

[Spis treści](#)

Słownik używanych pojęć	8
1 Wprowadzenie.....	10
1.1. Zasięg przestrzenny prowadzonych prac.....	11
1.2. Cel wykonanych prac i badań	11
1.3. Zakres wykonanych prac	12
1.4. Podstawy formalno-prawne prowadzenia prac.....	13
1.4.1 Wykonanie badań jakości gleb i gruntów	13
1.4.2 Kartowanie sozologiczne	14
1.4.3 Badania jakości wód podziemnych.....	14
2 Prace przygotowawcze.....	15
3 Opis wykonanych prac terenowych	19
3.1 Przeprowadzenia kartowania sozologicznego	19
3.2 Wykonanie opróbowania gleby w strefie przypowierzchniowej 0,0-0,25 m ppt.....	19
3.3 Wykonanie otworów sozologicznych wraz z opróbowaniem gruntów na głębokościach poniżej 0,25 m ppt.....	24
3.4 Postępowanie z próbkami gleby i gruntów.....	28
3.5 Opróbowanie wód podziemnych.....	28
3.6 Postępowanie z próbkami wód podziemnych	37
3.7 Badania i pomiary terenowe wód podziemnych	37
4 Informacje o środowisku	38
4.1 Budowa geologiczna	38
4.2 Warunki hydrogeologiczne.....	40
4.3 Głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych.....	42
4.4 Wodoprzepuszczalność gruntów w podłożu obszaru planowanej remediacji	44
4.5 Wyniki przeprowadzonego kartowania sozologicznego (obecność piezometrów; obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń	46
4.5.1 Obecność piezometrów	46
4.5.2 Obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń	48
5 Badania laboratoryjne.....	51

5.1	Zakres i metodyka wykonanych badań laboratoryjnych próbek gleb i gruntów	51
5.2	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek zbiorczych gleby z głębokości 0,0-0,25 m p.p.t.	52
5.3	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek pojedynczych gruntów z głębokości poniżej 0,25 m ppt (w zakresie substancji powodujących ryzyko i wodoprzepuszczalności)	54
5.4	Zakres i metodyka wykonanych badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych	65
5.5	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek wód podziemnych	66
6	Ocena uzyskanych wyników badań gleby i gruntów	73
6.1	Opis wyników dla próbek gleby z głębokości 0,0-0,25 m ppt.....	74
6.2	Opis wyników dla próbek gruntów z głębokości poniżej 0,25 m ppt.....	75
7	Ocena uzyskanych wyników badań jakości wód podziemnych.....	84
7.1	Opis wyników badań wód podziemnych dla parametrów oznaczanych w terenie	85
7.2	Opis wyników badań wód podziemnych dla substancji nieorganicznych	91
7.3	Opis wyników badań wód podziemnych uzyskanych dla substancji organicznych.....	97
7.4	Sumaryczna ocena jakości wody w badanych punktach.....	109
8	Wykaz zweryfikowanych wskaźników zanieczyszczeń do oceny postępu remediacji.....	112
9	Podsumowanie	113
10	Wykaz wykorzystanych materiałów i dokumentacji.....	121

Załączniki poza tekstem:

- Załącznik 1** Mapa topograficzna z lokalizacją terenu wykonanych prac badawczych w skali 1 : 10 000
- Załącznik 2** Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz 319 Bydgoszcz Wschód
- Załącznik 3** Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz 319 Bydgoszcz Wschód
- Załącznik 4** Wycinek Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 - arkusz 319 Bydgoszcz Wschód
- Załącznik 5** Mapy dokumentacyjne

Załącznik 5.1 Mapa dokumentacyjna opróbowania gleby dla strefy przy powierzchni 0,0-0,25 m ppt, skala 1:3000

Załącznik 5.2 Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów sozologicznych do opróbowania gruntów z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t. oraz wynikami kartowania sozologicznego, skala 1:10 000

Załącznik 5.3 Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworów do opróbowania wód podziemnych

Załącznik 6.1 ÷ 6.10 Karty wykonanych otworów sozologicznych O1÷O10

Załącznik 7.1÷7.16. Karty inwentaryzacyjne otworów hydrogeologicznych

Załącznik 8 Mapy rozkładu zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym

Załącznik 8.1 Mapa rozkładu zawartości pirenu i fluorantenu w warstwie przy powierzchni 0,00-0,25 m p.p.t.

Załącznik 8.2 Mapa rozkładu zawartości fenolu w warstwie poniżej 0,25 m p.p.t. w strefie areacji

Załącznik 8.3 Mapa rozkładu zawartości TOC i ksylenów w warstwie poniżej 0,25 m p.p.t.

Załącznik 8.4 Mapa rozkładu zawartości fenolu i krezoli w warstwie poniżej 0,25 m p.p.t. w strefie saturacji

Załącznik 8.5 Mapa rozkładu zawartości sumy WWA w warstwie poniżej 0,25 m p.p.t.

Załącznik 8.6 Mapa rozkładu zawartości ksylenoli, 1-naftolu i trimetylofenolu w warstwie poniżej 0,25 m p.p.t.

