

## IV.6. OSADY RZEK I JEZIOR

### *Rivers and lakes sediments*

Zanieczyszczenie osadów dennych zbiorników i cieków wodnych wód substancjami o właściwościach toksycznych jest ważnym problemem środowiskowym, ze względu na ich potencjalnie szkodliwe oddziaływanie na biocenozę, a pośrednio także na zdrowie człowieka. Skład chemiczny osadów dennych wynika nie tylko z budowy geologicznej danej zlewni, geomorfologii terenu i warunków klimatycznych wpływających na intensywność procesów wietrzenia, ale także ze sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu zlewni.

W osadach gromadzona jest większość zanieczyszczeń, które docierają do wód powierzchniowych wraz ze ściekami (komunalnymi, przemysłowymi, wodami pokopalnianymi) i spływami powierzchniowymi (na przykład z terenów rolniczych, zurbanizowanych czy szlaków komunikacyjnych).

Zawartość metali w osadach rzek jest często naturalnie podwyższona na południu Polski, głównie w obszarze Sudetów, Karpat i Górnego Śląska, co uzależnione jest od podłoża skalnego w danym rejonie oraz obecności stref mineralizacji w formacjach skalnych.

Wysokie zawartości pierwiastków śladowych, takich jak arsen, kadm, cynk, ołów, rtęć, niekiedy miedzi lub chromu, odnotowywane są najczęściej w rzekach, do których odprowadzane są ścieki z górnictwa i przetwórstwa rud metali kolorowych oraz z dużych ośrodków miejsko-przemysłowych. Pierwiastki śladowe uruchamiane są do środowiska nie tylko w następstwie wydobywania i przetwórstwa kopalin (spalanie węgla, wytop metali), ale także wskutek niszczenia materiałów budowlanych i wykończeniowych przez czynniki atmosferyczne (cynk, ołów, miedź, chrom), korozji sieci wodociągowej (cynk, kadm) oraz użytkowania środków transportu (ołów, cynk, kadm).

W osadach jezior podwyższone zawartości pierwiastków obserwowane są w tych jeziorach, nad którymi zlokalizowane są miejscowości lub ośrodki wypoczynkowe.

Do zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego należą nie tylko metale ciężkie, ale również tak zwane trwałe zanieczyszczenia organiczne, które nie ulegają biodegradacji i akumulowane są w osadach dennych. Są to między innymi wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), pestycydy chloroorganiczne i polichlorowane bifenyle (PCB).

Na terenach nieuprzemysłowionych źródłem WWA mogą być zanieczyszczenia pochodzące z pożarów lasów czy torfowisk wnoszone do wód wraz ze spływem powierzchniowym i depozycją zanieczyszczeń z atmosfery. Głównie jednak przenikają one do środowiska wskutek spalania węgla w gospodarstwach domowych. Znaczącymi źródłami WWA są także ścieki przemysłowe odprowadzane z zakładów petrochemicznych, koksowniczych, metalurgicznych, spalanie paliw płynnych w silnikach samochodowych i samolotowych, wydobywanie, transportowanie i magazynowanie paliw płynnych oraz spalanie odpadów komunalnych.

Obecność pestycydów chloroorganicznych i polichlorowanych bifenyli we współczesnych osadach wodnych związana jest wyłącznie z działalnością człowieka. Głównym źródłem pestycydów w osadach wodnych są zanieczyszczenia spływające do wód z pól uprawnych i sadów, gdzie pestycydy stosowano do niszczenia chwastów, zwalczania pasożytów i ograniczania strat podczas magazynowania produktów rolnych. Istotnym źródłem pestycydów są także ścieki komunalne oraz ścieki pochodzące z ferm hodowlanych, a także środki impregnujące do drewna. Z grupy pestycydów chloroorganicznych największy problem stanowią pozostałości DDT i jego metabolity (p,p'-DDE, p,p'-DDD) oraz stereoizomery heksachlorocykloheksanu ( $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH,  $\delta$ -HCH), heptachlor, aldryna i dieldryna).

Polichlorowane bifenyle miały szerokie zastosowanie przemysłowe od lat trzydziestych do początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Były one wykorzystywane jako cieczy dielektryczne do kondensatorów i transformatorów wysokiego napięcia, jako płyny robocze w silownikach hydraulicznych i wymiennikach ciepła, dodatki do farb i lakierów, plastyfikatory do tworzyw sztucznych, wypełniacze w środkach ochrony roślin, jako substancje do powlekania powierzchni oraz jako środki uniepalniające do impregnacji drewna w produkcji papierów powielających.

Badania oraz ocena osadów rzek i jezior są częścią Państwowego Monitoringu Środowiska koordynowanego przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. Wykonawcą badań oraz oceny jest Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy (PIG-PIB).

Badania osadów rzek na obszarze województwa zachodniopomorskiego w 2010 roku wykonane zostały w 10 punktach pomiarowych zlokalizowanych na 6 rzekach, a badania osadów jezior w 11 punktach zlokalizowanych na 8 jeziorach. Natomiast w 2011 roku badania takie wykonane zostały w 19 punktach zlokalizowanych na 11 rzekach oraz w 20 punktach zlokalizowanych na 12 jeziorach. Lokalizację punktów poboru osadów rzek i jezior w latach 2010-2011 przedstawiono na rysunkach IV.6.1 i IV.6.2.

Zakres badań obejmował oznaczenie we frakcji osadów wodnych (mniejszej niż 0,2 mm) zawartości 26 pierwiastków oraz trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO), w tym 17 wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), 7 kongenerów polichlorowanych bifenyli (PCB) oraz 20 pestycydów chloroorganicznych.

Ocenę jakości osadów dennych przeprowadzono, opierając się na:

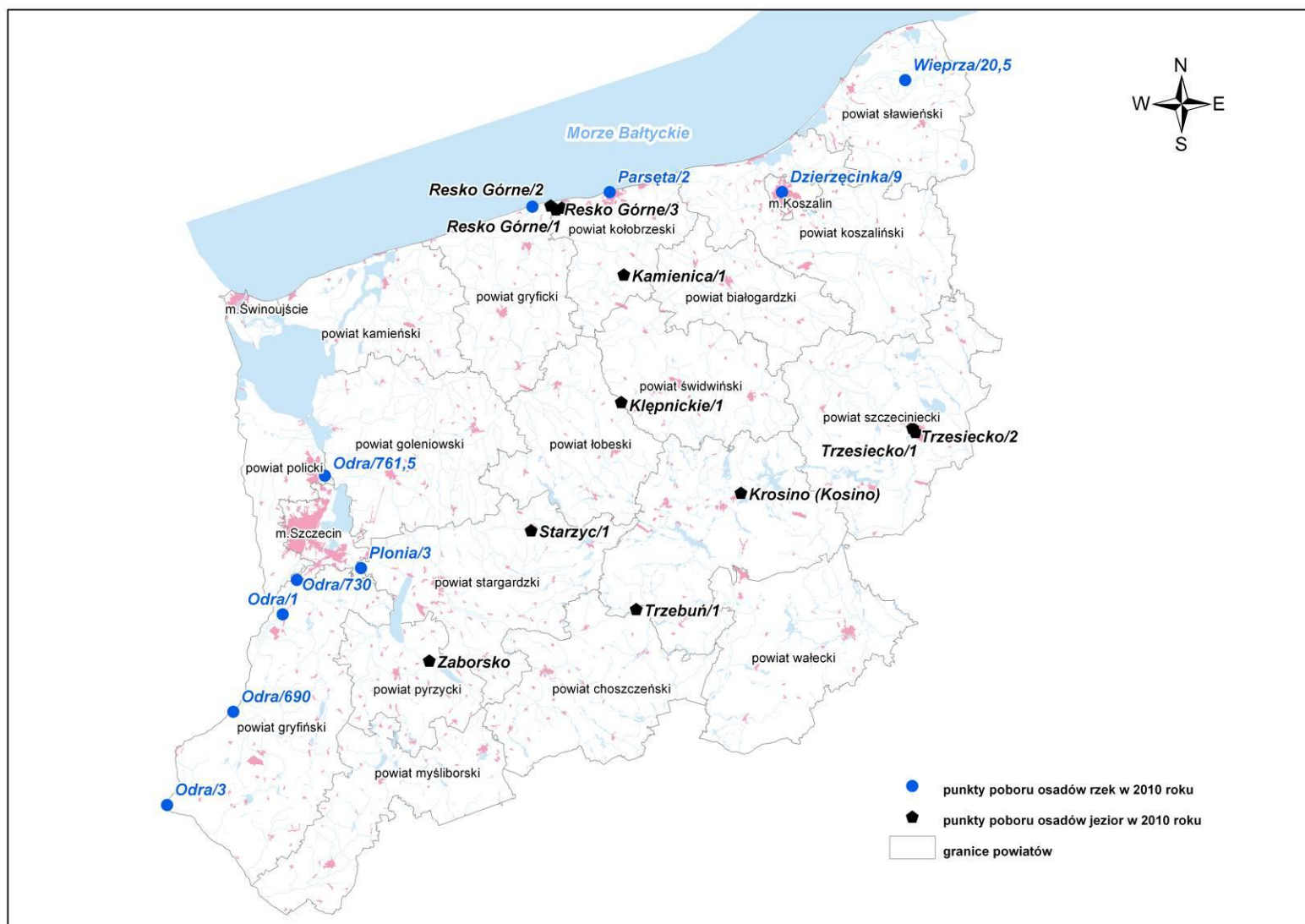
- kryteriach geochemicznych (ocena geochemiczna) umożliwiających ocenę stopnia zanieczyszczenia osadów dennych w odniesieniu do tła geochemicznego, czyli zawartości pierwiastków występujących w osadach w warunkach naturalnych w Polsce według I. Bojakowska, *Kryteria zanieczyszczenia osadów wodnych*, „Przegląd Geologiczny” 2001, 49 (3), s. 213-218;
- kryteriach ekotoksykologicznych (ocena biogeochemiczna) umożliwiających ocenę stopnia wpływu zanieczyszczonych osadów na organizmy wodne według D. MacDonald (1994) – *Approach to the Assessment of sediment quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 Development and evaluation of sediment quality assessment guidelines*; CCME (Canadian Council of Ministers of the Environment) 1999 – Canadian Environmental Quality Guidelines;
- kryteria zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 roku w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji powodujących, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55, poz. 498).

Kryteria geochemiczne umożliwiają ocenę stopnia zanieczyszczenia osadów dennych metalami. W tabeli IV.6.1 przedstawiono wartości progowe pierwiastków warunkujące poziom zanieczyszczenia osadów danym pierwiastkiem. Osad uznany zostaje za zanieczyszczony nawet w przypadku, gdy przekroczenie zawartości progowej stwierdzono tylko dla jednego pierwiastka. W przypadku występowania w osadach dennych trwałych związków organicznych (TZO) brakuje naturalnego poziomu odniesienia, gdyż przyjmuje się, że te substancje uruchamiane są do środowiska w wyniku działalności człowieka.

Kryteria ekotoksykologiczne umożliwiają ocenę stopnia oddziaływania osadów dennych na biocenozę wodną w aspekcie ich zanieczyszczenia metalami, WWA, PCB i pestycydami chloroorganicznymi. Kryteria oparte są na dwóch progowych wartościach: TEL (*Threshold Effect Level*), gdzie TEL określa zawartość pierwiastka lub związku chemicznego, powyżej której toksyczny wpływ na organizmy wodne może być zaobserwowany, oraz PEL (*Probable Effects Levels*), gdzie PEL określa zawartość pierwiastka lub związku chemicznego, powyżej której toksyczny wpływ na organizmy jest często obserwowany. Do oceny w latach 2010-2011 zastosowana została wyłącznie wartość progowa PEL. Osad uznany zostaje za często szkodliwie oddziałujący na organizmy wodne, gdy przekroczenie zawartości progowej PEL stwierdzono przynajmniej dla jednego pierwiastka lub związku chemicznego. Wartości progowe PEL przedstawiono w tabeli IV.6.2.

Kryteria zawarte w rozporządzeniu Ministra Środowiska umożliwiają ocenę występowania zanieczyszczenia osadów dennych metalami, WWA i PCB. Ustalone w rozporządzeniu wartości progowe dotyczą osadów pochodzących z pogłębiania akwenów morskich, zbiorników wodnych, stawów, cieków naturalnych, kanałów i rowów. Przyjmuje się, że urobek jest zanieczyszczony, gdy przekroczenie wartości progowej stwierdzono przynajmniej dla jednego pierwiastka lub związku chemicznego.

Rysunek IV.6.1. Lokalizacja punktów poboru osadów rzek i jezior badanych przez PIG-PIB w 2010 roku



Rysunek IV.6.2. Lokalizacja punktów poboru osadów rzek i jezior badanych przez PIG-PIB w 2011 roku

