówno	PL02S0502_0259	PLLW10653	Odry	17,20220	53,38662	wielkopolskie	złotowski	Zakrzewo
61	Wapińskie	PL02S0502_0256	PLLW10662	Odry	16,91732	53,19982	wielkopolskie	pilski	Kaczory
62	Drawsko	PL02S0102_2038	PLLW10684	Odry	16,20768	53,57252	zachodniopomorskie	drawski	Czaplinek
63	Wilczkowo	PL02S0102_3365	PLLW10695	Odry	16,09795	53,54520	zachodniopomorskie	drawski	Złocieniec



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
64	Wielkie Dąbie	PL02S0102_2067	PLLW10726	Odry	15,86370	53,40310	zachodniopomorskie	drawski	Drawsko Pomorskie
65	Radęcino	PL02S0402_2145	PLLW10769	Odry	15,79141	53,05711	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Dobiegniew
66	Ostrowiec	PL02S0402_1418	PLLW10787	Odry	15,96811	53,07926	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Dobiegniew
67	Osiek z Ogardzką Odnogą	PL02S0402_1427	PLLW10802	Odry	15,67443	52,95035	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Dobiegniew
68	Lipie	PL02S0402_2118	PLLW10804	Odry	15,66170	52,91516	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Strzelce Krajeńskie
69	Słowa	PL02S0402_2152	PLLW10805	Odry	15,63023	52,92216	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Strzelce Krajeńskie
70	Ostrowica	PL02S0402_2139	PLLW10808	Odry	15,72412	52,93932	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Dobiegniew
71	Lubiewo	PL02S0402_2122	PLLW10851	Odry	15,88562	52,88757	lubuskie	strzelecko-drezdenecki	Drezdenko
72	Kruteckie	PL02S0502_0232	PLLW10857	Odry	16,40767	52,82762	wielkopolskie	czarnkowsko-trzcianiecki	Lubasz
73	Białe	PL02S0502_0252	PLLW10858	Odry	16,31836	52,83429	wielkopolskie	czarnkowsko-trzcianiecki	Wieleń
74	Lubie	PL02S0402_1392	PLLW10892	Odry	15,29081	52,87153	lubuskie	gorzowski	Kłodawa
75	Wielkie	PL02S0402_2169	PLLW10908	Odry	14,82142	52,71379	lubuskie	gorzowski	Wiłnica
76	Morzycko	PL02S0102_2082	PLLW10983	Odry	14,40728	52,86460	zachodniopomorskie	gryfiński	Moryń
77	Miedwie	PL02S0102_2081	PLLW11034	Odry	14,88850	53,29266	zachodniopomorskie	stargardzki	Stargard
78	Zdworskie	PL01S0702_0547	PLLW20001	Wisty	19,69582	52,43039	mazowieckie	płocki	Łąck
79	Białe	PL01S0702_0538	PLLW20010	Wisty	19,51220	52,49203	mazowieckie	gostyniński	Gostynin
80	Skrwilno	PL01S0602_0449	PLLW20012	Wisty	19,64977	53,02854	kujawsko-pomorskie	rypiński	Skrwilno



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
81	Orłowskie	PL01S0602_0365	PLLW20022	Wisty	19,27582	52,76500	kujawsko-pomorskie	lipnowski	Wielgie
82	Wikaryjskie	PL01S0602_0419	PLLW20030	Wisty	19,12372	52,60174	kujawsko-pomorskie	włocławski	Włocławek
83	Głuszyńskie	PL01S0602_0459	PLLW20035	Wisty	18,62007	52,51045	kujawsko-pomorskie	radziejowski	Bytoń
84	Kromszewickie	PL01S0602_0409	PLLW20042	Wisty	19,02226	52,37547	kujawsko-pomorskie	włocławski	Chodecz
85	Borzymowskie	PL01S0602_0350	PLLW20047	Wisty	18,98516	52,48142	kujawsko-pomorskie	włocławski	Choceń
86	Lubieńskie	PL01S0602_0368	PLLW20049	Wisty	19,16901	52,40704	kujawsko-pomorskie	włocławski	Lubień Kujawski
87	Rakutowskie	PL01S0602_0371	PLLW20059	Wisty	19,23749	52,53475	kujawsko-pomorskie	włocławski	Kowal
88	Łąkie	PL01S0602_0413	PLLW20063	Wisty	19,36692	52,89485	kujawsko-pomorskie	lipnowski	Skępe
89	Jeziorak Duży	PL01S0302_3529	PLLW20116	Wisty	19,62456	53,67600	warmińsko-mazurskie	łławski	Łława
90	Płaskie	PL01S0302_0250	PLLW20120	Wisty	19,55253	53,77164	warmińsko-mazurskie	łławski	Zalewo
91	Dąbrowa Wielka	PL01S0302_0203	PLLW20134	Wisty	20,04968	53,44928	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Dąbrówno
92	Hartowieckie	PL01S0302_2284	PLLW20151	Wisty	19,83522	53,39519	warmińsko-mazurskie	działdowski	Rybno
93	Samińskie	PL01S0602_0382	PLLW20169	Wisty	19,64750	53,26680	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Bartniczka
94	Skarlińskie	PL01S0302_0268	PLLW20174	Wisty	19,45957	53,45202	warmińsko-mazurskie	nowomiejski	Nowe Miasto Lubawskie
95	Partęczyny Wielkie	PL01S0302_0276	PLLW20175	Wisty	19,41455	53,39027	warmińsko-mazurskie	nowomiejski	Kurzętnik
96	Sosno	PL01S0602_0440	PLLW20194	Wisty	19,34315	53,34745	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Zbiczno
97	Niskie Brodno	PL01S0602_0444	PLLW20197	Wisty	19,37730	53,28350	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Brodnica
98	Długie	PL01S0602_0453	PLLW20201	Wisty	19,30166	53,10866	kujawsko-pomorskie	rypiński	Wąpielsk
99	Zamkowe	PL01S0602_0493	PLLW20203	Wisty	18,93331	53,28719	kujawsko-pomorskie	wąbrzeski	Wąbrzeźno
100	Ostrowickie	PL01S0602_3028	PLLW20208	Wisty	19,29812	53,05945	kujawsko-pomorskie	rypiński	Brzuze



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
101	Sumin	PL01S0602_0374	PLLW20231	Wisty	19,09565	52,91595	kujawsko-pomorskie	lipnowski	Kikół
102	Steklin	PL01S0602_0422	PLLW20235	Wisty	19,00960	52,95305	kujawsko-pomorskie	toruński	Czernikowo
103	Wielgie	PL01S0602_0388	PLLW20238	Wisty	19,09105	52,98844	kujawsko-pomorskie	golubsko-dobrzyński	Zbójno
104	Głębokie	PL01S0202_0088	PLLW20257	Wisty	17,09950	53,97734	pomorskie	bytowski	Miastko
105	Charzykowskie	PL01S0202_0096	PLLW20290	Wisty	17,52081	53,77870	pomorskie	chojnicki	Chojnice
106	Ostrowite	PL01S0202_0072	PLLW20299	Wisty	17,59451	53,78937	pomorskie	chojnicki	Chojnice
107	Borzyszkowskie	PL01S0202_3362	PLLW20313	Wisty	17,36361	54,03278	pomorskie	bytowski	Lipnica
108	Studzienickie	PL01S0202_3361	PLLW20346	Wisty	17,55964	54,08091	pomorskie	bytowski	Studzienice
109	Kielskie	PL01S0202_3363	PLLW20349	Wisty	17,51828	54,02944	pomorskie	bytowski	Lipnica
110	Spierewnik	PL01S0602_3576	PLLW20371	Wisty	17,76829	53,69879	pomorskie	chojnicki	Chojnice
111	Białe	PL01S0602_3186	PLLW20383	Wisty	17,97421	53,68459	kujawsko-pomorskie	tucholski	Tuchola
112	Żalno	PL01S0602_3177	PLLW20388	Wisty	17,75731	53,61277	kujawsko-pomorskie	tucholski	Kęsowo
113	Gwiazda	PL01S0602_3184	PLLW20397	Wisty	17,96363	53,52939	kujawsko-pomorskie	tucholski	Cekcyn
114	Zamarte	PL01S0602_3169	PLLW20400	Wisty	17,50810	53,61424	kujawsko-pomorskie	sępoleński	Kamień Krajeński
115	Bysławskie	PL01S0602_3189	PLLW20410	Wisty	17,99262	53,51270	kujawsko-pomorskie	tucholski	Lubiewo
116	Strzyżyny	PL01S0602_3182	PLLW20420	Wisty	17,92990	53,45900	kujawsko-pomorskie	tucholski	Lubiewo



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
117	Wierzchucińskie Małe	PL01S0602_3179	PLLW20425	Wisty	17,79130	53,27599	kujawsko-pomorskie	bydgoski	Koronowo
118	Suskie Wielkie	PL01S0602_3191	PLLW20437	Wisty	18,01234	53,41862	kujawsko-pomorskie	tucholski	Lubiewo
119	Świekatowskie	PL01S0602_3197	PLLW20439	Wisty	18,09296	53,42445	kujawsko-pomorskie	świecki	Świekatowo
120	Chełmżyńskie	PL01S0602_0355	PLLW20451	Wisty	18,64717	53,16786	kujawsko-pomorskie	toruński	Chełmża
121	Wdzydze Północne	PL01S0202_3354	PLLW20500	Wisty	17,92261	54,02259	pomorskie	kościerski	Kościerzyna
122	Skąpe	PL01S0202_0069	PLLW20510	Wisty	17,81956	53,89552	pomorskie	chojnicki	Brusy
123	Kałębie	PL01S0202_3097	PLLW20522	Wisty	18,46161	53,70811	pomorskie	starogardzki	Osiek
124	Ocypel Wielki	PL01S0202_3357	PLLW20527	Wisty	18,30125	53,80293	pomorskie	starogardzki	Lubichowo
125	Stelchno	PL01S0602_3049	PLLW20542	Wisty	18,45802	53,52445	kujawsko-pomorskie	świecki	Jeżewo
126	Branickie Duże	PL01S0602_3203	PLLW20549	Wisty	18,18070	53,44175	kujawsko-pomorskie	świecki	Bukowiec
127	Rudnickie Wielkie	PL01S0602_0480	PLLW20562	Wisty	18,74675	53,43232	kujawsko-pomorskie	Grudziądz	Grudziądz
128	Gardzień	PL01S0302_3098	PLLW20566	Wisty	19,55738	53,67882	warmińsko-mazurskie	iławski	Iława
129	Karaś	PL01S0302_3249	PLLW20575	Wisty	19,48000	53,55000	warmińsko-mazurskie	iławski	Iława
130	Płowęż	PL01S0602_0431	PLLW20588	Wisty	19,21850	53,45040	kujawsko-pomorskie	brodnicki	Jabłonowo Pomorskie
131	Mełno	PL01S0602_0472	PLLW20610	Wisty	19,00254	53,43680	kujawsko-pomorskie	grudziądzki	Gruża
132	Łasińskie	PL01S0602_0428	PLLW20611	Wisty	19,08210	53,50790	kujawsko-pomorskie	grudziądzki	Łasin
133	Nogat	PL01S0602_0468	PLLW20622	Wisty	19,07058	53,58470	kujawsko-pomorskie	grudziądzki	Łasin
134	Łąkosz	PL01S0602_3208	PLLW20631	Wisty	18,61503	53,63917	kujawsko-pomorskie	świecki	Nowe
135	Wierzysko	PL01S0202_0016	PLLW20647	Wisty	17,98527	54,10299	pomorskie	kościerski	Kościerzyna
136	Sumińskie	PL01S0202_0001	PLLW20697	Wisty	18,43351	53,90784	pomorskie	starogardzki	Starogard Gdański



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
137	Godziszewskie	PL01S0202_0042	PLLW20711	Wisty	18,54208	54,08020	pomorskie	starogardzki	Skarszewy
138	Raduńskie Dolne	PL01S0202_3346	PLLW20715	Wisty	18,03738	54,28869	pomorskie	kartuski	Chmielno
139	Klasztorne Duże	PL01S0202_0011	PLLW20734	Wisty	18,20105	54,34638	pomorskie	kartuski	Kartuzy
140	Zajezierskie	PL01S0202_3344	PLLW20772	Wisty	19,02637	53,91760	pomorskie	sztumski	Sztum
141	Skąpe	PL02S0202_3072	PLLW20926	Odry	17,06459	54,05332	pomorskie	bytowski	Miastko
142	Węgorzyno	PL01S0202_0026	PLLW20962	Wisty	17,78955	54,24012	pomorskie	kartuski	Sulęczyo
143	Mausz Duży	PL01S0202_0035	PLLW20967	Wisty	17,72790	54,20967	pomorskie	kartuski	Sulęczyo
144	Glinowskie	PL01S0202_3360	PLLW20970	Wisty	17,66139	54,16157	pomorskie	bytowski	Parchowo
145	Boruja Duża	PL01S0202_0065	PLLW20987	Wisty	17,44353	54,09384	pomorskie	bytowski	Bytów
146	Skotawsko Wielkie	PL01S0202_0078	PLLW21000	Wisty	17,52528	54,28651	pomorskie	bytowski	Czarna Dąbrówka
147	Jasień Ptd.	PL01S0202_0057	PLLW21008	Wisty	17,60008	54,27865	pomorskie	bytowski	Czarna Dąbrówka
148	Jasień Ptn.	PL01S0202_0061	PLLW21009	Wisty	17,61515	54,30206	pomorskie	bytowski	Czarna Dąbrówka
149	Sianowskie	PL01S0202_3350	PLLW21034	Wisty	18,08820	54,37855	pomorskie	kartuski	Kartuzy
150	Kozie	PL01S0202_3359	PLLW21043	Wisty	17,57348	54,38833	pomorskie	bytowski	Czarna Dąbrówka
151	Łebsko	PL01S0202_0081	PLLW21045	Wisty	17,49358	54,74122	pomorskie	słupski	Smołdzino
152	Sarbsko	PL01S0202_3370	PLLW21047	Wisty	17,64483	54,76763	pomorskie	łęborski	Wicko
153	Jemieliste	PL07S0802_0009	PLLW30019	Niemna	22,73710	54,17509	podlaskie	suwalski	Filipów
154	Necko	PL01S0802_0597	PLLW30031	Wisty	22,95180	53,86364	podlaskie	augustowski	Augustów



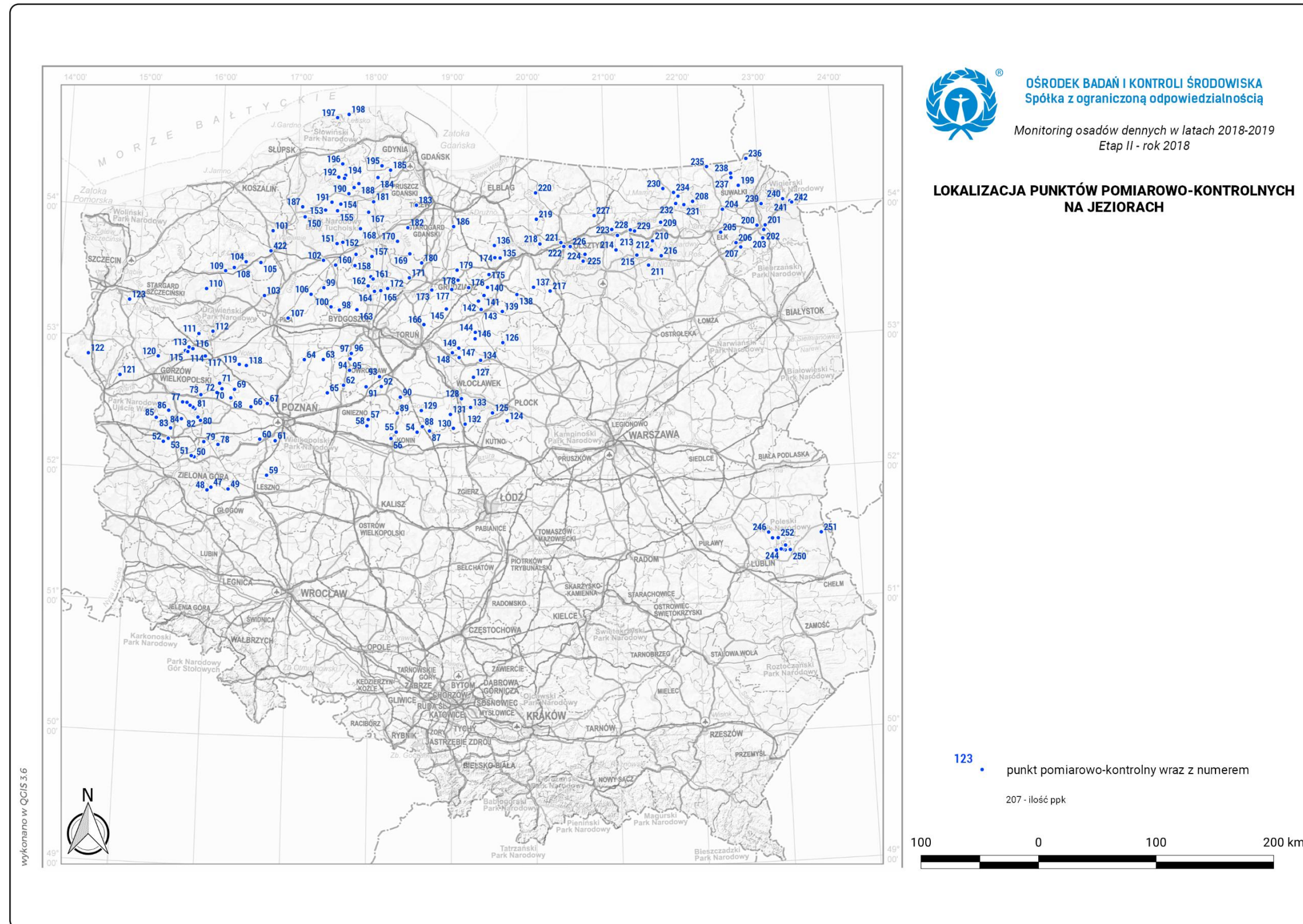
Lp.	Nazwa ppk / jezioro	Kod ppk	Kod jcwp, na której leży dany ppk	Dorzecze	Długość geograficzna ppk	Szerokość geograficzna ppk	województwo	Powiat	Gmina
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
155	Białe Augustowskie	PL01S0802_0593	PLLW30034	Wisty	23,05790	53,86244	podlaskie	augustowski	Augustów
156	Sajno	PL01S0802_0604	PLLW30037	Wisty	23,03685	53,82752	podlaskie	augustowski	Augustów
157	Kolno	PL01S0802_0611	PLLW30038	Wisty	23,01701	53,76434	podlaskie	augustowski	Augustów
158	Oleckie Małe	PL01S0302_0126	PLLW30046	Wisty	22,51556	53,99874	warmińsko-mazurskie	olecki	Olecko
159	Selmęt Wielki	PL01S0302_3923	PLLW30047	Wisty	22,47819	53,82457	warmińsko-mazurskie	ełcki	Ełk
160	Rajgrodzkie	PL01S0802_0583	PLLW30052	Wisty	22,66958	53,73861	podlaskie	grajewski	Rajgród
161	Dręstwo	PL01S0802_0638	PLLW30060	Wisty	22,72734	53,70370	podlaskie	augustowski	Bargłów Kościelny
162	Łękuk	PL01S0302_3917	PLLW30097	Wisty	22,13395	54,07009	warmińsko-mazurskie	giżycki	Wydminy
163	Jagodne	PL01S0302_3914	PLLW30153	Wisty	21,70857	53,92009	warmińsko-mazurskie	giżycki	Miłki
164	Mikołajskie	PL01S0302_0182	PLLW30175	Wisty	21,59440	53,78069	warmińsko-mazurskie	mragowski	Mikołajki
165	Nidzkie	PL01S0302_3530	PLLW30179	Wisty	21,53242	53,59632	warmińsko-mazurskie	piski	Ruciane-Nida
166	Bełdany	PL01S0302_3531	PLLW30185	Wisty	21,57832	53,71166	warmińsko-mazurskie	piski	Ruciane-Nida
167	Lampackie	PL01S0302_3906	PLLW30191	Wisty	21,14386	53,83120	warmińsko-mazurskie	mragowski	Sorkwity
168	Babięty Wielkie	PL01S0302_0197	PLLW30205	Wisty	21,11993	53,72029	warmińsko-mazurskie	szczycieński	Dźwierzuty
169	Mokre	PL01S0302_3115	PLLW30219	Wisty	21,38620	53,67593	warmińsko-mazurskie	mragowski	Piecki
170	Jegocin	PL01S0302_0193	PLLW30265	Wisty	21,69997	53,66453	warmińsko-mazurskie	piski	Pisz
171	Kownatki	PL01S0302_0217	PLLW30329	Wisty	20,26135	53,41845	warmińsko-mazurskie	niedzicki	Kozłowo
172	Isąg	PL01S0302_3532	PLLW30338	Wisty	20,14056	53,77902	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Łukta
173	Wukśniki	PL01S0302_0232	PLLW30359	Wisty	20,09909	53,96864	warmińsko-mazurskie	ostródzki	Miłakowo
174	Tauty	PL01S0302_0238	PLLW30362	Wisty	20,09432	54,17044	warmińsko-mazurskie	lidzbarski	Orneta
175	Ukiel	PL08S0302_3026	PLLW30402	Pregoty	20,41167	53,78680	warmińsko-mazurskie	Olsztyn	Olsztyn
176	Kortowskie	PL08S0302_0053	PLLW30404	Pregoty	20,44849	53,75653	warmińsko-mazurskie	Olsztyn	Olsztyn
177	Jełmuń	PL08S0302_3015	PLLW30408	Pregoty	21,07309	53,87799	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Biskupiec



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
178	Kośno	PL08S0302_0058	PLLW30441	Pregoły	20,69311	53,64131	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Purda
179	Purdy	PL08S0302_0070	PLLW30446	Pregoły	20,71878	53,69312	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Purda
180	Skanda	PL08S0302_3027	PLLW30447	Pregoły	20,53070	53,75531	warmińsko-mazurskie	Olsztyn	Olsztyn
181	Luterskie	PL08S0302_3013	PLLW30465	Pregoły	20,84909	53,98763	warmińsko-mazurskie	olsztyński	Kolno
182	Czos	PL08S0302_0032	PLLW30487	Pregoły	21,31301	53,87008	warmińsko-mazurskie	mragowski	Mragowo
183	Juksty	PL08S0302_3061	PLLW30497	Pregoły	21,36723	53,86085	warmińsko-mazurskie	mragowski	Mragowo
184	Święcayty	PL08S0302_3029	PLLW30545	Pregoły	21,75413	54,17694	warmińsko-mazurskie	węgorzewski	Węgorzewo
185	Sołtmany	PL08S0302_0025	PLLW30548	Pregoły	22,01890	54,04742	warmińsko-mazurskie	giżycki	Krukłanki
186	Kruklin	PL08S0302_0018	PLLW30551	Pregoły	21,91341	54,05886	warmińsko-mazurskie	giżycki	Giżycko
187	Gołdopiwo	PL08S0302_0009	PLLW30552	Pregoły	21,94685	54,11403	warmińsko-mazurskie	giżycki	Krukłanki
188	Pozezdrze	PL08S0302_0005	PLLW30560	Pregoły	21,89043	54,14399	warmińsko-mazurskie	węgorzewski	Pozezdrze
189	Gołdap	PL08S0302_3023	PLLW30576	Pregoły	22,33616	54,33076	warmińsko-mazurskie	gołdapski	Gołdap
190	Wiżajny	PL08S0802_0093	PLLW30579	Pregoły	22,85484	54,37752	podlaskie	suwalski	Wiżajny
191	Krzywe	PL08S0802_0172	PLLW30585	Pregoły	22,64740	54,23765	podlaskie	suwalski	Przerośl
192	Boczne	PL08S0802_0088	PLLW30588	Pregoły	22,64542	54,27106	podlaskie	suwalski	Przerośl
193	Długie Wigierskie	PL07S0802_0001	PLLW30619	Niemna	23,02094	54,02595	podlaskie	suwalski	Suwałki
194	Białe	PL07S0802_0012	PLLW30646	Niemna	23,30366	54,05384	podlaskie	sejneński	Giby
195	Pomorze	PL07S0802_0017	PLLW30670	Niemna	23,39581	54,03589	podlaskie	sejneński	Giby
196	Zelwa	PL07S0802_0023	PLLW30685	Niemna	23,41819	54,02455	podlaskie	sejneński	Giby
197	Rogóžno	PL01S1102_0663	PLLW30689	Wisty	22,97183	51,37691	lubelskie	łęczyński	Ludwin
198	Piaseczno	PL01S1102_0659	PLLW30692	Wisty	23,03057	51,38410	lubelskie	łęczyński	Ludwin
199	Uścimowskie	PL01S1102_0651	PLLW30694	Wisty	22,93266	51,47205	lubelskie	lubartowski	Uścimów
200	Kleszczów	PL01S1102_0650	PLLW30700	Wisty	22,88855	51,51783	lubelskie	lubartowski	Uścimów



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
201	Bikcze	PL01S1102_0660	PLLW30703	Wisty	23,05047	51,38016	lubelskie	łęczyński	Ludwin
202	Uściwierz	PL01S1102_0662	PLLW30704	Wisty	23,07889	51,37521	lubelskie	łęczyński	Cyców
203	Łukie	PL01S1102_0656	PLLW30706	Wisty	23,08650	51,41148	lubelskie	włodawski	Urszulin
204	Sumin	PL01S1102_0661	PLLW30718	Wisty	23,14167	51,37558	lubelskie	włodawski	Urszulin
205	Białe Włodawskie	PL01S1102_0646	PLLW30728	Wisty	23,53282	51,49651	lubelskie	włodawski	Włodawa
206	Tomasznie	PL01S1102_3343	PLLW90036	Wisty	23,00207	51,47085	lubelskie	parczewski	Sosnowica
207	Trzesiecko	PL02S0102_2063	PLLW10533	Odry	16,67200	53,71000	zachodniopomorskie	szczecinecki	Szczecinek



Rysunek 2 Lokalizacja stanowisk pomiarowych – ppk. na jeziorach (2018)

- załącznik 5b (elektroniczny)

4 WYNIKI BADAŃ

4.1 Wyniki badań osadów rzecznych

Wyniki badań laboratoryjnych dla osadów rzecznych zostały przedstawione w załączniku nr 6 (wersja elektroniczna).

4.1.1 Odczyn, przewodność elektrolityczna

Odczyn zbadanych osadów kształtował się na poziomie pH od 6,4 do 9,7. Najniższe poziomy pH odnotowano w osadach w punktach: Nysa Kłodzka – Skorogoszcz (pH 6,4), Zbiornik Sosnówka - stanowisko 1 (pH 6,5), Chyżny graniczny - przy granicy PL-SK (pH 6,6) oraz Kanał Psarski Potok - ujście do Oławy (pH 6,7). Natomiast najwyższe wartości odnotowano w punktach: Wisła - Sandomierz (pH 9,7), Odra Zachodnia - autostrada m. Siadło Dolne (pH 9,0), Wda - Porębska Huta (pH 9,0).

Przewodność elektrolityczna zmieniała się w zakresie od 21 do 1746 $\mu\text{S/cm}$, średnio wynosiła 140 $\mu\text{S/cm}$. Najniższą przewodność, tj. < 25,00 $\mu\text{S/cm}$ odnotowano w punktach: Grabia – Zamość (21 $\mu\text{S/cm}$), Pilica – Sulejów (23 $\mu\text{S/cm}$), Widawka – Podgórze (24 $\mu\text{S/cm}$), Czarna Maleniecka – Ostrów (24 $\mu\text{S/cm}$), Pilica – Smardzewice (24 $\mu\text{S/cm}$).

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	-	-	-	6,4	9,7	-
przewodność	[$\mu\text{S/cm}$]	140	99	95	21,0	1746	175,9

Oznaczone wartości dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach (mapy zawartości poszczególnych substancji w osadach) stanowiących załącznik nr 7a (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.1.2 Pierwiastki

Srebro [Ag]

We wszystkich badanych próbkach zawartość srebra w osadach znajdowała się poniżej granicy oznaczalności (<0,10 mg/kg).

Arsen [As]

Zawartość arsenu w badanych próbkach kształtowała się w przedziale od poniżej granicy oznaczalności tj. < 3 mg/kg do 30,5 mg/kg. Wartości poniżej granicy oznaczalności uzyskano w 198 punktach pomiarowych, natomiast najwyższe wartości w punktach: Kanał Psarski Potok - ujście do Oławy (30,5 mg/kg), Wisznia - Michałówka (23,20 mg/kg) oraz Kaczawa - ujście do Odry (21,5 mg/kg).

Bar [Ba]

Zawartości tego pierwiastka w zbadanych punktach kształtowały się w przedziale od 3,0 do 460,0 mg/kg. Średnia, średnia geometryczna i mediana wynosiły odpowiednio 42,97 mg/kg, 26,22 mg/kg oraz 24,00 mg/kg. Stężenia baru w osadach, powyżej 400 mg/kg odnotowano tylko w 2 pobranych próbkach: Rudna - powyżej Cukrowni "Głogów" (460 mg/kg) i Huczwa – Gródek (440 mg/k).

Kadm [Cd]

W 113 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 – 5,160 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach: Narew - Nowogród (powyżej ujścia Pisy) (0,05 mg/kg), Warta – Kamion (0,053 mg/kg), Wisłok – Dobrzechów (0,057 mg/kg). Największe stężenia, tj. powyżej 5 mg/kg odnotowano w punktach: Główna - Janikowo, ul. Podgórna (5,140 mg/kg) i Warta – Dobrów (5,160 mg/kg). Średnia zawartość kadmu w osadach rzecznych wyniosła 0,307 mg/kg.

Kobalt [Co]

W 39 próbkach osadów zawartość pierwiastka kształtowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,2 mg/kg. Zawartości kobaltu w zbadanych osadach rzecznych występowały w zakresie od 0,231 do 24 mg/kg, średnia zawartość wyniosła 2,037 mg/kg, średnia geometryczna – 0,953 mg/kg a mediana – 1,100 mg/kg. W jednym punkcie wartości pierwiastka osiągnęły poziom powyżej 20 mg/kg: Skawa - poniżej Jordanowa (24,0 mg/kg).

Chrom [Cr]

Zawartości chromu w osadach kształtowały się w bardzo szerokim przedziale od 0,565 do 132,0 mg/kg. Średnia zawartość wyniosła 8,275 mg/kg, średnia geometryczna – 4,691 mg/kg, a mediana – 4,310 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach Włodawka – Włodawa oraz Wkra - Pomiechówek, most. Najwyższą wartość odnotowano w punkcie Odra - powyżej m, Wrocławia (132 mg/kg).

Miedź [Cu]

W 32 punktach, stężenia miedzi w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej poziomu oznaczalności, tj. <0,40 mg/kg. W 1 próbce (Rudna - powyżej Cukrowni "Głogów") osadów zawartość pierwiastka kształtowała się na poziomie wyższym niż 100 mg/kg i wynosiła 181 mg/kg. Średnia zawartość miedzi wynosi 11,662 mg/kg.

Rtęć [Hg]

Zawartości rtęci w zbadanych osadach kształtowały się w przedziale od <0,001 do 0,3860 mg/kg. W 12 próbkach osadów stężenia znajdowały się poniżej granicy oznaczalności. W 3 próbkach osadów stężenia rtęci przekraczały poziom 0,200 mg/kg, były to stanowiska pomiarowe: Kaczawa - ujście do Odry (0,232 mg/kg), Zb. Sulejów – Zarzęcin (0,280 mg/kg) oraz Odra – Obrowiec (0,386 mg/kg).