Załącznik 8.7 Mapa rozkładu stężeń ogólnego węgla organicznego w próbkach wody ze stropu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.8 Mapa rozkładu stężeń ogólnego węgla organicznego w próbkach wody ze środka warstwy wodonośnej

Załącznik 8.9 Mapa rozkładu stężeń ogólnego węgla organicznego w próbkach wody ze spągu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.10 Mapa rozkładu stężeń indeksu fenolowego w próbkach wody ze stropu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.11 Mapa rozkładu stężeń indeksu fenolowego w próbkach wody ze środka warstwy wodonośnej

Załącznik 8.12 Mapa rozkładu stężeń indeksu fenolowego w próbkach wody ze spągu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.13 Mapa rozkładu stężeń benzenu i sumy BTX w próbkach wody ze stropu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.14 Mapa rozkładu stężeń benzenu i sumy BTX w próbkach wody ze środka warstwy wodonośnej

Załącznik 8.15 Mapa rozkładu stężeń benzenu i sumy BTX w próbkach wody ze spągu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.16 Mapa rozkładu stężeń sumy WWA w próbkach wody ze stropu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.17 Mapa rozkładu stężeń sumy WWA w próbkach wody ze środka warstwy wodonośnej

Załącznik 8.18 Mapa rozkładu stężeń sumy WWA w próbkach wody ze spągu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.19 Mapa rozkładu stężeń sumy AOX w próbkach wody ze stropu warstwy wodonośnej

Załącznik 8.20 Mapa rozkładu stężeń sumy AOX w próbkach wody ze środka warstwy wodonośnej

Załącznik 8.21 Mapa rozkładu stężeń sumy AOX w próbkach wody ze spągu warstwy wodonośnej

Załącznik 9 Przekroje sozologiczne

Załącznik 9.1 Przekrój sozologiczny I-I'

Załącznik 9.2 Przekrój sozologiczny II-II'

Załącznik 9.3 Przekrój sozologiczny III-III'

Załącznik 9.4 Przekrój sozologiczny IV-IV'

Załącznik 10 Opis metodyk badawczych

Załącznik 10.1 Zestawienie metodyk badawczych dla substancji powodujących ryzyko oznaczonych w próbkach gleby i gruntów

Załącznik 10.2 Opis metod badawczych wód podziemnych - parametry akredytowane

Załącznik 10.3 Opis metod badawczych wód podziemnych - parametry nieakredytowane

Załącznik 11 Opis działania próbnika do strefowego opróbowania wód podziemnych

Załączniki jedynie w wersji elektronicznej

Załącznik 12 Raporty z akredytowanych laboratoriów badawczych

Załącznik 12.1 Raporty laboratorium Eurofins z wynikami badań wodoprzepuszczalności

Załącznik 12.2 Raport z laboratorium Chemtest Ltd. z wynikami badań dla zbiorczych próbek gleby z sekcji badawczych S-1÷S-10 z głębokości 0,0-0,25 m p.p.t.

Załącznik 12.3 Raport z laboratorium Chemtest Ltd z wynikami badań dla pojedynczych próbek gruntów pobranych z otworów sozologicznych O-1÷O-10 z głębokości <0,25 m p.p.t.

Załącznik 12.4 Raporty laboratorium Eurofins z wynikami badań wód podziemnych

Załącznik 12.5 Wyniki badań kontrolnych gleby i gruntów

Załącznik 13 Akredytacja Laboratorium Eurofins

Załącznik 14 Dokumentacja fotograficzna z wykonania otworów sozologicznych

Załącznik 15 Dokumentacja fotograficzna skartowanych obiektów

Załącznik 16 Dokumentacja fotograficzna z opróbowania wód podziemnych

Spis tabel w tekście

Tabela 1 Wykaz wniosków złożonych do instytucji państwowych i uzyskanych informacji o środowisku	16
Tabela 2 Zestawienie informacji dotyczących korzystania ze środowiska pozyskanych z organów administracji publicznej (dla obszaru planowanej remediacji)	17
Tabela 3 Wykaz próbek gleby pobranych z głębokości 0,0-0,25 m ppt	21
Tabela 4 Zestawienie danych o wykonanych otworach sozologicznych wraz z wykazem próbek gruntu pobranych do badań laboratoryjnych	27
Tabela 5 Wykaz archiwalnych piezometrów monitoringowych, studni barierowych i otworów obserwacyjnych PIG-PIB z których pobrano próbki wód podziemnych	30
Tabela 6 Wykaz nowo wykonanych studni technologicznych pompujących i iniekcyjnych oraz otworów obserwacyjnych (na potrzeby projektu remediacyjnego)	31
Tabela 7 Wykaz współrzędnych, adresów i właścicieli otworów z których pobrano próbki wód podziemnych	32
Tabela 8 Wykaz pobranych próbek wód podziemnych	35
Tabela 9 Zakres pomiarów i oznaczeń wykonywanych w terenie podczas pobierania próbek wód podziemnych.....	37
Tabela 10 Zestawienie głębokości do zwierciadła wody w wykonanych otworach sozologicznych oraz skartowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych w obszarze prowadzonych badań	42
Tabela 11 Zestawienie wyników badań wodoprzepuszczalności pobranych próbek gruntu	45
Tabela 12 Zestawienie skartowanych otworów hydrogeologicznych.....	47
Tabela 13 Zestawienie potencjalnych punktowych ognisk zanieczyszczeń	49
Tabela 14 Wykaz badań laboratoryjnych wykonanych dla pobranych próbek gleby i ziemi.....	51
Tabela 15 Wyniki badań próbek zbiorczych gleby o numerach S-1 ÷ S-10 pobranych z głębokości 0,0-0,25 m p.p.t.	53
Tabela 16 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-1	55
Tabela 17 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-2	56
Tabela 18 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-3.....	57
Tabela 19 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-4.....	58
Tabela 20 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-5	59
Tabela 21 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-6	60
Tabela 22 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-7.....	61
Tabela 23 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-8.....	62
Tabela 24 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-9	63
Tabela 25 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-10	64
Tabela 26 Zakres wykonanych badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych	65
Tabela 27 Zestawienie wyników badań polowych i laboratoryjnych dla pobranych próbek wód podziemnych (stan na styczeń/luty 2020 r).....	67
Tabela 28 Zestawienie zawartości TOC w gruntach strefy saturacji pobranych z otworów O-1÷ O-10	80
Tabela 29 Zestawienie zawartości sumy AOX w gruntach strefy saturacji pobranych z otworów O-1÷ O-10.....	81
Tabela 30 Podstawowe parametry statystyczne dla wskaźników oznaczanych w próbkach wód podziemnych bezpośrednio w terenie	86
Tabela 31 Podstawowe parametry statystyczne dla substancji nieorganicznych badanych w próbkach wód podziemnych ..	93