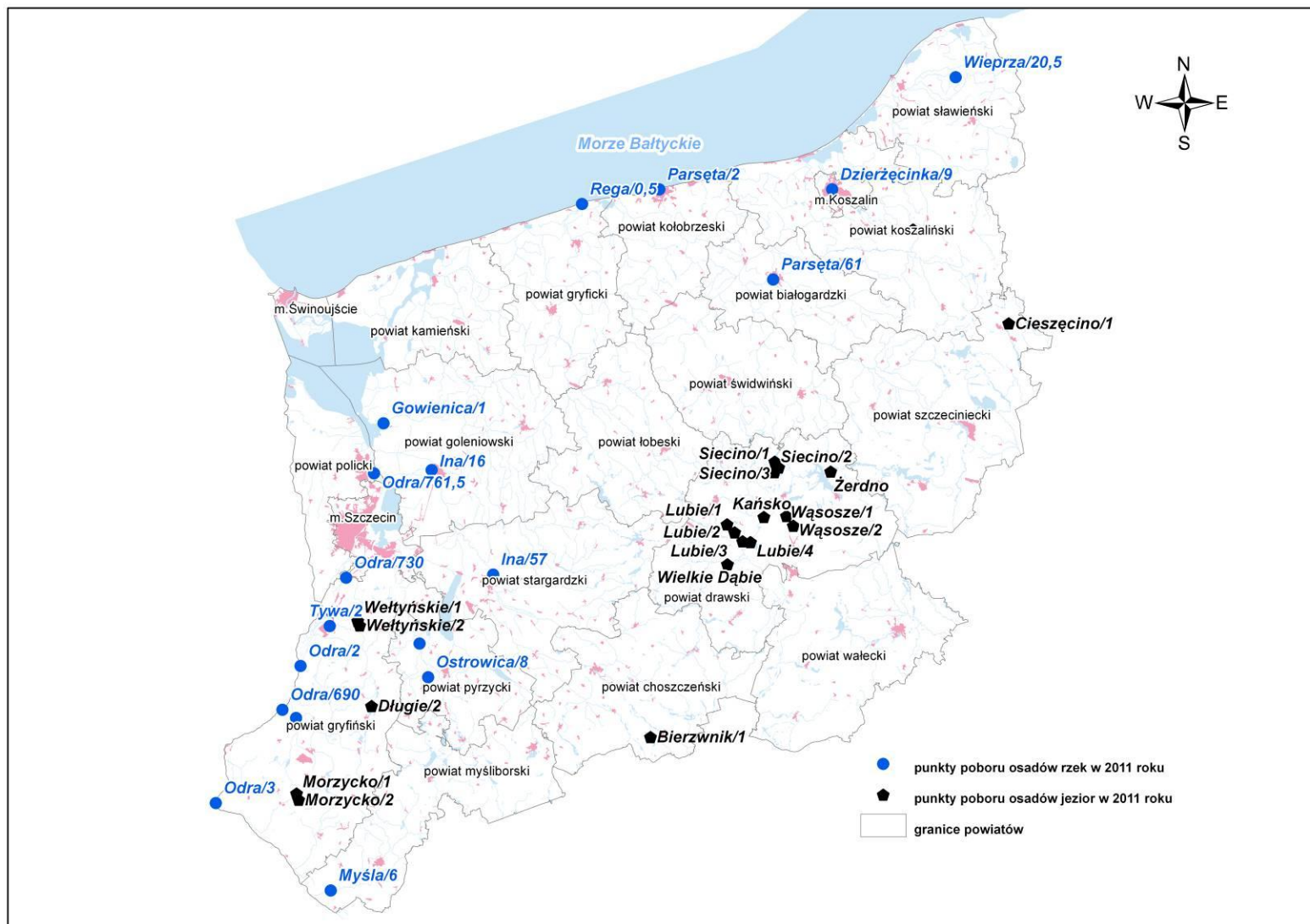


Tabela IV.6.1. Kryteria geochemiczne oceny jakości osadów rzek i jezior (według I. Bojakowska, Kryteria zanieczyszczenia osadów wodnych, „Przegląd Geologiczny” 2001, 49 (3), s. 213-218)

Wskaźnik	Tłó geochemiczne	Osady niezanieczyszczone klasa I	Osady miernie zanieczyszczone klasa II	Osady zanieczyszczone klasa III	Osady silnie zanieczyszczone klasa IV
<b>Metale</b>	<b>[mg/kg]</b>				
Srebro (Ag)	<0,5	1	2	5	>5
Arsen (As)	<5	10	30	70	>70
Bar (Ba)	52	100	500	1000	>1000
Kadm (Cd)	<0,5	1	3,5	6	>6
Kobalt (Co)	3	10	20	50	>50
Chrom (Cr)	6	50	100	400	>400
Miedź (Cu)	7	40	100	300	>300
Rtęć (Hg)	<0,05	0,2	0,5	1	>1
Ołów (Pb)	15	30	100	200	>200
Nikiel (Ni)	6	16	40	50	>50
Cynk (Zn)	73	200	500	1000	>1000

Tabela IV.6.2. Kryteria ekotoksikologiczne oceny jakości osadów rzek i jezior (według D. MacDonald (1994) – Approach to the Assessment of Sediment Quality in Florida Coastal Waters. Vol. 1 – Development and Evaluation of sediment quality assessment guidelines.; CCME, 1999 – Canadian Environmental Quality Guidelines)

Wskaźnik	Osady sporadycznie szkodliwe oddziałujące na organizmy wodne (poniżej wartości PEL)	Osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy wodne (powyżej wartości PEL)
<b>Metale [mg/kg]</b>		
Arsen (As)	17	>17
Kadm (Cd)	3,5	>3,5
Chrom (Cr)	90	>90
Miedź (Cu)	197	>197
Nikiel (Ni)	42	>42
Ołów (Pb)	91	>91
Rtęć (Hg)	0,487	>0,487
Cynk (Zn)	315	>315
<b>Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne [mg/kg]</b>		
Acenaften	0,089	>0,089
Acenaftylen	0,128	>0,128
Antracen	0,245	>0,245
Fluoren	0,144	>0,144
Fenantren	0,544	>0,544
Fluoranten	1,494	>1,494
Benzo(a)antracen	0,385	>0,385
Chryzen	0,862	>0,862
Piren	0,875	>0,875
Benzo(a)piren	0,782	>0,782
Dibenzo(a,h)antracen	0,135	>0,135
Suma 11 WWA*	5,683	>5,683
<b>Polichlorowane bifenyle [µg/kg]</b>		
PCB (suma kongenerów 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)	189	>189
<b>Pestycydy chloroorganiczne [µg/kg]</b>		
γ-HCH (lindan)	1,38	>1,38
Chlordan	8,87	>8,87
DDD	8,51	>8,51
DDE	6,75	>6,75
DDT	4,77	>4,77
Dieldrin	6,67	>6,67
Endrin	62,4	>62,4
Epoksyd Heptachloru	2,74	>2,74

\* suma 11 WWA: acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, fluoranten, piren, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(a)piren, dibenzo(a,h)antracen.

Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów rzek i jezior w latach 2010-2011 przedstawiono w tabelach IV.6.3-IV.6.6.

Zawartość **srebra** w osadach rzek i jezior badanych w latach 2010-2011 na terenie województwa zachodniopomorskiego w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie, to jest poniżej 0,5 mg/kg, lub nieznacznie ją przekraczała i odpowiadała wartościom charakterystycznym dla osadów niezanieczyszczonych srebrem w Polsce (klasa I). Podwyższone stężenie srebra (klasa IV) wskazujące na silne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach jeziora Kańsko.