Magnez [Mg]

Zawartości magnezu w osadach kształtowały się w przedziale od 32,0 do 9000 mg/kg. W 137 punktach zawartość magnezu w badanych próbkach była niższa niż 1000 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach: Pilica – Sulejów (32 mg/kg), Pilica - powyżej Nowego Miasta (39 mg/mg), Mierzawa – Pawłowice (46 mg/kg). Najwyższe wartości tego pierwiastka stwierdzono w punktach: Wisłok – Odrzykoń (9000 mg/kg), Elbląg – Nowakowo (6640 mg/kg), Jasiołka – Jasło (6500 mg/kg). Średnia wartość magnezu w badanych próbkach wynosiła 1228,872 mg/kg.

Molibden [Mo]

We wszystkich badanych próbkach zawartość molibdenu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,4 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 0,443 do 41,600 mg/kg. Średnia, średnia geometryczna i mediana przedstawiały się następująco: 6,345 mg/kg, 3,488 mg/kg i 2,930 mg/kg. Najwyższe wartości zanotowano w punktach: Ropa - Ujście Gorlickie (41,6 mg/kg), Odra – Obrowiec (39,4 mg/kg), Zbiornik Bukówka - stanowisko 1 (mg/kg), Elbląg – Nowakowo (32,200 mg/kg).

Ołów [Pb]

W 58 punktach pomiarowych zawartości ołowiu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <1,0 mg/kg. W pozostałych punktach klasyfikowała się w przedziale od 1,120 do 879 mg/kg. Najwyższe wartości oznaczone zostały w punktach: Huczwa – Gródek (879 mg/kg) oraz Odra Zachodnia - autostrada m. Siadło Dolne (185 mg/kg). Średnia geometryczna wynosi 3,728 mg/kg.

Cyna [Sn]

We wszystkich zbadanych próbkach zawartość cyny w osadach była poniżej granicy oznaczalności (<2,00 mg/kg).

Stront [Sr]

W 58 punktach pomiarowych zawartości strontu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <1,0 mg/kg. W pozostałych zbadanych punktach wartości kształtowały się w przedziale 1,290 – 280,0 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 200 mg/kg odnotowano w punktach: Tyśmienica – Górka (280,0 mg/kg), Proсна – Mirków (260,0 mg/kg), Bug – Kryłów (213,0 mg/kg), Bug – Horodło (210 mg/kg). Średnia zawartość strontu w osadach wyniosła 27,195 mg/kg.

Wanad [V]

W 7 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 0,60 – 37,4 mg/kg. Najwyższą jego zawartość odnotowano w punktach: Elbląg – Nowakowo (37,4 mg/kg) oraz Zbiornik Bukówka - stanowisko 1 (37,00 mg/kg).

Cynk [Zn]

W 1 punkcie, zawartości 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 0,9 do 984 mg/kg. W 11 próbkach osadów oznaczone wartości kształtowały się na poziomie wyższym niż 200 mg/kg. Najwyższe stężenia zostały oznaczone w osadach pochodzących z punktów: Iłżanka - Chotcza, uj, do Wisły (984,0 mg/kg) i Odra – Obrowiec (523,0 mg/kg). Najniższe stężenia odnotowano w punktach: Wkra - Pomiechówek, most (<0,5 mg/kg) i Radomka – Lisów (0,9 mg/kg).

Wapń [Ca]

W zbadanych punktach, oznaczone wartości kształtowały się w przedziale od 190 do 240000 mg/kg. Wartości poniżej 500 mg/kg odnotowano w 15 punktach pomiarowych, z czego najniższe wartości w punktach: Włodawka – Włodawa (190 mg/kg), Pilica – Sulejów (220 mg/kg) oraz Nysa Łużycka - poniżej Gubina, m. Żytowań (280 mg.kg). Największe wartości odnotowano w punktach: Zbiornik Czorsztyn - powyżej zapory (240 000 mg/kg), Prosna – Mirków (190 000 mg/kg), Orlanka – Chrańboły (mg/kg), Osława – Zagórz (130 000 mg/kg). Średnia geometryczna wartość wapnia w badanych próbkach wynosiła 3885,01 mg/kg.

C_{org.} - węgiel organiczny (TOC)

W 1 punkcie, zawartości węgla organicznego w zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,1% s.m. Dla pozostałych przebadanych próbek węgiel organiczny oznaczono w przedziale od 0,13 % do 9,8 % s.m. Średnia jego zawartość wynosiła 1,957 % s.m., średnia geometryczna – 1,173 % s.m., a mediana 1,100 %. W 197 zbadanych próbkach zawartość węgla organicznego nie przekraczała 5% s.m.

Żelazo [Fe]

Zawartość żelaza w osadach rzek zmieniała się w zakresie od 490 do 54000 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w punktach: Mierzawa – Pawłowice (490 mg/kg) oraz Włodawka – Włodawa (690 mg/kg). Największe wartości, tj. powyżej 30000 mg/kg odnotowano w punktach: Wisznia – Michałówka (31000 mg/kg), Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki - Wójtostwo, uj, do Zagożdżonki (32000 mg/kg) oraz Rudna - powyżej Cukrowni "Głogów" (54000 mg/kg).

Mangan [Mn]

Zawartość manganu w osadach zmieniała się w zakresie od 22,0 do 12 000 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 2000 mg/kg odnotowano w punktach: Parsęta - ujście do morza (m, Kołobrzeg) (2200 mg/kg), Bug – Kryłów (2280 mg/kg), Orlanka – Chrańboły (2400 mg/kg) i Osława – Zagórz (12000 mg/kg). Najniższe wartości odnotowano w punktach: Pichna – Pęczniew (22,0 mg/kg) oraz Maszówek (Kanał Maszówek) - przepompownia Warniki (24,0 mg/kg). Średnia zawartość tego pierwiastka w osadach wyniosła 382,7 mg/kg.

Fosfor [P]

W 5 badanych punktach zawartość fosforu klasyfikowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 5 mg/kg. W pozostałych punktach pierwiastek ten obecny był w szerokim zakresie od 2,00 do 3800 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 2000 mg/kg odnotowano w punktach: Rudna - powyżej Cukrowni "Głógów" (3800 mg/kg), Kanał Gniewoszowsko-Kozienski - Wójtostwo, uj, do Zagożdżonki (2400 mg/kg), Odra – Obrowiec (2100 mg/kg). Najniższą wartość odnotowano w punkcie: Mierzawa – Pawłowice (22,0 mg/kg).

Siarka [S]

Zawartości siarki w zbadanych próbkach osadów kształtowały się w zakresie od 36,0 do 14660 mg/kg. Najniższe wartości, tj. poniżej 30 mg/kg odnotowano w punktach: Wolbórka - Tomaszów Mazowiecki (36,0 mg/kg), Warta – Burzenin (37,0 mg/kg), Włodawka – Włodawa (39,0 mg/kg), Luciąża – Przyglów (39,0 mg/kg). Najwyższe wartości, tj. powyżej 12000 mg/kg zanotowano w punktach: Orlanka – Chraboły (13 160 mg/kg) oraz Wisła – Kopanka (14 660 mg/kg). Średnia geometryczna wynosi 383,26 mg/kg.

Tytan [Ti]

Stężenie tytanu w osadach kształtowało się w przedziale zawartości od 2,5 do 750 mg/kg, średnia geometryczna wynosiła – 57,51 mg/kg, a mediana – 62,70 mg/kg. Najniższą wartość tytanu tj. poniżej 5 mg/kg odnotowano w punktach: Zbiornik Czorsztyn - powyżej zapory (<0,1 mg/kg) oraz Proсна – Mirków (<2,5 mg/kg).

Glin [Al.]

Zawartości glinu w osadach kształtowały się w przedziale od 240 do 15 800 mg/kg. Najwyższe wartości tego pierwiastka, tj. powyżej 15000 mg/kg stwierdzono w punktach: Elbląg – Nowakowo (15 800 mg/kg) oraz Odra – Obrowiec (15 200 mg/kg). Najniższe wartości odnotowano w punktach: Pilica – Sulejów i Mierzawa – Pawłowice (240 mg/kg) oraz Wkra - Pomiechówek, most (290 mg/kg).

Potas [K]

W 17 punktach, stężenia potasu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej poziomu oznaczalności, tj. <100 mg/kg. W pozostałych punktach, wartości kształtowały się w przedziale 110 – 3880 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 2500 mg/kg odnotowano w punktach: Elbląg – Nowakowo (3 880 mg/kg), Fryba - ujście do Wisy, Chełmno (2 700 mg/kg) oraz Odra – Obrowiec (2450 mg/kg).

Azot [N]

Wartości azotu w badanych próbkach osadów kształtowały się od 37,0 do 8847,0 mg/kg. Najmniejsze wartości, tj. poniżej 40 mg/kg zanotowano w punktach: Kwisa - ujście do Bobru (m. Trzebów) (37,9 mg/kg) oraz Odra – Świecko (39,4 mg/kg). Największe wartości, tj. powyżej 8 000 mg/kg odnotowano w punktach: Elbląg – Nowakowo (8 035,0 mg/kg) oraz Tyśmienica – Górka (8 847,0 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	We wszystkich badanych próbkach zawartość Ag znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,10 mg/kg, w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Arsen	As	mg/kg	2,25	1,71	1,50	0,11	30,50	3,3591
Bar	Ba	mg/kg	42,97	26,22	24,00	3,00	460,00	59,7278
Kadm	Cd	mg/kg	0,307	0,084	0,03	0,02	5,16	0,7165
Kobalt	Co	mg/kg	2,037	0,953	1,10	0,10	24	2,7933
Chrom	Cr	mg/kg	8,28	4,69	4,31	0,57	132,00	12,4771
Miedź	Cu	mg/kg	11,66	4,43	6,26	0,20	181,00	17,7979
Rtęć	Hg	mg/kg	0,02	0,01	0,01	0,00	0,39	0,0456
Magnez	Mg	mg/kg	1228,87	600,05	600,00	32,00	9000,00	1519,8415
Molibden	Mo	mg/kg	We wszystkich badanych próbkach zawartość Mo znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,5 mg/kg, w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Nikiel	Ni	mg/kg	6,35	3,49	2,93	0,20	41,60	7,4337
Ołów	Pb	mg/kg	13,96	3,73	4,36	0,50	879,00	62,0726
Cyna	Sn	mg/kg	We wszystkich badanych próbkach zawartość Sn znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 2,00 mg/kg, w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Stront	Sr	mg/kg	27,19	11,98	11,00	0,15	280,00	43,4390
Wanad	V	mg/kg	6,86	3,85	3,80	0,25	37,40	7,6414
Cynk	Zn	mg/kg	59,54	30,92	30,40	0,25	984,00	93,2001
Wapń	Ca	mg/kg	11604,01	3885,01	3400,00	190,00	240000,00	27321,3690
Ogólny węgiel organiczny	C_{org}	% s.m.	1,96	1,17	1,10	0,05	9,80	1,8982
Żelazo	Fe	mg/kg	6387,22	4174,80	3640,00	490,00	54000,00	6829,1008
Mangan	Mn	mg/kg	382,70	206,79	210,00	22,00	12000,00	881,7877
Fosfor	P	mg/kg	366,63	212,25	200,00	2,50	3800,00	461,7945
Siarka	S	mg/kg	975,93	383,26	337,00	35,50	14660,00	1931,5098
Tytan	Ti	mg/kg	84,67	57,51	62,70	0,05	750,00	85,7240
Glin	Al	mg/kg	2619,57	1635,47	1500,00	240,00	15800,00	2856,3219
Potas	K	mg/kg	526,76	331,37	335,00	50,00	3880,00	559,8720
Azot	Azot	mg/kg	867,80	331,37	335,50	37,00	8847,00	1324,6891

Wyniki dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach stanowiących załącznik nr 7a (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.1.3 Związki organiczne i fluorki

Zawartość **sumy WWA**¹ w osadach rzecznych kształtowała się w zakresie do 64,275 mg/kg. W 189 próbkach oznaczonych osadów stężenia WWA kształtowały się poniżej 1,0 mg/kg, natomiast w punktach: San - Rajske (64,275 mg/kg), Odra - w Widuchowej (11,128 mg/kg) i Odra - w Chałupkach (10,142 mg/kg) wartości te były najwyższe.

Stężenia **naftalenu** w zbadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,857 mg/kg. Najwyższą wartość, tj. powyżej 0,5 mg/kg, została oznaczona w punktach: Mierzawa – Pawłowice (0,857 mg/kg) oraz Odra – Obrowiec (0,5910 mg/kg). Średnia geometryczna kształtuje się na poziomie 0,0109 mg/kg.

Stężenia **acenaftylenu** w 103 próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,003 mg/kg. W pozostałych badanych próbkach zawierały się w przedziale od 0,003 mg/kg do 0,277 mg/kg. Najwyższe wartości acenaftylenu w badanych osadach zostały oznaczone w punktach: Odra - w Widuchowej (0,186 mg/kg) oraz San – Rajske (0,277 mg/kg).

W 121 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 0,739 mg/kg. Najwyższą wartość oznaczono w punkcie San – Rajske (0,522 mg/kg) oraz Odra - w Chałupkach (0,739 mg/kg).

Zawartości **fluorenu** w zbadanych osadach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 1,260 mg/kg. W 138 punktach, zawartości fluorantenu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się poniżej granicy oznaczalności. Najwyższe stężenie zostało oznaczone w punktach: Odra - w Chałupkach (0,320 mg/kg), Odra – Obrowiec (0,377 mg/kg), Zbiornik Sosnówka - stanowisko 1 (0,386 mg/kg) oraz San – Rajske (1,260 mg/kg).

Zawartości **fenantrenu** w zbadanych próbkach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 6,79 mg/kg. Wyniki powyżej średniej (0,0845 mg/kg) zaobserwowano w 37 punktach. Najwyższe stężenie fenantrenu zanotowano w punkcie San – Rajske (6,790 mg/kg). W pozostałych badanych stanowiskach stężenia nie przekraczały 1,0 mg/kg. Wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,005 mg/kg) odnotowano w 68 stanowiskach pomiarowych.

Zawartości **antracenu** w zbadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 3,57 mg/kg. Najwyższą wartość odnotowano w punkcie San – Rajske (3,57 mg/kg). W pozostałych badanych punktach wartości nie przekraczały 1,0 mg/kg. Wyniki poniżej granicy oznaczalności obserwowano w 159 próbkach.

W 16 stanowiskach pomiarowych, zawartości **fluorantenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych stanowiskach pomiarowych stężenia

¹ 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.

fluorantenu stwierdzono w przedziale zawartości od 0,005 do 16,800 mg/kg. W 208 próbkach oznaczonych osadów stężenia fluorantenu znajdowały się poniżej 1,00 mg/kg, natomiast w 1 punkcie wyniki oznaczeń kształtowały się powyżej poziomu 3,0 mg/kg.

W 67 stanowiskach pomiarowych stężenia **pirenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005mg/kg. W pozostałych osadach zawartości pirenu stwierdzono w przedziale od 0,005 do 10,600 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 2,0 mg/kg odnotowano w punktach: Odra - w Widuchowej (2,056 mg/kg) oraz San – Rajskie (10,600 mg/kg).

Zawartości **benzo(a)antracenu** w przebadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 7,300 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 1,00 mg/kg wystąpiły w 2 zbadanych próbkach: Odra - w Widuchowej (1,110 mg/kg) oraz San – Rajskie (7,300 mg/kg).

Stężenia **chryzenu** w zbadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 6,390 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej (0,0872 mg/kg), zostało oznaczonych 34 próbek. Najwyższe wartości chryzenu w osadach zostały oznaczone w punktach: Odra - w Widuchowej (1,31 mg/kg) oraz San - Rajskie (6,39 mg/kg).

W 68 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 4,270 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 1,0 mg/kg odnotowano w punktach: Odra – Obrowiec (1,08 mg/kg), Odra - w Widuchowej (1,31 mg/kg) oraz San – Rajskie (4,27 mg/kg).

W 101 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 2,42 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,5 mg/kg odnotowano w punktach: Odra - w Widuchowej (0,765 mg/kg) oraz San – Rajskie (2,42 mg/kg).

Stężenia **benzo(a)pirenu** w 85 próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Pozostałe badane próbki znajdowały się w przedziale od 0,005 do 3,930 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej (0,0622 mg/kg), zostało oznaczonych 30 próbek. Najwyższa wartość benzo(a)pirenu w osadach została oznaczona w punktach: Odra - w Widuchowej (1,08 mg/kg) oraz San – Rajskie (3,930 mg/kg).

W 169 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 0,006 do 0,111 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,1 mg/kg odnotowano w punktach: Odra – Obrowiec (0,109 mg/kg) oraz Odra - w Chałupkach (0,111 mg/kg).

Zawartości **benzo(g,h,i)perylenu** powyżej średniej (0,0526 mg/kg) oznaczono w 39 zbadanych próbkach. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,5 mg/kg odnotowano w punktach: Odra - w Chałupkach (0,592 mg/kg), Odra - w Widuchowej (0,994 mg/kg) oraz San – Rajskie (3,070 mg/kg).

W 32 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 3,22 mg/kg. Wyniki powyżej średniej (0,058 mg/kg) obserwowano w 30 punktach. Najwyższe wartości, tj. powyżej 0,5 mg/kg,

odnotowano w punktach: Iłownica - ujście do Małej Wisły (0,595 mg/kg), Odra - w Widuchowej (1,040 mg/kg) oraz San – Rajske (3,220 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 2,600 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej (0,0496 mg/kg), zostały oznaczone 34 próbki. Najwyższe wartości, tj. powyżej 0,5 mg/kg zostały oznaczone w punktach: Odra - w Chałupkach (0,562 mg/kg), Lubaczówka – Szczutków (0,646 mg/kg) oraz San – Rajske (2,6000 mg/kg).

Stężenia **dibenzo(a,h)antracenu** w próbkach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,941 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Odra - w Chałupkach (0,170 mg/kg), Odra – Obrowiec (0,1720 mg/kg), Odra - w Widuchowej (0,205 mg/kg) oraz San – Rajske (0,941 mg/kg).

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

W 173 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 0,360 mg/kg. Granica oznaczalności <0,001 mg/kg, to wartość wyznaczona dla każdego kongeneru z osobna.

W przypadku **pentachlorobenzenu** we wszystkich zbadanych próbkach osadów jego zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,00001 mg/kg).

W 211 punktach stężenia **heksachlorobenzenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg. W pozostałych punktach stwierdzono następujące stężenia heksachlorobenzenu: Czarna Orawa - Jabłonka (0,008 mg/kg), Bug – Frankopol (0,009 mg/kg), San – Ubieszyn (0,011 mg/kg) oraz Odra – Obrowiec (0,011 mg/kg).

Zawartości **alfa-HCH** w osadach, w 214 punktach kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg. W jednym punkcie, Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz stężenie alfa-HCH zostało oznaczone powyżej granicy oznaczalności i wyniosło 0,0004 mg/kg.

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

W przypadku **gamma-HCH** w 213 punktach zawartości badanego parametru kształtowały się poniżej granicy oznaczalności. W dwóch punktach: Odra – Obrowiec oraz Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz oznaczone ilości w osadach wyniosły odpowiednio 0,0016 mg/kg i 0,0018 mg/kg.

We wszystkich badanych punktach stężenia **delta-HCH** znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<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** w badanych próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg.

W 214 badanych punktach stężenie **izodryny** w badanych próbkach znajdowało się poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg). W jednym punkcie - Kaczawa - ujście do Odry, stężenie izodryny wyniosło 0,0005 mg/kg.

Zawartości wskaźnika **DDT całkowity** w 214 próbkach badanych osadów dennych znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg. W jednej próbce zawartość DDT całkowitego wyniosło 0,0005 mg/kg - Kaczawa - ujście do Odry.

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

W 213 badanych punktach stężenie **endosulfanu** znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. < 0,0003 mg/kg. W dwóch punktach oznaczono następujące stężenia endosulfanu: 0,0004 mg/kg - Kaczawa - ujście do Odry oraz 0,0193 mg/kg - Odra - w Chałupkach.

Ftalan di(2-etyloheksylu) oznaczany był w osadach pochodzących z 63 punktów. W 51 przebadanych próbkach stężenie ftalanu di(2-etyloheksylu) znajdowało się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,05 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg (0,150 mg/kg) oraz Odra Zachodnia – autostrada, m. Siadło Dolne (0,170 mg/kg).

Chloroalkany C₁₀-C₁₃ oznaczane były w 63 pkt. W 52 przebadanych próbkach zawartości chloroalkanów znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,10 mg/kg. Najwyższe wartości oznaczono w następujących punktach: Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki (0,330 mg/kg), Odra Zachodnia – autostrada, m. Siadło Dolne (0,370 mg/kg), Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg (0,390 mg/kg).

Fluorki oznaczane były w osadach pochodzących z 63 punktów - w 22 z nich zawartości wyniosły powyżej 1,0 mg/kg. Najwyższą wartość zanotowano w punkcie: Malechowska Struga - uj, do Morza Bałtyckiego (5,100 mg/kg).

Chlorfenwinfos oznaczany był w osadach pochodzących z 63 punktów, w każdym z nich zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,000002 mg/kg).

Suma bromowanych difenyloterów (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154) oznaczana była w osadach pochodzących z 63 stanowisk. Wszystkie wyniki znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,00005 mg/kg).

Związki **tributylocyny** oznaczane były w osadach pochodzących z 63 stanowisk. W 61 stanowiskach pomiarowych stężenia tributylocyny oznaczono na poziomie poniżej granicy oznaczalności (<0,00001 mg/kg). Najwyższe wartości oznaczono w punktach: Reda – Mrzezino (0,00001 mg/kg) oraz Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg (0,00002 mg/kg).

Heksachlorobutadien oznaczany był w 63 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 63 stanowiskach pomiarowych. Wartości wszystkich przebadanych próbek w zakresie 1,2,4-trichlorobenzenu i 1,3,5-trichlorobenzenu znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg). W przypadku 1 badanej próbki, stężenie 1,2,3-trichlorobenzenu oznaczone zostało powyżej granicy oznaczalności i wyniosło 0,004 mg/kg.

Zawartości wskaźników **nonylofenole (4-nonylofenol)**, **oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo) -fenol)**, **pentachlorofenol** oraz **trifluarlina** w osadach oznaczane były w 63 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 63 stanowiskach pomiarowych. - wszystkie wyniki zostały oznaczone poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS) oznaczane były w 63 stanowiskach pomiarowych. W 61 stanowiskach stężenie kwasu perfluorooktano-sulfonowego znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,0001 mg/kg. Stężenia powyżej granicy oznaczalności oznaczono w 2 stanowiskach: Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg (0,00018 mg/kg) oraz Kanał Gliwicki - ul. Kłodnicka most (0,00110 mg/kg).

Chinosyfen oznaczany był w 63 stanowiskach pomiarowych. W 58 punktach pomiarowych stężenia chinoksyfenu znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,0001 mg/kg. Najwyższe stężenia chinoksyfenu oznaczono w punktach: Stare koryto Węgorapy – Mieduniszki (0,0007 mg/kg) oraz Warta – Wiórek (0,0015 mg/kg).

Dioksyny i związki dioksynopodobne zostały przebadane w 63 próbkach osadów dennych. Zawartości dioksyn i związków dioksynopodobnych znajdowała się w przedziale od <0,00824 do 2,4300 µg/kg. Najwyższe wartości zanotowano w punktach: Pasłęka - Nowa Pasłęka (2,219 µg/kg) oraz Parsęta - ujście do morza, m. Kołobrzeg (0,00243 µg/kg).

Cypermetyryna, heksabromocyklododekan, chlordekon, heksabromodifenol i toksafen oznaczane były w 63 stanowiskach pomiarowych. W każdej z przebadanych próbek parametry te znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Endryna i aldryna zostały przebadane w 215 pkt., w 214 stanowiskach zawartość endryny i aldryny znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg. Zawartość aldryny i endryny tylko w 1 pkt. (Kaczawa - ujście do Odry) była wyższa od granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg) i wynosiła 0,0005 mg/kg dla każdego z badanych parametrów.

Alachlor oraz chlorypyfos były oznaczane w 63 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 63 próbkach. We wszystkich przebadanych próbkach wyniki oznaczeń znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. kolejno <0,01 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]	0,0297	0,0109	0,0110	0,0025	0,8570	0,0796
Acenaftylen	[mg/kg sm]	0,0094	0,0040	0,0040	0,0015	0,2770	0,0249
Acenaften	[mg/kg sm]	0,0194	0,0062	0,0025	0,0025	0,7390	0,0673
Fluoren	[mg/kg sm]	0,0208	0,0053	0,0025	0,0025	1,2600	0,0962
Fenantren	[mg/kg sm]	0,0845	0,0159	0,0160	0,0025	6,7900	0,4713
Antracen	[mg/kg sm]	0,0279	0,0043	0,0025	0,0025	3,5700	0,2457
Fluoranten	[mg/kg sm]	0,2212	0,0361	0,0330	0,0025	16,8000	1,1915
Piren	[mg/kg sm]	0,1320	0,0185	0,0170	0,0025	10,6000	0,7504



Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
Benzo(a)antracen	[mg/kg sm]	0,0951	0,0157	0,0140	0,0025	7,3000	0,5173
Chryzen	[mg/kg sm]	0,0872	0,0158	0,0130	0,0025	6,3900	0,4532
Benzo(b)fluoranten	[mg/kg sm]	0,0781	0,0149	0,0140	0,0025	4,2700	0,3253
Benzo(k)fluoranten	[mg/kg sm]	0,0376	0,0082	0,0060	0,0025	2,4200	0,1783
Benzo(a)piren	[mg/kg sm]	0,0622	0,0110	0,0090	0,0025	3,9300	0,2911
WWA - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,0315	64,2750	-
Benzo(a)fluoranten	[mg/kg sm]	0,0076	0,0038	0,0025	0,0025	0,1110	0,0166
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg sm]	0,0526	0,0134	0,0110	0,0025	3,0700	0,2280
Benzo(e)piren	[mg/kg sm]	0,0580	0,0157	0,0130	0,0025	3,2200	0,2410
Indeno(1,2,3-c,d)piren	[mg/kg sm]	0,0496	0,0119	0,0100	0,0025	2,6000	0,2011
Dibenzo(a,h)antracen	[mg/kg sm]	0,0153	0,0046	0,0025	0,0025	0,9410	0,0686
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]	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0022	0,0001
Polichlorowane bifenyle (nr 52)	[mg/kg sm]	0,0023	0,0007	0,0005	0,0005	0,0535	0,0066
Polichlorowane bifenyle (nr 101)	[mg/kg sm]	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0068	0,0005
Polichlorowane bifenyle (nr 118)	[mg/kg sm]	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0024	0,0001
Polichlorowane bifenyle (nr 138)	[mg/kg sm]	0,0027	0,0006	0,0005	0,0005	0,2670	0,0190
Polichlorowane bifenyle (nr 153)	[mg/kg sm]	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0000
Polichlorowane bifenyle (nr 180)	[mg/kg sm]	0,0011	0,0005	0,0005	0,0005	0,0910	0,0063
Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,0005	0,3600	-
Pentachlorobenzen	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,00001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Heksachlorobenzen	[mg/kg sm]	0,0007	0,0005	0,0005	0,0005	0,0110	0,0013
Alfa-HCH	[mg/kg sm]	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,0000
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]	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0018	0,0002
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]	-	-	-	0,0002	0,0023	-
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]	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0005	0,00002728
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					



Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
DDT+DDD+DDE	[mg/kg sm]	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0006	0,00002728
Endosulfan	[mg/kg sm]	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0193	0,0013
Ftalan di(2-etyloheksylu)	[mg/kg sm]	0,0421	0,0327	0,0250	0,0250	0,2100	0,0424
chloroalkany C10-C13	[mg/kg sm]	0,0862	0,0660	0,0500	0,0500	0,3900	0,0859
Fluorki	[mg/kg sm]	0,9110	0,7431	0,5000	0,5000	5,1000	0,7521
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 tributylucyny (kation tributylucyny)	[µg/kg sm]	0,00532	0,00517	0,00500	0,00500	0,02000	0,00198
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]	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005	0,0040	0,0004
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]	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0011	0,0001
Chinoksyfen	[mg/kg sm]	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0015	0,0002
Dioksyny	[µg/kg sm]	0,2006	0,0489	0,0247	0,00412	2,4300	0,4509
Cypermetyryna	[mg/kg sm]	wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
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					
Toksafeny	[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					
Azot	[mg/kg sm]	867,8	376,2	338,0	37,0	8847,0	1324,7
Alachlor	[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
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 (<0,01 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 7a (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.2 Wyniki badań osadów jeziornych

Wyniki badań laboratoryjnych dla osadów jeziornych zostały przedstawione w załączniku nr 6.

4.2.1 Odczyn, przewodność elektrolityczna

Odczyn zbadanych osadów kształtował się na poziomie od 6,6 do 8,4 pH. Najniższe poziomy pH odnotowano w jeziorach: Jezioro Kleszczów (pH 6,7), Jezioro Sumińskie – Sumin (pH 6,7) oraz Jezioro Glinno (Glinowskie) - na NW od m, Nakła (pH 6,6).

Najwyższe pH, tj. $\text{pH} \geq 8,0$ zanotowano w 54 badanych stanowiskach. Najwyższe wartości (pH 8,4) określono w następujących jeziorach: Bukowieckie, Skarbińskie, Pamiętkowskie oraz Czeszewskie.

Przewodność elektrolityczna zmieniała się w zakresie od 37,2 do 2920 $\mu\text{S/cm}$. Przewodność powyżej 2000 $\mu\text{S/cm}$ odnotowano w osadach 1 spośród badanych jezior: Wikaryjskie (2920 $\mu\text{S/cm}$).

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	-	-	-	7,8	6,6	8,4	-
przewodność	[$\mu\text{S/cm}$]	663,63	580,09	614,0	37,20	2920	336,387

4.2.1 Pierwiastki

Srebro [Ag]

We wszystkich zbadanych próbkach zawartości srebra w osadach wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,10 mg/kg).

Arsen [As]

W 88 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 3,27 do 32,40 mg/kg. Najwyższe stężenie, tj. powyżej 20 mg/kg zanotowano w jeziorach: Lubikowskie (20,10 mg/kg), Jegocin (20,3 mg/kg), Radęcino (22,0 mg/kg) oraz Białe Włodawskie (32,40 mg/kg).

Bar [Ba]

Zawartości tego pierwiastka w zbadanych punktach kształtowały się w bardzo szerokim przedziale wartości, tj. od 7,80 do 550 mg/kg, jego średnia, średnia geometryczna i mediana wynosiły odpowiednio 110,54 mg/kg, 90,89 mg/kg oraz 100,00 mg/kg. Najniższe stężenie baru, tj. < 10,0 mg/kg, odnotowano w próbkach osadów pobranych z jezior: Juchacz (9,20 mg/kg) oraz Łebsko (7,8 mg/kg). Najwyższe stężenia baru odnotowano w osadach pobranych z jeziora Oleckie Małe (550,0 mg/kg).

Kadm [Cd]

W 6 zbadanych próbkach osadów zawartość kadmu znajdowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. $<0,05$ mg/kg. W pozostałych zbadanych próbkach osadów kształtowały się w przedziale 0,098 – 5,69 mg/kg. Największe stężenia, tj. powyżej 5,0 mg/kg odnotowano w osadach pobranych z jezior: Jezioro Długie koło Chyciny (5,5 mg/kg) oraz Jezioro Góreckie (5,69 mg/kg).

Kobalt [Co]

W 43 zbadanych próbkach osadów, zawartości kobaltu kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. $<0,20$ mg/kg. Zawartości kobaltu w pozostałych zbadanych osadach jeziornych występowały w bardzo szerokim zakresie od 0,2 do 28,0 mg/kg, średnia zawartość wyniosła 2,252 mg/kg, a średnia geometryczna 0,973 mg/kg, mediana 1,30 mg/kg. Najwyższe stężenia kobaltu zanotowano w jeziorach: Kaliszańskie (22,7 mg/kg) oraz Gołdopiwo (28,0 mg/kg).

Chrom [Cr]

Zawartości chromu w osadach kształtowały się w przedziale od 1,160 do 206,00 mg/kg. Średnie stężenie chromu w badanych próbkach wynosiło 11,64 mg/kg, średnia geometryczna – 8,65 mg/kg, a mediana – 8,5 mg/kg. W 142 pobranych próbkach oznaczone wartości chromu zawierały się poniżej wartości średniej. Najwyższe stężenie zostało odnotowane w osadach pochodzących z Jezioro Ziolo (206,0 mg/kg).