Tabela 32 Podstawowe dane statystyczne dla uzyskanych wyników stężeń substancji organicznych w próbkach wód ze stropu warstwy wodonośnej	103
Tabela 33 Podstawowe dane statystyczne dla uzyskanych wyników stężeń substancji organicznych w próbkach wód ze środka warstwy wodonośnej.....	103
Tabela 34 Podstawowe dane statystyczne dla uzyskanych wyników stężeń substancji organicznych w próbkach wód ze spągu warstwy wodonośnej.....	104
Tabela 35 Zweryfikowana i uaktualniona lista wskaźników jakości gleb i gruntów oraz jakości wód podziemnych.....	112

Spis rysunków w tekście

Rysunek 1 Fazy pobierania próbek gruntu sondą Powerprobe	25
Rysunek 2 Przekrój geologiczny I-I'	38
Rysunek 3 Izolinie głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych na terenie planowanej remediacji - stan na lipiec 2019 r.(w otworach sozologicznych) oraz styczeń/luty 2020 r (w piezometrach i studniach)	43
Rysunek 4 Zawartość fenolu w próbkach gruntów ze strefy saturacji w otworach O-1, O-7 i O-8.....	77
Rysunek 5 Zawartość krezoli w próbkach gruntów ze strefy saturacji w otworach O-1, O-5, O-7 i O-8.....	78
Rysunek 6 Minimalne i maksymalne zawartości sumy AOX uzyskane w poszczególnych otworach sozologicznych - w próbkach strefy saturacji.....	82
Rysunek 7 Rozkład zawartości sumy AOX w gruntach strefy saturacji w otworze O-2	83
Rysunek 8 Zmiany zawartości sumy AOX w otworach sozologicznych O-1 oraz O-3÷O-10 wraz z głębokością	83
Rysunek 9 Rozkład wartości pH w badanych próbkach wód podziemnych.....	88
Rysunek 10 Rozkład wartości temperatury w badanych próbkach wód podziemnych.....	88
Rysunek 11 Rozkład zawartości tlenu rozpuszczonego w badanych próbkach wód podziemnych.....	89
Rysunek 12 Rozkład wartości potencjału redox w badanych próbkach wód podziemnych.....	89
Rysunek 13 Rozkład wartości PEW w badanych próbkach wód podziemnych.....	90
Rysunek 14 Stężenie sodu w badanych 74. próbkach wód podziemnych.....	94
Rysunek 15 Stężenie glinu w badanych 74. próbkach wód podziemnych.....	94
Rysunek 16 Stężenie chlorków w badanych 74. próbkach wód podziemnych.....	95
Rysunek 17 Stężenie siarczanów w badanych 74. próbkach wód podziemnych.....	95
Rysunek 18 Stężenie jonu amonowego w badanych 74. próbkach wód podziemnych.....	96
Rysunek 19 Stężenie forsforanów w badanych 74. próbkach wód podziemnych.....	96
Rysunek 20 Stężenia OWO w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych.....	105
Rysunek 21 Stężenia OWO w nowo wykonanych piezometrach i studniach, zlokalizowanych na obszarze planowanej remediacji (z wyłączeniem otworu Pd8)	105
Rysunek 22 Stężenia indeksu fenolowego w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych	106
Rysunek 23 Stężenia benzenu w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych.....	106
Rysunek 24 Stężenia sumy BTX w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych.....	107
Rysunek 25 Stężenia sumy WWA w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych.....	107
Rysunek 26 Stężenia AOX w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych.....	108
Rysunek 27 Klasy jakości wód podziemnych (sumaryczne) wyznaczone dla poszczególnych otworów	110
Rysunek 28 Sumaryczna klasyfikacja jakości wód podziemnych wyznaczona w archiwalnych otworach badawczych	111
Rysunek 29 Sumaryczna klasyfikacja jakości wód podziemnych w nowo wykonanych piezometrach i studniach – wyznaczona dla każdej z próbek strefowych z osobna	111
Rysunek 30 Sumaryczna klasyfikacja jakości wód podziemnych w nowo wykonanych piezometrach i studniach – wyznaczona łącznie dla danego otworu	111