Zawartość **arsenu** w osadach rzek była niska (klasa I). Zawartość arsenu w osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale w większości punktów nie przekraczała zawartości charakterystycznych dla osadów niezanieczyszczonych arsenem w Polsce (klasa I). Natomiast w osadach jezior: Trzesiecko, Żerdno, Nicemino, Kańsko i Wielkie Dąbie zanotowano nieznacznie podwyższone zawartości arsenu i związane z tym mierne zanieczyszczenie osadów arsenem (klasa II). Jedynie w osadach jeziora Siecino odnotowano maksymalne stężenie arsenu (klasa IV) wskazujące na silne zanieczyszczenie tym metalem – zawartość arsenu przekraczała wartość progową PEL, powyżej której często obserwowane jest szkodliwe oddziaływanie danego pierwiastka na organizmy wodne oraz wartość progową wyznaczoną rozporządzeniem Ministra Środowiska, powyżej której urobek uznaje się za zanieczyszczony danym pierwiastkiem.

Zawartość **baru** w osadach rzek w większości punktów nie przekraczała zawartości charakterystycznych dla osadów niezanieczyszczonych barem w Polsce (klasa I). Podwyższone stężenie baru (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono w osadach Parsęty w Kołobrzegu (w 2011 roku), Myśli w Namyślinie, Rurzycy w Nawodnej oraz Gowienicy w Stepnicy.

Zawartość baru w osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Jedynie w osadach jezior: Trzebuń, Klępnickie, Zaborsko k. Lubiatawa, Starzyc, Trzesiecko, Długie, Żerdno, Lubie, Morzycko i Siecino stwierdzono nieznacznie podwyższone zawartości baru wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem (klasa II).

Zawartość **kadm** w osadach rzek w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie, poniżej granicy oznaczalności dla stosowanej metody analitycznej, to jest poniżej 0,5 mg/kg. Zawartość kadmu w badanych osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale w większości punktów nie przekraczała zawartości charakterystycznych dla osadów niezanieczyszczonych kadmem w Polsce (klasa I). Podwyższone stężenie kadmu (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach jezior: Klępnickie, Trzesiecko, Resko Górne, Żerdno, Nicemino, Kańsko i Morzycko.

Zawartość **kobaltu** w osadach rzek i jezior nie przekraczała zawartości charakterystycznych dla osadów niezanieczyszczonych kobaltem w Polsce (klasa I).

Zawartość **chromu** w osadach rzek utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Zawartość chromu w badanych osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale nie przekraczała zawartości charakterystycznych dla osadów niezanieczyszczonych chromem w Polsce (klasa I).

Zawartość **miedzi** w badanych osadach rzek w większości punktów była niska (klasa I). Podwyższone stężenie miedzi (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach Myśli w Namyślinie.

Zawartość miedzi w osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Jedynie w osadach jeziora Trzesiecko stwierdzono nieznacznie podwyższone zawartości miedzi wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem (klasa II).

Zawartość **rtęci** w osadach rzek w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Podwyższone stężenie rtęci (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach Rurzycy w Nawodnej. Maksymalne stężenie rtęci (klasa III) wskazujące na zanieczyszczenie rtęcią odnotowano w osadach Myśli w Namyślinie i Odry

w Widuchowej. Zawartość rtęci w tych punktach przekraczała wartość progową PEL, powyżej której często obserwowane jest szkodliwe oddziaływanie danego pierwiastka na organizmy wodne.

Zawartość rtęci w badanych osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Natomiast w osadach jezior: Klępnickie, Starzyc, Trzesiecko, Resko Górne, Nicemino, Morzycko i Kańsko zanotowano nieznacznie podwyższone zawartości rtęci i związane z tym mierne zanieczyszczenie osadów tym metalem (klasa II). Maksymalne stężenie rtęci odnotowano w osadach jeziora Kańsko, gdzie zawartość rtęci przekraczała wartość progową PEL, powyżej której często obserwowane jest szkodliwe oddziaływanie danego pierwiastka na organizmy wodne.

Zawartość **niklu** w badanych osadach rzek w większości punktów nie przekraczała zawartości charakterystycznych dla osadów niezanieczyszczonych nikiem w Polsce (klasa I). Podwyższone stężenie niklu (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach Dzierżęcinki w Koszalinie (w 2011 roku).

Zawartość niklu w osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek, ale w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Podwyższone stężenie niklu (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach jezior: Trzesiecko, Resko Górne, Żerdno, Morzycko, Siecino, Wąsosze.

Zawartość **ołowiu** w osadach rzek w większości punktów była niska (klasa I). Jedynie w osadach Myśli w Namyślinie zanotowano nieznacznie podwyższone zawartości ołowiu i związane z tym mierne zanieczyszczenie osadów tym metalem (klasa II). Maksymalne stężenie ołowiu (klasa III) wskazujące na zanieczyszczenie ołowiem odnotowano w osadach Odry w Radziszewie oraz Odry w Gryfinie (w 2011 roku). Zawartość ołowiu w tych punktach przekraczała wartość progową PEL, powyżej której często obserwowane jest szkodliwe oddziaływanie danego pierwiastka na organizmy wodne.

Zawartość ołowiu w osadach badanych jezior była wyższa niż w osadach rzek i tylko w około połowie punktów utrzymywała się na niskim poziomie i odpowiadała wartościom charakterystycznym dla osadów niezanieczyszczonych ołowiem (klasa I). Podwyższone stężenie ołowiu (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono w osadach jezior: Starzyc, Resko Górne, Długie, Żerdno, Cieszęcino, Kańsko, Lubie, Morzycko, Siecino, Wąsosze Wełtyńskie i Wielkie Dąbie. Maksymalne stężenie ołowiu (klasa III) wskazujące na zanieczyszczenie ołowiem odnotowano w osadach jeziora Trzesiecko i Nicemino. Zawartość ołowiu w tych jeziorach przekraczała wartość progową PEL, powyżej której często obserwowane jest szkodliwe oddziaływanie danego pierwiastka na organizmy wodne.

Zawartość **cynku** w osadach rzek w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie (klasa I). Podwyższone stężenie cynku (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach Myśli w Namyślinie.

Zawartość cynku w osadach jezior była wyższa niż w rzekach, ale w większości punktów utrzymywała się na niskim poziomie i odpowiadała wartościom charakterystycznym dla osadów niezanieczyszczonych cynkiem (klasa I). Podwyższone stężenie cynku (klasa II) wskazujące na mierne zanieczyszczenie tym metalem stwierdzono jedynie w osadach jezior: Trzesiecko i Kańsko.

Zawartość **wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA)** w piaszczystych, niezanieczyszczonych osadach rzek jest bardzo niska i wynosi około 0,1 mg/kg, podczas gdy osady bogate w materię organiczną, na przykład osady jezior, często charakteryzują się zawartościami WWA zbliżonymi do 1 mg/kg.

Zawartość sumy 17 oznaczonych WWA w badanych osadach rzek kształtowała się w zakresie od 0,0655 mg/kg do 9,2050 mg/kg. Podwyższone stężenie sumy 17 WWA stwierdzono w osadach Wieprzy w Starym Krakowie i Odry w Gryfinie, a głównie Dzierżęcinki w Koszalinie, gdzie stwierdzono maksymalne stężenie sumy 17 WWA (w 2011 roku).