Miedź [Cu]

Zawartości miedzi w osadach kształtowały się w przedziale od 1,140 do 775,00 mg/kg. W 125 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 20 mg/kg. Najwyższe stężenia oznaczono w próbkach pobranych z jezior: Jezioro Mikorzyńskie (495,0 mg/kg) i Jezioro Gosławskie (775,0 mg/kg). Najniższe wartości oznaczono w jeziorach: Jezioro Boruja Duża (1,45 mg/kg) oraz Jezioro Łukie (1,14 mg/kg).

Rtęć [Hg]

Zawartość rtęci w zbadanych osadach kształtowała się w przedziale 0,010 do 0,970 mg/kg. W 153 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 0,1 mg/kg. Stężenie powyżej 0,25 mg/kg odnotowano w 5 jeziorach: Jezioro Skąpe, na NE od Miastka, na E od m. Dretynek (0,280 mg/kg), Jezioro Trzesiecko (0,290 mg/kg), Jezioro Wierzysko – Kościerzyna (0,290 mg/kg), Jezioro Ostrowite, Ostrowiec (0,610 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) - na południe od m. Człuchów (0,970 mg/kg).

Magnez [Mg]

Zawartości magnezu w osadach kształtowały się w przedziale od 120,0 do 14000,0 mg/kg. Najwyższe wartości określono w jeziorach: Jezioro Luterskie (6900 mg/kg) i Jezioro Kubek (14000 mg/kg). Średnia geometryczna określona została na poziomie 1940,3 mg/kg. W 104 przebadanych próbkach stężenia magnezu znajdowały się poniżej średniej geometrycznej.

Molibden [Mo]

Stężenie molibdenu we wszystkich przebadanych próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,40 mg/kg).

Nikiel [Ni]

Stężenia niklu w zbadanych próbkach osadów kształtowały się od 0,92 do 41,80 mg/kg. W 146 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 10 mg/kg. Najwyższe stężenia wystąpiły w osadach pochodzących z jezior: Radęcino (30,7 mg/kg), Gosławskie (36,1 mg/kg) oraz Kubek (41,8 mg/kg).

Ołów [Pb]

W 4 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 3,44 mg/kg do 112,0 mg/kg. W 37 próbkach osadów pierwiastek kształtował się na poziomie niższym niż 20 mg/kg. Średnia zawartość wynosiła 38,38 mg/kg, średnia geometryczna – 30,61 mg/kg, a mediana – 33,80 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 100 mg/kg zostały oznaczone w próbkach osadów pochodzących z jezior: Radęcino (105,0 mg/kg), Trzesiecko (109,0 mg/kg) oraz Buszno (112,0 mg/kg).

Cyna [Sn]

W 1 zbadanej próbce zawartość cyny w osadach znajdowała się powyżej granicy oznaczalności (2 mg/kg) i wyniosła 2,5 mg/kg - Jezioro Strykowskie.

Stront [Sr]

W zbadanych punktach, wartości kształtowały się w przedziale 5,1 - 620 mg/kg. Najniższe wartości, tj. poniżej 10,0 mg/kg odnotowano w 3 jeziorach: Jezioro Boruja Duża (8,10 mg/kg), Jezioro Sosno (8,10 mg/kg) oraz Jezioro Juchacz (5,10 mg/kg). Średnia zawartość pierwiastka wynosiła 143,63 mg/kg, średnia geometryczna – 98,53 mg/kg, a mediana – 120,0 mg/kg.

Wanad [V]

Stężenia wanadu w badanych próbkach kształtowały się w przedziale 1,400 – 56,00 mg/kg. Najwyższą zawartość, tj. powyżej 45 mg/kg odnotowano w osadach pochodzących z jezior: Glinowskie (46,0 mg/kg) oraz Radęcino (56,0 mg/kg).

Cynk [Zn]

Zawartości cynku w zbadanych próbkach osadów kształtowały się w zakresie stężeń od <0,5 mg/kg do 848,0 mg/kg. W 200 próbkach osadów stężenia cynku kształtowały się na poziomie niższym niż 200 mg/kg. Najniższe stężenia odnotowano w osadach pochodzących z jezior: Łukie (16,8 mg/kg) i Płaskie (18,8 mg/kg). Najwyższe wartości stężeń, tj. powyżej 300 mg/kg zanotowano w osadach z jezior: Wierzysko (336,0 mg/kg), Trzesiecko (402,0 mg/kg) oraz Człuchowskie Urzędowe (848,0 mg/kg).

Wapń [Ca]

W zbadanych punktach, oznaczone wartości kształtowały się w przedziale 1200 – 242 000 mg/kg. Najniższe wartości, tj. poniżej 2000 mg/kg odnotowano w 3 punktach: Jezioro

Węgorzyno – Sulęczyno (1600,0 mg/kg), Jezioro Juchacz (1400 mg/kg) oraz Jezioro Boczne koło Przerośli (1200,0 mg/kg). Największe wartości, tj. powyżej 200000 mg/kg odnotowano w 14 jeziorach. Najwyższe parametry uzyskano w jeziorach: Kłęckie (241 000 mg/kg) oraz Czeszewskie (242 000 mg/kg).

C_{org.} - węgiel organiczny (TOC)

Stężenie węgla organicznego kształtowało się w przedziale zawartości od 0,12% do 14,0 % s.m., średnia jego zawartość w zbadanych próbkach wynosiła 3,460% s.m.. W 203 przebadanych próbkach osadów zawartość węgla organicznego nie przekraczała 10% s.m.. Najwyższe wartości odnotowano w jeziorach: Jezioro Głębokie (Pietrzykowskie Duże) (12,0 % s.m.) oraz Jezioro Wilczkowo (14,0 mg/kg).

Żelazo [Fe]

Zawartość żelaza w osadach zmieniała się w zakresie od 140 do 42 000 mg/kg. Najwyższą wartość odnotowano w jeziorach: Rogóżno (38 000 mg/kg), Lipie (39 000 mg/kg) oraz Białe Włodawskie (42 000 mg/kg). Najniższą wartość odnotowano w próbce pobranej na Jeziorze Juchacz (140,0 mg/kg).

Mangan [Mn]

Zawartość manganu w osadach kształtowała się w zakresie od 55 do 18 000 mg/kg. Wartości powyżej 10000 mg/kg odnotowano w 7 jeziorach, z czego najwyższe w próbkach pochodzących z jezior: Lipie (13 000 mg/kg), Wukśniki Babięty (13 000 mg/kg), Wielkie (13 000 mg/kg), Isąg (18 000 mg/kg). Średnia zawartość manganu w badanych próbkach wynosiła 1957,6 mg/kg, średnia geometryczna – 1027,5 mg/kg, a mediana – 950,0 mg/kg.

Fosfor [P]

Zawartości fosforu w osadach obecne były w zakresie od 93,0 do 6200 mg/kg. Największe wartości, tj. powyżej 4000 mg/kg odnotowano w jeziorach: Lipie (4900 mg/kg), Białe Włodawskie (5000 mg/kg) oraz Oleckie Małe (6200 mg/kg).

Siarka [S]

W zbadanych punktach, wartości siarki w osadach kształtowały się w przedziale 300,0 – 37250 mg/kg. Najniższe wartość, tj. poniżej 1000 mg/kg odnotowano w jeziorach: Juchacz (744 mg/kg) oraz Sosno (300 mg/kg). Najwyższe wartość odnotowano w jeziorach: Buszno (24600 mg/kg) oraz Wielkie (Obrzańskie) (37250 mg/kg).

Tytan [Ti]

Stężenia tytanu w zbadanych osadach kształtowały się w przedziale wartości od <0,1 mg/kg do 530,0 mg/kg, średnia wartość wyniosła 110,79 mg/kg. Najwyższe wartości tego pierwiastka zanotowane zostały w jeziorach: Wiżajny (450,0 mg/kg), Radęcino (460,0 mg/kg) oraz Luterskie (530,0 mg/kg).

Glin [Al]

Zawartości glinu w osadach kształtowały się w przedziale od 400 do 17000 mg/kg. Najwyższe wartości tego pierwiastka, tj. powyżej 15500 mg/kg stwierdzono w osadach pochodzących z 4

jezior: Wiżajny (16000 mg/kg), Luterskie (16000 mg/kg), Glinowskie (17000 mg/kg), Łękuł (17000 mg/kg) oraz Radęcino (17000 mg/kg).

Potas [K]

W 3 punktach, potas w zbadanych próbkach osadów kształtował się poniżej poziomu oznaczalności, tj. <100 mg/kg. W pozostałych punktach, wartości kształtowały się w przedziale 140 - 6770 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w osadach pochodzących, z jezior: Luterskie (5000 mg/kg) oraz Samińskie (6770 mg/kg).

Azot [N]

W zbadanych punktach, wartości azotu kształtowały się w przedziale 127 – 45480 mg/kg. Najniższe wartości odnotowano w jeziorach: Płowęż (445 mg/kg), Węgorzyno (420 mg/kg) oraz Gosławskie (127 mg/kg). Największe wartości azotu odnotowano w jeziorach: Zdvorskie (30170 mg/kg), Kruteckie (32950 mg/kg), Karaś (34940 mg/kg) oraz Gardzień (45480 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	5,89	4,07	5,78	1,50	32,40	4,8418	
Bar	Ba	mg/kg	110,54	90,88	100,00	7,80	550,00	70,1933	
Kadm	Cd	mg/kg	0,91	0,63	0,60	0,03	5,69	0,8372	
Kobalt	Co	mg/kg	2,25	0,97	1,30	0,10	28,00	3,2743	
Chrom	Cr	mg/kg	11,64	8,65	8,50	1,16	206,00	15,5431	
Medź	Cu	mg/kg	25,78	16,67	16,40	1,14	775,00	63,4046	
Rtęć	Hg	mg/kg	0,08432	0,06775	0,06800	0,00950	0,97000	0,08481	
Magnez	Mg	mg/kg	2335,05	1940,31	1900,00	120,00	14000,00	1587,7059	
Molibden	Mo	mg/kg	We wszystkich badanych próbkach zawartość Mo znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. < 0,5 mg/kg, w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się						
Nikiel	Ni	mg/kg	8,62	6,96	6,60	0,92	41,80	6,2603	
Ołów	Pb	mg/kg	38,38	30,61	33,80	0,50	112,00	22,7464	
Cyna	Sn	mg/kg	1,01	1,00	1,00	1,00	2,50	0,1043	
Stront	Sr	mg/kg	143,63	98,53	120,00	5,10	620,00	120,3720	
Wanad	V	mg/kg	13,91	11,26	12,00	1,40	56,00	9,3534	
Cynk	Zn	mg/kg	97,96	80,74	85,10	0,25	848,00	74,4165	
Wapń	Ca	mg/kg	107994	72654	110000	1200	242000	66129	
Ogólny węgiel organiczny	Corg	% s.m.	3,46	2,51	2,80	0,12	14,00	2,5693	
Żelazo	Fe	mg/kg	12751	10701	11600	140	42000	7158	
Mangan	Mn	mg/kg	1957,61	1027,52	950,00	55,00	18000,00	2786,8931	
Fosfor	P	mg/kg	1077,58	885,21	855,00	93,00	6200,00	829,8976	

Parametr		Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8	
Siarka	S	mg/kg	10950	9677	10710	300	37250	4761
Tytan	Ti	mg/kg	110,79	76,78	86,00	0,05	530,00	92,0590
Glin	Al.	mg/kg	4464,68	3363,18	3500,00	400,00	17000,00	3467,2280
Potas	K	mg/kg	1033,21	732,91	710,00	50,00	6770,00	950,8961
Azoł	Azoł	mg/kg	9748,85	7775,94	8261,00	127,00	45480,00	6409,2238

Wyniki dla poszczególnych wskaźników przedstawiono na histogramach stanowiących załącznik nr 7b (załącznik elektroniczny) do raportu.

4.2.2 Związki organiczne i fluorki

Zawartość **sumy WWA**² w osadach rzecznych kształtowała się w zakresie do 137,2 mg/kg. W 109 próbkach oznaczonych osadów stężenia WWA kształtowały się poniżej 1,0 mg/kg, natomiast w punktach: Jezioro Ostrowickie, koło Rypina (18,353 mg/kg) i Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (137,2 mg/kg) wartości te były największe.

Stężenia **naftalenu** w 55 zbadanych próbkach kształtowała się poniżej granicy oznaczalności, tj. < 0,005 mg/kg. W pozostałych punktach zawartość kształtowała się w przedziale od 0,009 do 3,740 mg/kg. Najwyższa wartość, tj. powyżej 1,5 mg/kg, została oznaczona w punktach: Jezioro Zamarte (1,740 mg/kg), Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) (1,910 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (3,740 mg/kg). Średnia geometryczna kształtuje się na poziomie 0,00426 mg/kg.

Stężenia **acenaftylenu** w 36 próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,003 mg/kg. W pozostałych badanych próbkach zawierały się w przedziale od 0,006 mg/kg do 1,990 mg/kg. Najwyższe wartości acenaftylenu w badanych osadach zostały oznaczone w punktach: Raduńskie Dolne (0,276 mg/kg), Jezioro Kochle (Pszczewskie) (0,339 mg/kg) oraz Człuchowskie Urzędowe (1,990 mg/kg).

W 148 stanowiskach pomiarowych stężenia **acenaftenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych stanowiskach pomiarowych stężenia kształtowały się od 0,016 do 1,810 mg/kg. Najwyższą wartość oznaczono w punktach: Sumińskie – Sumin (0,219 mg/kg), Kozie (0,335 mg/kg), Człuchowskie Urzędowe (1,810 mg/kg).

Zawartości **fluorenu** w 165 zbadanych próbkach osadów kształtowała się poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg. W pozostałych próbek zawartość tę określono w przedziale od 0,0100 do 2,880 mg/kg. Najwyższe stężenie zostało oznaczone w punktach: Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) (0,897 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (2,880 mg/kg).

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.

Zawartości **fenantrenu** w 23 zbadanych próbkach znajdowała się poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg. W pozostałych punktach zawartość fenantrenu znajdowała się w przedziale od 0,011 mg/kg do 13,800 mg/kg. Wyniki powyżej średniej geometrycznej (0,0615 mg/kg) zaobserwowano w 119 punktach. Najwyższe stężenia fenantrenu zanotowano w punktach: Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) (1,110 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (13,800 mg/kg).

Zawartości **antracenu** w 196 zbadanych próbkach kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych próbkach stężenie antracenu określone zostało na poziomie od 0,014 mg/kg do 1,920 mg/kg. Najwyższą wartość odnotowano w punkcie Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (1,920 mg/kg). Średnia geometryczna określono została na poziomie 0,003 mg/kg.

W 4 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 0,010 do 47,400 mg/kg. Najwyższe stężenie oznaczono w punkcie: Człuchowskie Urzędowe (47,400 mg/kg).

W 12 stanowiskach pomiarowych stężenia **pirenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych osadach zawartości pirenu stwierdzono w przedziale od 0,013 do 26,500 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 1,0 mg/kg odnotowano w jeziorach: Zajezierskie (1,150 mg/kg), Zamkowe (1,200 mg/kg), Ostrowickie (koło Rypina) (2,840 mg/kg) oraz Urzędowe (Człuchowskie) (26,500 mg/kg).

Zawartości **benzo(a)antracenu** w przebadanych próbkach kształtowały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 10,700 mg/kg. Najwyższe wartości, tj. powyżej 1,00 mg/kg wystąpiły w 2 badanych próbkach osadów pochodzących z jezior: Ostrowickie (koło Rypina) (1,120 mg/kg) oraz Człuchowskie Urzędowe (10,700 mg/kg).

W 29 stanowiskach pomiarowych stężenia **chryzenu** kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. W pozostałych badanych próbkach kształtowały się w przedziale od 0,017 mg/kg do 12,500 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej geometrycznej (0,0521 mg/kg), zostało oznaczonych 127 próbek. Najwyższe wartości chryzenu w osadach zostały oznaczone w jeziorach: Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) (1,440 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (12,500 mg/kg).

W 23 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 0,011 do 7,240 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 1,0 mg/kg odnotowano w jeziorach: Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) (1,220 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (7,240 mg/kg).

W 79 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 0,008 do 3,420 mg/kg. Najwyższe stężenia, tj. powyżej 0,5 mg/kg odnotowano w jeziorach: Ostrowickie (koło Rypina) (0,557 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (3,420 mg/kg).

Stężenia **benzo(a)pirenu** w 79 próbkach znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg. Pozostałe badane próbki znajdowały się w przedziale od 0,009 do 3,300 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej geometrycznej (0,016 mg/kg), zostało oznaczonych 124 próbek. Najwyższa wartość benzo(a)pirenu w osadach została oznaczona

w jeziorach: Ostrowickie (koło Rypina) (0,610 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (3,300 mg/kg).

W 202 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 0,018 do 0,336 mg/kg. Najwyższe stężenie odnotowano w jeziorze: Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) (0,336 mg/kg).

Zawartości **benzo(g,h,i)peryenu** powyżej średniej geometrycznej (0,0327 mg/kg) oznaczono w 141 zbadanych próbkach. Najwyższe stężenie, tj. 2,60 mg/kg odnotowano w jeziorze: Jezioro Urzędowe (Człuchowskie). Dla 40 jezior stężenia benzo(g,h,i)peryenu określono poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,005 mg/kg.

W 30 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 0,0120 do 5,230 mg/kg. Wyniki powyżej średniej geometrycznej (0,0485 mg/kg) obserwowano w 134 punktach. Najwyższe wartości odnotowano w punktach: Lubotyn (0,770 mg/kg), Ostrowickie (koło Rypina) (0,926 mg/kg) oraz Urzędowe (Człuchowskie) (5,230 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 2,120 mg/kg. Z wynikiem powyżej wartości średniej geometrycznej (0,0323 mg/kg), zostały oznaczone 139 próbki. Najwyższe wartości, tj. powyżej 0,2 mg/kg zostały oznaczone w jeziorach: Zamkowe (Wąbrzeskie) (0,0229 mg/kg), Zajezierskie (0,353 mg/kg), Ostrowickie (koło Rypina) (0,512 mg/kg) oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) (2,120 mg/kg).

Stężenia **dibenzo(a,h)antracenu** w próbkach zawierały się w przedziale: poniżej granicy oznaczalności <0,005 mg/kg do 0,600 mg/kg. Najwyższe wartości odnotowano w jeziorach: Ostrowickie (koło Rypina) (0,146 mg/kg) oraz Urzędowe (Człuchowskie) (0,600 mg/kg).

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

W 184 punktach stężenie **polichlorowanych bifenyli** w osadach kształtowało się poniżej granicy oznaczalności (<0,001 mg/kg). W pozostałych próbkach zawartość PCB znajdowała się w przedziale 0,0023 do 0,456 mg/kg. Granica oznaczalności <0,001 mg/kg, to wartość wyznaczona dla każdego kongeneru z osobna.

W przypadku **pentachlorobenzenu** we wszystkich zbadanych próbkach osadów jego zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,00001 mg/kg).

W 203 jeziorach stężenia **heksachlorobenzenu** w osadach kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg. W pozostałych jeziorach stwierdzono następujące stężenia heksachlorobenzenu: Jezioro Sumin (0,001 mg/kg), Jezioro Niesłysz (0,003 mg/kg), Jezioro Brdowskie (0,005 mg/kg) oraz Jezioro Buszno (0,008 mg/kg).

Zawartości **alfa-HCH** w 205 osadach jeziornych kształtowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,001 mg/kg. W pozostałych jeziorach stwierdzono następujące stężenia alfa-HCH: Jezioro Lubikowskie (0,0007 mg/kg) oraz Jezioro Gwiazda (0,0012 mg/kg).

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

W przypadku **gamma-HCH** w 205 przebadanych próbkach zawartości badanego parametru kształtowały się poniżej granicy oznaczalności. Wartości powyżej granicy oznaczalności oznaczono w 2 próbkach pochodzących z jezior: Gwiazda (0,009 mg/kg) oraz Lubikowskie (0,0011 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** w 205 próbkach badanych osadów dennych znajdowała się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,0001 mg/kg. W pozostałych próbkach zawartość DDT całkowitego wyniosło 0,056 mg/kg - Jezioro Wojnowskie Wschodnie oraz 0,063 mg/kg – Jezioro Wojnowskie Zachodnie.

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

W 206 badanych punktach stężenie **endosulfanu** znajdowało się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,0003 mg/kg. W 1 punkcie oznaczono następujące stężenia endosulfanu: 0,0004 mg/kg - Jezioro Zelwa.

Ftalan di(2-etyloheksylu) oznaczany był w osadach pochodzących z 20 jezior. W 19 przebadanych próbkach stężenie ftalanu di(2-etyloheksylu) znajdowało się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,05 mg/kg. W jeziorze Wukśniki oznaczono stężenie ftalanu di(2-etyloheksylu) na poziomie 0,220 mg/kg.

Chloroalkany C₁₀-C₁₃ oznaczane były w osadach pochodzących z 20 jezior. We wszystkich badanych punktach stężenia znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <0,1 mg/kg.

Fluorki oznaczane były w osadach pochodzących z 20 jezior. We wszystkich badanych próbkach stężenia znajdowały się poniżej granicy oznaczalności tj. <1,0 mg/kg.

Chlorfeninfos oznaczany był w osadach pochodzących z 20 jezior, w każdym z nich zawartość wyniosła poniżej granicy oznaczalności (<0,000002 mg/kg).

Suma bromowanych difenyloeterów (kongenery nr 28, 47, 99, 100, 153, 154) oznaczana była w osadach pochodzących z 20 jezior. Wszystkie wyniki znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,00005 mg/kg).

Związki **tributylocyny** oznaczane były w osadach pochodzących z 20 stanowisk. Wszystkie wyniki znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,00001 mg/kg).

Heksachlorobutadien oznaczany był w 20 próbkach osadów jeziornych, 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 20 próbkach osadów jeziornych. Wartości wszystkich przebadanych próbek w zakresie ww. parametrów 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 20 próbkach osadów - 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 20 stanowiskach pomiarowych - wszystkie wyniki zostały oznaczone poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Kwas perfluorooktanosulfonowy i jego pochodne (PFOS), chinoksyfen oznaczane były w 20 stanowiskach pomiarowych - wszystkie wyniki znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. <0,0001 mg/kg.

Dioksyny i związki dioksynopodobne zostały przebadane w 20 próbkach osadów dennych. Zawartości dioksyn i związków dioksynopodobnych znajdowała się w przedziale od <0,0120 do 24,810 µg/kg. Najwyższą wartość zanotowano w Jeziorze Kortowskim (24,81 µg/kg).

Cypermetyryna, heksabromocyklododekan, chlordekon, heksabromodifenol i toksafen oznaczane były w 20 stanowiskach pomiarowych. W każdej z przebadanych próbek parametry te znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Endryna i aldryna zostały przebadane w 20 jeziorach. W każdej z przebadanych próbek parametry te znajdowały się poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg).

Alachlor oraz chlorpiryfos były oznaczane w 20 próbkach osadów jeziornych - wszystkie wyniki oznaczeń wyniosły poniżej granicy oznaczalności tj. kolejno <0,001 mg/kg, 0,0001 mg/kg.

Aklonifen, bifenoks oraz cybutryna były oznaczane w 20 próbkach. We wszystkich przebadanych próbkach wyniki oznaczeń znajdowały się poniżej granicy oznaczalności, tj. kolejno <0,01 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.

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

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]	0,16414	0,04255	0,07000	0,00250	3,74000	0,36076
Acenaftylen	[mg/kg sm]	0,05264	0,02446	0,03900	0,00150	1,99000	0,14190
Acenaften	[mg/kg sm]	0,03339	0,00641	0,00250	0,00250	1,81000	0,13265
Fluoren	[µg/kg sm]	0,03166	0,00469	0,00250	0,00250	2,88000	0,21041
Fenantren	[mg/kg sm]	0,17688	0,06153	0,07100	0,00250	13,80000	0,96012
Antracen	[mg/kg sm]	0,01695	0,00300	0,00250	0,00250	1,92000	0,13872
Fluoranten	[mg/kg sm]	0,61672	0,26514	0,27200	0,00250	47,40000	3,30285
Piren	[mg/kg sm]	0,32734	0,12485	0,13500	0,00250	26,50000	1,84512
Benzo(a)antracen	[mg/kg sm]	0,13707	0,04741	0,05800	0,00250	10,70000	0,74598



Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
Chryzen	[mg/kg sm]	0,15675	0,05208	0,07000	0,00250	12,50000	0,87191
Benzo(b)fluoranten	[mg/kg sm]	0,14446	0,06417	0,08800	0,00250	7,24000	0,51004
Benzo(k)fluoranten	[mg/kg sm]	0,05636	0,01623	0,03100	0,00250	3,42000	0,24187
Benzo(a)piren	[mg/kg sm]	0,05692	0,01634	0,02900	0,00250	3,30000	0,23487
WWA - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,06000	137,20000	-
Benzo(a)fluoranten	[mg/kg sm]	0,00475	0,00268	0,00250	0,00250	0,33600	0,02384
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg sm]	0,07189	0,03266	0,05000	0,00250	2,60000	0,18783
Benzo(e)piren	[mg/kg sm]	0,11091	0,04852	0,06600	0,00250	5,23000	0,37118
Indeno(1,2,3-c,d)piren	[mg/kg sm]	0,06620	0,03230	0,04800	0,00250	2,12000	0,15380
Dibenzo(a,h)antracen	[mg/kg sm]	0,00700	0,00277	0,00250	0,00250	0,60000	0,04326
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]	0,00098	0,00051	0,00050	0,00050	0,10000	0,00692
Polichlorowane bifenyle (nr 52)	[mg/kg sm]	0,00272	0,00052	0,00050	0,00050	0,45600	0,03166
Polichlorowane bifenyle (nr 101)	[mg/kg sm]	0,00223	0,00064	0,00050	0,00050	0,07110	0,00834
Polichlorowane bifenyle (nr 118)	[mg/kg sm]	0,00114	0,00054	0,00050	0,00050	0,07180	0,00565
Polichlorowane bifenyle (nr 138)	[mg/kg sm]	0,00179	0,00059	0,00050	0,00050	0,09290	0,00846
Polichlorowane bifenyle (nr 153)	[mg/kg sm]	0,00054	0,00051	0,00050	0,00050	0,00930	0,00061
Polichlorowane bifenyle (nr 180)	[mg/kg sm]	0,00078	0,00054	0,00050	0,00050	0,01680	0,00182
Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) - suma	[mg/kg sm]	-	-	-	0,00050	0,45600	-
Pentachlorobenzen	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
Heksachlorobenzen	[mg/kg sm]	0,00057	0,00052	0,00050	0,00050	0,00800	0,00063
Alfa-HCH	[mg/kg sm]	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005	0,00120	0,00009
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]	0,00006	0,00005	0,00005	0,00005	0,00110	0,00009
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]	-	-	-	0,00020	0,00220	-
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]	0,00067	0,00011	0,00010	0,00010	0,06300	0,00583
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					



Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
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]	0,00077	0,00021	0,00020	0,00020	0,06310	0,00583
Endosulfan	[mg/kg sm]	0,00015	0,00015	0,00015	0,00015	0,00040	0,00002
Ftalan di(2-etyloheksylu)	[mg/kg sm]	0,03475	0,02787	0,02500	0,02500	0,22000	0,04360
Chloroalkany C ₁₀ -C ₁₃	[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]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<1,0 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
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 (<0,00001 µg/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					
kwaskwas perfluorooktanosulfonowy 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					
Dioksyyny	[µg/kg sm]	2,20854	0,66423	0,86000	0,01200	24,81000	5,38621
Cypermetyryna	[mg/kg sm]	Wszystkie wyniki poniżej granicy oznaczalności (<0,0001 mg/kg), w związku z tym wartości parametrów statystycznych nie ustala się					
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					
Toksafeny	[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					