Słownik używanych pojęć

- (1) **badania jakości gleb i gruntów = badania zanieczyszczenia gleby i ziemi** - rozumie się przez to pomiary zawartości substancji powodującej ryzyko w glebie i w ziemi, w tym pobieranie próbek oraz związane z tymi pomiarami badania właściwości gleby i ziemi (na podstawie Art.3 pkt 2a Ustawy Prawo ochrony środowiska);
- (2) **granica maksymalnej strefy zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego** – granica zdefiniowana przez Zamawiającego, na potrzeby realizacji badań środowiska gruntowo-wodnego, obejmująca obszar o powierzchni około 111 ha, rozciągający się od terenu byłego składowiska „ZIELONA” (odpadów Zakładów Chemicznych Zachem) przez obszar planowanej remediacji aż do zabudowań zlokalizowanych przy ul. Płątnowskiej.
- (3) **informacja o środowisku** - dane dla **obszaru planowanej remediacji (6)** uzyskane po zakończeniu prac terenowych związanych z pobieraniem próbek gleby i gruntów ze strefy przypowierzchniowej 0,0-0,25 m ppt oraz poniżej 0,25 m ppt (w tym wykonaniem otworów sozologicznych) i zakończeniu **kartowania sozologicznego (4)** dotyczące w szczególności głębokości do zwierciadła wód podziemnych, wodoprzepuszczalności gruntów oraz obecności ognisk zanieczyszczeń (na podstawie *Opisu Przedmiotu Umowy*, zawartej między Zamawiającym - Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Bydgoszczy a SEGI-AT Sp. z o.o. z Warszawy - Wykonawcą **badania jakości gleb, gruntów (1)** na **obszarze planowanej remediacji (6)**);
- (4) **kartowanie sozologiczne** - należy przez to rozumieć zapoznanie się z istniejącymi dokumentacjami, dokumentami i opracowaniami archiwalnymi będącymi w posiadaniu Zamawiającego a dotyczącymi przedmiotu zamówienia a następnie przeprowadzenie terenowej weryfikacji **obszaru planowanej remediacji (6)** w celu identyfikacji występowania ewentualnych ognisk zanieczyszczeń, które mogłyby stanowić element zagrożenia dla jakości gleb, gruntów i wód podziemnych oraz identyfikacji występowania ewentualnych piezometrów monitoringowych nie ujętych w istniejących dokumentach i opracowaniach archiwalnych wraz z weryfikacją ich jakości i możliwości wykorzystania do badań; (na podstawie *Opisu Przedmiotu Umowy*, zawartej między Zamawiającym tj. Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Bydgoszczy a SEGI-AT Sp. z o.o. z Warszawy tj. Wykonawcą **badania jakości gleb, gruntów (1)** na **obszarze planowanej remediacji (6)**);
- (5) **metodyka referencyjna** - rozumie się przez to określoną na podstawie ustawy metodę pomiarów lub badań, która może obejmować w szczególności sposób poboru próbek, sposób interpretacji uzyskanych danych, a także metodyki modelowania rozprzestrzeniania substancji oraz energii w środowisku (na podstawie Art.3 pkt 9 ustawy *Prawo ochrony środowiska*)

- (6) **obszar planowanej remediacji** - obszar o powierzchni 26,9 ha, objęty projektem pn. *Remediacja terenów zanieczyszczonych w rejonie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy w celu likwidacji zagrożeń zdrowotnych i środowiskowych, w tym dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły oraz Morza Bałtyckiego*, współfinansowanym w ramach środków POIiŚ na lata 2014-2020 oś priorytetowa II - Ochrona środowiska; na obszarze tym prowadzono **badania jakości gleb i gruntów (1)**;
- (7) **powierzchnia ziemi - rozumie się przez to ukształtowanie terenu, glebę, ziemię oraz wody gruntowe, z tym że:**
- a) gleba - oznacza górną warstwę litosfery, złożoną z części mineralnych, materii organicznej, wody glebowej, powietrza glebowego i organizmów, obejmującą wierzchnią warstwę gleby i podglebie,
 - b) ziemia - oznacza górną warstwę litosfery, znajdującą się poniżej gleby, do głębokości oddziaływania człowieka,
 - c) wody gruntowe - oznaczają wody podziemne w rozumieniu art. 16 pkt 68 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz. U. poz. 1566 i 2180 oraz z 2018 r. poz. 650 i 710), które znajdują się w strefie nasycenia i pozostają w bezpośredniej styczności z gruntem lub podglebiem;
(na podstawie *Art. 3 pkt 25 Ustawy Prawo ochrony środowiska*);
- (8) **strefa aeracji** - strefa między powierzchnią ziemi a swobodnym zwierciadłem wód podziemnych, w strefie aeracji pustki skalne wypełnia powietrze i woda występująca w postaci pary wodnej, wody związanej, wody kapilarnej oraz wolnej wody zawieszanej i wsiąkowej (*Słownik hydrogeologiczny pod redakcją A.S. Kleczkowskiego i A. Rózkowskiego*);
- (9) **strefa saturacji** - strefa występowania skał, w których wolne przestrzenie (pory, szczeliny, próżnie krasowe) wypełnione są całkowicie wodą; górna powierzchnia tej strefy (zwierciadło wód podziemnych) graniczy ze strefą aeracji (*Słownik hydrogeologiczny pod redakcją A.S. Kleczkowskiego i A. Rózkowskiego*);
- (10) **substancja powodująca ryzyko** - rozumie się przez to substancję stwarzającą zagrożenie i mieszaninę stwarzającą zagrożenie, należącą co najmniej do jednej z klas zagrożenia wymienionych w częściach 2-5 załącznika I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (Dz. Urz. UE L 353 z 31.12.2008, str. 1, z późn. zm.), w szczególności substancje powodujące ryzyko, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 101a ust. 5 pkt 1 (na podstawie *Art. 3 pkt 37a Ustawy Prawo ochrony środowiska*);