Przekroczenie wartości PEL, powyżej której często obserwowany jest szkodliwy wpływ danej substancji na organizmy wodne, stwierdzono w przypadku wybranych WWA w osadach Wieprzy

w Starym Krakowie (antracen, benzoantracen), Odry w Gryfinie (antracen) oraz Dzierżęcinki w Koszalinie (antracen, benzoantracen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren).

Przekroczenie wartości progowych wyznaczonych rozporządzeniem Ministra Środowiska dla wybranych WWA, powyżej których urobek uznaje się za zanieczyszczony, odnotowano w osadach Dzierżęcinki w Koszalinie (benzo(g,h,i)perylene).

Zawartość sumy 17 oznaczonych WWA w badanych osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek i kształtowała się w zakresie od 0,076 mg/kg do 21,375 mg/kg. Podwyższone stężenie sumy 17 WWA stwierdzono w osadach jezior: Nicemino, Żerdno, Wielkie Dąbie, Kańsko, Morzycko, a głównie Starzyc i Trzesiecko, w których stwierdzono maksymalne stężenie sumy 17 WWA.

Przekroczenie wartości PEL, powyżej której często obserwowany jest szkodliwy wpływ danej substancji na organizmy wodne, stwierdzono w przypadku wybranych WWA w osadach jezior: Żerdno (benzoantracen), Wielkie Dąbie (benzoantracen), Lubie (benzoantracen, dibenzo(a,h)antracen, piren), Starzyc (benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fluoranten, piren, suma 11 WWA), Kańsko (benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, piren), Trzesiecko (acenaften, antracen, benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoranten, piren, suma 11 WWA) i Morzycko (acenaften, benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, piren, suma 11 WWA).

Przekroczenie wartości progowych wyznaczonych rozporządzeniem Ministra Środowiska dla wybranych WWA, powyżej których urobek uznaje się za zanieczyszczony, odnotowano w osadach jezior: Starzyc (benzo(g,h,i)perylene) oraz Trzesiecko, Kańsko i Morzycko (benzoapiren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)piren).

Zawartość **pestycydów chloroorganicznych** notowana we współczesnych osadach wodnych waha się od zawartości poniżej granicy detekcji do nawet kilkuset mg/kg. Na ogół w zanieczyszczonych osadach zawartość tych związków nie przekracza 1 mg/kg.

Zawartość poszczególnych pestycydów chloroorganicznych w osadach rzek kształtowała się w zakresie od poniżej granicy oznaczalności do 3,9 µg/kg. Podwyższone zawartości sumy pestycydów z grupy DDT stwierdzono w osadach Odry w Widuchowej, Ostrowicy w Pyrzycach, Rurzyca w Nawodnej, a głównie w osadach Dzierżęcinki w Koszalinie (w 2010 roku), gdzie zanotowano maksymalną zawartość sumy DDTs.

Podwyższone zawartości sumy pestycydów z grupy HCH odnotowano w osadach Odry w Widuchowej oraz Odry w Osinowie, gdzie zawartość lindanu przekraczała wartość progową PEL, powyżej której często obserwowany jest szkodliwy wpływ danej substancji na organizmy wodne.

Zawartość poszczególnych pestycydów chloroorganicznych w osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek i kształtowała się w zakresie od poniżej granicy oznaczalności do 32,4 µg/kg. Podwyższone zawartości sumy pestycydów z grupy DDT stwierdzono w osadach jezior: Starzyc, Klępnickie, Kańsko oraz jeziora Morzycko i Trzesiecko, gdzie odnotowano podobne maksymalne zawartości sumy pestycydów z grupy DDT. Podwyższone zawartości sumy pestycydów z grupy HCH stwierdzono w osadach jezior Starzyc, Zaborsko i Trzesiecko.

Obecność podwyższonych zawartości wybranych pestycydów przekraczających wartość progową PEL, powyżej której często obserwowany jest szkodliwy wpływ danej substancji na organizmy wodne, odnotowano w osadach ponad połowy badanych jezior, to jest w jeziorach: Nicemino, Lubie, Kamienica i Długie (p,p'-DDE), Krosino (γ-HCH), Żerdno (p,p'-DDD, p,p'-DDE), Wielkie Dąbie (γ-HCH, p,p'-DDE), Kańsko (γ-HCH, p,p'-DDD, p,p'-DDE), Klępnickie, Zaborsko i Starzyc (γ-HCH, p,p'-DDE), Morzycko (p,p'-DDD, p,p'-DDE) i Trzesiecko (γ-HCH, p,p'-DDD, p,p'-DDE).



Zawartość **polichlorowanych bifenyli (PCB)** obserwowana we współczesnych osadach, gromadzących się na dnie rzek i jezior, kształtuje się od zawartości poniżej limitu detekcji do nawet kilkuset mg/kg.

Zawartość sumy oznaczonych kongenerów PCB w badanych osadach rzek była niska i kształtowała się w zakresie od poniżej granicy oznaczalności do 3,0 µg/kg. Obecność wybranych PCB stwierdzono jedynie w osadach Odry (we wszystkich punktach) oraz osadach Dzierżęcinki w Koszalinie. Maksymalną, podobną zawartość sumy pestycydów z grupy PCB stwierdzono w osadach Odry w Krajniku Dolnym i w Widuchowej. Nie odnotowano przekroczeń wartości progowej PEL oraz wartości progowej wyznaczonej rozporządzeniem Ministra Środowiska.

Zawartość sumy oznaczonych kongenerów PCB w osadach jezior była wyższa niż w osadach rzek i kształtowała się w zakresie od 0,4 µg/kg do 8,9 µg/kg. Obecność wybranych PCB stwierdzono w osadach wszystkich badanych jezior. Podwyższone zawartości sumy pestycydów z grupy PCB stwierdzono w osadach jezior: Wielkie Dąbie, Kańsko, Morzycko i Trzesiecko, gdzie odnotowano maksymalną zawartość sumy PCB. Nie odnotowano przekroczeń wartości progowej PEL oraz wartości progowej wyznaczonej rozporządzeniem Ministra Środowiska.