Parametr	Jednostka	Średnia	Średnia geometryczna	Mediana	Minimum	Maksimum	Odchylenie standardowe
1	2	3	4	5	6	7	8
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 (<0,01 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 7b (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 2018 wraz z oceną osadów pobranych z cieków przedstawione zostały poniżej oraz jako załącznik nr 8 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 Bojkowska 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	Czadeczką - m, Istebna Jaworzynka	0,05	1,50	25,00	0,07	6,30	1,12	6,28	0,03	2,77	1,20	80,80	klasa I
2	Czarna Orawa - Jabłonka	0,05	1,50	28,30	0,03	6,70	10,40	0,20	0,01	10,50	0,50	21,80	klasa II
3	Chyżny graniczny - przy granicy PL-SK	0,05	1,50	44,30	0,03	13,60	13,50	19,30	0,03	16,90	5,14	54,90	klasa II
4	Krzywań - ujęcie do Zbiornika Orawskiego	0,05	1,50	47,00	0,03	4,80	13,50	8,86	0,02	17,20	5,77	27,80	klasa II
5	Mszaniec - Bystre	0,05	1,50	17,00	0,06	1,80	6,47	2,23	0,01	6,62	5,16	25,90	klasa I
6	Strwiąż - Krościenko	0,05	1,50	38,00	0,03	2,80	12,00	23,40	0,02	12,20	7,28	26,90	klasa I
7	Warta - m, Kostrzyn	0,05	1,50	5,90	0,03	0,10	2,16	0,20	0,01	1,20	0,50	10,50	Tło geochemiczne
8	Kanał Luboński - przepompownia Cybinka	0,05	1,50	23,00	0,03	0,10	1,60	0,60	0,01	1,44	0,50	12,20	klasa I
9	Kurzyca - ujęcie do odry (poniżej Kłosowa)	0,05	1,50	24,00	0,03	0,64	3,96	7,36	0,01	2,20	5,31	34,30	klasa I
10	Odra - w Widuchowej	0,05	1,50	17,00	0,82	1,10	4,53	17,90	0,01	4,55	4,36	33,80	klasa I
11	Myśluborka - uj, do jez, Nowowarpieńskiego	0,05	1,50	18,00	0,29	0,10	1,46	7,76	0,00	1,64	3,13	8,55	klasa I
12	Kanał Wydrzany A – uj, do Zalewu Szczecińskiego	0,05	1,50	11,00	0,03	0,10	1,82	1,65	0,03	1,18	11,40	28,20	klasa I
13	Odra Zachodnia - autostrada (m, Siadło Dolne)	0,05	1,50	26,00	0,13	3,30	6,74	48,00	0,00	4,58	185,00	226,00	klasa III
14	Malechowska Struga - uj, do Morza Bałtyckiego	0,05	1,50	19,00	0,03	0,10	1,83	0,20	0,01	1,12	0,50	9,87	klasa I
15	Rega - ujęcie do morza (m, Mrzeżyno)	0,05	1,50	74,00	0,03	1,50	7,57	3,81	0,04	4,71	11,10	63,20	klasa I
16	Parsęta - ujęcie do morza (m, Kołobrzeg)	0,05	6,86	160,00	1,08	2,80	24,30	40,40	0,07	12,10	72,90	134,00	klasa II
17	Nysa Łużycka - poniżej Gubina (m, Żytowań)	0,05	1,50	15,00	0,22	1,30	4,66	3,34	0,02	2,81	4,80	22,40	klasa III
18	Odra - m, Połęczko	0,05	1,50	53,00	0,03	2,60	4,09	8,35	0,01	4,52	13,10	56,10	klasa I
19	Reda - Mrzeżyno	0,05	1,50	7,10	0,03	0,51	2,50	0,20	0,00	1,14	0,50	13,50	klasa I
20	Kanał Bydgoski - ujęcie do Brdy, Bydgoszcz	0,05	5,82	69,00	0,58	0,72	54,70	43,90	0,03	13,50	25,90	276,00	klasa II
21	Wisła - Widlice	0,05	1,50	7,60	0,18	0,94	2,98	7,30	0,01	2,10	2,72	21,00	klasa I
22	Wisła - poniżej zapory we Włocławku	0,05	1,50	18,00	0,03	1,40	6,11	3,26	0,01	5,73	3,93	11,10	klasa I
23	Odra - w Chalupkach	0,05	1,50	73,00	0,29	4,20	6,22	18,70	0,02	11,30	9,23	89,30	klasa II
24	Odra - Obrowiec	0,05	4,73	378,00	2,88	10,90	39,90	75,10	0,39	39,40	45,60	523,00	klasa III
25	Odra - Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy	0,05	1,50	52,00	2,11	1,10	2,53	15,20	0,01	2,81	0,50	13,60	klasa II
26	Kanał Gliwicki - ul, Kłodnicka most	0,05	1,50	50,00	0,58	1,50	2,06	10,80	0,01	3,92	1,85	12,90	klasa II
27	Kanał Bucowski - Stubno	0,05	6,10	100,00	0,38	3,90	16,50	21,50	0,02	18,60	27,40	91,50	klasa II
28	Lubaczówka - Szczutków	0,05	1,50	14,00	0,19	0,64	2,08	21,60	0,00	2,56	2,77	114,00	klasa I
29	Poprad - Piwniczna	0,05	1,50	47,00	0,03	4,00	10,00	4,58	0,02	11,80	0,50	29,20	klasa I
30	Szkló - Budzyń	0,05	1,50	20,00	0,12	0,70	2,37	11,90	0,00	3,69	3,02	58,30	klasa II
31	Wisła - Łopoczno	0,05	1,50	11,00	0,20	1,60	3,82	10,00	0,01	5,12	3,34	74,40	klasa I
32	Stare koryto Węgorapy - Mieduniszki	0,05	1,50	47,00	0,03	1,90	11,90	10,10	0,09	7,07	6,10	32,60	klasa I
33	Świsłocz - profil graniczny Bobrowniki	0,05	1,50	23,00	0,15	0,64	3,83	3,15	0,03	2,22	0,50	14,00	Tło geochemiczne
34	Marycha - Stanowisko	0,05	1,50	13,00	0,03	0,47	3,36	0,20	0,01	1,56	2,29	9,73	Tło geochemiczne
35	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	0,05	5,76	88,00	0,18	10,00	26,70	40,50	0,01	23,70	79,60	125,00	klasa II
36	Narewka - profil graniczny Białowieża	0,05	1,50	55,00	0,03	0,92	5,19	2,86	0,02	3,16	4,88	27,60	klasa I
37	Huczwa - Gródek	0,05	1,50	440,00	0,10	4,90	10,20	21,10	0,02	7,83	879,00	81,40	poza klasę
38	Bug - Horodło	0,05	1,50	77,00	0,03	2,10	13,10	10,10	0,03	10,30	7,61	49,60	klasa I
39	Leśna - profil graniczny Topiło	0,05	1,50	17,00	0,03	0,36	2,40	4,91	0,02	1,39	3,00	16,10	klasa I
40	Bug - Krzyczew	0,05	1,50	35,00	0,21	0,70	5,73	9,46	0,02	3,50	5,15	23,30	klasa I
41	Bug - Kuzawka	0,05	1,50	13,00	0,61	0,10	2,90	19,10	0,01	2,03	0,50	20,90	klasa I
42	Bug - Dorohusk	0,05	1,50	93,00	0,03	3,50	12,80	3,54	0,02	8,65	40,00	88,00	klasa II
43	Bug - Zosin	0,05	1,50	58,10	0,03	1,47	11,50	12,80	0,04	8,48	7,13	36,00	klasa I
44	Bug - Kryłów	0,05	5,85	142,00	0,03	4,17	17,70	8,26	0,04	12,10	8,70	47,00	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	
45	Bachorza - ujście do Zgłowiączki, Kolonia Falborz	0,05	1,50	12,00	0,03	0,41	1,70	2,13	0,00	0,82	3,03	17,30	Tło geochemiczne
46	Obrzański Kanał Środkowy - Zacisze	0,05	1,50	69,00	0,03	0,10	1,89	1,06	0,00	1,59	6,10	13,00	klasa I
47	Zbiornik Czorsztyn - powyżej zapory	0,05	7,56	28,00	0,42	2,70	3,48	6,79	0,03	6,18	10,10	24,60	klasa I
48	Zbiornik Rożnów - powyżej zapory	0,05	1,50	25,00	0,03	2,41	5,71	10,50	0,01	7,12	12,60	36,90	klasa I
49	Zbiornik Besko - Sieniawa	0,05	1,50	20,00	0,03	1,80	6,55	4,02	0,00	5,97	5,90	27,30	klasa III
50	Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki - Wójtostwo, uj, do Zagożdżonki	0,05	1,50	130,00	0,31	2,20	15,10	13,50	0,07	16,80	12,20	86,80	klasa II
51	Zb, Sulejów - Zarzęcin	0,05	1,50	31,00	0,03	1,30	1,22	1,93	0,28	2,84	2,67	5,29	klasa II
52	Netta - Jaziewo	0,05	1,50	15,00	0,15	0,81	3,15	13,30	0,02	1,99	2,15	67,40	klasa I
53	Kanał Kuwasy - ujście	0,05	1,50	29,00	0,03	0,50	3,65	0,20	0,01	1,61	5,16	15,60	Tło geochemiczne
54	Kanał Wieprz - Krzna - Żelizna	0,05	1,50	23,00	0,18	5,00	4,32	6,46	0,04	4,00	4,74	25,70	klasa I
55	Zbiornik Dębe - Dębe, zapora	0,05	1,50	6,50	1,39	0,85	2,67	30,40	0,00	1,84	0,50	26,10	klasa II
56	Kanał Elbląski - powyżej Jez, Drwęckiego, Liwa	0,05	1,50	3,80	0,03	0,71	3,75	3,28	0,00	2,41	2,80	12,90	Tło geochemiczne
57	Wda - Gródek	0,05	1,50	24,00	0,03	1,10	4,18	1,66	0,01	2,21	17,10	38,60	klasa I
58	Motława - Gdańsk	0,05	1,50	90,00	0,34	5,30	22,90	34,30	0,13	16,40	31,90	238,00	klasa II
59	Nogat - Kepa Dolna/ Kępiny	0,05	1,50	20,10	0,03	1,40	4,46	0,20	0,01	4,05	2,05	9,89	klasa I
60	Elbląg - Nowakowo	0,05	1,50	134,00	0,39	6,50	45,60	46,10	0,20	32,20	30,10	200,00	klasa II
61	Nida - Nowy Korczyn	0,05	1,50	33,00	0,03	1,50	7,29	10,40	0,01	5,01	6,23	39,50	klasa I
62	Pilica - Maluszyn	0,05	1,50	12,00	0,16	2,40	1,80	17,70	0,00	1,23	0,50	170,00	klasa II
63	Pilica - Sulejów	0,05	1,50	42,00	0,30	1,00	1,71	6,26	0,00	1,29	0,50	8,45	klasa III
64	Skawa - poniżej Jordanowa	0,05	6,18	45,00	0,03	24,00	16,10	6,35	0,02	25,90	10,50	40,80	klasa III
65	Ropa - Ujście Gorlickie	0,05	1,50	49,00	0,03	6,60	24,50	15,10	0,03	41,60	7,07	57,90	klasa III
66	Białka - Dębno	0,05	1,50	78,00	0,19	10,00	15,00	16,50	0,04	23,00	7,50	66,80	klasa II
67	Ropa - Topoliny	0,05	1,50	20,00	0,09	2,10	6,21	12,60	0,01	9,62	4,27	47,40	klasa I
68	Jasiołka - Jasło	0,05	1,50	33,00	0,22	2,40	10,90	5,40	0,01	10,80	9,32	45,40	klasa I
69	San - Rajske	0,05	1,50	47,00	3,56	3,80	11,60	38,50	0,01	13,80	10,80	88,10	klasa III
70	Solinka - Bukowiec	0,05	1,50	69,00	0,37	5,00	17,00	17,90	0,02	24,50	11,50	51,40	klasa II
71	Oslawa - Zagórz	0,05	14,60	200,00	0,84	2,50	12,30	15,10	0,04	16,40	29,20	107,00	klasa II
72	Wisłok - Odrzykoń	0,05	1,50	36,00	0,17	2,60	13,10	7,43	0,01	13,20	9,94	53,20	klasa I
73	Wisłok - Dobrzechów	0,05	1,50	28,00	0,06	2,30	9,21	6,97	0,00	10,10	8,30	42,20	klasa I
74	Sola - Oświęcim	0,05	1,50	29,00	0,12	2,70	12,50	6,49	0,01	15,80	91,40	66,90	klasa II
75	Skawa - Zator	0,05	1,50	26,00	0,03	2,10	10,80	6,62	0,00	14,20	9,12	37,80	klasa I
76	San - Mrzygłód	0,05	1,50	39,00	0,29	2,50	9,57	37,30	0,01	12,70	7,17	143,00	klasa I
77	San - Ostrów	0,05	1,50	81,00	0,28	5,30	21,90	22,60	0,06	25,60	15,20	95,40	klasa II
78	Wisłok - Zwięczyca	0,05	1,50	100,00	0,66	6,60	27,60	37,80	0,05	29,80	20,30	144,00	klasa II
79	Fryba - ujście do Wisy, Chelmino	0,05	1,50	96,00	0,03	2,80	23,40	41,50	0,07	14,20	19,50	377,00	klasa II
80	Wisła - Jankowice	0,05	1,50	24,00	0,27	2,60	9,51	23,40	0,00	11,80	11,50	124,00	klasa I
81	Wisła - Kopanka	0,05	5,16	54,00	1,22	2,50	9,73	20,60	0,16	8,01	45,40	65,70	klasa II
82	Wisła - Grabie	0,05	1,50	19,00	0,23	0,10	3,05	3,94	0,00	3,76	0,50	13,70	klasa II
83	Wisła - Niedary, Stanowisko PZW	0,05	1,50	27,00	0,81	2,30	9,16	5,07	0,02	8,23	12,50	133,00	klasa I
84	Dunajec - Ujście Jezuickie	0,05	1,50	35,00	0,03	2,90	13,80	27,40	0,01	16,80	4,79	64,30	klasa II
85	Wisłoka - Rzochów	0,05	1,50	13,00	0,03	1,60	3,70	4,21	0,01	5,94	0,50	14,50	klasa I
86	Wisłoka - Gawłuszowice	0,05	1,50	46,00	0,03	3,40	6,77	2,95	0,00	11,20	1,65	25,70	klasa I
87	Wisznia - Michałówka	0,05	23,20	140,00	0,71	3,10	20,50	14,20	0,05	19,10	15,60	75,10	klasa II
88	San - Ubieszyn	0,05	1,50	41,00	0,03	1,50	1,41	0,20	0,00	3,07	4,11	16,50	klasa I
89	Wisłok - Tryńcza	0,05	1,50	14,00	0,02	1,30	4,72	2,09	0,00	2,99	0,50	11,10	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]	
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	
90	Tanew - Wólka Tanewska	0,05	1,50	234,00	0,08	0,80	2,44	5,22	0,00	2,66	0,50	36,20	klasa II
91	Bukowa - Chłopska Wola	0,05	1,50	19,50	0,09	1,04	4,34	7,86	0,01	3,86	1,98	41,20	klasa I
92	Iłżanka - Chotcza, uj, do Wisły	0,05	6,20	37,00	0,49	2,90	6,99	8,79	0,00	6,94	12,20	984,00	klasa III
93	Wieprz - Borowica	0,05	1,50	41,00	0,03	2,60	13,50	5,57	0,04	11,00	9,99	56,70	klasa II
94	Wieprz - Drażgów	0,05	1,50	14,00	0,22	0,10	3,85	0,20	0,02	1,77	39,80	17,00	klasa II
95	Radomka - Lisów	0,05	1,50	12,00	0,03	0,10	0,96	0,20	0,00	0,46	0,50	0,90	klasa II
96	Luciąża - Przyglów	0,05	1,50	34,00	0,03	0,66	1,82	2,12	0,00	1,88	1,42	12,90	Tło geochemiczne
97	Pilica - Smardzewice	0,05	1,50	6,70	0,03	0,10	2,01	1,47	0,00	1,71	3,30	4,47	klasa I
98	Wolbórka - Tomaszów Mazowiecki	0,05	1,50	22,00	0,03	0,10	1,34	0,77	0,00	1,12	0,50	8,60	klasa III
99	Pilica - powyżej Nowego Miasta	0,05	1,50	6,90	0,03	0,10	2,00	28,00	0,00	1,24	0,50	106,00	klasa I
100	Drzewiczka - Wólka Magierowa, ujście do Pilicy	0,05	1,50	38,20	0,14	2,15	2,60	6,23	0,00	2,07	0,50	10,80	klasa II
101	Pilica - Ostrówek	0,05	1,50	14,00	0,03	0,59	1,59	3,22	0,00	0,52	0,50	25,90	klasa I
102	Narew - powyżej ujścia Narewki	0,05	1,50	6,30	1,50	0,10	0,90	15,60	0,00	0,70	0,50	7,90	klasa II
103	Orlanka - Chraboły	0,05	1,50	160,00	0,03	0,79	5,79	14,90	0,04	8,13	7,45	48,30	klasa II
104	Narew - miasto Suraz	0,05	1,50	9,20	0,03	0,10	0,91	0,20	0,00	0,78	0,50	1,98	klasa I
105	Omulew - Grabowo	0,05	1,50	29,00	0,03	0,10	4,31	0,20	0,03	1,58	3,00	13,80	klasa I
106	Orzyc - Szelków	0,05	1,50	8,40	0,41	0,45	1,53	13,00	0,00	1,50	0,50	10,20	klasa I
107	Wkra - gutarzewo, most - Kępa	0,05	1,50	11,50	0,03	0,59	0,95	0,20	0,00	0,20	0,50	3,98	klasa I
108	Gardęga - ujście do osy, Rogóźno - Zamek	0,05	1,50	14,00	0,14	0,40	2,85	7,32	0,01	1,97	4,44	8,76	klasa I
109	Wierzyca - Stara Kiszewa	0,05	1,50	11,00	0,03	0,10	3,23	1,53	0,01	1,34	0,50	6,00	Tło geochemiczne
110	Słupia - Gałęźnia Mała	0,05	1,50	8,80	0,03	0,43	4,44	0,20	0,00	0,64	2,12	11,60	klasa I
111	Słupia - Charnowo	0,05	1,50	17,00	0,03	0,10	5,02	1,15	0,01	1,63	4,27	17,40	klasa I
112	Wel - Bratian	0,05	1,50	32,00	0,03	1,20	11,20	6,42	0,02	5,52	8,75	30,20	klasa I
113	Drwęca - ujście do Wisły, Złotora	0,05	1,50	16,00	0,03	0,10	2,03	1,76	0,01	1,94	2,76	7,31	klasa I
114	Brda - Jaz Czerny, Bydgoszcz	0,05	1,50	54,00	2,00	1,50	20,20	35,10	0,08	5,90	38,50	118,00	klasa II
115	Łupawa - Smoldzino	0,05	1,50	6,90	0,03	0,10	1,56	0,20	0,00	0,65	0,50	7,34	klasa I
116	Bauda - Frombork	0,05	1,50	22,60	0,03	0,42	7,69	0,20	0,00	2,28	3,01	18,20	klasa I
117	Walsza - Stygajny	0,05	1,50	14,00	2,55	0,96	3,96	69,30	0,00	2,59	0,50	29,40	klasa II
118	Pasłęka - Nowa Pasłęka	0,05	1,50	37,00	0,03	1,10	20,20	3,29	0,02	4,51	4,74	36,70	klasa I
119	Wisła - Opatowiec	0,05	1,50	13,40	0,03	1,55	1,13	0,20	0,01	1,63	2,29	31,50	klasa I
120	Wisła - Sandomierz	0,05	1,50	8,90	0,11	1,30	1,99	0,20	0,01	2,77	4,05	32,50	klasa I
121	San - Stare Miasto	0,05	1,50	32,60	0,06	2,39	2,59	6,45	0,00	4,38	3,07	51,20	klasa I
122	San - Krzeszów	0,05	1,50	14,70	0,03	1,56	1,73	0,20	0,00	2,85	2,27	17,20	klasa I
123	San - Wrzawy	0,05	1,50	53,10	0,18	3,98	11,00	19,70	0,01	14,20	9,40	87,80	klasa I
124	Wisła - Gołęb	0,05	1,50	50,00	0,70	3,40	12,00	13,80	0,08	10,90	16,20	105,00	klasa I
125	Wisła - Kępa Zawadowska, brzeg	0,05	1,50	22,00	0,20	1,80	6,16	3,45	0,02	6,10	4,50	44,60	klasa I
126	Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg	0,05	1,50	16,60	0,20	2,11	6,46	3,15	0,02	6,02	3,01	49,20	klasa I
127	Narew - Nowogród (powyżej ujścia Pisy)	0,05	1,50	27,70	0,05	0,63	3,86	12,20	0,00	1,55	2,53	14,20	klasa I
128	Narew - Ostrolęka (	0,05	1,50	7,40	0,03	0,26	1,70	2,12	0,01	0,43	0,50	17,10	Tło geochemiczne
129	Narew - Pułtusk, kładka	0,05	1,50	15,00	0,03	0,41	2,88	1,49	0,01	1,38	0,50	21,00	Tło geochemiczne
130	Bug - Kózki	0,05	1,50	9,00	0,03	0,10	1,56	8,21	0,00	0,84	13,70	31,00	klasa I
131	Bug - Frankopol	0,05	1,50	24,00	0,03	0,57	2,82	7,51	0,01	2,16	0,50	9,75	klasa I
132	Bug - Głina Nadbużna, brzeg	0,05	1,50	5,50	0,03	0,38	0,72	0,67	0,00	1,03	2,38	3,93	klasa I
133	Bug - Wyszków	0,05	1,50	12,00	0,27	2,10	2,98	4,25	0,04	1,40	4,01	7,88	klasa I
134	Bug - Barcice, brzeg	0,05	1,50	6,30	0,03	0,10	0,77	0,20	0,00	0,65	0,50	11,60	klasa I
135	Narew - Nowy Dwór Mazowiecki, most	0,05	1,50	17,00	0,03	0,37	2,79	0,20	0,00	1,30	0,50	13,40	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	
136	Wisła - Płock, poniżej starego mostu, prawa strona rzeki	0,05	1,50	13,00	0,03	1,10	3,88	2,39	0,01	3,39	5,48	23,90	Tło geochemiczne
137	Wisła - Przechowo	0,05	1,50	23,00	0,03	1,90	4,64	0,20	0,01	4,44	1,12	36,20	klasa I
138	Łabuńka - Pniówek	0,05	1,50	24,00	0,03	0,98	5,40	5,12	0,01	5,64	15,30	38,30	klasa II
139	Łasica - Aleksandrów, most	0,05	1,50	13,00	0,03	0,46	1,52	0,20	0,02	1,62	0,50	10,40	klasa I
140	Tyśmienica - Górka	0,05	1,50	100,00	0,03	6,80	11,70	42,60	0,06	8,80	14,20	119,00	klasa II
141	Narew - Strękowa Góra	0,05	1,50	110,00	0,25	1,30	29,00	14,20	0,11	6,15	0,50	116,00	klasa II
142	Biebrza - Burzyn - Rutkowskie	0,05	1,50	8,90	0,03	0,10	2,25	2,69	0,00	1,14	0,50	7,98	Tło geochemiczne
143	Włodawka - Włodawa	0,05	1,50	5,80	0,03	0,25	0,57	0,20	0,00	0,20	0,50	2,52	Tło geochemiczne
144	Krzna - Neple	0,05	1,50	17,00	0,03	0,10	1,59	5,77	0,01	0,82	0,50	23,00	klasa I
145	Liwiec - Wólka Proszewska	0,05	1,50	11,00	0,03	0,10	0,68	0,20	0,00	0,20	0,50	14,90	klasa II
146	Wkra - Działdowo (Kisiny)	0,05	1,50	29,00	0,03	0,10	3,53	1,02	0,01	1,42	4,15	11,30	Tło geochemiczne
147	Wkra - Pomiechówek, most	0,05	1,50	9,20	0,03	0,10	0,57	3,98	0,00	0,20	0,50	0,25	klasa I
148	Bzura - Wyszogród, przy moście	0,05	1,50	10,00	0,03	0,44	3,24	0,20	0,03	1,18	0,50	63,50	klasa I
149	Łeba - Cecenowo	0,05	1,50	31,00	0,03	0,66	5,17	1,51	0,00	2,16	2,43	22,90	klasa I
150	Elk (Łaźnia Struga) - Malinówka	0,05	1,50	17,00	0,03	0,10	3,10	0,20	0,01	1,57	5,37	16,00	Tło geochemiczne
151	Pisa (Kanał Jegliński) - Kobusy	0,05	6,78	37,00	0,49	2,90	6,99	8,79	0,00	6,94	12,20	98,40	klasa I
152	Wda - Porębska Huta	0,05	1,50	6,53	0,03	0,78	1,71	5,83	0,00	0,58	35,60	14,00	klasa II
153	Kanał Palemona - Kwidzyn	0,05	1,50	94,00	0,03	1,30	11,10	13,30	0,17	7,75	30,70	96,90	klasa II
154	łownica - ujście do Małej Wisły	0,05	1,50	26,00	0,27	3,60	6,43	4,96	0,01	6,74	10,40	59,40	klasa I
155	Nida - Żerniki	0,05	1,50	19,60	0,36	0,80	2,60	26,00	0,00	1,45	1,64	239,00	klasa II
156	Czarna Nida - Tokarnia	0,05	0,11	19,80	0,18	1,06	2,62	15,60	0,00	1,17	3,14	140,00	klasa I
157	Mierzawa - Pawłowice	0,05	1,50	3,00	0,03	0,52	1,09	8,25	0,01	1,15	0,50	52,80	klasa II
158	Wiar - Przemyśl	0,05	1,50	42,00	0,21	2,00	8,62	12,80	0,01	11,60	6,55	43,50	klasa I
159	Wieprz - Deszkowice	0,05	1,50	57,00	0,03	3,30	15,60	22,20	0,06	12,10	11,10	106,00	klasa I
160	Pilica - powyżej dopływu spod Nakła m, Łąkietka	0,05	1,50	5,99	0,13	0,36	4,05	6,37	0,00	1,25	2,78	54,80	klasa I
161	Czarna Włoszczowska - Ciemiętniki	0,05	1,50	10,70	0,19	0,81	1,71	14,80	0,01	0,99	0,50	160,00	klasa II
162	Czarna Maleniecka - Ostrów	0,05	1,50	23,00	0,03	0,99	1,84	2,77	0,00	1,66	2,68	14,20	klasa II
163	Kanał Psarski Potok - ujście do Oławy	0,05	30,50	203,00	1,54	13,80	36,30	22,30	0,06	30,80	24,30	162,00	klasa III
164	Zbiornik Bukówka - stanowisko 1	0,05	1,50	82,00	0,03	10,00	31,70	27,60	0,02	32,20	27,60	128,00	klasa II
165	Zbiornik Sosnówka - stanowisko 1	0,05	1,50	42,00	0,21	2,80	7,24	23,90	0,01	6,25	17,80	73,50	klasa II
166	Zbiornik Poraj - w rejonie zapory	0,05	1,50	11,00	0,10	1,50	1,33	4,90	0,01	2,40	1,84	4,00	klasa I
167	Zbiornik Jeziorsko - powyżej zapory	0,05	1,50	23,00	0,03	0,86	4,55	1,39	0,01	2,67	3,71	13,60	Tło geochemiczne
168	Trojanówka - kalisz	0,05	1,50	63,00	0,03	0,55	3,65	7,53	0,01	2,35	16,20	21,80	klasa I
169	Kanał Mosiński - Mosina	0,05	1,50	120,00	0,03	2,70	16,10	17,90	0,01	14,60	24,90	76,60	klasa II
170	Główna - janikowo, ul, Podgórna	0,05	1,50	34,00	5,14	1,60	7,19	12,00	0,03	10,60	25,80	214,00	klasa III
171	Obra - miasto Skwierzyna	0,05	1,50	16,00	0,17	1,30	1,20	3,13	0,00	0,92	5,20	11,20	Tło geochemiczne
172	Otok (Kanał Otok) - miasto Santok	0,05	1,50	56,00	0,30	0,95	9,29	11,30	0,04	6,41	13,70	56,60	klasa I
173	Maszówek (Kanał Maszówek) - przepompownia Warniki	0,05	1,50	6,40	0,03	0,10	1,32	0,20	0,00	0,20	35,40	2,35	klasa II
174	Dzierżęcinka - ujście do jeziora Jamno (m, Dobiesławiec)	0,05	1,50	28,00	0,03	1,23	8,69	13,10	0,05	5,63	10,20	52,60	klasa I
175	Stradomka - ujście do Warty	0,05	1,50	56,00	0,55	2,10	17,60	18,90	0,03	7,66	20,20	211,00	klasa II
176	Sama - Szamotuły	0,05	1,50	26,00	0,03	0,56	2,36	3,37	0,01	1,93	5,77	32,70	Tło geochemiczne
177	Kanał Sowina - ujście do Baryczy (m, Żmigród)	0,05	1,50	58,70	0,16	0,23	5,05	14,50	0,03	3,05	7,44	93,20	klasa II
178	Obrzyca - powyżej ujścia Ciekącej (m, Konotop)	0,05	1,50	15,00	1,48	0,10	2,53	15,60	0,00	1,46	11,90	30,80	klasa II
179	Wrześnica - Cegielnia	0,05	1,50	13,00	0,12	1,80	3,20	2,18	0,01	1,85	0,50	17,80	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	
180	Prosna - Praszka	0,05	1,50	22,90	0,03	0,83	4,33	0,97	0,00	4,44	3,29	19,60	klasa I
181	Debrzynka - Łędycezek	0,05	1,50	42,00	0,03	0,10	4,40	0,76	0,03	2,16	12,80	34,90	Tło geochemiczne
182	Ruda - Piła	0,05	1,50	3,90	0,03	0,40	1,23	1,10	0,00	1,74	0,50	6,59	Tło geochemiczne
183	Ścinawa niemodlińska - Oldrzychowice	0,05	1,50	44,00	0,03	8,60	5,00	9,74	0,01	13,10	5,80	115,00	klasa II
184	Nysa Kłodzka - Skorogoszcz	0,05	19,30	49,10	0,71	6,89	52,30	6,25	0,01	14,00	8,92	51,10	klasa II
185	Barycz - powyżej Żmigrodu i ujścia Sąsiecznicy	0,05	1,50	16,00	0,23	4,10	3,99	28,20	0,01	2,02	54,30	64,70	klasa II
186	Barycz - ujście do Odry	0,05	1,50	12,00	0,03	1,90	1,58	7,20	0,00	1,26	4,60	11,20	klasa I
187	Rudna - powyżej Cukrowni "Głogów"	0,05	11,20	460,00	0,41	6,90	21,90	181,00	0,16	23,30	77,40	284,00	klasa III
188	Warta - miejscowość Mstów	0,05	1,50	7,40	0,17	1,50	9,23	2,93	0,02	3,76	6,50	67,70	klasa I
189	Liswarta - wodowskaz Kule	0,05	1,50	17,00	0,03	1,20	1,57	4,67	0,00	2,88	0,50	17,00	klasa I
190	Warta - Działoszyn	0,05	1,50	28,00	0,03	2,00	6,42	6,19	0,00	7,31	0,50	23,50	klasa I
191	Warta - Kamion	0,05	1,50	14,10	0,05	0,99	3,33	2,44	0,00	2,76	2,98	14,60	klasa I
192	Oleśnica - Niechmirów	0,05	1,50	15,60	0,25	0,10	1,81	1,98	0,00	0,87	0,50	22,60	klasa I
193	Warta - Burzenin	0,05	1,50	12,00	0,03	0,45	1,59	2,03	0,00	1,15	0,50	4,14	klasa II
194	Grabia - Zamość	0,05	1,50	12,00	0,03	0,10	1,47	5,44	0,00	1,14	0,50	7,87	klasa II
195	Widawka - Podgórze	0,05	1,50	12,00	0,03	0,10	1,88	4,61	0,00	1,47	0,50	9,35	klasa II
196	Warta - Dobrów	0,05	1,50	15,80	5,16	0,82	3,16	23,00	0,01	1,50	5,53	17,60	klasa III
197	Prosna - Mirków	0,05	1,50	99,00	0,92	0,10	1,91	23,40	0,00	2,26	3,19	34,80	klasa I
198	Prosna - Giżyce	0,05	1,50	29,00	0,08	0,63	3,22	0,64	0,00	1,82	2,10	17,70	klasa II
199	Prosna - Ruda Komorska	0,05	1,50	24,00	0,03	0,10	6,97	2,16	0,00	2,16	0,50	30,40	klasa I
200	Lutynia - Śmiełów	0,05	1,50	46,00	0,03	1,60	4,99	5,64	0,00	4,64	4,74	30,60	klasa I
201	Gowienica - ujście do Roztoki Odrzańskiej (Stepnica)	0,05	1,50	15,00	0,03	0,10	1,93	0,20	0,00	2,62	1,37	3,11	klasa II
202	Rega - w Trzebiatowie	0,05	1,50	14,00	0,03	0,41	2,27	0,20	0,01	2,15	0,50	20,00	klasa I
203	Radew - ujście do Parsęty (m, Karlino)	0,05	1,50	11,00	0,03	0,37	1,91	1,61	0,00	1,31	0,50	16,00	klasa II
204	Parsęta - m, Bardy	0,05	1,50	26,00	3,44	0,91	4,58	55,80	0,01	2,93	4,42	23,40	klasa II
205	Wieprza - m, Stary Kraków	0,05	1,50	23,00	0,30	0,80	6,01	4,55	0,02	3,91	7,18	10,30	klasa II
206	Bystrzyca - powyżej ujścia Strzegomki	0,05	1,50	151,00	0,87	6,97	46,40	34,40	0,13	21,00	19,30	170,00	klasa II
207	Kaczawa - ujście do Odry	0,05	21,50	114,00	2,50	4,73	30,90	81,20	0,23	16,10	44,20	254,00	klasa II
208	Bóbr - ujście do Odry (m, Stary Raduszec)	0,05	1,50	29,00	0,03	3,00	0,93	0,87	0,00	0,72	3,87	16,90	klasa II
209	Pichna - Pęczniew	0,05	1,50	7,50	0,34	0,10	2,89	4,20	0,02	2,60	0,50	173,00	klasa I
210	Ner - Podłęże	0,05	1,50	9,57	0,06	0,82	17,50	0,90	0,03	0,84	0,50	21,90	klasa II
211	Moskawa - Kępa Wielka	0,05	1,50	50,00	0,14	1,30	6,44	18,90	0,07	4,61	11,80	59,50	klasa I
212	Odra - powyżej m, Wrocławia	0,05	1,50	102,00	0,68	4,48	132,00	16,00	0,08	12,80	13,40	196,00	klasa III
213	Warta - Wiórek	0,05	1,50	7,00	0,03	0,33	2,92	0,20	0,00	1,10	0,50	9,56	Tło geochemiczne
214	Ina - poniżej Goleniowa	0,05	1,50	71,00	0,43	0,10	9,57	23,30	0,06	5,27	17,10	70,20	klasa I
215	Grabowo - m, Grabowo	0,05	1,50	5,60	0,03	0,59	0,91	0,20	0,00	1,03	0,50	6,25	klasa II

Legenda

	tło geochemiczne
	klasa I
	klasa II
	klasa III
	poza klasą



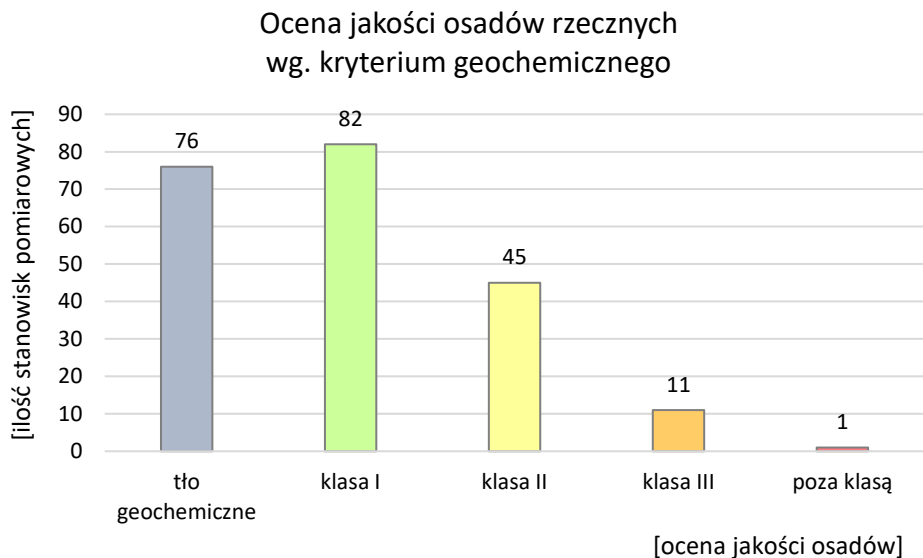
Ocena jakości osadów rzecznych zgodnie z kryterium geochemicznym (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998, aktualizacja 2001 r.)