1 Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie zawiera opis wyników prac wykonywanych w ramach zadania pod nazwą: **Badania środowiskowe gleb, gruntów i wód podziemnych oraz przygotowanie raportu z badań środowiskowych stanowiącego stan wyjściowy dla planowanych działań w zakresie remediacji terenów zanieczyszczonych w rejonie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy.**

Zadanie to jest realizowane w ramach projektu „**Remediacja terenów zanieczyszczonych w rejonie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy w celu likwidacji zagrożeń zdrowotnych i środowiskowych, w tym dla obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły oraz Morza Bałtyckiego**”, współfinansowanego w ramach środków POIiŚ na lata 2014-2020 oś priorytetowa II - Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu działanie 2.5 Poprawa jakości środowiska naturalnego”, którego celem jest likwidacja bezpośredniego zagrożenia środowiskowego w obszarze oddziaływania dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” spółki akcyjnej w Bydgoszczy na kierunku migracji zanieczyszczeń z rejonu kompleksu składowisk przy ul. Zielonej w Bydgoszczy, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły.

Podstawę realizacji prac stanowi umowa numer 9/ZP/2019 z dnia 24.05.2019 r. zawarta pomiędzy Skarbem Państwa - Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska w Bydgoszczy, 08-009 Bydgoszcz, ul. Dworcowa 81 (Zamawiającym) a SEGI-AT Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Korkowej 24A, 04-502 w Warszawie (Wykonawcą) oraz Aneks nr 1 do umowy z dnia 9 lipca 2019 r.

W ramach przedmiotowej umowy przewidziano wykonanie badań środowiskowych w podziale na:

- badania jakości gleb i gruntów na obszarze przewidzianym do remediacji o powierzchni 26,9 ha (lokalizację obszaru wskazano na [Załączniku 1](#));
- oraz badania jakości wód podziemnych na obszarze przewidzianym do remediacji oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie (o powierzchni około 111 ha, wskazany na [Załączniku 1](#)).

Każde z w/w badań (odpowiednio gleb i gruntów oraz wód podziemnych) poprzedzało opracowanie stosownej *Metodyki prac*, która podlegała akceptacji Zamawiającego.

Zgodnie z umową przewidziano etapowe przedstawianie wyników przeprowadzanych badań środowiskowych poprzez opracowanie następujących dokumentów:

- **informacji o środowisku (3)** dla **obszaru remediacji (6)** - wykonanej po zakończeniu prac terenowych związanych z badaniami jakości gleb i gruntów, zawierającej również wyniki z przeprowadzonego kartowania sozologicznego;
- **sprawozdaniu z badań laboratoryjnych gleb i gruntów** - przygotowanym po uzyskaniu wyników badań laboratoryjnych próbek gleb i gruntów;
- **raporcie końcowym** z przeprowadzonych prac i badań, stanowiącym stan wyjściowy dla planowanej remediacji, zawierającym opis całości wykonanych prac, dotyczący zarówno jakości gleb i gruntów, wód podziemnych oraz kartowania sozologicznego.

Niniejsze opracowanie pt. **Raport końcowy** stanowi ostatnie z planowanych do wykonania opracowań.

1.1. Zasięg przestrzenny prowadzonych prac

Badania jakości gleb i gruntów (1) oraz **kartowanie sozologiczne (4)** zostały wykonane na terenie o powierzchni 26,9 ha, odpowiadającym **obszarowi planowanej remediacji (6)**, realizowanej przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Bydgoszczy (lokalizację terenu badań wskazano na [Załączniku 1](#)). Obszar ten ma kształt zbliżony do trapezu, którego dwa dłuższe boki biegną równolegle do torów kolejowych i ulicy Nowotoruńskiej i stanowi fragment kompleksu leśnego, należącego do Skarbu Państwa - Nadleśnictwa Bydgoszcz, położonego na skrzyżowaniu ulic Płatnowskiej i Nowotoruńskiej, w południowo-wschodniej części Bydgoszczy (na północny-wschód od dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”).

Badania jakości wód podziemnych wykonano zarówno na obszarze planowanej remediacji jak również poza tym obszarem, w zdefiniowanej przez Zamawiającego *maksymalnej strefie zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego*, o łącznej szacunkowej powierzchni około 11 ha (obszar wskazany na [Załączniku nr 1](#)).

1.2. Cel wykonanych prac i badań

Celem wykonanych prac i badań było uzyskanie:

- informacji o głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych oraz o wodoprzepuszczalności gruntów występujących w podłożu obszaru planowanej remediacji;

- informacji o występowaniu na obszarze przewidzianym do prowadzenia remediacji ognisk zanieczyszczeń zagrażających jakości gleb, gruntów i wód podziemnych;
- aktualnej informacji o jakości gleb i gruntów na obszarze planowanej remediacji;
- aktualnej informacji o jakości wód podziemnych na wskazanym obszarze planowanym do remediacji oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie;
- zweryfikowanie i uaktualnienie listy wskaźników jakości gleb i gruntów oraz wskaźników jakości wód podziemnych, które stanowią będą miernik dla weryfikacji postępu planowanych prac remediacyjnych oraz ostatecznego ich efektu ekologicznego.