Tabela IV.6.3. Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów rzek badanych przez PIG-PIB w 2010 roku

Lp.	Nr punktu: PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa rzeki	Kilometróż [km]	Miejscowość	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
								w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
1.	44999/41	Parsęta/2	Parsęta	2,0	Kołobrzeg	Kołobrzeg	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
2.	42999/42	Rega/0,5	Rega	0,5	Mrzeżyno	Trzebiatów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
3.	0/44	Odra/730	Dopływ z Łęgów Odrzańskich II	730,0	Radziszewo	Gryfino	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
4.	46751/163	Wieprza/20,5	Wieprza	20,5	Stary Kraków	Sławno	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Ant	osady niezanieczyszczone	
5.	19919/175	Odra/761,5	Odra	761,5	Police	Police	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
6.	19179/176	Odra/690	Odra	690,0	Krajnik Dolny	Chojna	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
7.	197695/178	Płonia/3	Płonia	3,0	Szczecin	Szczecin	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
8.	456149/354	Dzierżęcinka/9	Dzierżęcinka	9,0	Koszalin	Koszalin	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Ant, BeA, DahA, Fen, Fl	osady zanieczyszczone	Bper
9.	19171/403	Odra/3	Odra	3,0	Osinów	Cedynia	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
10.	1935/405	Odra/1	Odra	1,0	Gryfino	Gryfino	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Ant	osady niezanieczyszczone	

Tabela IV.6.4. Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów rzek badanych przez PIG-PIB w 2011 roku

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa rzeki	Kilometrąj [km]	Miejscowość	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
								w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
1.	44999/41	Paręta/2	Paręta	2,0	Kołobrzeg	Kołobrzeg	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
2.	42999/42	Rega/0,5	Rega	0,5	Mrzeżyno	Trzebiatów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
3.	19899/43	Ina/16	Ina	16,0	Goleniów	Goleniów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
4.	0/44	Odra/730	Dopływ z Łęgów Odrzańskich II	730,0	Radziszewo	Gryfino	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn		Pb		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Pb	osady niezanieczyszczone	
5.	191299/46	Myśla/6	Myśla	6,0	Namyślin	Boleszkowice	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Ni	Ba, Cu, Pb, Zn	Hg		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Hg	osady niezanieczyszczone	
6.	46751/163	Wieprza/20,5	Wieprza	20,5	Stary Kraków	Sławno	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BeA	osady niezanieczyszczone	
7.	19891/169	Ina/57	Ina	57,0	Stargard Szczeciński	Stargard Szczeciński	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
8.	19919/175	Odra/761,5	Odra	761,5	Police	Police	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
9.	19179/176	Odra/690	Odra	690,0	Krajnik Dolny	Chojna	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
10.	456149/354	Dzierżęcinka/9	Dzierżęcinka	9,0	Koszalin	Koszalin	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn	Ni			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	

Tabela IV.6.3. Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów rzek badanych przez PIG-PIB w 2010 roku

Lp.	Nr punktu: PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa rzeki	Kilometróż [km]	Miejscowość	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
								w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
1.	44999/41	Parsęta/2	Parsęta	2,0	Kołobrzeg	Kołobrzeg	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
2.	42999/42	Rega/0,5	Rega	0,5	Mrzeżyno	Trzebiatów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
3.	0/44	Odra/730	Dopływ z Łęgów Odrzańskich II	730,0	Radziszewo	Gryfino	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
4.	46751/163	Wieprza/20,5	Wieprza	20,5	Stary Kraków	Sławno	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Ant	osady niezanieczyszczone	
5.	19919/175	Odra/761,5	Odra	761,5	Police	Police	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
6.	19179/176	Odra/690	Odra	690,0	Krajnik Dolny	Chojna	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
7.	197695/178	Płonia/3	Płonia	3,0	Szczecin	Szczecin	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
8.	456149/354	Dzierżęcinka/9	Dzierżęcinka	9,0	Koszalin	Koszalin	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Ant,BeA,DahA,Fen, Fl	osady zanieczyszczone	Bper
9.	19171/403	Odra/3	Odra	3,0	Osinów	Cedynia	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
10.	1935/405	Odra/1	Odra	1,0	Gryfino	Gryfino	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Ant	osady niezanieczyszczone	

Tabela IV.6.4. Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów rzek badanych przez PIG-PIB w 2011 roku

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa rzeki	Kilometrąz [km]	Miejscowość	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
								w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
1.	44999/41	Paręta/2	Paręta	2,0	Kołobrzeg	Kołobrzeg	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
2.	42999/42	Rega/0,5	Rega	0,5	Mrzeżyno	Trzebiatów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
3.	19899/43	Ina/16	Ina	16,0	Goleniów	Goleniów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
4.	0/44	Odra/730	Dopływ z Łęgów Odrzańskich II	730,0	Radziszewo	Gryfino	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn		Pb		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Pb	osady niezanieczyszczone	
5.	191299/46	Myśla/6	Myśla	6,0	Namyślin	Boleszkowice	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Ni	Ba, Cu, Pb, Zn	Hg		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Hg	osady niezanieczyszczone	
6.	46751/163	Wieprza/20,5	Wieprza	20,5	Stary Kraków	Sławno	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BeA	osady niezanieczyszczone	
7.	19891/169	Ina/57	Ina	57,0	Stargard Szczeciński	Stargard Szczeciński	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
8.	19919/175	Odra/761,5	Odra	761,5	Police	Police	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
9.	19179/176	Odra/690	Odra	690,0	Krajnik Dolny	Chojna	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
10.	456149/354	Dzierżęcinka/9	Dzierżęcinka	9,0	Koszalin	Koszalin	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Pb, Zn	Ni			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa rzeki	Kilometrąż [km]	Miejscowość	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
								w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
11.	19171/403	Odra/3	Odra	3,0	Osinów	Cedynia	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	g-HCH	osady niezanieczyszczone	
12.	19199/404	Odra/2	Odra	2,0	Widuchowa	Widuchowa	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		Hg		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Hg	osady niezanieczyszczone	
13.	1935/405	Odra/1	Odra	1,0	Gryfino	Gryfino	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn		Pb		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Pb	osady niezanieczyszczone	
14.	19189/421	Rurzyca/1	Rurzyca	1,0	Nawodna	Chojna	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Ba, Hg			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
15.	3147/501	Gowienica/1	Gowienica	1,0		Stepnica	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
16.	4459/557	Parzęta/61	Parzęta	61,0		Białogard	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
17.	193299/601	Tywa/2	Tywa	2,0		Gryfino	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
18.	197663/1028	Ostrowica/17	Ostrowica	17,0		Pyrzyce	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
19.	1976613/1029	Ostrowica/8	Ostrowica	8,0		Kozielice	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa rzeki	Kilometrąż [km]	Miejscowość	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
								w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
11.	19171/403	Odra/3	Odra	3,0	Osinów	Cedynia	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	g-HCH	osady niezanieczyszczone	
12.	19199/404	Odra/2	Odra	2,0	Widuchowa	Widuchowa	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn		Hg		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Hg	osady niezanieczyszczone	
13.	1935/405	Odra/1	Odra	1,0	Gryfino	Gryfino	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn		Pb		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Pb	osady niezanieczyszczone	
14.	19189/421	Rurzyca/1	Rurzyca	1,0	Nawodna	Chojna	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Ba, Hg			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
15.	3147/501	Gowienica/1	Gowienica	1,0		Stepnica	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
16.	4459/557	Parzęta/61	Parzęta	61,0		Białogard	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
17.	193299/601	Tywa/2	Tywa	2,0		Gryfino	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
18.	197663/1028	Ostrowica/17	Ostrowica	17,0		Pyrzyce	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
19.	1976613/1029	Ostrowica/8	Ostrowica	8,0		Kozielice	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	