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 215 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 (82 próbek).

Na poniższym wykresie przedstawiono ocenę jakości osadów rzecznych zgodnie z kryterium geochemicznym, uwzględniając 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 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 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium geochemicznym – cieki

W przypadku 76 prób osadów dennych przeprowadzone badania wykazały, że ilość zanieczyszczeń mieści się w tle geochemicznym. W przypadku 82 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. Całościowo 158 stanowisk uznać można za niezanieczyszczone.

Łącznie 57 próbek osadów rzecznych pobranych z 215 stanowisk oceniono jako zanieczyszczone, w tym 45 stanowisk oceniono jako zanieczyszczone w niewielkim stopniu (klasa II), 11 stanowisk jako zanieczyszczone w stopniu średnim (klasa III) oraz 1 stanowisko uznano za silnie zanieczyszczone tj. Huczwa – Gródek (PLRW200024266299). Czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próbki osadu jako silnie zanieczyszczonego (poza klasą), było przekroczenie wartości granicznej ołowiu określonej dla klasy III (<200 mg/kg). W 11 stanowiskach pomiarowych, w których osady ocenione zostały jako zanieczyszczone w średnim stopniu, czynnikiem decydującym o zakwalifikowaniu osadu do klasy III były przekroczenia wartości dopuszczalnych dla klasy II następujących parametrów: arsen (1 pkt.), kadm (3 pkt.), kobalt (1 pkt.), chrom (1 pkt.), miedź (1 pkt.), nikiel (1 pkt.), ołów (1 pkt.), cynk (2 pkt.).



W żadnym z badanych stanowisk nie zostały przekroczone wartości dopuszczalne dla klasy I parametrów takich jak srebro, bar oraz rtęć.

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).

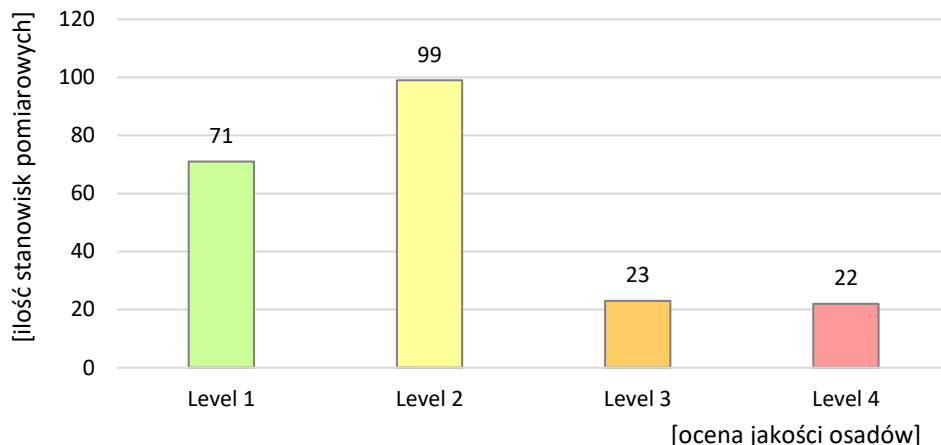
Analiza wyników badań osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym dotyczyła oceny stanu ich czystości w zależności od zawartości wybranych metali oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO). Poziomy oceny osadów zostały przyjęte zgodnie z wartościami 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 215 prób osadów dennych pobranych z rzek oraz kanałów rzecznych, 63 próbki osadów dennych oceniane było pod względem zawartości 48 wskaźników, pozostałe 152 próbki 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 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – cieki

W 71 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 144 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: 99 próbek oceniono jako zanieczyszczone w małym stopniu, 23 próbki oceniono jako zanieczyszczone w średnim stopniu oraz 22 próbki oceniono jako silnie zanieczyszczone.

W 16 z 22 stanowisk pomiarowych na zaklasyfikowanie osadu do kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 4) zadecydował 1 wskaźnik degradujący: kadm (2 stanowiska), ołów (2 stanowiska), cynk (1 stanowisko), mangan (9 stanowisk), naftalen (1 stanowisko), acenaftalen (1 stanowisko). W 1 stanowisku pomiarowym wpływ na uzyskaną ocenę miały 2 badane wskaźniki: chrom oraz acenaften. W 1 stanowisku wpływ na uzyskaną ocenę miało 6 badanych parametrów: fluoranten, chryzen, benzo(a)antracen, acenaftylen, piren, dibenzo(a,h)antracen. W 1 przypadku (ppk San – Rajskie) wpływ na uzyskaną ocenę jakości osadów miało aż 13 badanych wskaźników, dla których przekroczone zostały dopuszczalne wartości właściwe dla kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 3).

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych określonych dla III poziomu jakości czystości osadów dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że



najczęściej przekraczana była graniczna zawartość: manganu (11 stanowisk), acenaftenu (5 stanowisk) oraz dibenzo(a,h)antracen (4 stanowiska). W pozostałych stanowiskach częstość przekroczeń klasyfikowała się następująco: fluoranten (3 stanowiska), kadm (2 stanowiska), ołów (2 stanowiska), cynk (2 stanowiska), naftalen (2 stanowiska), chryzen (2 stanowiska), benzo(a)antracen (2 stanowiska), acenaftylen (2 stanowiska), piren (2 stanowiska), chrom (1 stanowisko), miedź (1 stanowisko), żelazo (1 stanowisko), fenantren (1 stanowisko), antracen (1 stanowisko), benzo(a)piren (1 stanowisko), fluoren (1 stanowisko), benzo(e)piren (1 stanowisko), (1 stanowisko), WWA – suma (1 stanowisko).

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

LP	Nazwa ppk	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 tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)oktylofenol)	Pentachloroetanol	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		
37	Huczwa - Gródek	0,05	1,50	0,10	10,20	21,10	7,83	879,00	81,40	67,00	2,50	3753,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	zanieczyszczony	
38	Bug - Horodło	0,05	1,50	0,03	13,10	10,10	10,30	7,61	49,60	47,00	2,50	235,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
39	Leśna - profil graniczny Topilo	0,05	1,50	0,03	2,40	4,91	1,39	3,00	16,10	18,00	2,50	58,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
40	Bug - Krzyczew	0,05	1,50	0,21	5,73	9,46	3,50	5,15	23,30	64,00	2,50	122,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
41	Bug - Kuzawka	0,05	1,50	0,61	2,90	19,10	2,03	0,50	20,90	7,00	2,50	43,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
42	Bug - Dorohusk	0,05	1,50	0,03	12,80	3,54	8,65	40,00	88,00	14,00	2,50	121,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
43	Bug - Zosin	0,05	1,50	0,03	11,50	12,80	8,48	7,13	36,00	12,00	2,50	123,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
44	Bug - Kryłów	0,05	5,85	0,03	17,70	8,26	12,10	8,70	47,00	65,00	2,50	264,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
45	Bachorza - ujście do Zgłowiązki, Kolonia Falborz	0,05	1,50	0,03	1,70	2,13	0,82	3,03	17,30	16,00	2,50	101,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
46	Obrzański Kanał Środkowy - Zacisze	0,05	1,50	0,03	1,89	1,06	1,59	6,10	13,00	22,00	14,00	682,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
47	Zbiornik Czorsztyn - powyżej zapory	0,05	7,56	0,42	3,48	6,79	6,18	10,10	24,60	21,00	2,50	305,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05					niezanieczyszczony		
48	Zbiornik Rożnów - powyżej zapory	0,05	1,50	0,03	5,71	10,50	7,12	12,60	36,90	2,50	21,00	3386,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						zanieczyszczony	
49	Zbiornik Besko - Sieniawa	0,05	1,50	0,03	6,55	4,02	5,97	5,90	27,30	2,50	2,50	36,50	4,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
50	Kanał Gniewoszowsko-Kozienicki - Wójtostwo, uj. do Zagórzdzonki	0,05	1,50	0,31	15,10	13,50	16,80	12,20	86,80	56,00	2,50	562,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
51	Zb, Sulejów - Zarzęcin	0,05	1,50	0,03	1,22	1,93	2,84	2,67	5,29	14,00	2,50	141,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
52	Netta - Jaziewo	0,05	1,50	0,15	3,15	13,30	1,99	2,15	67,40	10,00	2,50	48,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
53	Kanał Kuwasy - ujście	0,05	1,50	0,03	3,65	0,20	1,61	5,16	15,60	20,00	2,50	68,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
54	Kanał Wieprz - Krzna - Żelizna	0,05	1,50	0,18	4,32	6,46	4,00	4,74	25,70	16,00	2,50	72,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
55	Zbiornik Dębe - Dębe, zapora	0,05	1,50	1,39	2,67	30,40	1,84	0,50	26,10	16,00	2,50	91,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	niezanieczyszczony	
56	Kanał Elbląski - powyżej Jez. Drwęckiego, Liwa	0,05	1,50	0,03	3,75	3,28	2,41	2,80	12,90	2,50	2,50	45,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
57	Wda - Gródek	0,05	1,50	0,03	4,18	1,66	2,21	17,10	38,60	18,00	2,50	369,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
58	Motława - Gdańsk	0,05	1,50	0,34	22,90	34,30	16,40	31,90	238,00	66,00	2,50	639,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						zanieczyszczony	
59	Nogat - Kepa Dolna/ Kępiny	0,05	1,50	0,03	4,46	0,20	4,05	2,05	9,89	11,00	2,50	61,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
60	Elbląg - Nowakowo	0,05	1,50	0,39	45,60	46,10	32,20	30,10	200,00	142,00	2,50	666,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15															0,05	0,05						zanieczyszczony
61	Nida - Nowy Korczyn	0,05	1,50	0,03	7,29	10,40	5,01	6,23	39,50	11,00	2,50	117,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
62	Pilica - Maluszyn	0,05	1,50	0,16	1,80	17,70	1,23	0,50	170,00	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						zanieczyszczony	
63	Pilica - Sulejów	0,05	1,50	0,30	1,71	6,26	1,29	0,50	8,45	2,50	2,50	67,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
64	Skawa - poniżej Jordanowa	0,05	6,18	0,03	16,10	6,35	25,90	10,50	40,80	13,00	9,00	342,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
65	Ropa - Ujście Gorlickie	0,05	1,50	0,03	24,50	15,10	41,60	7,07	57,90	22,00	9,00	346,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						niezanieczyszczony	
66	Białka - Dębno	0,05	1,50	0,19	15,00	16,50	23,00	7,50	66,80	9,00	2,50	131,50																													



LP	Nazwa ppk	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 tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)fenol)	Pentachloroetanol	Trifluorina	Chinoksifen	Cypermetyna	Chlordekon	Heksabromodifenol	Toksafer	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						
75	Skawa - Zator	0,05	1,50	0,03	10,80	6,62	14,20	9,12	37,80	2,50	2,50	36,00	8,10	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony			
76	San - Mrzyglód	0,05	1,50	0,29	9,57	37,30	12,70	7,17	143,00	5,00	2,50	46,50	1,00	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony		
77	San - Ostrów	0,05	1,50	0,28	21,90	22,60	25,60	15,20	95,40	82,00	9,00	842,00	6,10	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony		
78	Wisłok - Zwięczyca	0,05	1,50	0,66	27,60	37,80	29,80	20,30	144,00	63,00	8,00	920,00	63,30	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony		
79	Fryba - ujście do Wisy, Chelmno	0,05	1,50	0,03	23,40	41,50	14,20	19,50	377,00	88,00	2,50	739,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony		
80	Wisła - Jankowice	0,05	1,50	0,27	9,51	23,40	11,80	11,50	124,00	29,00	2,50	98,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony		
81	Wisła - Kopanka	0,05	5,16	1,22	9,73	20,60	8,01	45,40	65,70	34,00	12,00	564,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05			zanieczyszczony		
82	Wisła - Grabie	0,05	1,50	0,23	3,05	3,94	3,76	0,50	13,70	2,50	2,50	381,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																										niezanieczyszczony	
83	Wisła - Niedary, Stanowisko PZW	0,05	1,50	0,81	9,16	5,07	8,23	12,50	133,00	6,00	2,50	59,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony	
84	Dunajec - Ujście Jezuckie	0,05	1,50	0,03	13,80	27,40	16,80	4,79	64,30	5,00	2,50	60,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																										niezanieczyszczony	
85	Wisłoka - Rzochów	0,05	1,50	0,03	3,70	4,21	5,94	0,50	14,50	2,50	2,50	40,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
86	Wisłoka - Gawłuszowice	0,05	1,50	0,03	6,77	2,95	11,20	1,65	25,70	2,50	2,50	38,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																										niezanieczyszczony	
87	Wisznia - Michałówka	0,05	23,20	0,71	20,50	14,20	19,10	15,60	75,10	68,00	2,50	1117,50	18,40	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony
88	San - Ubieszyn	0,05	1,50	0,03	1,41	0,20	3,07	4,11	16,50	2,50	2,50	183,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
89	Wisłok - Tryńcza	0,05	1,50	0,02	4,72	2,09	2,99	0,50	11,10	2,50	2,50	31,50	6,90	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
90	Tanew - Wólka Tanewska	0,05	1,50	0,08	2,44	5,22	2,66	0,50	36,20	10,00	9,00	764,00	20,70	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
91	Bukowa - Chłopska Wola	0,05	1,50	0,09	4,34	7,86	3,86	1,98	41,20	5,00	2,50	42,00	8,90	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																										niezanieczyszczony	
92	Iłzanka - Chotcza, uj. do Wisły	0,05	6,20	0,49	6,99	8,79	6,94	12,20	984,00	2,50	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony
93	Wieprz - Borowica	0,05	1,50	0,03	13,50	5,57	11,00	9,99	56,70	19,00	8,00	314,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
94	Wieprz - Drażgów	0,05	1,50	0,22	3,85	0,20	1,77	39,80	17,00	7,00	2,50	118,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
95	Radomka - Lisów	0,05	1,50	0,03	0,96	0,20	0,46	0,50	0,90	2,50	2,50	36,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
96	Luciąża - Przyglów	0,05	1,50	0,03	1,82	2,12	1,88	1,42	12,90	2,50	2,50	89,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
97	Pilica - Smardzewice	0,05	1,50	0,03	2,01	1,47	1,71	3,30	4,47	6,00	8,00	332,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
98	Wolbórka - Tomaszów Mazowiecki	0,05	1,50	0,03	1,34	0,77	1,12	0,50	8,60	5,00	2,50	148,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
99	Pilica - powyżej Nowego Miasta	0,05	1,50	0,03	2,00	28,00	1,24	0,50	106,00	5,00	2,50	39,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
100	Drzewiczka - Wólka Magierowa, ujście do Pilicy	0,05	1,50	0,14	2,60	6,23	2,07	0,50	10,80	2,50	2,50	61,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
101	Pilica - Ostrówek	0,05	1,50	0,03	1,59	3,22	0,52	0,50	25,90	5,00	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
102	Narew - powyżej ujścia Narewki	0,05	1,50	1,50	0,90	15,60	0,70	0,50	7,90	2,50	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
103	Orlanka - Chraboby	0,05	1,50	0,03	5,79	14,90	8,13	7,45	48,30	142,00	2,50	461,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony
104	Narew - miasto Suraz	0,05	1,50	0,03	0,91	0,20	0,78	0,50	1,98	2,50	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
105	Omulew - Grabowo	0,05	1,50	0,03	4,31	0,20	1,58	3,00	13,80	24,00	34,00	307,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony
106	Orzyc - Szelków	0,05	1,50	0,41	1,53	13,00	1,50	0,50	10,20	2,50	2,50	47,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,10	0,15																											



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-pata)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)fenol)	Pentachloroetenol	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]						
	Bojowska 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					
113	Drwęca - ujście do Wisły, Złotonia	0,05	1,50	0,03	2,03	1,76	1,94	2,76	7,31	2,50	2,50	540,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony		
114	Brdą - Jaz Czersko Polskie, Bydgoszcz	0,05	1,50	2,00	20,20	35,10	5,90	38,50	118,00	19,00	17,00	992,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
115	Lupawa - Smoldzino	0,05	1,50	0,03	1,56	0,20	0,65	0,50	7,34	2,50	2,50	138,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony		
116	Bauda - Frombork	0,05	1,50	0,03	7,69	0,20	2,28	3,01	18,20	2,50	2,50	78,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony		
117	Walsza - Stygajny	0,05	1,50	2,55	3,96	69,30	2,59	0,50	29,40	2,50	2,50	86,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony		
118	Pasłęka - Nowa Pasłęka	0,05	1,50	0,03	20,20	3,29	4,51	4,74	36,70	41,00	2,50	457,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony		
119	Wisła - Opatowiec	0,05	1,50	0,03	1,13	0,20	1,63	2,29	31,50	2,50	2,50	40,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
120	Wisła - Sandomierz	0,05	1,50	0,11	1,99	0,20	2,77	4,05	32,50	2,50	2,50	39,50	7,90	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony		
121	San - Stare Miasto	0,05	1,50	0,06	2,59	6,45	4,38	3,07	51,20	2,50	2,50	48,00	7,30	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
122	San - Krzeszów	0,05	1,50	0,03	1,73	0,20	2,85	2,27	17,20	2,50	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
123	San - Wrzawy	0,05	1,50	0,18	11,00	19,70	14,20	9,40	87,80	20,00	2,50	338,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
124	Wisła - Gołąb	0,05	1,50	0,70	12,00	13,80	10,90	16,20	105,00	130,00	2,50	1269,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
125	Wisła - Kępa Zawadowska, brzeg	0,05	1,50	0,20	6,16	3,45	6,10	4,50	44,60	13,00	2,50	146,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
126	Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg	0,05	1,50	0,20	6,46	3,15	6,02	3,01	49,20	11,00	2,50	109,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15	390,00	0,01	0,02	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony	
127	Narew - Nowogród (powyżej ujścia Pisy)	0,05	1,50	0,05	3,86	12,20	1,55	2,53	14,20	2,50	2,50	46,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
128	Narew - Ostrołęka (0,05	1,50	0,03	1,70	2,12	0,43	0,50	17,10	2,50	2,50	38,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
129	Narew - Pułtusk, kładka	0,05	1,50	0,03	2,88	1,49	1,38	0,50	21,00	16,00	2,50	109,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15	270,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	0,30	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony	
130	Bug - Kózki	0,05	1,50	0,03	1,56	8,21	0,84	13,70	31,00	2,50	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
131	Bug - Frankopol	0,05	1,50	0,03	2,82	7,51	2,16	0,50	9,75	12,00	2,50	61,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
132	Bug - Głina Nadbużna, brzeg	0,05	1,50	0,03	0,72	0,67	1,03	2,38	3,93	2,50	2,50	39,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
133	Bug - Wyszaków	0,05	1,50	0,27	2,98	4,25	1,40	4,01	7,88	105,00	2,50	655,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony	
134	Bug - Barcice, brzeg	0,05	1,50	0,03	0,77	0,20	0,65	0,50	11,60	2,50	2,50	34,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
135	Narew - Nowy Dwór Mazowiecki, most	0,05	1,50	0,03	2,79	0,20	1,30	0,50	13,40	7,00	2,50	45,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
136	Wisła - Plock, poniżej starego mostu, prawa strona rzeki	0,05	1,50	0,03	3,88	2,39	3,39	5,48	23,90	11,00	2,50	120,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
137	Wisła - Przechowo	0,05	1,50	0,03	4,64	0,20	4,44	1,12	36,20	2,50	2,50	53,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
138	Łabuńka - Pniówek	0,05	1,50	0,03	5,40	5,12	5,64	15,30	38,30	8,00	2,50	186,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
139	Łasica - Aleksandrów, most	0,05	1,50	0,03	1,52	0,20	1,62	0,50	10,40	48,00	2,50	106,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
140	Tyśmienica - Górka	0,05	1,50	0,03	11,70	42,60	8,80	14,20	119,00	134,00	2,50	355,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
141	Narew - Strękowa Góra	0,05	1,50	0,25	29,00	14,20	6,15	0,50	116,00	77,00	2,50	350,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
142	Biebrza - Burzyn - Rutkowskie	0,05	1,50	0,03	2,25	2,69	1,14	0,50	7,98	10,00	2,50	44,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
143	Włodawka - Włodawa	0,05	1,50	0,03	0,57	0,20	0,20	0,50	2,52	2,50	2,50	37																																

LP	Nazwa ppk	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 tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylefenole (4-(1,1,3,3-tetraametylobutyl)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	4,3	3,2	4,3	4,1	1,20	1,38	1,29	1,600	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					
151	Pisa (Kanał Jegliński) - Kobusy	0,05	6,78	0,49	6,99	8,79	6,94	12,20	98,40	12,00	2,50	53,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
152	Wda - Porębska Huta	0,05	1,50	0,03	1,71	5,83	0,58	35,60	14,00	7,00	2,50	218,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
153	Kanał Palemona - Kwidzyn	0,05	1,50	0,03	11,10	13,30	7,75	30,70	96,90	26,00	27,00	3229,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
154	Iłownica - ujście do Małej Wisły	0,05	1,50	0,27	6,43	4,96	6,74	10,40	59,40	69,00	145,00	5428,00	11,40	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
155	Nida - Żerniki	0,05	1,50	0,36	2,60	26,00	1,45	1,64	239,00	2,50	2,50	55,00	12,80	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
156	Czarna Nida - Tokarnia	0,05	0,11	0,18	2,62	15,60	1,17	3,14	140,00	32,00	12,00	1010,00	11,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
157	Mierzawa - Pawłowice	0,05	1,50	0,03	1,09	8,25	1,15	0,50	52,80	857,00	2,50	928,00	10,30	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
158	Wiar - Przemysł	0,05	1,50	0,21	8,62	12,80	11,60	6,55	43,50	13,00	2,50	230,50	7,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
159	Wieprz - Deszkowice	0,05	1,50	0,03	15,60	22,20	12,10	11,10	106,00	87,00	2,50	299,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
160	Pilica - powyżej dopływu spod Nakła m, Łąkieta	0,05	1,50	0,13	4,05	6,37	1,25	2,78	54,80	2,50	2,50	37,00	13,90	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
161	Czarna Włoszczowska - Ciemiętniki	0,05	1,50	0,19	1,71	14,80	0,99	0,50	160,00	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
162	Czarna Maleniecka - Ostrów	0,05	1,50	0,03	1,84	2,77	1,66	2,68	14,20	7,00	2,50	260,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
163	Kanał Psarski Potok - ujście do Olawy	0,05	30,50	1,54	36,30	22,30	30,80	24,30	162,00	26,00	2,50	826,50	18,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
164	Zbiornik Bukówka - stanowisko 1	0,05	1,50	0,03	31,70	27,60	32,20	27,60	128,00	7,00	13,00	784,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
165	Zbiornik Sosnówka - stanowisko 1	0,05	1,50	0,21	7,24	23,90	6,25	17,80	73,50	35,00	2,50	695,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
166	Zbiornik Poraj - w rejonie zapory	0,05	1,50	0,10	1,33	4,90	2,40	1,84	4,00	2,50	2,50	56,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
167	Zbiornik Jezioro - powyżej zapory	0,05	1,50	0,03	4,55	1,39	2,67	3,71	13,60	9,00	2,50	87,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05				niezanieczyszczony	
168	Trojanówka - kalisz	0,05	1,50	0,03	3,65	7,53	2,35	16,20	21,80	20,00	2,50	104,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
169	Kanał Mosiński - Mosina	0,05	1,50	0,03	16,10	17,90	14,60	24,90	76,60	14,00	15,00	739,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
170	Główna - janikowo, ul. Podgórna	0,05	1,50	5,14	7,19	12,00	10,60	25,80	214,00	30,00	15,00	989,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
171	Obra - miasto Skwierzyna	0,05	1,50	0,17	1,20	3,13	0,92	5,20	11,20	8,00	26,00	809,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
172	Otok (Kanał Otok) - miasto Santok	0,05	1,50	0,30	9,29	11,30	6,41	13,70	56,60	106,00	2,50	496,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
173	Maszówek (Kanał Maszówek) - przepompownia Warniki	0,05	1,50	0,03	1,32	0,20	0,20	35,40	2,35	7,00	2,50	110,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
174	Dzierżęcinka - ujście do jeziora Jamno (m. Dobieszewice)	0,05	1,50	0,03	8,69	13,10	5,63	10,20	52,60	17,00	17,00	653,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
175	Stradomka - ujście do Warty	0,05	1,50	0,55	17,60	18,90	7,66	20,20	211,00	18,00	42,00	1158,00	13,40	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
176	Sama - Szamotuły	0,05	1,50	0,03	2,36	3,37	1,93	5,77	32,70	19,00	31,00	1417,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
177	Kanał Sowina - ujście do Baryczy (m. Żmigród)	0,05	1,50	0,16	5,05	14,50	3,05	7,44	93,20	2,50	28,00	1739,50	44,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
178	Obrzyca - powyżej ujścia Ciekącej (m. Konotop)	0,05	1,50	1,48	2,53	15,60	1,46	11,90	30,80	11,00	28,00	1979,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
179	Wrześnica - Cegielnia	0,05	1,50	0,12	3,20	2,18	1,85	0,50	17,80	6,00	2,50	165,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
180	Prosna - Praszka	0,05	1,50	0,03	4,33	0,97	4,44	3,29	19,60	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
181	Debrzynka - Łędycezek	0,05	1,50	0,03	4,40	0,76	2,16	12,80	34,90	19,00	8,00	1078,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
182	Ruda - Pila	0,05	1,50	0,03																																								

LP	Nazwa ppk	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-pata)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylefenole (4-(1,1,3,3-tetrametylebutyl)fenol)	Pentachloroetenol	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]	[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				
189	Liswarta - wodowskaz Kule	0,05	1,50	0,03	1,57	4,67	2,88	0,50	17,00	18,00	20,00	1060,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
190	Warta - Działoszyn	0,05	1,50	0,03	6,42	6,19	7,31	0,50	23,50	2,50	5,00	382,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
191	Warta - Kamion	0,05	1,50	0,05	3,33	2,44	2,76	2,98	14,60	9,00	13,00	712,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
192	Oleśnica - Niechmirów	0,05	1,50	0,25	1,81	1,98	0,87	0,50	22,60	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
193	Warta - Burzenin	0,05	1,50	0,03	1,59	2,03	1,15	0,50	4,14	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
194	Grabia - Zamość	0,05	1,50	0,03	1,47	5,44	1,14	0,50	7,87	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
195	Widawka - Podgórze	0,05	1,50	0,03	1,88	4,61	1,47	0,50	9,35	2,50	2,50	31,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
196	Warta - Dobrów	0,05	1,50	5,16	3,16	23,00	1,50	5,53	17,60	5,00	2,50	40,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony	
197	Prosna - Mirków	0,05	1,50	0,92	1,91	23,40	2,26	3,19	34,80	2,50	2,50	61,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
198	Prosna - Giżyce	0,05	1,50	0,08	3,22	0,64	1,82	2,10	17,70	2,50	2,50	136,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
199	Prosna - Ruda Komorska	0,05	1,50	0,03	6,97	2,16	2,16	0,50	30,40	14,00	19,00	830,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
200	Lutynia - Śmiełów	0,05	1,50	0,03	4,99	5,64	4,64	4,74	30,60	27,00	9,00	565,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
201	Gowienica - ujęcie do Roztoki Odrzańskiej (Stepnica)	0,05	1,50	0,03	1,93	0,20	2,62	1,37	3,11	5,00	2,50	148,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
202	Rega - w Trzebiatowie	0,05	1,50	0,03	2,27	0,20	2,15	0,50	20,00	5,00	8,00	706,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony	
203	Radew - ujęcie dp Parsęty (m, Karlino)	0,05	1,50	0,03	1,91	1,61	1,31	0,50	16,00	9,00	5,00	347,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
204	Parsęta - m, Bardy	0,05	1,50	3,44	4,58	55,80	2,93	4,42	23,40	12,00	2,50	189,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony	
205	Wieprza - m, Stary Kraków	0,05	1,50	0,30	6,01	4,55	3,91	7,18	10,30	7,00	2,50	263,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15	150,00	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony	
206	Bystrzyca - powyżej ujścia Strzegomki	0,05	1,50	0,87	46,40	34,40	21,00	19,30	170,00	97,00	2,50	1195,50	27,40	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony	
207	Kaczawa - ujęcie do Odry	0,05	21,50	2,50	30,90	81,20	16,10	44,20	254,00	24,00	2,50	509,00	14,90	0,01	0,20	0,05	0,50	0,50	0,40																							zanieczyszczony	
208	Bóbr - ujęcie do Odry (m, Stary Radoszec)	0,05	1,50	0,03	0,93	0,87	0,72	3,87	16,90	2,50	2,50	35,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
209	Pichna - Pęczniew	0,05	1,50	0,34	2,89	4,20	2,60	0,50	173,00	23,00	13,00	353,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony	
210	Ner - Podłęże	0,05	1,50	0,06	17,50	0,90	0,84	0,50	21,90	6,00	2,50	210,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
211	Moskawa - Kępa Wielka	0,05	1,50	0,14	6,44	18,90	4,61	11,80	59,50	38,00	2,50	676,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony	
212	Odra - powyżej m, Wrocławia	0,05	1,50	0,68	132,00	16,00	12,80	13,40	196,00	331,00	284,00	6500,00	12,20	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15	270,00	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony	
213	Warta - Wiórek	0,05	1,50	0,03	2,92	0,20	1,10	0,50	9,56	2,50	2,50	61,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15	210,00	0,01	0,01	1,50	0,30	5,00	0,50	0,50	1,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony	
214	Ina - poniżej Goleniowa	0,05	1,50	0,43	9,57	23,30	5,27	17,10	70,20	30,00	2,50	551,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony	
215	Grabowo - m, Grabowo	0,05	1,50	0,03	0,91	0,20	1,03	0,50	6,25	2,50	2,50	40,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony		

* 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 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 215 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – ciek



W szerokim zakresie oceną objęto 63 stanowiska, dla których osady analizowane były w pełnym spektrum, obejmującym 38 wskaźników. W pozostałych 152 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 215 stanowisk.

Jak wynika z tabeli 15, w przypadku większości badanych prób osadów dennych (162 stanowisk) spełnione były kryteria określone dla osadów dennych niezanieczyszczonych, co oznacza, że nie powinny one wpływać niekorzystnie na organizmy wodne. W przypadku 53 stanowisk jakość osadów dennych, określona została jako osady zanieczyszczone.

W przypadku 29 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 (2 stanowiska), kadm (1 stanowisko), miedź (2 stanowiska), ołów (3 stanowiska), cynk (10 stanowisk), naftalen (2 stanowiska), WWA suma (8 stanowisk), polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) – suma (1 stanowisko).

W 11 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: ołów + WWA-suma (1 pkt.), WWA-suma + polichlorowane bifenyle-suma (1pkt.), kadm + miedź (2 pkt), miedź + cynk (3 pkt.), antracen + WWA-suma (1 pkt.), arsen + cynk (1 pkt.), kadm + cynk (1 pkt.), arsen + chrom (1 pkt.).