1.3. Zakres wykonanych prac

Zakres przedmiotu zamówienia obejmował:

A. **Przeprowadzenie kartowania sozologicznego (4)**, w tym:

- zapoznanie się z istniejącymi dokumentacjami, dokumentami i opracowaniami archiwalnymi będącymi w posiadaniu Zamawiającego a dotyczącymi przedmiotu zamówienia (pozycje [16] ÷ [29] wykazu przedstawionego w Rozdziale 4 niniejszego opracowania);
- przeprowadzenie terenowej weryfikacji obszaru planowanej remediacji w celu identyfikacji występowania ewentualnych ognisk zanieczyszczeń, które mogłyby stanowić element zagrożenia dla jakości gleb, gruntów i wód podziemnych;
- przeprowadzenie terenowej weryfikacji obszaru planowanej remediacji w celu identyfikacji występowania ewentualnych piezometrów monitoringowych, nie ujętych w istniejących dokumentach i opracowaniach archiwalnych oraz weryfikacja ich jakości i możliwości wykorzystania do badań.

B. **Wykonanie badań jakości gleb i gruntów (1) na obszarze planowanej remediacji (6)**

- zapoznanie się z istniejącymi dokumentacjami, dokumentami i opracowaniami archiwalnymi w zakresie informacji o możliwościach i źródłach pochodzenia oraz występowania potencjalnych zanieczyszczeń w glebach i gruntach;
- przygotowanie metodyki badań jakości gleb i gruntów na obszarze przewidzianym do remediacji o powierzchni 26,9 ha, opracowanej zgodnie z zaproponowanym zakresem badawczym oraz wytycznymi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016, poz. 1395);

- dokonanie zgodnie z zatwierdzoną metodyką, poboru próbek gleb na wskazanym terenie w oparciu o wyznaczone sekcje badawcze;
- dokonanie poboru próbek gruntów z indywidualnych sond sozologicznych, odwierconych dla każdej z wyznaczonych sekcji badawczych;
- pobór i wykonanie badań wodoprzepuszczalności dla każdej próbki gruntu pobranej z otworów indywidualnych.

C. Wykonanie badań jakości wód podziemnych na obszarze planowanej remediacji (6) oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie w tym:

- zapoznanie się z istniejącymi dokumentacjami, dokumentami i opracowaniami archiwalnymi w zakresie informacji o możliwościach i źródłach pochodzenia oraz występowania zanieczyszczeń w wodach podziemnych;
- przygotowanie metodyki badań jakości wód podziemnych na obszarze przewidzianym do remediacji oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, zaproponowanym zakresem badawczym oraz możliwościami technicznymi poszczególnych otworów badawczych przewidzianych do opróbowania;
- dokonanie zgodnie z zatwierdzoną metodyką, poboru próbek wód podziemnych na wskazanym terenie w oparciu o istniejące archiwalne i odwiercone otwory obserwacyjne, studnie archiwalne oraz odwiercone studnie technologiczne wraz z oznaczeniami terenowymi wskazanych parametrów fizykochemicznych oraz wykonanie badań laboratoryjnych pobranych próbek.

1.4. Podstawy formalno-prawne prowadzenia prac

1.4.1 Wykonanie badań jakości gleb i gruntów

Wykonanie badań jakości gleb i gruntów regulują następujące akty prawne:

- **Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska**, Dz.U. 2018.799 t.j. z dnia 2018.04.27 (dalej zwana *ustawą POŚ*);
- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi**, Dz.U. 2016.1395 z dnia 2016.09.05.

Pobieranie próbek dla określania jakości gleby stanowi przedmiot **Polskiej Normy PN-ISO 10381**, składającej się z następujących części:

1. PN-ISO 10381-1_Jakość gleby_Pobieranie próbek_Część 1: Zasady opracowywania programów pobierania próbek;
2. PN-ISO 10381-2_Jakość gleby_Pobieranie próbek_Część 2: Zasady dotyczące technik pobierania;
3. PN-ISO 10381-3_Jakość gleby_Pobieranie próbek_Część 3: Zasady dotyczące bezpieczeństwa;
4. PN-ISO 10381-4_Jakość gleby_Pobieranie próbek_Część 4: Zasady dotyczące postępowania podczas badań terenów naturalnych, zbliżonych do naturalnych oraz uprawnych;
5. PN-ISO 10381-5_Jakość gleby_Pobieranie próbek_Część 5: Zasady postępowania podczas badań terenów miejskich oraz przemysłowych pod kątem zanieczyszczenia gleby.

1.4.2 Kartowanie sozologiczne

Kartowanie sozologiczne (5) nie podlega przepisom żadnych aktów prawnych, które mogłyby wpływać na przebieg prac terenowych. Zatem jedyną formalno-prawną podstawą ich prowadzenia jest zlecenie oraz umowa zawarta z Zamawiającym.

Natomiast podstawą prawną do uzyskania informacji o środowisku oraz danych o obowiązujących pozwoleniach (decyzjach wodnoprawnych, pozwoleniach zintegrowanych, decyzjach środowiskowych) są:

- **Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko** (t.j. Dz. U. 2016 poz. 353 z późn. zm.) – informacje o środowisku;
- **Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne** (t.j. Dz. U. 2015 poz. 469 z późn. zm.) - dane z katastru wodnego.