Tabela IV.6.5. Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów jezior badanych przez PIG-PIB w 2010 roku

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa jeziora	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące - metale i trwałe związki organiczne przekraczające wartości progowe PEL	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące - metale i trwałe związki organiczne przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
						w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV				
1.	1888513/214	Jez. Krosino (Kosino)/1	Jez. Krosino (Kosino)	Czaplinek	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	g-HCH	osady niezanieczyszczone	
2.	18885665/464	Jez. Trzebuń/1	Jez. Trzebuń	Drawno	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
3.	4232/998	Jez. Kłępnickie/1	Jez. Kłępnickie	Lobez	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Ba, Cd, Hg			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	g-HCH, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
4.	197653/1003	Jez. Zaborsko k. Lubiatowa/1	Jez. Zaborsko k. Lubiatowa	Warnice	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	g-HCH, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
5.	432181/1064	Kamienica/1	Kamienica	Siemyśl	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
6.	19881/1069	Starzyc/1	Starzyc	Chociwel	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Zn	Ba, Hg, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BeA, BaP, DahA, Flu, Pir, ΣWWA11, g-HCH, p,p'-DDE	osady zanieczyszczone	Bper
7.	43219/1125	Resko Górne/1	Resko Górne	Kolobrzeg	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
8.	43219/1126	Resko Górne/2	Resko Górne	Trzebiatów	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Co, Cr, Cu, Zn	Cd, Hg, Ni, Pb			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
9.	43219/1127	Resko Górne/3	Resko Górne	Trzebiatów	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
10.	18861479/1154	Trzesiecko/1	Trzesiecko	Szczecinek	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni	As, Ba, Pb, Zn			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
11.	18861479/1155	Trzesiecko/2	Trzesiecko	Szczecinek	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, Co, Cr, Zn	As, Ba, Cd, Cu, Hg, Ni, Zn	Pb		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Pb, Ace, Ant, BeA, BaP, Ch, DahA, Fen, Flu, Pir, ΣWWA11, g-HCH, p,p'-DDD, p,p'-DDE	osady zanieczyszczone	BaP, BbF, Bper, IndP



Tabela IV.6.6. Wyniki oceny zanieczyszczenia osadów jezior badanych przez PIG-PIB w 2011 roku

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa jeziora	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
						w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
1.	193259/86	Jez. Długie/2	Jez. Długie	Banie	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Ba, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
2.	188813/526	Jez. Żerdno/1	Jez. Żerdno	Czaplinek - obszar wiejski	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, Co, Cr, Cu, Hg, Zn	As, Ba, Cd, Ni, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BaA, p,p'-DDD, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
3.	1888521/821	Jez. Bierzwnik/1	Jez. Bierzwnik	Bierzwnik	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
4.	1886241/822	Jez. Cieszęcino/1	Jez. Cieszęcino	Biały Bór	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Pb			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
5.	448321/830	Jez. Nicemino (Rekowskie)/1	Jez. Nicemino (Rekowskie)	Polanów	osady zanieczyszczone (klasa III)	Ag, Ba, Co, Cr, Cu, Ni, Zn	As, Cd, Hg	Pb		osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Pb, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
6.	18885356/1176	Kańsko	Kańsko	Złocieniec	osady silnie zanieczyszczone (klasa IV)	Ba, Co, Cr, Cu, Ni	As, Cd, Hg, Pb, Zn		Ag	osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Hg, BaA, BaP, Ch, DahA, Fen, Fl, Flu, Pir, ΣWWA11, g-HCH, p,p'-DDD, p,p'-DDE	osady zanieczyszczone	BaP, BbF, Bper, IndP
7.	18885359/1182	Lubie/1	Lubie/1	Złocieniec	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
8.	18885359/1183	Lubie/2	Lubie/2	Złocieniec	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Ba, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BaA, DahA, Pir, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
9.	18885359/1184	Lubie/3	Lubie/3	Złocieniec	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
10.	18885359/1185	Lubie/4	Lubie/4	Złocieniec	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
11.	19167/1189	Morzycko/1	Morzycko	Moryń	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Co, Cr, Cu, Zn	Cd, Hg, Ni, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	Acf, BaA, BaP, Ch, DahA, Fen, Fl, Flu, Pir, ΣWWA11, p,p'-DDD, p,p'-DDE	osady zanieczyszczone	BaP, BbF, Bper, IndP

Lp.	Nr punktu PIG-PIB	Nazwa punktu PIG-PIB	Nazwa jeziora	Gmina	Ocena geochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale				Ocena biogeochemiczna	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne	Ocena wg rozporządzenia MŚ	Wskaźniki determinujące – metale i trwale związki organiczne
						w klasie I	w klasie II	w klasie III	w klasie IV		przekraczające wartości progowe PEL		przekraczające wartości progowe z rozporządzenia MŚ
12.	19167/1190	Morzycko/2	Morzycko	Moryń	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Ba, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BaA, BaP, DahA, Fen, Flu, Pir, ΣWWA11, p,p'-DDD, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	
13.	18885223/1206	Siecino/1	Siecino	Złocieniec	osady silnie zanieczyszczone (klasa IV)	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn	Ba		As	osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	As	osady zanieczyszczone	As
14.	18885223/1207	Siecino/2	Siecino	Złocieniec	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
15.	18885223/1208	Siecino/3	Siecino	Złocieniec	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Zn	As, Ba, Ni, Pb			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
16.	188851819/1221	Wąsosze/1	Wąsosze	Złocieniec	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Zn	Ni, Pb			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
17.	188851819/1222	Wąsosze/2	Wąsosze	Złocieniec	osady niezanieczyszczone (klasa I)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn				osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
18.	19381/1226	Weltyńskie/1	Weltyńskie	Gryfino	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Pb			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
19.	19381/1227	Weltyńskie/2	Weltyńskie	Gryfino	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	Pb			osady sporadycznie szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe		osady niezanieczyszczone	
20.	1888539/1230	Wielkie Dąbie	Wielkie Dąbie	Drawsko Pomorskie	osady miernie zanieczyszczone (klasa II)	Ag, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Zn	As, Pb			osady często szkodliwie oddziałujące na organizmy żywe	BaA, g-HCH, p,p'-DDE	osady niezanieczyszczone	

## Podsumowanie

Wyniki oceny geochemicznej osadów rzek badanych w latach 2010-2011 wykazały, że zawartość pierwiastków w osadach w większości punktów (około 69%) była niska i wskazywała na występowanie osadów niezanieczyszczonych (klasa I).

W pozostałych punktach (około 31%) stwierdzono występowanie osadów miernie zanieczyszczonych (klasa II) lub zanieczyszczonych (klasa III). Nie stwierdzono występowania osadów silnie zanieczyszczonych (klasa IV).