W 4 próbach osadów dennych określono, że osady są zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS dla 3 spośród 38 badanych wskaźników. Do wskaźników tych należą: miedź + ołów + cynk (2 pkt.), miedź + cynk + polichlorowane bifenyle – suma (1 pkt.), chrom + miedź + cynk (1 pkt.).

W 5 badanych próbkach osadów dennych określono, że osady są zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS dla 4 spośród 38 badanych wskaźników. Do wskaźników tych należą: chrom + miedź + cynk+ HCH-suma (1 pkt.), naftalen + antracen + WWA-suma + endosulfan (1 pkt), miedź + ołów + cynk + WWA-suma (1 pkt.), chrom + miedź + cynk + naftalen (1 pkt.), arsen + miedź + ołów + cynk (1 pkt.).

W 2 badanych próbkach osadów dennych określono, że osady są zanieczyszczone z uwagi na przekroczenie zawartości granicznej EQS dla 5 spośród 38 badanych wskaźników. Do wskaźników tych należą: chrom + cynk + naftalen + antracen + WWA – suma (1 pkt.) oraz arsen + kadm + miedź + ołów + cynk (1 pkt.).

W 1 badanym stanowisku jakość osadów dennych określono jako osad zanieczyszczony ze względu na przekroczenie wartości granicznej EQS dla 6 z 38 badanych wskaźników, Do wskaźników tych należą: kadm + miedź + naftalen + antracen + WWA – suma, polichlorowane bifenyle – suma.



Odra - Obrowiec, to stanowisko pomiarowe z największą liczbą przekroczeń granicznych wartości EQS (7 wskaźników). W punkcie tym, przekroczone zostały wskaźniki dla: kadm + miedź + ołów + cynk +naftalen + antracen + WWA – suma.

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że w żadnym z 215 stanowisk objętych badaniami (zarówno w szerokim, jak i podstawowym zakresie) nie zostały przekroczone wartości graniczne EQS jakości osadów dla zawartości 26 parametrów: srebra, niklu, pentachlorobenzenu, dieldryny, izodryna, DDT całkowity (+izomer para-para), chloroalkany C10-C13, chlorfenwinfos, związki tributyllocyny (kation tributyllocyny), trichlorobenzeny – suma, nonylofenole (4-nonylofenol), oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol), pentachlorofenol, trifluarlina, chinoksyfen, cypermetryna, chlordekon, heksabromodifenol, toksafen, endryna, aldryna, alachlor, chlorpiryfos, akлонifen, bifenoks, cybutryna.

W 53 stanowiskach pomiarowych (osady zanieczyszczone) 106 razy stwierdzono przekroczenia wartości granicznych dla 13 wskaźników EQS, spośród wszystkich badanych (38 wskaźników). Częstość przekroczeń poszczególnych parametrów wyglądała następująco: arsen (6 pkt.), kadm (7 pkt.), chrom (5 pkt.), miedź (18 pkt.), ołów (10 pkt.), cynk (26 pkt.), naftalen (7 pkt.), antracen (5 pkt.), WWA - suma (16 pkt.), polichlorowane bifenyle – suma (4 pkt.), HCH – suma (1 pkt.), endosulfan (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 2018 wraz z oceną osadów pobranych z jezior przedstawione zostały poniżej oraz jako załącznik nr 8b (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 Bojkowska 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>Bojkowska 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	Jezioro Sławskie (Sława) - stanowisko 04	0,05	1,50	60	0,53	0,52	4,19	35,00	0,14	3,81	40,80	84,40	klasa II
2	Jezioro Tarnowskie Duże (Tarnowskie Wielkie) - stanowisko 01	0,05	5,05	26	0,43	0,69	4,43	6,00	0,04	2,20	22,40	47,90	klasa I
3	Jezioro Lgiń Duży (Lgińsko) - stanowisko 01	0,05	5,37	137	0,30	3,35	2,80	43,30	0,09	3,46	28,50	48,80	klasa II
4	Jezioro Wojnowskie Wschodnie - stanowisko 01	0,05	6,14	131	0,18	0,10	4,28	20,90	0,03	5,06	15,70	59,20	klasa I
5	Jezioro Wojnowskie Zachodnie - stanowisko 01	0,05	1,50	112	0,13	0,29	2,23	12,10	0,02	3,33	14,20	36,30	klasa I
6	Jezioro Niesłysz (Niesulickie) - stanowisko 07	0,05	9,01	114	1,37	0,33	5,72	26,40	0,10	3,71	78,40	178,00	klasa II
7	Jezioro Wilkowskie (Wilkowo) - stanowisko 01	0,05	5,38	145	1,23	1,23	9,39	28,00	0,15	7,30	73,90	144,00	klasa II
8	Jezioro Mąkolno - stanowisko 01	0,05	5,92	93	0,51	0,45	5,58	5,46	0,05	4,15	33,30	54,40	klasa II
9	Jezioro Mikorzyńskie - stanowisko 01	0,05	1,50	296	0,24	1,71	7,28	495,00	0,05	27,40	18,70	121,00	poza klasę
10	Jezioro Gosławskie - stanowisko 01	0,05	1,50	290	0,15	3,24	15,50	775,00	0,13	36,10	23,90	151,00	poza klasę
11	Jezioro Powidzkie Małe - stanowisko 01	0,05	10,10	56	1,44	4,95	12,40	33,10	0,11	13,30	50,40	136,00	klasa II
12	Jezioro Powidzkie - stanowisko 01	0,05	5,38	81	1,50	1,92	10,80	34,40	0,07	9,94	55,40	172,00	klasa II
13	Jezioro Wonieść - stanowisko 01	0,05	1,50	170	0,16	0,50	3,71	14,30	0,03	4,73	17,30	39,50	klasa II
14	Jezioro Strykowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	112	0,79	1,93	9,58	21,30	0,10	7,99	46,20	94,50	klasa II
15	Jezioro Góreckie - stanowisko 01	0,05	7,53	107	5,69	2,71	15,20	24,30	0,12	13,50	62,60	106,00	klasa III
16	Jezioro Ziolo - stanowisko 01	0,05	1,50	170	1,01	2,00	206,00	50,50	0,09	11,80	17,50	184,00	klasa III
17	Jezioro Czeszewskie - stanowisko 01	0,05	6,12	110	0,40	0,84	3,92	6,98	0,06	4,10	24,00	37,70	klasa I
18	Jezioro Kaliszańskie - stanowisko 01	0,05	8,49	69	3,06	22,70	15,70	23,70	0,12	13,10	77,30	150,00	klasa III
19	Jezioro Kleckie - stanowisko 02	0,05	5,37	234	0,51	5,80	3,82	18,10	0,03	4,88	12,30	45,30	klasa II
20	Jezioro Bytyńskie - stanowisko 01	0,05	1,50	110	0,50	0,50	11,10	25,30	0,06	10,40	26,00	79,30	klasa I
21	Jezioro Pamiętkowskie - stanowisko 01	0,05	5,94	94	0,61	1,66	7,53	23,00	0,07	6,35	33,90	88,80	klasa II
22	Jezioro Białokoskie - stanowisko 01	0,05	10,20	140	0,72	0,10	7,37	9,67	0,13	5,79	32,60	62,50	klasa II
23	Jezioro Wielkie (Strzyżmińskie) - stanowisko 01	0,05	1,50	172	0,33	0,33	5,55	15,70	0,05	4,81	23,90	55,80	klasa II
24	Jezioro Lutomskie - stanowisko 01	0,05	5,37	159	0,20	0,49	2,68	15,70	0,03	4,14	13,20	42,80	klasa II
25	Jezioro Kubek - stanowisko 01	0,05	9,71	42	0,88	6,80	24,70	60,40	0,06	41,80	74,20	184,00	klasa III
26	Jezioro Śremskie - stanowisko 01	0,05	6,64	158	0,55	0,35	5,11	9,83	0,07	4,50	42,90	73,20	klasa II
27	Jezioro Tuczo - stanowisko 01	0,05	9,29	101	1,29	1,47	4,67	15,00	0,12	4,02	58,70	117,00	klasa II
28	Jezioro Szarcz - stanowisko 01	0,05	10,50	66	1,39	1,60	9,63	9,81	0,10	7,80	74,20	108,00	klasa II
29	Jezioro Białe - stanowisko 01	0,05	8,43	74	0,71	0,95	4,77	34,80	0,08	5,38	44,00	127,00	klasa II
30	Jezioro Lubikowskie - stanowisko 02	0,05	20,10	94	1,74	2,70	15,90	14,20	0,09	12,40	74,20	123,00	klasa II
31	Jezioro Rokitno - stanowisko 01	0,05	9,04	83	1,89	5,26	23,60	19,70	0,14	20,10	89,10	168,00	klasa II
32	Jezioro Kuźnickie - stanowisko 01	0,05	6,18	87	0,78	0,85	8,31	26,80	0,05	5,77	49,80	147,00	klasa II
33	Jezioro Zbąszyńskie - stanowisko 01	0,05	1,50	74	1,48	6,00	10,30	24,40	0,05	6,85	64,40	121,00	klasa II
34	Jezioro Wielkie (Obrzańskie) - stanowisko 01	0,05	1,50	160	0,67	0,10	23,90	30,50	0,13	9,54	41,00	130,00	klasa II
35	Jezioro Kochle (Pszczewskie) - stanowisko 01	0,05	7,53	102	0,71	0,96	9,57	22,00	0,13	5,79	46,90	118,00	klasa II
36	Jezioro Wędomierz - stanowisko 01	0,05	6,80	73	0,26	0,10	2,17	7,32	0,05	2,72	31,40	41,20	klasa II
37	Jezioro Paklicko Wielkie - stanowisko 03	0,05	5,34	129	0,17	0,10	3,44	24,60	0,02	2,83	20,00	105,00	klasa I
38	Jezioro Bukowieckie - stanowisko 01	0,05	1,50	73	0,49	0,10	2,84	33,30	0,06	3,40	30,40	133,00	klasa II
39	Jezioro Buszno - stanowisko 01	0,05	14,90	90	2,54	2,31	8,52	23,10	0,15	9,39	112,00	199,00	klasa III
40	Jezioro Długie koło Chyciny - stanowisko 01	0,05	1,50	100	5,50	0,10	3,09	36,00	0,04	2,79	25,10	51,00	klasa III
41	Jezioro Brdowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	90	0,54	2,06	7,78	18,10	0,07	6,90	33,90	94,40	klasa II
42	Jezioro Lubotyn - stanowisko 01	0,05	1,50	109	0,94	3,02	18,90	24,00	0,08	14,60	54,00	130,00	klasa II
43	Jezioro Skulska Wieś - stanowisko 01	0,05	1,50	93	0,32	0,97	4,09	17,00	0,04	4,38	18,10	56,60	klasa I
44	Jezioro Gopło - stanowisko 05	0,05	5,68	140	0,68	0,70	3,64	51,10	0,03	4,44	12,70	99,50	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]	
<i>Bojakowska I., Sokółowska 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	
45	Jezioro Wiecanowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	100	0,37	0,37	4,77	9,86	0,05	4,29	24,60	35,50	klasa I
46	Jezioro Pakowskie Południowe - stanowisko 02	0,05	5,24	180	0,21	1,80	14,60	43,70	0,04	7,59	15,90	134,00	klasa II
47	Jezioro Pakowskie Północne - stanowisko 02	0,05	1,50	160	1,68	2,60	13,40	35,70	0,14	10,80	41,20	123,00	klasa II
48	Jezioro Skarbińskie - stanowisko 01	0,05	1,50	140	0,30	1,70	11,60	17,30	0,05	8,52	23,90	65,00	klasa I
49	Jezioro Dobrylewskie - stanowisko 01	0,05	1,50	140	0,35	3,10	18,50	37,00	0,06	13,40	24,00	158,00	klasa I
50	Jezioro Wąsoskie - stanowisko 02	0,05	1,50	91	0,63	1,40	8,79	23,20	0,06	6,87	34,30	113,00	klasa II
51	Jezioro Żędowskie - stanowisko 01	0,05	6,51	130	0,69	2,20	11,80	18,30	0,07	9,88	43,30	96,70	klasa II
52	Jezioro Wiele - stanowisko 01	0,05	1,50	120	0,92	0,10	1,91	23,40	0,05	2,26	13,40	34,80	klasa I
53	Jezioro Juchacz - stanowisko 01	0,05	1,50	9	0,26	0,21	5,85	25,50	0,01	1,82	3,44	90,60	klasa I
54	Jezioro Czarmuńskie - stanowisko 02	0,05	1,50	110	0,03	0,10	3,53	10,50	0,03	5,13	16,60	48,80	klasa I
55	Jezioro Studnica - głęboczek - 24,9m	0,05	16,40	140	0,87	0,10	6,93	15,10	0,07	5,23	36,10	73,80	klasa II
56	Jezioro Urzędowe (Człuchowskie) - na południe od m, Człuchów	0,05	7,23	340	2,86	2,80	35,30	98,50	0,97	16,30	0,50	848,00	klasa III
57	Jezioro Krąpsko Długie - stanowisko 01	0,05	6,81	120	2,05	0,10	7,50	56,40	0,05	4,45	41,20	66,90	klasa II
58	Jezioro Komorze - głęboczek - 34,7m	0,05	17,80	170	1,23	1,80	12,40	13,60	0,09	7,72	56,90	99,30	klasa II
59	Jezioro Śmiadowo - głęboczek - 15,0m	0,05	8,55	79	1,82	6,60	23,60	27,10	0,12	22,20	99,80	195,00	klasa II
60	Jezioro Borówno - stanowisko 01	0,05	7,65	97	1,37	0,10	5,72	31,20	0,09	6,42	57,20	108,00	klasa II
61	Jezioro Wapieńskie - stanowisko 01	0,05	8,83	54	1,73	2,70	13,80	12,90	0,11	10,60	86,50	131,00	klasa II
62	Jezioro Drawsko - głęboczek - 79,7m	0,05	1,50	170	0,44	0,81	9,38	13,60	0,11	10,80	29,20	61,20	klasa II
63	Jezioro Wilczkowo - głęboczek - 26,7m	0,05	8,00	180	1,51	0,88	9,43	30,00	0,12	9,47	85,30	153,00	klasa II
64	Jezioro Wielkie Dąbie - głęboczek - 8,1m	0,05	1,50	84	0,90	5,00	18,20	23,50	0,12	13,10	40,10	123,00	klasa II
65	Jezioro Radęcino - stanowisko 01	0,05	22,00	120	2,70	8,40	37,10	49,20	0,16	30,70	105,00	245,00	klasa III
66	Jezioro Ostrowite (Ostrowiec_ stanowisko 04	0,05	7,59	94	0,78	1,00	30,80	27,00	0,61	5,23	40,80	74,10	klasa III
67	Jezioro Osiek - stanowisko 03	0,05	1,50	100	0,32	0,10	6,11	9,44	0,07	4,23	31,50	54,90	klasa II
68	Jezioro Lipie - stanowisko 03	0,05	18,20	180	1,21	0,10	7,41	13,50	0,08	2,78	64,10	106,00	klasa II
69	Jezioro Słowa - stanowisko 01	0,05	6,27	73	0,18	0,10	1,98	6,21	0,02	2,11	22,50	20,70	klasa I
70	Jezioro Ostrowica - stanowisko 01	0,05	7,24	71	1,12	4,10	17,00	16,60	0,09	14,80	0,50	130,00	klasa II
71	Jezioro Łubiewo - stanowisko 01	0,05	1,50	21	0,50	1,40	1,56	8,98	0,07	0,92	24,60	29,40	klasa I
72	Jezioro Kruteckie - stanowisko 01	0,05	1,50	100	0,49	5,40	27,20	10,50	0,15	11,30	18,80	94,30	klasa I
73	Jezioro Białe - stanowisko 01	0,05	7,26	42	0,42	0,49	3,28	10,80	0,07	2,40	26,40	40,00	klasa I
74	Jezioro Lubie (Lipy Duże) - stanowisko 01	0,05	7,62	120	0,47	0,10	4,90	16,10	0,07	4,63	48,70	80,10	klasa II
75	Jezioro Wielkie (koło Witnicy) - stanowisko 01	0,05	8,75	108	0,53	2,04	10,60	8,18	0,07	7,61	40,60	66,90	klasa II
76	Jezioro Morzycko - głęboczek - 60,0m	0,05	8,80	224	0,85	1,79	7,61	18,10	0,12	6,60	56,60	106,00	klasa II
77	Jezioro Miedwie - głęboczek - 43,8m	0,05	7,30	138	0,48	0,94	4,93	10,60	0,05	5,59	32,80	57,20	klasa II
78	Jezioro Zdvorskie - głęboczek	0,05	1,50	29	0,54	2,49	8,80	10,10	0,05	9,77	26,80	61,90	klasa I
79	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głęboczek	0,05	9,68	144	1,30	1,95	12,50	17,60	0,09	11,30	62,80	119,00	klasa II
80	Jezioro Skrwilno- stanowisko 01	0,05	8,05	100	0,61	0,10	4,53	10,40	0,07	4,59	23,20	48,60	klasa I
81	Jezioro Orłowskie - stanowisko 02	0,05	1,50	85	0,88	7,20	11,00	8,71	0,13	4,73	21,40	90,20	klasa I
82	Jezioro Wikaryjskie - stanowisko 01	0,05	10,30	140	1,92	0,10	8,41	9,70	0,13	6,49	95,00	176,00	klasa II
83	Jezioro Gluszyńskie - stanowisko 03	0,05	1,50	89	0,33	0,68	4,70	21,90	0,03	4,09	19,00	61,10	klasa I
84	Jezioro Kromszewskie - stanowisko 01	0,05	6,64	130	0,83	0,19	6,29	9,37	0,03	4,52	22,00	36,90	klasa I
85	Jezioro Borzymowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	120	1,90	0,23	3,11	25,30	0,02	3,11	15,80	83,40	klasa II
86	Jezioro Lubieńskie - stanowisko 02	0,05	1,50	130	0,58	0,89	5,50	26,90	0,04	6,06	26,50	116,00	klasa I
87	Jezioro Rakutowskie - stanowisko 01	0,05	5,45	180	0,37	0,10	2,23	5,76	0,06	2,37	20,60	32,20	klasa II
88	Jezioro Łąkie - stanowisko 01	0,05	6,22	110	0,83	1,20	10,00	24,80	0,08	10,90	40,30	91,40	klasa II
89	Jezioro Jeziorak Duży - stanowisko 06	0,05	1,50	21	0,49	0,95	6,05	6,75	0,06	4,88	25,30	52,80	klasa I

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	
90	Jezioro Płaskie - stanowisko 02	0,05	1,50	15	0,03	1,30	6,74	8,21	0,02	6,43	5,51	18,80	klasa I
91	Jezioro Dąbrowa Wielka - stanowisko 01	0,05	1,50	55	0,59	0,46	5,14	8,22	0,06	4,42	36,10	68,30	klasa II
92	Jezioro Hartowieckie - stanowisko 01	0,05	1,50	49	2,57	2,20	11,60	42,60	0,07	9,10	50,10	124,00	klasa II
93	Jezioro Samińskie - stanowisko 01	0,05	6,19	54	0,16	0,28	4,76	6,36	0,02	4,08	16,60	26,90	klasa I
94	Jezioro Skarlińskie - stanowisko 03	0,05	7,16	100	0,58	3,70	26,20	12,40	0,07	17,70	42,10	100,00	klasa II
95	Jezioro Wielkie Partęczyny - stanowisko 05	0,05	1,50	62	0,60	0,70	5,57	23,40	0,06	5,16	32,90	96,00	klasa II
96	Jezioro Sosno - stanowisko 02	0,05	1,50	22	0,03	0,10	2,47	3,17	0,06	1,45	50,70	30,80	klasa II
97	Jezioro Niskie Brodno - stanowisko 01	0,05	1,50	66	0,47	0,24	8,00	16,30	0,06	6,08	36,90	69,60	klasa II
98	Jezioro Długie (koło Rypina) - stanowisko 01	0,05	11,20	56	0,51	3,50	13,20	13,70	0,06	9,72	24,30	54,70	klasa I
99	Jezioro Zamkowe (Wąbrzeskie) - stanowisko 02	0,05	1,50	110	0,90	2,20	12,00	24,40	0,08	14,50	40,60	127,00	klasa II
100	Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) - stanowisko 02	0,05	1,50	130	1,04	5,00	15,70	31,00	0,16	15,70	45,20	140,00	klasa II
101	Jezioro Sumińskie - stanowisko 02	0,05	1,50	120	0,34	2,90	16,50	14,40	0,06	13,50	26,60	90,40	klasa I
102	Jezioro Steklińskie - stanowisko 02	0,05	1,50	120	0,26	2,60	13,40	16,40	0,04	9,27	22,40	68,40	klasa I
103	Jezioro Wielgie - stanowisko 01	0,05	8,25	140	1,05	4,50	16,90	23,00	0,13	15,30	62,30	128,00	klasa II
104	Jezioro Głębokie (Pietrzykowskie Duże) - na północ od m, Ostrówek	0,05	12,20	232	2,48	3,97	19,60	29,50	0,13	13,20	98,80	183,00	klasa II
105	Jezioro Charzykowskie (Łukomie) - na zachód od m, Funka	0,05	1,50	140	0,61	0,10	37,00	14,50	0,10	9,05	3,76	151,00	klasa I
106	Jezioro Ostrowite (Józefowo, na wschód od jeziora Charzykowskiego) - na zachód od wyb, Józefowo	0,05	1,50	30	1,32	6,70	9,21	18,60	0,05	10,70	37,80	95,40	klasa II
107	Jezioro Borzyszkowskie - na zachód od miasta Borzyszkowy	0,05	14,40	110	1,88	2,50	13,70	25,50	0,15	11,00	98,80	200,00	klasa II
108	Jezioro Studzienickie (Kłaczno, Ryńskie, Studzieniczno) - na SW od m, Studzienice	0,05	10,90	39	0,54	0,10	3,97	5,43	0,03	2,81	37,70	56,60	klasa II
109	Jezioro Kielsk (Kielskie) - na SE od m, Homer Młyn	0,05	7,28	58	0,61	0,95	5,14	14,50	0,07	3,70	30,60	63,60	klasa II
110	Jezioro Śpiewnik - stanowisko 01	0,05	8,07	63	0,95	1,30	6,94	12,20	0,07	7,96	44,20	82,10	klasa II
111	Jezioro Białe - stanowisko 01	0,05	10,80	104	0,40	0,10	8,02	10,90	0,04	5,79	19,40	70,20	klasa I
112	Jezioro Żalińskie - stanowisko 01	0,05	1,50	62	0,63	2,10	11,20	17,50	0,09	10,30	38,70	81,90	klasa II
113	Jezioro Gwiazda - stanowisko 01	0,05	1,50	32	1,14	0,10	3,76	21,20	0,06	4,05	44,40	78,20	klasa II
114	Jezioro Zamarte - stanowisko 02	0,05	6,27	89	0,29	1,20	6,95	19,80	0,04	6,14	20,50	69,60	klasa I
115	Jezioro Bysławskie - stanowisko 01	0,05	1,50	140	3,95	2,20	10,10	59,20	0,07	7,01	26,50	70,20	klasa III
116	Jezioro Strzyżyny - stanowisko 01	0,05	5,72	84	0,75	2,40	6,35	19,30	0,06	6,10	49,10	77,70	klasa II
117	Jezioro Wierzchucińskie Małe - stanowisko 02	0,05	5,78	96	0,24	12,00	13,00	16,10	0,04	11,30	25,60	73,10	klasa II
118	Jezioro Suskie Wielkie - stanowisko 01	0,05	1,50	70	0,52	0,78	9,83	11,80	0,09	8,95	34,80	75,60	klasa II
119	Jezioro Świekatowskie - stanowisko 01	0,05	7,05	71	0,26	18,00	10,60	11,00	0,05	6,62	31,40	69,30	klasa II
120	Jezioro Chełmżyńskie - stanowisko 02	0,05	1,50	62	0,14	1,50	10,30	6,05	0,04	6,77	17,60	30,00	klasa I
121	Jezioro Wdzydze Północne (Radolne, Gołuń, Jelenie) - Czarłina	0,05	7,14	44	0,50	1,20	5,65	11,20	0,05	4,29	34,70	77,80	klasa II
122	Jezioro Skąpe (na NE od m, Brusy) - na NE od m, Młode Gliśno	0,05	11,90	45	1,80	0,20	9,56	8,48	0,11	4,98	86,20	138,00	klasa II
123	Jezioro Kałębie - Radogoszcz	0,05	8,02	29	1,11	2,60	8,75	11,00	0,08	5,79	40,00	72,70	klasa II
124	Jezioro Ocypel Wielki - Ocypel	0,05	1,50	100	0,10	6,80	11,70	42,60	0,09	8,80	0,50	119,00	klasa II
125	Jezioro Stelchno - stanowisko 01	0,05	5,75	69	0,89	5,40	31,40	11,00	0,06	19,50	50,30	115,00	klasa II
126	Jezioro Branickie Duże - stanowisko 01	0,05	7,17	83	0,34	1,60	7,37	11,60	0,07	6,32	37,60	82,30	klasa II
127	Jezioro Rudnickie Wielkie - stanowisko 04	0,05	6,86	110	0,30	1,10	9,20	25,90	0,02	8,04	9,83	49,70	klasa I
128	Jezioro Gardzień - stanowisko 01	0,05	1,50	11	0,58	1,10	6,80	10,90	0,04	4,01	23,80	35,70	klasa I
129	Jezioro Karaś - stanowisko 02	0,05	1,50	14	0,31	0,10	3,36	8,48	0,04	4,26	8,63	35,10	klasa I