1.4.3 Badania jakości wód podziemnych

Wykonanie badań jakości wód podziemnych regulują:

- **Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska**, Dz.U. 2018.799 t.j. z dnia 2018.04.27 ;
- **Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych**, Dz.U.2019.2148 z dnia 2019.11.07

oraz

- **Polska Norma PN-ISO 5667-18_ Jakość wody_Pobieranie próbek_Część 18: Wytyczne dotyczące pobierania próbek wód podziemnych w miejscach zanieczyszczonych**

2 Prace przygotowawcze

Na potrzeby realizacji zamówienia Wykonawca otrzymał od Zamawiającego i zapoznał się z dokumentacjami, dokumentami i opracowaniami archiwalnymi wymienionymi w wykazie z Rozdziału 10 - pozycje od [16] do [31].

W celu zebrania danych o potencjalnych źródłach zanieczyszczenia wód i gruntów Wykonawca wystąpił z wnioskami o udostępnienie danych o środowisku i danych z prowadzonych rejestrów, dotyczących obszaru objętego badaniami oraz najbliższego jego sąsiedztwa (Tabela 1 poniżej), do następujących organów administracji państwowej:

- Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego,
- Prezydenta Miasta Bydgoszczy,
- Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy,
- Regionalnego Dyrektora Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku
- oraz Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy.

Dane o środowisku uzyskane od organów administracji publicznej, dotyczące obszaru planowanej remediacji zestawiono w Tabeli 2.

Tabela 1 Wykaz wniosków złożonych do instytucji państwowych i uzyskanych informacji o środowisku

Nazwa urzędu	Nr pisma SEGI-AT, data	Nr pisma z odpowiedzią, data	Wnioskowane dane	Otrzymane dane
Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego	L.dz. 187/19 11.06.2019 r.	ŚG-II.706.30.2019 08.07.2019 r.	Zestawienia opłat za korzystanie ze środowiska z ostatnich 10 lat w zakresie m.in. substancji wprowadzanych w ściekach do wód lub do ziemi, umieszczania odpadów na składowisku, poboru wody podziemnej; dane dotyczące wydanych pozwoleń zintegrowanych; dane dotyczące pozwoleń wodnoprawnych na pobór wód oraz odprowadzanie wód jak też na odprowadzanie ścieków.	Wykaz danych dotyczących rodzaju i ilości odpadów.
Urząd Miasta Bydgoszczy Wydział Zintegrowanego Rozwoju	L.dz. 188/19 12.06.2019 r.	WZR-III.604.18.2019 11.07.2019 r.	Wydane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia; wydane pozwolenia na wytwarzanie odpadów; wydane pozwolenia na przetwarzanie odpadów; wydane pozwolenia zintegrowane.	Wydane pozwolenia zintegrowane, wydane decyzje zmieniające wydane pozwolenia zintegrowane, decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach.
Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Bydgoszczy	L.dz. 176/19 07.06.2019 r.	e-mail z dnia 10.06.2019 r.	Dane z rejestru szkód w środowisku oraz rejestru zanieczyszczeń historycznych; wydane decyzje ustalające plan remediacji powierzchni ziemi; decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia.	Dane z rejestru bezpośrednich zagrożeń szkodą w środowisku i szkód w środowisku; decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach nr WZR/204 /2017 z dnia 24.08.2017 r.
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Bydgoszczy <i>(pismo zostało przekazane przez RZGW w Bydgoszczy do RZGW w Gdańsku)</i>	L.dz. 186/19 12.06.2019	GD.RZI.4603.218.2019.MM 02.07.2019 r.	<u>Z zakresu hydrogeologii:</u> wydane rozporządzenia ustanawiające obszary ochronne GZWP, dane dotyczące ochrony zbiorników wodnych, granice JCWPd, informacje na temat ekosystemów zależnych od wód podziemnych. <u>Z zakresu sozologii:</u> lokalizacja punktów zrzutu ścieków do wód lub do ziemi wykaz aktualnych pozwoleń wodnoprawnych dotyczących wprowadzania ścieków, poboru wód podziemnych, rolniczego wykorzystania ścieków, rekultywacji wód powierzchniowych lub podziemnych.	Granice JCWPd w formacie shapefile, wydane pozwolenia wodnoprawne na wykonanie urządzenia wodnego służącego do wprowadzania wód opadowych i roztopowych oraz na wprowadzanie tych wód do zagłębienia terenowego.
Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Bydgoszczy	12.06.2019 r.	WIOŚ-WI-7016.33.2019.HK 23.07.2019 r.	Wyniki prowadzonego monitoringu wód podziemnych, gruntów oraz wyniki innych wykonywanych badań wód i gruntów; dane dotyczące pozwoleń zintegrowanych; dane dotyczące miejsc wystąpienia poważnych awarii dotyczących środowiska gruntowo-wodnego; dane dotyczące składowisk odpadów; dane dotyczące zakładów o dużym ryzyku.	Dane dotyczące badań wód podziemnych i powierzchniowych, dane dotyczące składowisk odpadów.