Mierne zanieczyszczenie metalami (klasa II) stwierdzono w 2010 roku w osadach Odry w Gryfinie (ołów), a w 2011 roku w osadach Parsęty w Kołobrzegu (bar), Gowienicy w Stepnicy (bar), Dzierżęcinki w Koszalinie (nikiel) i Rurzyca w Nawodnej (bar, rtęć).

Zanieczyszczenie metalami (klasa III) stwierdzono w 2011 roku w osadach Odry w Radziszewie (ołów), Odry w Gryfinie (ołów), Odry w Widuchowej (rtęć), Myśli w Namyslinie (rtęć). Dodatkowo w osadach Myśli w Namyslinie odnotowano mierne zanieczyszczenie innymi metalami (bar, miedź, ołów, cynk).

Wyniki oceny biogeochemicznej badanych osadów rzek wykazały, że zawartość metali i trwałych związków organicznych w osadach w większości punktów (około 69%) kształtowała się poniżej wartości progowych PEL, wskazując na występowanie osadów sporadycznie szkodliwie oddziałujących na organizmy wodne.

W pozostałych punktach (około 31%) stwierdzono przekroczenia wartości progowych PEL wskazujące na występowanie osadów często szkodliwie oddziałujących na organizmy wodne.

Występowanie osadów często szkodliwie oddziałujących na organizmy wodne odnotowano w 2010 roku w przypadku Odry w Gryfinie (antracen), Wieprzy w Starym Krakowie (antracen) i Dzierżęcinki w Koszalinie (antracen, benzoantracen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren), a w 2011 roku w przypadku: Odry w Gryfinie (ołów), Wieprzy w Starym Krakowie (benzoantracen), Odry w Radziszewie (ołów), Odry w Widuchowej (rtęć), Odry w Osinowie ( $\gamma$ -HCH) i Myśli w Namyslinie (rtęć).

Przekroczenie wartości progowych wyznaczonych rozporządzeniem Ministra Środowiska i wskazujących na występowanie osadów zanieczyszczonych odnotowano jedynie w 2010 roku w przypadku Dzierżęcinki w Koszalinie (benzo(g,h,i)perylen).

Wyniki badań osadów jezior wskazują, że przeciętne zawartości metali ciężkich oraz trwałych związków organicznych były wyższe niż w osadach rzek. Jest to głównie wynikiem odmiennych warunków sedymentacji w jeziorach oraz większej zawartości materii organicznej i nieorganicznej w osadach jezior mającej wpływ na wiązanie i akumulację zanieczyszczeń.

Wyniki oceny geochemicznej badanych osadów jezior wykazały, że w większości punktów (około 68%) stwierdzono występowanie osadów miernie zanieczyszczonych (klasa II), zanieczyszczonych (klasa III) lub silnie zanieczyszczonych (klasa IV). W pozostałych punktach (około 32%) odnotowano występowanie osadów niezanieczyszczonych (klasa I).

Mierne zanieczyszczenie metalami (klasa II) stwierdzono w 2010 roku w osadach jezior Trzebuń (bar), Zaborsko k. Lubiatowa (bar), Klepnickie (bar, kadm, rtęć), Starzyc (bar, rtęć, ołów) i Resko Górne (kadm, rtęć, nikiel, ołów), a w 2011 roku w osadach jezior Cieszęcino (ołów), Wełtyńskie (ołów), Wielkie Dąbie (arsen, ołów), Długie (bar, ołów), Lubie (bar, ołów), Wąsosze (nikiel, ołów), Morzycko (bar, kadm, rtęć, nikiel, ołów) oraz Żerdno (arsen, bar, kadm, nikiel, ołów).

Zanieczyszczenie metalami (klasa III) stwierdzono w 2010 roku w osadach jeziora Trzesiecko (ołów), gdzie dodatkowo zanotowano mierne zanieczyszczenie innymi metalami (arsen, bar, kadm, miedź, rtęć, nikiel, ołów, cynk). W 2011 roku osady zanieczyszczone wystąpiły w jeziorze Nicemino (ołów), gdzie stwierdzono także mierne zanieczyszczenie innymi metalami (arsen, kadm, rtęć).

Silne zanieczyszczenie metalami (klasa IV) stwierdzono jedynie w 2011 roku w osadach jeziora Siecino (arsen) oraz w jeziorze Kańsko (srebro). W jeziorach tych odnotowano także mierne

zanieczyszczenie innymi metalami (w jeziorze Siecino – bar, w jeziorze Kańsko – arsen, kadm, rtęć, ołów, cynk).

Wyniki oceny biogeochemicznej badanych osadów jezior wykazały, że zawartość metali i trwałych związków organicznych tylko w połowie badanych punktów (około 51,6%) kształtowała się poniżej wartości progowych PEL, wskazując na występowanie osadów sporadycznie szkodliwie oddziałujących na organizmy wodne.

W pozostałych punktach (około 48,4%) stwierdzono przekroczenia wartości progowych PEL wskazujące na występowanie osadów często szkodliwie oddziałujących na organizmy wodne.

Przekroczenia wartości progowych PEL wskazujące na występowanie osadów często szkodliwie oddziałujących na organizmy wodne odnotowano w 2010 roku w przypadku jezior: Krosino ( $\gamma$ -HCH), Kamienica (p.p'-DDE), Klępnickie ( $\gamma$ -HCH, p.p'-DDE), Zaborsko k. Lubiatowa ( $\gamma$ -HCH, p.p'-DDE), Starzyc (benzoantracen, benzoapiren, dibenzo(a,h)antracen, fluoranten, piren, suma 11 WWA,  $\gamma$ -HCH, p.p'-DDE), Trzesiecko (ołów, acenaften, antracen, benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoranten, piren, suma 11 WWA,  $\gamma$ -HCH, p.p'-DDD, p.p'-DDE). W 2011 roku przekroczenia wartości progowej PEL stwierdzono w przypadku jezior: Siecino (arsen), Długie (p.p'-DDE), Nicemino (Pb, p.p'-DDE), Żerdno (benzoantracen, p.p'-DDD, p.p'-DDE), Wielkie Dąbie (benzoantracen,  $\gamma$ -HCH, p'-DDE), Lubie (benzoantracen, dibenzo(a,h)antracen, piren, p.p'-DDE), Kańsko (rtęć, benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, piren,  $\gamma$ -HCH, p'-DDD, p.p'-DDE) i Morzycko (acenaften, benzoantracen, benzoapiren, chryzen, dibenzo(a,h)antracen, fenantren, fluoren, fluoranten, piren, suma 11 WWA).

Przekroczenie wartości progowych wyznaczonych rozporządzeniem Ministra Środowiska i wskazujących na występowanie osadów zanieczyszczonych odnotowano w 2010 roku w przypadku jezior Starzyc (benzo(g,h,i)perylene) i Trzesiecko (benzoapiren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)piren), a w 2011 roku w przypadku jezior: Siecino (arsen), Kańsko i Morzycko (benzoapiren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)piren).