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., Sokolowska 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	
130	Jezioro Płowęż - stanowisko 01	0,05	1,50	110	0,19	2,10	17,50	22,50	0,07	14,70	19,60	83,90	klasa I
131	Jezioro Melno - stanowisko 01	0,05	1,50	69	0,66	3,40	15,40	31,30	0,08	13,50	36,40	126,00	klasa II
132	Jezioro Łasińskie - stanowisko 03	0,05	1,50	53	0,42	2,60	11,90	14,80	0,07	10,90	26,10	67,20	klasa I
133	Jezioro Nogat - stanowisko 01	0,05	1,50	180	1,09	1,50	17,80	33,00	0,06	12,10	16,30	58,60	klasa II
134	Jezioro Łąkosz - stanowisko 01	0,05	1,50	28	0,56	0,10	4,65	16,40	0,05	2,74	12,80	27,10	klasa I
135	Jezioro Wierzysko - Kościerzyna	0,05	7,42	130	0,74	2,40	21,20	43,80	0,29	13,30	43,80	336,00	klasa II
136	Jezioro Sumińskie - Sumin	0,05	1,50	36	1,01	2,40	13,70	15,60	0,13	11,40	40,80	107,00	klasa II
137	Jezioro Godziszewskie - Godziszewo	0,05	8,02	77	0,37	1,10	8,25	11,80	0,04	6,69	27,70	62,00	klasa I
138	Jezioro Raduskie Dolne - Sznurki	0,05	6,27	150	0,58	0,88	10,10	11,80	0,05	5,18	37,70	65,70	klasa II
139	Jezioro Klasztorne Duże - Kartuzy	0,05	1,50	82	0,96	3,50	14,20	24,30	0,15	12,40	31,80	134,00	klasa II
140	Jezioro Zajezierskie (sztumskie, Zajezierze) - Szturm	0,05	1,50	97	0,51	1,80	12,30	30,90	0,09	9,67	32,10	164,00	klasa II
141	Jezioro Skape (na NE od Miastka) - na E od m, Dretynek	0,05	1,50	76	3,24	3,60	16,40	56,20	0,28	14,20	38,60	113,00	klasa II
142	Jezioro Węgorzyno - Sulęcyno	0,05	1,50	100	0,24	4,30	5,39	7,68	0,08	3,94	24,90	39,90	klasa I
143	Jezioro Mausz - Ostrów Mausz	0,05	10,20	68	1,20	0,75	7,97	8,80	0,07	4,42	57,40	85,10	klasa II
144	Jezioro Glinno (Glinowskie) - na NW od m, Nakla	0,05	5,65	130	1,91	6,50	30,40	28,00	0,16	24,50	87,40	228,00	klasa II
145	Jezioro Boruja Duża - na północ od m, Rekowo	0,05	1,50	28	0,27	1,30	7,29	1,45	0,02	4,56	20,80	46,90	klasa I
146	Jezioro Skotawsko Wielkie - na południe od wyb, Skotawsko	0,05	1,50	26	0,47	2,60	3,69	6,54	0,06	1,90	26,70	33,40	klasa I
147	Jezioro Jasień Południowy - na wschód od m, Łupawsko	0,05	8,20	79	1,36	0,84	10,00	14,10	0,09	8,12	65,20	126,00	klasa II
148	Jezioro Jasień Północny - na północny-zachód od m, Jasień	0,05	13,40	63	1,57	1,40	9,54	13,70	0,09	5,79	72,70	122,00	klasa II
149	Jezioro Sianowskie - Sianowo	0,05	11,70	200	0,40	3,00	19,20	20,60	0,06	16,30	25,20	98,00	klasa II
150	Jezioro Kozie (kozy) - na zachód od m, Kozin	0,05	10,50	73	1,92	2,20	14,20	11,20	0,10	9,77	83,00	136,00	klasa II
151	Jezioro Łebsko - na północ od m, Izbica	0,05	1,50	8	0,48	2,50	4,11	9,16	0,03	3,09	5,69	25,80	klasa I
152	Jezioro Sarbsko - na NW od m, Sarbsk	0,05	1,50	35	0,33	1,20	7,66	7,97	0,04	6,21	18,40	53,30	klasa I
153	Jezioro Jemieloste - stanowisko 01	0,05	6,19	65	2,31	4,70	18,10	27,60	0,16	14,30	90,90	209,00	klasa II
154	Jezioro Necko - stanowisko 01	0,05	12,30	340	0,50	0,92	13,30	16,20	0,09	10,40	35,60	95,90	klasa II
155	Jezioro Białe Augustowskie - stanowisko 02	0,05	12,80	100	1,32	0,10	7,91	25,20	0,10	6,04	58,90	115,00	klasa II
156	Jezioro Sajno - stanowisko 02	0,05	7,80	160	0,87	0,10	5,68	36,00	0,10	4,71	28,70	80,20	klasa II
157	Jezioro Kolno - stanowisko 01	0,05	1,50	13	0,29	0,10	1,33	11,50	0,02	1,25	9,41	24,20	klasa I
158	Jezioro Oleckie Małe - stanowisko 01	0,05	11,80	550	0,35	0,38	9,68	34,30	0,14	6,98	19,80	122,00	klasa III
159	Jezioro Selmęt Wielki - stanowisko 01	0,05	1,50	170	0,50	2,60	16,20	18,70	0,07	14,20	30,10	94,80	klasa II
160	Jezioro Rajgrodzkie - stanowisko 06 (Opartowo)	0,05	10,60	360	0,73	1,20	7,41	21,10	0,05	5,66	25,30	66,20	klasa II
161	Jezioro Dręstwo - stanowisko 02	0,05	9,18	150	0,42	0,49	6,51	12,20	0,05	6,70	26,10	48,80	klasa I
162	Jezioro Łękuk - stanowisko 01	0,05	1,50	90	0,53	5,40	31,50	24,50	0,11	24,60	34,30	0,25	klasa II
163	Jezioro Jagodne - stanowisko 01	0,05	11,20	75	0,82	5,20	15,20	9,84	0,03	11,40	37,20	83,70	klasa II
164	Jezioro Mikołajskie - stanowisko 01	0,05	9,45	130	0,30	0,10	7,49	10,30	0,04	5,82	25,80	66,70	klasa I
165	Jezioro Nidzkie - stanowisko 02	0,05	8,46	56	0,95	0,10	4,63	10,50	0,07	3,97	35,70	62,60	klasa II
166	Jezioro Beldany - stanowisko 02	0,05	9,39	180	0,51	0,10	4,49	23,80	0,04	4,22	23,00	47,20	klasa II
167	Jezioro Lampackie - stanowisko 01	0,05	6,90	200	0,35	0,10	6,79	12,00	0,05	5,49	24,90	57,70	klasa II
168	Jezioro Babięty Wielkie - stanowisko 02	0,05	11,10	290	0,55	0,10	8,46	8,94	0,05	4,69	32,40	68,80	klasa II
169	Jezioro Mokre - stanowisko 02	0,05	9,67	100	0,60	0,20	3,96	8,09	0,05	3,35	33,80	53,80	klasa II
170	Jezioro Jegocin - stanowisko 01	0,05	20,30	40	3,20	6,60	8,50	7,75	0,13	5,07	82,60	151,00	klasa II
171	Jezioro Kownatki - stanowisko 02	0,05	1,50	56	1,15	0,53	5,36	14,10	0,10	5,34	54,30	90,00	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., Sokolowska 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	
172	Jezioro Isąg - stanowisko 01	0,05	9,46	220	0,60	1,30	10,90	21,10	0,03	3,93	24,00	46,90	klasa II
173	Jezioro Wukśniki - stanowisko 01	0,05	13,50	200	0,99	7,70	26,40	27,30	0,08	19,70	0,50	136,00	klasa II
174	Jezioro Tauty - stanowisko 02	0,05	1,50	23	1,20	1,35	10,20	10,20	0,16	7,76	41,30	92,30	klasa II
175	Jezioro Ukiel - stanowisko 03	0,05	10,30	120	1,47	3,60	15,50	28,40	0,12	14,20	74,50	172,00	klasa II
176	Jezioro Kortowskie - stanowisko 02	0,05	7,50	110	0,57	0,84	8,07	26,20	0,08	8,48	31,70	128,00	klasa II
177	Jezioro Jelmuń - stanowisko 01	0,05	1,50	79	2,02	5,00	24,00	39,40	0,14	20,30	70,10	199,00	klasa II
178	Jezioro Kośno - stanowisko 02	0,05	14,20	208	0,57	0,10	5,27	6,70	0,04	4,89	30,70	46,60	klasa II
179	Jezioro Purdy - stanowisko 01	0,05	12,60	138	0,56	0,10	6,07	5,36	0,04	3,96	35,50	63,70	klasa II
180	Jezioro Skanda - stanowisko 01	0,05	6,64	103	0,93	6,11	31,70	17,80	0,10	20,20	51,10	135,00	klasa II
181	Jezioro Luterskie - stanowisko 02	0,05	1,50	120	0,59	7,40	37,00	25,60	0,07	29,40	43,50	132,00	klasa II
182	Jezioro Czos - stanowisko 03	0,05	9,52	190	0,32	0,10	7,54	10,80	0,05	4,59	26,90	82,80	klasa II
183	Jezioro Juksty - stanowisko 02	0,05	5,51	85	0,58	5,30	27,00	18,30	0,06	19,80	40,40	103,00	klasa II
184	Jezioro Święcainy - stanowisko 01	0,05	1,50	48	0,03	0,29	7,48	2,83	0,02	4,45	14,70	52,70	klasa I
185	Jezioro Solmany - stanowisko 01	0,05	6,32	170	0,42	2,60	16,60	25,50	0,04	14,10	28,30	101,00	klasa II
186	Jezioro Kruklin - stanowisko 01	0,05	1,50	110	0,03	0,10	1,71	8,94	0,02	3,26	11,90	22,20	klasa I
187	Jezioro Goldopiwo - stanowisko 01	0,05	6,99	160	0,42	28,00	9,77	12,80	0,06	8,67	30,00	71,80	klasa III
188	Jezioro Pozezdrze - stanowisko 01	0,05	13,20	78	0,39	0,56	11,50	11,80	0,04	10,20	21,30	39,50	klasa I
189	Jezioro Goldap - stanowisko 01	0,05	13,60	260	0,37	1,70	20,90	19,60	0,15	15,80	26,40	90,50	klasa II
190	Jezioro Wiżajny - stanowisko 01	0,05	3,27	84	2,53	5,40	29,00	43,80	0,08	23,10	58,70	154,00	klasa II
191	Jezioro Krzywe Filipowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	120	0,92	1,80	7,50	19,40	0,08	6,92	49,00	88,60	klasa II
192	Jezioro Boczne koło Przerosi - stanowisko 01	0,05	1,50	63	0,59	4,20	8,99	8,64	0,07	5,61	29,80	56,90	klasa I
193	Jezioro Długie Wigierskie - stanowisko 01	0,05	9,78	69	2,06	0,10	4,49	32,00	0,04	3,14	35,70	66,90	klasa II
194	Jezioro Białe koło Białogóry - stanowisko 01	0,05	1,50	140	0,76	2,40	17,90	16,80	0,09	15,00	37,30	106,00	klasa II
195	Jezioro Pomorze - stanowisko 02	0,05	9,10	270	0,35	0,10	4,16	9,07	0,05	4,05	20,70	45,40	klasa II
196	Jezioro Zelwa - stanowisko 01	0,05	1,50	65	1,36	0,94	8,18	9,91	0,13	5,74	51,20	98,70	klasa II
197	Jezioro Rogóžno - stanowisko 01	0,05	8,18	140	2,27	0,10	7,76	7,64	0,14	9,13	68,80	161,00	klasa II
198	Jezioro Piaseczno - stanowisko 01	0,05	1,50	52	0,87	4,10	9,95	7,40	0,05	6,82	46,40	64,10	klasa II
199	Jezioro Uścimowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	67	1,42	4,30	10,90	12,30	0,12	8,78	42,60	97,50	klasa II
200	Jezioro Kleszczów - stanowisko 01	0,05	1,50	56	0,51	2,40	8,76	16,30	0,06	9,97	26,10	57,10	klasa I
201	Jezioro Bikcze - stanowisko 01	0,05	6,72	120	1,35	0,10	5,40	6,75	0,08	4,01	43,60	104,00	klasa II
202	Jezioro Uściwierz - stanowisko 01	0,05	1,50	54	1,15	1,70	7,36	10,70	0,09	5,72	49,20	96,50	klasa II
203	Jezioro Łukie - stanowisko 01	0,05	1,50	75	0,03	0,60	1,16	1,14	0,01	1,47	9,09	16,80	klasa I
204	Jezioro Sumin - stanowisko 01	0,05	1,50	62	1,58	1,60	6,83	19,00	0,12	6,71	50,70	119,00	klasa II
205	Białe Włodawskie - stanowisko 1	0,05	32,40	160	2,47	0,10	8,37	3,39	0,10	4,57	58,20	117,00	klasa III
206	Jezioro Tomasznie - stanowisko 01	0,05	8,47	96	0,39	1,50	5,41	11,60	0,05	5,30	28,40	60,70	klasa I
207	Jezioro Trzesiecko - glebozczek - 11,8m	0,05	10,50	250	1,68	4,50	23,80	95,00	0,29	20,70	109,00	402,00	klasa III

Legenda

	tło geochemiczne
	klasa I
	klasa II
	klasa III
	poza klasą

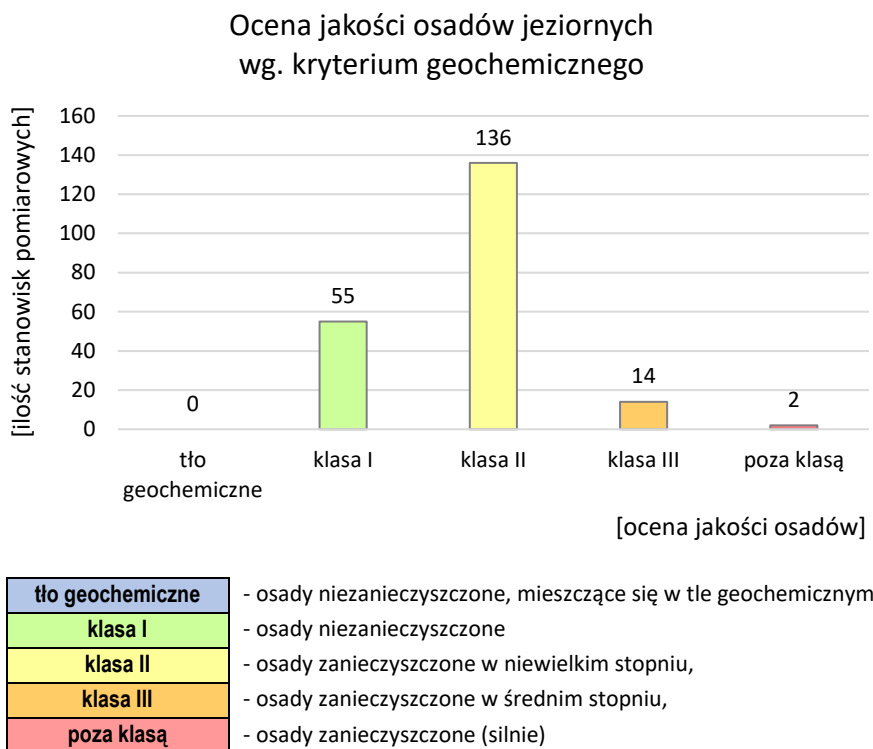


Ocena jakości osadów pobranych z jezior zgodnie z kryterium geochemicznym (wg Bojakowska I., Sokołowska G. 1998), aktualizacja 2001 r.

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 207 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 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku.



Rysunek 6. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 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 152 próbki osadów pobranych z 207 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 152 próbek osadów określonych jako zanieczyszczone, 136 oceniono jako zanieczyszczone w niewielkim stopniu (klasa II), 14 próbek osadów jeziornych oceniono jako zanieczyszczone w stopniu średnim (klasa III), natomiast 2 próbki osadów jeziornych uznano za silnie zanieczyszczone. Osady silnie zanieczyszczone pobrane zostały z jezior: Gosławskie oraz Mikończyńskie. Czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próbki osadu jako silnie zanieczyszczonego (poza klasą), w obu próbkach było przekroczenie wartości granicznej miedzi właściwej dla klasy III, wynoszącej <200 mg/kg w następujący sposób: Jezioro Mikończyńskie (495 mg/kg) oraz Jezioro Gosławskie (775 mg/kg).

W 14 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: arsen (1 pkt.), bar (1 pkt.), kadm (3 pkt.), kobalt (2 pkt.), chrom (1 pkt.), rtęć (2 pkt.), nikiel (1 pkt.), ołów (3 pkt.), cynk (1 pkt.).

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że w żadnym z 207 stanowisk objętych badaniami nie zostały przekroczone wartości graniczne srebra, określone dla klasy I jakości osadów. Do zakwalifikowania osadu jako silnie zanieczyszczonego (poza klasą) zdecydował wskaźnik degradujący: miedź (2 stanowiska). Do zakwalifikowania osadu jako zanieczyszczonego w średnim stopniu (klasa III) decydowały następujące wskaźniki: kadm (3 stanowiska), ołów (3 stanowiska), kobalt (2 stanowiska), rtęć (2 stanowiska), arsen (1 stanowisko), bar (1 stanowisko), chrom (1 stanowisko), nikiel (1 stanowisko), cynk (1 stanowisko).

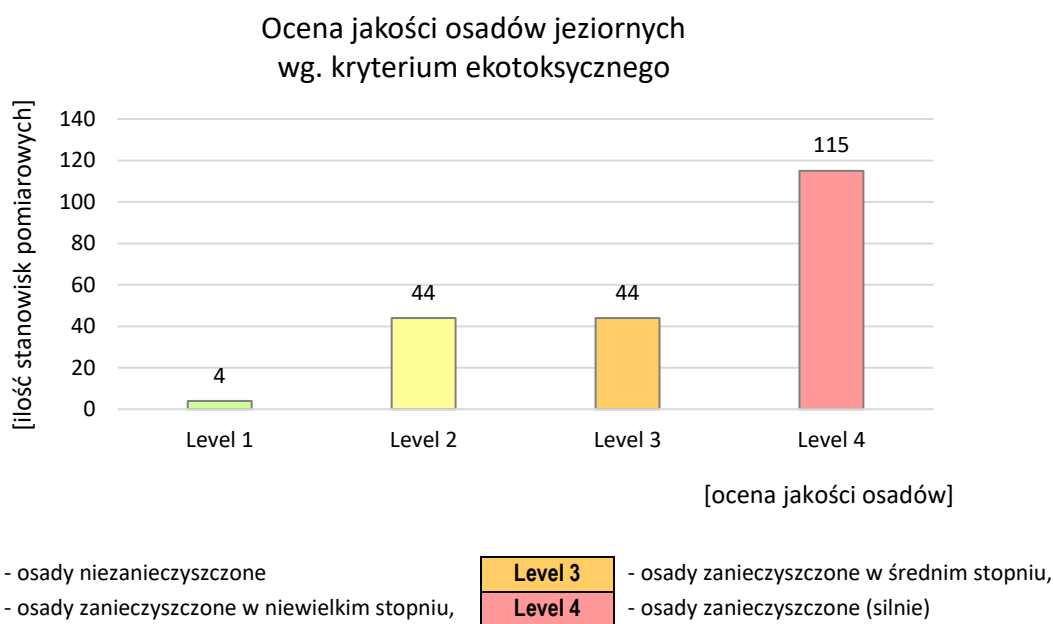
5.2.2 Ocena osadów z jezior wg opracowania. D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 200



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 207 próbek osadów dennych pobieranych z jezior, w przypadku 20 próbek osady oceniane były pod względem zawartości 48 wskaźników, pozostałe 187 próbek analizowanych było w zakresie 45 wskaźników. Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 20 przedmiotowego opracowania. Jak wynika z niniejszej tabeli oraz poniższego wykresu, w przypadku 115 przebadanych próbek osadów dennych ich jakość (określona jako ocena końcowa) spełniała kryteria IV poziomu jakości osadów (osad silnie zanieczyszczony).



Rysunek 7. Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym – jeziora



W 4 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 203 próbki osadów dennych pobranych z jezior oceniono jako zanieczyszczone z uwagi na zawartość metali i / lub trwałych związków organicznych (TZO), w tym: 44 próbki oceniono jako zanieczyszczone w małym stopniu, 44 próbki oceniono jako zanieczyszczone w średnim stopniu oraz 115 próbek oceniono jako silnie zanieczyszczone.

W 95 z 115 stanowisk pomiarowych na zaklasyfikowanie osadu do kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 4) zdecydował 1 wskaźnik degradujący: kadm (1 stanowisko), chrom (1 stanowisko), miedź (2 stanowiska), mangan (73 stanowiska), naftalen (4 stanowiska), acenaftylen (3 stanowiska), acenaften (11 stanowisk).

W 18 z 115 stanowisk pomiarowych na zaklasyfikowanie osadu do kategorii silnie zanieczyszczonego (Level 4) wpływ miały 2 wskaźniki degradujące: mangan + acenaftylen (2 próbki), kadm + mangan (1 próbka), mangan + acenaften (2 próbki), naftalen + acenaftylen (1 próbka), mangan + acenaften (8 próbka), mangan + naftalen (1 próbka), naftalen + acenaften (1 próbka), żelazo + mangan (1 próbka), acenaften + dioksyny i związki dioksynopodobne (1 próbka).

W 2 badanych próbkach wpływ na uzyskaną ocenę miała większa ilość wskaźników. W przypadku Jeziora Ostrowickiego (koło Rypina) 9 wskaźników z 42 przedstawiało wartości właściwe dla osadów silnie zanieczyszczonych (naftalen, fluoranten, chryzen, benzo(a)antracen, acenaftylen, acenaften, fluoren, piren, dibenzo(a,h)antracen). W przypadku Jeziora Urzędowe (Człuchowskie) aż 15 wskaźników z 42 przedstawiało wartości właściwe dla osadów silnie zanieczyszczonych (cynk, naftalen, fenantren, antracen, fluoranten, chryzen, benzo(a)antracen, benzo(a)piren, acenaftylen, acenaften, fluoren, piren, benzo(e)piren, dibenzo(a,h)antracen, WWA – suma).

Analizując częstotliwości występowania przekroczeń wartości granicznych określonych dla III poziomu jakości czystości osadów dla poszczególnych badanych wskaźników stwierdzono, że najczęściej przekraczana była graniczna wartość: manganu (88 stanowisk), acenaftenu (25 stanowisk), naftalenu (9 stanowisk) oraz acenaftylen (8 stanowisk). W pozostałych stanowiskach częstotliwość przekroczeń klasyfikowała się następująco: kadm (2 stanowiska), miedź (2 stanowiska), fluoranten (2 stanowiska), benzo(a)antracen (2 stanowiska), chryzen (2 stanowiska), fluoren (2 stanowiska), dibenzo(a,h)antracen (2 stanowiska), piren (2 stanowiska), cynk (1 stanowisko), chrom (1 stanowisko), żelazo (1 stanowisko), fenantren (1 stanowisko), antracen (1 stanowisko), benzo(a)piren (1 stanowisko), benzo(e)piren (1 stanowisko), (1 stanowisko), WWA – suma (1 stanowisko), dioksyny i związki dioksynopodobne (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 - punkty z maksymalnym zakresem oznaczeń

Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyly (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwifos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrachlorobutyl)oktylofenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetryna	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]		[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	Jezioro Sławskie (Stawa) - stanowisko 04	0,05	1,50	0,53	4,19	35,00	3,81	40,80	84,40	107,00	2,50	814,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony				
2	Jezioro Tamowskie Duże (Tamowskie Wielkie) - stanowisko 01	0,05	5,05	0,43	4,43	6,00	2,20	22,40	47,90	2,50	2,50	2784,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05					zanieczyszczony			
3	Jezioro Lgiń Duży (Lgińsko) - stanowisko 01	0,05	5,37	0,30	2,80	43,30	3,46	28,50	48,80	440,00	2,50	1493,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony		
4	Jezioro Wojnowskie Wschodnie - stanowisko 01	0,05	6,14	0,18	4,28	20,90	5,06	15,70	59,20	47,00	2,50	588,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	56,00	0,15																										niezanieczyszczony		
5	Jezioro Wojnowskie Zachodnie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,13	2,23	12,10	3,33	14,20	36,30	915,00	2,50	1327,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	63,00	0,15																										zanieczyszczony		
7	Jezioro Wilkowskie (Wilkowo) - stanowisko 01	0,05	5,38	1,23	9,39	28,00	7,30	73,90	144,00	172,00	2,50	3394,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony		
8	Jezioro Mąkolno - stanowisko 01	0,05	5,92	0,51	5,58	5,46	4,15	33,30	54,40	2,50	2,50	400,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05					niezanieczyszczony		
9	Jezioro Mikorzyńskie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,24	7,28	495,00	27,40	18,70	121,00	265,00	2,50	727,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
10	Jezioro Gosławskie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,15	15,50	775,00	36,10	23,90	151,00	2,50	2,50	324,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
11	Jezioro Powidzkie Małe - stanowisko 01	0,05	10,10	1,44	12,40	33,10	13,30	50,40	136,00	2,50	2,50	291,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
12	Jezioro Powidzkie - stanowisko 01	0,05	5,38	1,50	10,80	34,40	9,94	55,40	172,00	2,50	2,50	881,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
13	Jezioro Wonieść - stanowisko 01	0,05	1,50	0,16	3,71	14,30	4,73	17,30	39,50	414,00	2,50	889,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
15	Jezioro Góreckie - stanowisko 01	0,05	7,53	5,69	15,20	24,30	13,50	62,60	106,00	250,00	2,50	1497,00	6,30	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
16	Jezioro Ziolo - stanowisko 01	0,05	1,50	1,01	206,00	50,50	11,80	17,50	184,00	449,00	2,50	1010,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
17	Jezioro Czeszewskie - stanowisko 01	0,05	6,12	0,40	3,92	6,98	4,10	24,00	37,70	27,00	2,50	475,00	10,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony	
18	Jezioro Kaliszańskie - stanowisko 01	0,05	8,49	3,06	15,70	23,70	13,10	77,30	150,00	135,00	2,50	1593,00	13,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
20	Jezioro Bytyńskie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,50	11,10	25,30	10,40	26,00	79,30	64,00	2,50	728,50	10,60	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony	
21	Jezioro Pamiątkowskie - stanowisko 01	0,05	5,94	0,61	7,53	23,00	6,35	33,90	88,80	79,00	2,50	826,50	35,70	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony	
22	Jezioro Białokoskie - stanowisko 01	0,05	10,20	0,72	7,37	9,67	5,79	32,60	62,50	167,00	2,50	2698,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
23	Jezioro Wielkie (Strzyżmińskie) - stanowisko 01	0,05	1,50	0,33	5,55	15,70	4,81	23,90	55,80	352,00	2,50	1320,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
24	Jezioro Lutomskie - stanowisko 01	0,05	5,37	0,20	2,68	15,70	4,14	13,20	42,80	2,50	2,50	554,50	11,00	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											niezanieczyszczony	
25	Jezioro Kubek - stanowisko 01	0,05	9,71	0,88	24,70	60,40	41,80	74,20	184,00	2,50	2,50	635,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																											zanieczyszczony	
26	Jezioro Śremskie - stanowisko 01	0,05	6,64	0,55	5,11	9,83	4,50	42,90	73,20	157,00	2,50	1013,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05					zanieczyszczony	
28	Jezioro Szarcz - stanowisko 01	0,05	10,50	1,39	9,63	9,81	7,80	74,20	108,00	32,00	2,50	714,50	2,30	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	Chlorfenwinfos	Związki tributylowy (kation tributylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrafluorobutyl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarina	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]		
	Bojowska 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		
57	Jezioro Krapsko Długie - stanowisko 01	0,05	6,81	2,05	7,50	56,40	4,45	41,20	66,90	27,00	2,50	664,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	zanieczyszczony	
58	Jezioro Komorze - głęboczek - 34,7m	0,05	17,80	1,23	12,40	13,60	7,72	56,90	99,30	85,00	2,50	1404,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						zanieczyszczony	
59	Jezioro Śmiadowo - głęboczek - 15,0m	0,05	8,55	1,82	23,60	27,10	22,20	99,80	195,00	36,00	2,50	800,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						zanieczyszczony	
60	Jezioro Borówno - stanowisko 01	0,05	7,65	1,37	5,72	31,20	6,42	57,20	108,00	106,00	2,50	1377,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15														0,05	0,05						zanieczyszczony	
61	Jezioro Wapieńskie - stanowisko 01	0,05	8,83	1,73	13,80	12,90	10,60	86,50	131,00	2,50	2,50	1264,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
62	Jezioro Drawsko - głęboczek - 79,7m	0,05	1,50	0,44	9,38	13,60	10,80	29,20	61,20	62,00	2,50	951,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
63	Jezioro Wilczkowo - głęboczek - 26,7m	0,05	8,00	1,51	9,43	30,00	9,47	85,30	153,00	106,00	2,50	1455,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
64	Jezioro Wielkie Dąbie - głęboczek - 8,1m	0,05	1,50	0,90	18,20	23,50	13,10	40,10	123,00	66,00	2,50	849,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	zanieczyszczony	
65	Jezioro Radęcino - stanowisko 01	0,05	22,00	2,70	37,10	49,20	30,70	105,00	245,00	51,00	2,50	1159,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
66	Jezioro Ostrowite (Ostrowiec - stanowisko 04)	0,05	7,59	0,78	30,80	27,00	5,23	40,80	74,10	63,00	2,50	745,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
67	Jezioro Osiek - stanowisko 03	0,05	1,50	0,32	6,11	9,44	4,23	31,50	54,90	42,00	2,50	777,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
68	Jezioro Lipie - stanowisko 03	0,05	18,20	1,21	7,41	13,50	2,78	64,10	106,00	84,00	2,50	2163,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
69	Jezioro Słowa - stanowisko 01	0,05	6,27	0,18	1,98	6,21	2,11	22,50	20,70	2,50	2,50	81,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
70	Jezioro Ostrowica - stanowisko 01	0,05	7,24	1,12	17,00	16,60	14,80	0,50	130,00	31,00	2,50	784,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
71	Jezioro Łubiewo - stanowisko 01	0,05	1,50	0,50	1,56	8,98	0,92	24,60	29,40	70,00	2,50	1547,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
72	Jezioro Kruteckie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,49	27,20	10,50	11,30	18,80	94,30	86,00	2,50	604,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
73	Jezioro Białe - stanowisko 01	0,05	7,26	0,42	3,28	10,80	2,40	26,40	40,00	2,50	2,50	627,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
74	Jezioro Lubie (Lipy Duże) - stanowisko 01	0,05	7,62	0,47	4,90	16,10	4,63	48,70	80,10	75,00	2,50	902,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
75	Jezioro Wielkie (koło Witnicy) - stanowisko 01	0,05	8,75	0,53	10,60	8,18	7,61	40,60	66,90	274,00	2,50	1104,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
76	Jezioro Morzycko - głęboczek - 60,0m	0,05	8,80	0,85	7,61	18,10	6,60	56,60	106,00	327,00	2,50	2012,00	12,70	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	zanieczyszczony
77	Jezioro Miedwie - głęboczek - 43,8m	0,05	7,30	0,48	4,93	10,60	5,59	32,80	57,20	287,00	2,50	1148,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						zanieczyszczony		
78	Jezioro Zdvorskie - głęboczek	0,05	1,50	0,54	8,80	10,10	9,77	26,80	61,90	2,50	2,50	142,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
79	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głęboczek	0,05	9,68	1,30	12,50	17,60	11,30	62,80	119,00	187,00	2,50	1452,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05	zanieczyszczony
80	Jezioro Skrwilno - stanowisko 01	0,05	8,05	0,61	4,53	10,40	4,59	23,20	48,60	2,50	2,50	385,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
81	Jezioro Orłowskie - stanowisko 02	0,05	1,50	0,88	11,00	8,71	4,73	21,40	90,20	60,00	2,50	596,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15													0,05	0,05						niezanieczyszczony		
82	Jezioro Wikaryjskie - stanowisko 01	0,05	10,30	1,92	8,41	9,70	6,49	95,00	176,00	80,00	2,50	1372,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	Chlorfenwinfos	Związki tributylowy (kation tributylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrafluorobutyl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarina	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]						
	Bojowska 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						
83	Jezioro Gluszyńskie - stanowisko 03	0,05	1,50	0,33	4,70	21,90	4,09	19,00	61,10	99,00	2,50	548,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							niezanieczyszczony			
84	Jezioro Kromszewskie - stanowisko 01	0,05	6,64	0,83	6,29	9,37	4,52	22,00	36,90	222,00	2,50	723,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony		
85	Jezioro Borzymowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	1,90	3,11	25,30	3,11	15,80	83,40	15,00	2,50	142,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony			
86	Jezioro Lubieńskie - stanowisko 02	0,05	1,50	0,58	5,50	26,90	6,06	26,50	116,00	1030,00	2,50	3145,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony		
87	Jezioro Rakutowskie - stanowisko 01	0,05	5,45	0,37	2,23	5,76	2,37	20,60	32,20	47,00	2,50	319,00	8,90	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony		
88	Jezioro Łąkie - stanowisko 01	0,05	6,22	0,83	10,00	24,80	10,90	40,30	91,40	133,00	2,50	991,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony	
89	Jezioro Jeziorak Duży - stanowisko 06	0,05	1,50	0,49	6,05	6,75	4,88	25,30	52,80	2,50	2,50	529,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony	
90	Jezioro Płaskie - stanowisko 02	0,05	1,50	0,03	6,74	8,21	6,43	5,51	18,80	2,50	2,50	415,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		niezanieczyszczony			
91	Jezioro Dąbrowa Wielka - stanowisko 01	0,05	1,50	0,59	5,14	8,22	4,42	36,10	68,30	132,00	2,50	1415,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony	
92	Jezioro Hartowieckie - stanowisko 01	0,05	1,50	2,57	11,60	42,60	9,10	50,10	124,00	2,50	2,50	1915,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
93	Jezioro Samińskie - stanowisko 01	0,05	6,19	0,16	4,76	6,36	4,08	16,60	26,90	220,00	2,50	995,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
94	Jezioro Skarlińskie - stanowisko 03	0,05	7,16	0,58	26,20	12,40	17,70	42,10	100,00	2,50	2,50	1274,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
95	Jezioro Wielkie Partęczyny - stanowisko 05	0,05	1,50	0,60	5,57	23,40	5,16	32,90	96,00	115,00	2,50	1090,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony	
96	Jezioro Sosno - stanowisko 02	0,05	1,50	0,03	2,47	3,17	1,45	50,70	30,80	250,00	2,50	2044,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
97	Jezioro Niskie Brodno - stanowisko 01	0,05	1,50	0,47	8,00	16,30	6,08	36,90	69,60	367,00	2,50	3881,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
98	Jezioro Długie (koło Rypina) - stanowisko 01	0,05	11,20	0,51	13,20	13,70	9,72	24,30	54,70	544,00	2,50	3050,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
99	Jezioro Zamkowe (Wąbrzeskie) - stanowisko 02	0,05	1,50	0,90	12,00	24,40	14,50	40,60	127,00	1380,00	2,50	7650,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony	
100	Jezioro Ostrowickie (koło Rypina) - stanowisko 02	0,05	1,50	1,04	15,70	31,00	15,70	45,20	140,00	1910,00	516,00	18353,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony
102	Jezioro Stęklińskie - stanowisko 02	0,05	1,50	0,26	13,40	16,40	9,27	22,40	68,40	162,00	2,50	1847,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony
103	Jezioro Wielgie - stanowisko 01	0,05	8,25	1,05	16,90	23,00	15,30	62,30	128,00	160,00	2,50	1387,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony
104	Jezioro Głębokie (Pietrzykowskie Duże) - na północ od m. Ostrówek	0,05	12,20	2,48	19,60	29,50	13,20	98,80	183,00	55,00	2,50	2095,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony
105	Jezioro Charzykowskie (Łukomie) - na zachód od m. Funka	0,05	1,50	0,61	37,00	14,50	9,05	3,76	151,00	441,00	2,50	1886,50	17,10	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																										zanieczyszczony
106	Jezioro Ostrowite (Józefowo, na wschód od jeziora Charzykowskiego) - na zachód od wyb. Józefowo	0,05	1,50	1,32	9,21	18,60	10,70	37,80	95,40	2,50	2,50	240,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	Chlorfenwinfos	Związki tributylowy (kation tributylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrafluorobutyl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarina	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]				
	Bojowska 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				
107	Jezioro Borzyszkowskie - na zachód od miasta Borzyszkowy	0,05	14,40	1,88	13,70	25,50	11,00	98,80	200,00	311,00	2,50	2604,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony	
108	Jezioro Studzienickie (Klęczno, Ryńskie, Studzienicko) - na SW od m. Studzienice	0,05	10,90	0,54	3,97	5,43	2,81	37,70	56,60	119,00	2,50	1020,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
109	Jezioro Kielsk (Kielskie) - na SE od m. Homer Młyn	0,05	7,28	0,61	5,14	14,50	3,70	30,60	63,60	180,00	2,50	1013,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
110	Jezioro Śpierewnik - stanowisko 01	0,05	8,07	0,95	6,94	12,20	7,96	44,20	82,10	2,50	2,50	867,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
111	Jezioro Białe - stanowisko 01	0,05	10,80	0,40	8,02	10,90	5,79	19,40	70,20	60,00	2,50	389,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony	
112	Jezioro Żalińskie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,63	11,20	17,50	10,30	38,70	81,90	40,00	2,50	2370,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
113	Jezioro Gwiazda - stanowisko 01	0,05	1,50	1,14	3,76	21,20	4,05	44,40	78,20	79,00	2,50	970,00	0,50	0,01	2,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
114	Jezioro Zamarte - stanowisko 02	0,05	6,27	0,29	6,95	19,80	6,14	20,50	69,60	1740,00	2,50	2422,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
115	Jezioro Bysławskie - stanowisko 01	0,05	1,50	3,95	10,10	59,20	7,01	26,50	70,20	166,00	2,50	2068,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
116	Jezioro Strzyżyny - stanowisko 01	0,05	5,72	0,75	6,35	19,30	6,10	49,10	77,70	72,00	2,50	1441,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
117	Jezioro Wierchucińskie Małe - stanowisko 02	0,05	5,78	0,24	13,00	16,10	11,30	25,60	73,10	112,00	2,50	924,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
118	Jezioro Suskie Wielkie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,52	9,83	11,80	8,95	34,80	75,60	60,00	2,50	1453,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
119	Jezioro Świątkowskie - stanowisko 01	0,05	7,05	0,26	10,60	11,00	6,62	31,40	69,30	381,00	2,50	3225,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
120	Jezioro Chelmżyńskie - stanowisko 02	0,05	1,50	0,14	10,30	6,05	6,77	17,60	30,00	160,00	2,50	784,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony
121	Jezioro Wdzydze Północne (Radolne, Gołuli, Jelenie) - Czarłina	0,05	7,14	0,50	5,65	11,20	4,29	34,70	77,80	84,00	2,50	889,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
122	Jezioro Skape (na NE od m. Brusy) - na NE od m. Młode Gliśno	0,05	11,90	1,80	9,56	8,48	4,98	86,20	138,00	106,00	2,50	1474,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
123	Jezioro Kałębie - Radogószcz	0,05	8,02	1,11	8,75	11,00	5,79	40,00	72,70	2,50	2,50	616,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
124	Jezioro Ocypl Wielki - Ocypl	0,05	1,50	0,10	11,70	42,60	8,80	0,50	119,00	176,00	2,50	1442,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
125	Jezioro Stelchno - stanowisko 01	0,05	5,75	0,89	31,40	11,00	19,50	50,30	115,00	2,50	2,50	414,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony
126	Jezioro Branickie Duże - stanowisko 01	0,05	7,17	0,34	7,37	11,60	6,32	37,60	82,30	203,00	2,50	1568,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony
127	Jezioro Rudnickie Wielkie - stanowisko 04	0,05	6,86	0,30	9,20	25,90	8,04	9,83	49,70	55,00	2,50	446,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
128	Jezioro Gardzień - stanowisko 01	0,05	1,50	0,58	6,80	10,90	4,01	23,80	35,70	2,50	2,50	379,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
129	Jezioro Karaś - stanowisko 02	0,05	1,50	0,31	3,36	8,48	4,26	8,63	35,10	132,00	2,50	559,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony
130	Jezioro Płowęż - stanowisko 01	0,05	1,50	0,19	17,50	22,50	14,70	19,60	83,90	2,50	2,50	684,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony

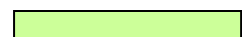
Lp	Nazwa ppk	Ag	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Naftalen	Antracen	WWA - suma	Polichlorowane bifenyle (nr 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	Pentachlorobenzen	HCH - suma	Dieldryna	Izodryna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwinfos	Związki tributylowy (kation tributylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrafluorobutyl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarina	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					
131	Jezioro Melno - stanowisko 01	0,05	1,50	0,66	15,40	31,30	13,50	36,40	126,00	428,00	2,50	1376,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony		
132	Jezioro Łasińskie - stanowisko 03	0,05	1,50	0,42	11,90	14,80	10,90	26,10	67,20	62,00	2,50	564,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
133	Jezioro Nogat - stanowisko 01	0,05	1,50	1,09	17,80	33,00	12,10	16,30	58,60	307,00	2,50	1002,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
134	Jezioro Łąkosz - stanowisko 01	0,05	1,50	0,56	4,65	16,40	2,74	12,80	27,10	2,50	2,50	95,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
135	Jezioro Wierzysko - Kościerzyna	0,05	7,42	0,74	21,20	43,80	13,30	43,80	336,00	137,00	2,50	2615,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
136	Jezioro Sumińskie - Sumin	0,05	1,50	1,01	13,70	15,60	11,40	40,80	107,00	69,00	2,50	2065,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony		
137	Jezioro Godziszewskie - Godziszewo	0,05	8,02	0,37	8,25	11,80	6,69	27,70	62,00	63,00	2,50	1310,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
138	Jezioro Raduskie Dolne - Sznurki	0,05	6,27	0,58	10,10	11,80	5,18	37,70	65,70	51,00	2,50	947,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
139	Jezioro Klasztorne Duże - Kartuzy	0,05	1,50	0,96	14,20	24,30	12,40	31,80	134,00	11,00	2,50	264,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
140	Jezioro Zajezierskie (sztumskie, Zajezierze) - Szturm	0,05	1,50	0,51	12,30	30,90	9,67	32,10	164,00	258,00	70,00	7487,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
141	Jezioro Skape (na NE od Miastka) - na E od m, Dretynek	0,05	1,50	3,24	16,40	56,20	14,20	38,60	113,00	2,50	2,50	1481,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
142	Jezioro Węgorzyno - Sulęczyzna	0,05	1,50	0,24	5,39	7,68	3,94	24,90	39,90	9,00	2,50	216,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
143	Jezioro Mausz - Ostrów Mausz	0,05	10,20	1,20	7,97	8,80	4,42	57,40	85,10	168,00	2,50	2532,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
144	Jezioro Glinno (Glinowskie) - na NW od m, Nakła	0,05	5,65	1,91	30,40	28,00	24,50	87,40	228,00	2,50	2,50	797,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
145	Jezioro Boruja Duża - na północ od m, Rekowo	0,05	1,50	0,27	7,29	1,45	4,56	20,80	46,90	2,50	2,50	122,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
146	Jezioro Skotawsko Wielkie - na południe od wyb, Skotawsko	0,05	1,50	0,47	3,69	6,54	1,90	26,70	33,40	2,50	2,50	1241,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
147	Jezioro Jasiień Południowy - na wschód od m, Łupawsko	0,05	8,20	1,36	10,00	14,10	8,12	65,20	126,00	181,00	2,50	1764,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony		
148	Jezioro Jasiień Północny - na północny-zachód od m, Jasiień	0,05	13,40	1,57	9,54	13,70	5,79	72,70	122,00	301,00	2,50	2059,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony		
149	Jezioro Sianowskie - Sianowo	0,05	11,70	0,40	19,20	20,60	16,30	25,20	98,00	214,00	2,50	1127,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
150	Jezioro Kozie (kozy) - na zachód od m, Kozin	0,05	10,50	1,92	14,20	11,20	9,77	83,00	136,00	128,00	2,50	2951,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
151	Jezioro Łebsko - na północ od m, Izbica	0,05	1,50	0,48	4,11	9,16	3,09	5,69	25,80	2,50	2,50	134,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
152	Jezioro Sarbsko - na NW od m, Sarbsk	0,05	1,50	0,33	7,66	7,97	6,21	18,40	53,30	2,50	2,50	613,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
153	Jezioro Jemieloste - stanowisko 01	0,05	6,19	2,31	18,10	27,60	14,30	90,90	209,00	256,00	2,50	1985,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
154	Jezioro Necko - stanowisko 01	0,05	12,30	0,50	13,30	16,20	10,40	35,60	95,90	38,00	2,50	660,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
155	Jezioro Białe Augustowskie - stanowisko 02	0,05	12,80	1,32	7,91	25,20	6,04	58,90	115,00	62,00	2,50	1232,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	Chlorfenwinfos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1,3,3-tetrafluorobutyl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarina	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]					
	Bojowska 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					
182	Jezioro Czos - stanowisko 03	0,05	9,52	0,32	7,54	10,80	4,59	26,90	82,80	91,00	2,50	1933,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																							zanieczyszczony		
183	Jezioro Juksty - stanowisko 02	0,05	5,51	0,58	27,00	18,30	19,80	40,40	103,00	47,00	2,50	589,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
184	Jezioro Święcayne - stanowisko 01	0,05	1,50	0,03	7,48	2,83	4,45	14,70	52,70	22,00	14,00	1554,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
185	Jezioro Solmany - stanowisko 01	0,05	6,32	0,42	16,60	25,50	14,10	28,30	101,00	46,00	2,50	898,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
186	Jezioro Kruklin - stanowisko 01	0,05	1,50	0,03	1,71	8,94	3,26	11,90	22,20	89,00	2,50	381,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
187	Jezioro Goldopiwo - stanowisko 01	0,05	6,99	0,42	9,77	12,80	8,67	30,00	71,80	2,50	2,50	736,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								niezanieczyszczony	
188	Jezioro Pozezdrze - stanowisko 01	0,05	13,20	0,39	11,50	11,80	10,20	21,30	39,50	55,00	2,50	352,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																								zanieczyszczony	
189	Jezioro Goldap - stanowisko 01	0,05	13,60	0,37	20,90	19,60	15,80	26,40	90,50	2,50	2,50	583,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
190	Jezioro Wiżajny - stanowisko 01	0,05	3,27	2,53	29,00	43,80	23,10	58,70	154,00	2,50	2,50	698,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
191	Jezioro Krzywe Filipowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	0,92	7,50	19,40	6,92	49,00	88,60	69,00	2,50	2556,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
192	Jezioro Boczne koło Przerośli - stanowisko 01	0,05	1,50	0,59	8,99	8,64	5,61	29,80	56,90	2,50	2,50	900,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
193	Jezioro Długie Wigierskie - stanowisko 01	0,05	9,78	2,06	4,49	32,00	3,14	35,70	66,90	37,00	2,50	678,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony	
194	Jezioro Białe koło Białogóry - stanowisko 01	0,05	1,50	0,76	17,90	16,80	15,00	37,30	106,00	83,00	2,50	1549,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
195	Jezioro Pomorze - stanowisko 02	0,05	9,10	0,35	4,16	9,07	4,05	20,70	45,40	42,00	2,50	491,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
196	Jezioro Zelwa - stanowisko	0,05	1,50	1,36	8,18	9,91	5,74	51,20	98,70	75,00	2,50	1008,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,40																									zanieczyszczony
197	Jezioro Rogóźno - stanowisko 01	0,05	8,18	2,27	7,76	7,64	9,13	68,80	161,00	2,50	2,50	973,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
198	Jezioro Piaseczno -	0,05	1,50	0,87	9,95	7,40	6,82	46,40	64,10	1100,00	2,50	1358,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
199	Jezioro Uścimowskie - stanowisko 01	0,05	1,50	1,42	10,90	12,30	8,78	42,60	97,50	2,50	2,50	335,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
200	Jezioro Kleszczów - stanowisko 01	0,05	1,50	0,51	8,76	16,30	9,97	26,10	57,10	2,50	2,50	60,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
201	Jezioro Bikcze	0,05	6,72	1,35	5,40	6,75	4,01	43,60	104,00	2,50	2,50	321,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
202	Jezioro Uściwierz - stanowisko 01	0,05	1,50	1,15	7,36	10,70	5,72	49,20	96,50	2,50	2,50	414,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
203	Jezioro Łukie -	0,05	1,50	0,03	1,16	1,14	1,47	9,09	16,80	2,50	2,50	121,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
204	Jezioro Sumin	0,05	1,50	1,58	6,83	19,00	6,71	50,70	119,00	2,50	2,50	456,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony
205	Białe Włodawskie - stanowisko 1	0,05	32,40	2,47	8,37	3,39	4,57	58,20	117,00	46,00	2,50	623,50	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	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	0,50	0,05	5,00	0,25	0,05		zanieczyszczony		
206	Jezioro Tomasznie	0,05	8,47	0,39	5,41	11,60	5,30	28,40	60,70	2,50	2,50	1261,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									niezanieczyszczony
207	Jezioro Trzesiecko - gleбочek - 11,8m	0,05	10,50	1,68	23,80	95,00	20,70	109,00	402,00	2,50	42,00	3362,00	0,50	0,01	0,20	0,05	0,05	0,10	0,15																									zanieczyszczony



* 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

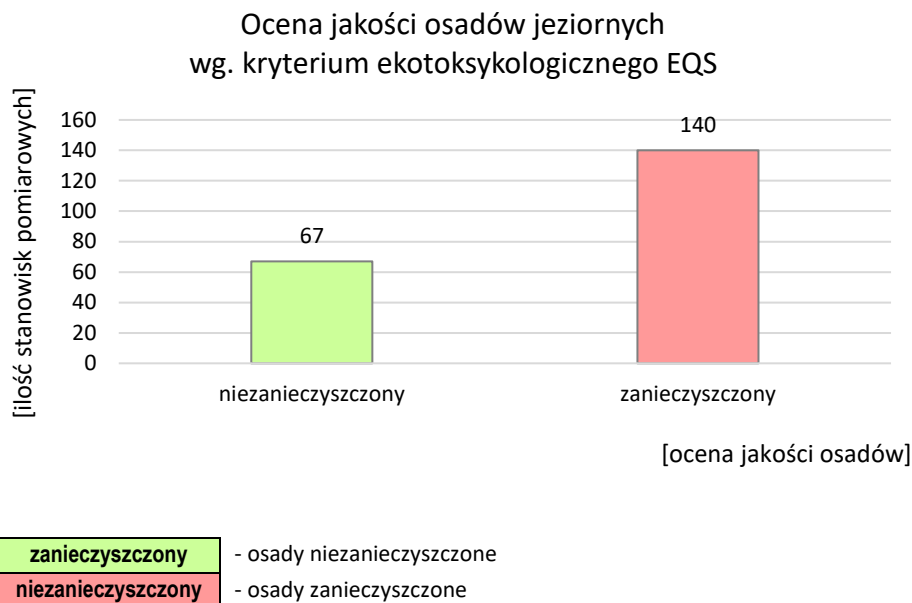


Ocena jakości osadów pobranych z jezior i zbiorników zaporowych zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym, umożliwiającym ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne na podstawie określonych wartości granicznych EQS, wykorzystywanych do rozdzielenia dobrego od złego stanu chemicznego 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 207 próbek osadów jeziornych. W szerokim zakresie przebadano 20 próbek osadów z uwzględnieniem 38 wskaźników. W pozostałych 187 próbkach, osady analizowane były w zakresie częściowym (20 wskaźników). Wyniki oceny zebrane zostały w tabeli 21 przedmiotowego opracowania. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdza się, że dodatkowe parametry (szeroki zakres badań) 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 dalej dla wszystkich 207 próbek osadów jeziornych.

Jak wynika z tabeli 21, w przypadku większości badanych prób osadów dennych (140 jezior) osady zakwalifikowane zostały jako zanieczyszczone. W przypadku 67 jezior jakość osadów dennych, określona została jako osady niezanieczyszczone.



Rysunek 8 Ocena jakości osadów jeziornych pochodzących z 207 stanowisk pomiarowych objętych badaniami w 2018 roku, zgodnie z kryterium ekotoksykologicznym EQS – jeziora

Zgodnie z tabelą 21 oraz powyższym wykresem 140 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 50 próbkach osadów czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próby osadu jako zanieczyszczonego, było przekroczenie wartości granicznej EQS dla 1 wskaźnika: arsen (10 próbek), miedź (4 próbki), ołów (13 próbek), cynk (3 próbki), naftalen (13 próbek), WWA – suma (5 próbek), polichlorowane bifenylole – suma (2 próbki).

W 37 próbkach osadów czynnikiem degradującym, decydującym o klasyfikacji próby osadu jako zanieczyszczonego, było przekroczenie wartości granicznej EQS dla 2 wskaźników, były to: ołów + cynk (10 próbek), naftalen + WWA-suma (5 próbek), miedź + cynk (4 próbki), ołów + WWA – suma (2 próbka), miedź + naftalen (3 próbka), ołów + naftalen (3 próbka), arsen + ołów (3 próbka), naftalen + antracen (1 próbka), antracen + polichlorowane bifenylole – suma (1 próbka), arsen + WWA – suma (1 próbka), miedź + ołów (1 próbka), cynk + naftalen (1 próbka), kadm + miedź (1 próbka), arsen + naftalen (1 próbka).

W 28 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 10 próbkach osadu przekroczenie wartości granicznej EQS dotyczyło już 5 badanych wskaźników. Największą ilość wskaźników z przekrozoną wartością EQS (6 wskaźników), określono dla 3 badanych próbek jeziornych pochodzących z jezior: Jegocin, Buszno oraz Jezioro Urzędowe (Człuchowskie).

Analizując częstości występowania przekroczeń wartości granicznych dla poszczególnych wskaźników stwierdzono, że w żadnej z 207 próbek osadów jeziornych



nie zostały przekroczone wartości graniczne EQS dla 28 z 38 badanych wskaźników, łącznie dla pełnego zakresu i zakresu rozszerzonego.

Najczęściej przekraczane były graniczne wartości następujących wskaźników: ołów (72 próbki), cynk (57 próbek), naftalen (57 próbek), WWA – suma (46 próbek), arsen (35 próbek) oraz miedź (30 próbek).



6 TESTOWANIE METODYKI NA DANYCH Z 2018 r.

Testowanie wyników uzyskanych w 2018 r., 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 liczby 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



Składnik	Wartość dopuszczalna w osadach
Trichlorobenzeny (suma)	41
Trifluarlina	4,7
Chinoksyfen	177
Aklonifen	43
Bifenoks	4,3
Cybutryna	0,2
Cypermetyryna	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 (63 punkty zlokalizowane na ciekach oraz 20 punktów zlokalizowanych na jeziorach).



6.1 Testowanie metodyki - ciekli

W poniższej tabeli (Tabela 20) zestawiono wyniki dla 63 stanowisk pomiarowych przebadanych w najszerszym spektrum, czyli tych punktów pomiarowo-kontrolnych, dla których zbadany został pełen zakres wskaźników podanych w metodyce wg GIOŚ 2015, opartej na kryterium ekotoksykologicznym z uwzględnieniem wartości granicznych EQS (38 wskaźników).

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 8a (tabele ocenowe) do niniejszego opracowania przedstawiono ocenę końcową wg kryterium ekotoksykologicznego EQS dla wszystkich stanowisk pomiarowych objętych monitoringiem w 2018 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.



Tabela 20 Testowanie metodyki – ocena jakości osadów wg kryterium EQS– ciek (2017)

LP	nazwa ppk	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 tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylfenole (4-(1',1',3,3'-tetrachlorobutyl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarolina	Chinoksyfen	Cypermetyna	Chlordekan	Heksabromodifenol	Toksaten	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	wynik testowania								
1	Czadeczka - m, Istebna Jaworzynka	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					
2	Czarna Orawa - Jablonka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Chyżny graniczny - przy granicy PL-SK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	Krzywań - ujście do Zbiornika Orawskiego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	Mszaniec - Bystre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
6	Strwiąż - Krościenko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
7	Warta - m, Kostrzyn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	Kanał Luboński - przepompownia Cybinka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Kurzyca - ujście do odry (poniżej Kłosowa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Odra - w Widuchowej	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	0	0	0	1	
11	Mysłiborka - uj, do jez, Nowowarpieńskiego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	Kanał Wydrzany A – uj, do Zalewu Szczecińskiego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	Odra Zachodnia - autostrada (m, Siadło Dolne)	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	0	0	0	0	1	
14	Malechowska Struga - uj, do Morza Bałtyckiego	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Rega - ujście do morza (m, Mrzeżyno)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Paręta - ujście do morza (m, Kolobrzeg)	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	0	0	0	0	1	
17	Nysa Łużycka - poniżej Gubina (m, Żytowań)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



LP	nazwa ppk	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	Dielidyna	Izodyna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwirof	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylfenole (4-(1,1',3,3'-tetraazabicyklohept-5-enil)	Pentachlorofenol	Trifluorina	Chinoksyfen	Cypermetryna	Chlordekan	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	wynik testowania			
18	Odra - m, Połęczko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19	Reda - Mrzezino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz	0	0	0	1	1	0	0	1	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	1		
21	Wisła - Widlice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Wisła - poniżej zapory we Włocławku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	Odra - w Chałupkach	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	1	
24	Odra - Obrowiec	0	0	1	0	1	0	1	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	0	1	
25	Odra - Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	Kanał Gliwicki - ul, Kłodnicka most	0	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	1		
27	Kanał Bucowski - Stubno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	1	
28	Lubaczówka - Szczutków	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	
29	Poprad - Piwniczna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	Szkło - Budzyń	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	Wisła - Łopocžno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	Stare koryto Węgorapy - Mieduniszki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Świsłocz - profil graniczny Bobrowniki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	Marycha - Stanowisko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	0	0	0	0	1	0	1	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	1	
36	Narewka - profil graniczny Białowieża	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Huczwa - Gródek	0	0	0	0	0	0	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	1	
38	Bug - Horodło	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0




LP	nazwa ppk	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	Dielidyna	Izodyna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwirof	Związki trybutylowy (kation trybutylowy)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylfenole (4-(1,1',3,3'-tetraazabicykloheptan-2-yl)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluorina	Chinoksyfen	Cypermetryna	Chlordekan	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	wynik testowania	
39	Leśna - profil graniczny Topilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	Bug - Krzyczew	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Bug - Kuzawka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Bug - Dorohusk	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	Bug - Zosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	Bug - Kryłów	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Bachorza - ujęcie do Zgłowiączki, Kolonia Falborz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Obrzański Kanał Środkowy - Zacisze	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Zbiornik Dębe - Dębe, zapora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Wisła - Kopanka	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	0
49	Słupia - Charnowo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Lupawa - Smoldzino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Pasłęka - Nowa Pasłęka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Narew - Pułtusk, kładka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Bug - Wyszków	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Łeba - Cecenowo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Zbiornik Jezioro - powyżej zapory	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	Rega - w Trzebiatowie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58	Parsęta - m, Bardy	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	0
59	Wieprza - m, Stary Kraków	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



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	Dielidyna	Izodyna	DDT całkowity (+izomer para-para)	Endosulfan	chloroalkany C10-C13	Chlorfenwirofos	Związki tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylfenole (4-(1',3',3'-tetrabromobutylo)fenol)	Pentachlorofenol	Trifluorina	Chinoksyfen	Cypermetryna	Chlordekan	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	wynik testowania				
60	Odra - powyżej m, Wrocławia	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	0	0	1	
61	Warta - Wiórek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	Ina - poniżej Goleniowa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	Grabowo - m, Grabowo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

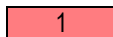
- 1) Za sumę WWA uznaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

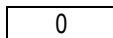
Legenda

 - inne badane substancje, parametry wymagane w metodykach

 - substancje priorytetowe

 - konwencja Sztokholmska

 1 - osad zanieczyszczony

 0 - osad niezanieczyszczony



Z powyższej tabeli wynika, że analizując 2394 rekordów, uzyskanych w wyniku przebadania 63 stanowisk pomiarowych pod kątem 38 wskaźników, uzyskano 41 rekordy (1,71%) wskazujące na to, że badany osad był zanieczyszczony.

Parametrami degradującymi, decydującymi o uznaniu osadu za zanieczyszczony były:

- kadm – 2 pkt.
- chrom – 2 pkt.
- miedź – 6 pkt.
- ołów – 6 pkt.
- cynk – 6 pkt.
- naftalen – 3 pkt.
- antracen – 3 pkt.
- WWA suma – 9 pkt.
- polichlorowane bifenyly (suma) – 2 pkt.
- HCH suma – 1 pkt.
- endosulfan – 1 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 21 Porównanie wyników oceny jakości osadów wg wszystkich stosowanych kryteriów - rzeki

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	Czadeczką - m, Istebna Jaworzynka	klasa I	Level 2	zanieczyszczony
2	Czarna Orawa - Jablonka	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
3	Chyżny graniczny - przy granicy PL-SK	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
4	Krzywań - ujście do Zbiornika Orawskiego	klasa II	Level 1	niezanieczyszczony
5	Mszaniec - Bystre	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
6	Strwiąż - Krościenko	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
7	Warta - m, Kostrzyn	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
8	Kanał Luboński - przepompownia Cybinka	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
9	Kurzyca - ujście do odry (poniżej Kłosowa)	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
10	Odra - w Widuchowej	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
11	Myślíborka - uj, do jez, Nowowarpieńskiego	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
12	Kanał Wydrzany A – uj, do Zalewu Szczecińskiego	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony



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)
13	Odra Zachodnia - autostrada (m, Siadło Dolne)	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
14	Malechowska Struga - uj, do Morza Bałtyckiego	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
15	Rega - ujście do morza (m, Mrzeżyno)	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
16	Parsęta - ujście do morza (m, Kołobrzeg)	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
17	Nysa Łużycka - poniżej Gubina (m, Żytowań)	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
18	Odra - m, Połęcko	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
19	Reda - Mrzezino	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
20	Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
21	Wisła - Widlice	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
22	Wisła - poniżej zapory we Włocławku	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
23	Odra - w Chałupkach	klasa I	Level 4	zanieczyszczony
24	Odra - Obrowiec	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
25	Odra - Kłodnica, poniżej ujścia Kłodnicy	klasa II	Level 3	niezanieczyszczony
26	Kanał Gliwicki - ul, Kłodnicka most	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
27	Kanał Bucowski - Stubno	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
28	Lubaczówka - Szczutków	klasa I	Level 3	zanieczyszczony
29	Poprad - Piwniczna	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
30	Szkło - Budzyń	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
31	Wisła - Łopoczno	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
32	Stare koryto Węgorapy - Mieduniszki	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
33	Świśtocz - profil graniczny Bobrowniki	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
34	Marycha - Stanowisko	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
35	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
36	Narewka - profil graniczny Białowieża	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
37	Huczwa - Gródek	poza klasą	Level 4	zanieczyszczony
38	Bug - Horodło	klasa I	Level 3	niezanieczyszczony
39	Leśna - profil graniczny Topiło	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
40	Bug - Krzyczew	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
41	Bug - Kuzawka	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
42	Bug - Dorohusk	klasa II	Level 3	niezanieczyszczony
43	Bug - Zosin	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
44	Bug - Kryłów	klasa II	Level 4	niezanieczyszczony
45	Bachorza - ujście do Zgłowiączki, Kolonia Falborz	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
46	Obrzański Kanał Środkowy - Zacisze	klasa I	Level 3	niezanieczyszczony
47	Zbiornik Dębe - Dębe, zapora	klasa II	Level 2	niezanieczyszczony
48	Wisła - Kopanka	klasa II	Level 2	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)
49	Słupia - Charnowo	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
50	Łupawa - Smoldzino	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
51	Pasłęka - Nowa Pasłęka	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
52	Wisła - Warszawa, most Łazienkowski, brzeg	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
53	Narew - Pułtusk, kładka	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
54	Bug - Wyszków	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
55	Łeba - Cecenowo	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
56	Zbiornik Jezioro - powyżej zapory	Tło geochemiczne	Level 1	niezanieczyszczony
57	Rega - w Trzebiatowie	Tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
58	Parsęta - m, Bardy	klasa II	Level 3	zanieczyszczony
59	Wieprza - m, Stary Kraków	klasa I	Level 1	niezanieczyszczony
60	Odra - powyżej m, Wrocławia	klasa III	Level 4	zanieczyszczony
61	Warta - Wiórek	tło geochemiczne	Level 2	niezanieczyszczony
62	Ina - poniżej Goleniowa	klasa I	Level 2	niezanieczyszczony
63	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 ekotoksikologiczne wg D.D. MacDonald, C.G. Ingersol, T.A. Berger 2000; WT-732 2003 oraz metodykę opartą o kryterium ekotoksikologiczne 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 ekotoksikologicznego (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 ekotoksikologicznego (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 63³ przebadanych 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.

6.1.1 Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów

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 **manganu**, którego poziom dopuszczalny określony w metodzie opartej o kryterium

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



- 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 22 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)	Cu, Pb, Zn	Cu, Pb, Zn, TZO	Cu, Pb, Zn
16	Parsęta - ujście do morza (m, Kołobrzeg)	Ba, Cd, Cu, Pb	Mn, Cd, Cu, Pb, Zn, Fe, acenaften, dioksyny i związki dioksynopodobne	Cu, Pb, Zn
20	Kanał Bydgoski - ujście do Brdy, Bydgoszcz	Cr, Cu, Zn	Cr, Cu, Zn, acenaftylen	Cr, Cu, Zn, HCH-suma,
24	Odra - Obrowiec	Zn, Ba, Cd, Co, Cu, Hg, Ni, Pb	Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn, TZO, WWA	Cd, Cu, Pb, Zn, TZO, WWA
27	Kanał Bucowski - Stubno	Ni	Mn, TZO, WWA, PCB	WWA, PCB



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)
35	Nysa Łużycka - powyżej ujścia Miedzianki	Cu, Ni, Pb	Cu, Ni, Pb, Zn, Fe, Mn, TZO, WWA	Cu, Pb, Zn, WWA
37	Huczwa - Gródek	Pb, Ba	Pb, TZO, WWA	Pb, WWA
48	Wisła - Kopanka	Cd, Pb	Cd, Pb, Mn, TZO,	Pb
58	Parseta - m, Bardy	Cd, Cu	Cd, Cu, TZO	Cd, Cu
60	Odra - powyżej m, Wrocławia	Cr, Ba	Cr, Zn, TZO, WWA	Cr, 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 trzeba metodykami.

Tabela 23 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 23) 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.



6.2 Testowanie metodyki - jeziora

W poniższej tabeli zestawiono wyniki dla 20 stanowisk pomiarowych na jeziorach przebadanych w najszerszym spektrum, 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.


W załączniku nr 8b (tabele ocenowe) do niniejszego opracowania przedstawiono ocenę końcową wg kryterium ekotoksykologicznego EQS dla wszystkich stanowisk pomiarowych objętych monitoringiem w 2018 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	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 tributylocyny (kation tributylocyny)	Trichlorobenzeny - suma	Nonylofenole (4-nonylofenol)	Oktylofenole (4-(1,1',3,3'-tetrametylobutylo)-fenol)	Pentachlorofenol	Trifluarlina	Chinoksyfen	Cypermetyryna	Chlordokon	Heksabromodifenol	Toksafen	Endryna	Aldryna	Alachlor	Chlorpiryfos	Aklonifen	Bifenoks	Cybutryna	Wynik testowania				
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	1		
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	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	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	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	1	

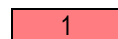
- 1) Za sumę WWA uznaje się sumę następujących parametrów: naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren.

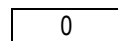
Legenda

 - 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 25 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 - głębozeczek - 8,1m	klasa II	Level 2	zanieczyszczony
6	Jezioro Morzycko - głębozeczek - 60,0m	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
7	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głębozeczek	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 Chełmżyńskie - 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 Jasioń Południowy - na wschód od m.Łupawsko	klasa II	Level 4	zanieczyszczony
14	Jezioro Jasioń Północny - na północny-zachód od m.Jasioń	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)
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 20⁴ 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.

6.2.1 Analiza możliwych przyczyn rozbieżności w ocenie jakości osadów

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,

⁴ 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 26 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, Pb	Pb, Mn, TZO, dioksyny	Pb, TZO
4	Jezioro Krapsko Długie - stanowisko 01	Cd, Cu, Pb	Cd, Cu, Pb, Fe, Mn, TZO	Cu, Pb
5	Jezioro Wielkie Dąbie -Dąbie	Pb	Pb, Zn, Mn, TZO	Zn
6	Jezioro Morzycko - głędoczek - 60,0m	Ba, Pb	Pb, Mn, TZO, WWA, dioksyny	Pb, TZO, WWA
7	Jezioro Białe (na Pn od Gostynina) - głędoczek	Cd, Pb	Cd, Pb, Mn, TZO, dioksyny	Pb, TZO
11	Jezioro Stelchno - stanowisko 01	Ni, Pb	Pb, TZO	Pb
12	Jezioro Sumińskie - Sumin	Cd, Pb	Cd, Pb, TZO, WWA, dioksyny	WWA
13	Jezioro Jasień Południowy - na wschód od m.Łupawsko	Cd, Pb	Cd, Pb, Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	Pb, Zn, TZO, WWA
14	Jezioro Jasień Północny - na północny-zachód od m.Jasień	Cd, Pb	As, Cd, Pb, Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	As, Pb, Zn, WWA
16	Jezioro Jegocin - stanowisko 01	As, Cd, Pb	As, Cd, Pb, Zn, Mn, TZO, WWA, dioksyny	As, Cd, Pb, 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	As, Ba, Cd, Pb	As, Cd, Pb, Fe, Mn, TZO, dioksyny	As, Cd, 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 27 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.

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 metodyki opartej 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).