Tabela 2 Zestawienie informacji dotyczących korzystania ze środowiska pozyskanych z organów administracji publicznej (dla obszaru planowanej remediacji)

Nr na mapie (zgodny z zał. 5.2)	Nazwa podmiotu	Adres	Lokalizacja zakładu/obiektu				Opis działalności powodującej zanieczyszczenie środowiska (rodzaj wytwarzanych odpadów)	Pozwolenie	Źródło danych
			współrzędne układ PUVG 1992		działka				
			X	Y	nr działki	obręb			
ODPADY - WYTWARZANIE									
2	METALCYNK SP. Z O.O.	ul. Ernesta Petersona 13, 85-862 Bydgoszcz	579807,81	438306,31	7/222	132	Odpady stałe z oczyszczania gazów odlotowych (kod: 110503); popiół cynkowy (kod: 110502); żelazo i stal (kod: 170405)	brak danych	Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego
5	SUPRAVIS GROUP S.A.	ul. Nowotoruńska 56, 85-840 Bydgoszcz	580046,99	440941,83	9/20	137	Wytwarzanie lub przetwarzanie produktów na bazie polimerów (produkcja folii i osłonek) oraz nadruk i laminowanie na wyrobach z tworzyw sztucznych (osłonkach lub foliach); W pozwoleniu określono rodzaje i ilości odpadów przewidzianych do wytwarzania w ciągu roku. Rodzaje odpadów określono kodami, tj. odpady niebezpieczne: 08 03 12*, 09 01 03*, 13 02 08*, 15 01 10*, 15 02 02*, 16 02 13*, 16 02 15*, odpady inne niż niebezpieczne: 07 02 13, 07 02 99, 15 01 01, 15 01 02, 15 01 03, 15 02 03, 17 02 03, 17 04 05	Pozwolenie zintegrowane nr WZR.III.6223.1.2016.MM z dnia 22.07.2016 r. wydane na czas nieoznaczony, zmienione decyzją z dnia 16.05.2018 r. nr WZR/59/2018 na pozwolenie zintegrowane nr WZR-III.6223.6.2017.MM	UM Bydgoszcz
ODPADY - SKŁADOWANIE									
3	ISO - Izolowane Składowisko Odpadów	ul. Elektryczna	579492,29	440427,34	9/107	137	Ekspluatowane składowisko o pow. ok. 4 ha i pojemności 188 tys. m ³ wybudowane w latach 1987 - 1991. Jest to składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Jego dno wyłożono podwójną warstwą folii PE, zaś pod dnem wykonano drenaż przejmujący wody podziemne, które wraz z ewentualnymi odciekami odprowadzane są do kanalizacji zakładowej. Od 1992 r. składowano tu osady z Centralnego Zbiornika Uśredniania Ścieków i Centralnej Stacji Neutralizacji. Obecnie składowisko nie jest eksploatowane. Bilans odpadów: ilość odpadów przewidzianych do zdeponowania wg decyzji/ilość odpadów zdeponowanych/ilość odpadów wydobytych: W 2011 roku: 24000 Mg/ 20987 Mg/ 20987; W 2012 roku: 36000 Mg/ 22886,2 Mg/ 20 607,5 Mg; W 2013 roku: 36000 Mg/ 1841,9 Mg/ 0,00 Mg; W 2014 roku (I kwartał): 36000 Mg/ 0,00 Mg/ 0,00 Mg; Nagromadzenie osadów o kodzie 07 01 12 na dzień 31.12.2013 r. wynosiło 4120,6 Mg. Osady były wydobywane przez firmę TRANSAND na mocy umowy zawartej z Z.Ch. Zachem S.A. w dniu 28.01.2011 r. Umowa została wypowiedziana przez Z.Ch. Zachem S.A. pismem z dnia 24.07.2012 r. ze skutkiem na dzień 31.08.2012 r. Obecnie Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego prowadzi postępowanie, które ma na celu zamknięcie tego składowiska.	brak danych	WIOŚ
1	Składowisko staw osadowy epichlorohydryny - SOE	ul. Lisia	580058,3657	438535,9694	7/186	132	Obecnie nieeksploatowane, zrehabilitowane, wybudowane w 1977 r. Jest to budowla ziemna, izolowana od gruntu warstwą folii PCW (dno i ściany boczne), wyposażona w układ odprowadzania wód nadosadowych. Składowisko zajmuje powierzchnię ok. 2,0 ha i ma 9 m głębokości. łączna pojemność wynosi ok. 172000 m ³ . Staw został zamknięty po uruchomieniu Centralnej Stacji Neutralizacji i zrehabilitowany metodą transformacji roślinnej, przy wykorzystaniu osadów podściekowych. Substratami do wytworzenia kompozytu - warstwy biologicznej były: ustabilizowany komunalny osad ściekowy z Oczyszczalni Ścieków "Kapuściska" oraz zhumifikowany odpad drzewny zawierający korę. W 2001 r. zaprzestano przyjmowania na to składowisko odpadów, rekultywację zakończono 31.12.2006 r. Nagromadzenie odpadów: 90870,4 Mg (172,2 tys. m ³)	brak danych	WIOŚ
4	Ogólnozakładowe Składowisko Odpadów przy ul. Zielonej	ul. Zielona	579506,0476	440623,6624	9/58	137	Składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne wybudowane w 1989 r. Zajmuje powierzchnię 1,53 ha. Na składowisko przyjmowane były odpady głównie gysu wapiennego, gruzu betonowego i ceglanego z rozbiórek, odpadowa papa i papier ze spieniania, materiały izolacyjne, żużel, żółcień żelazowa oraz odpady opakowaniowe i komunalne. Składowisko zostało zamknięte, termin rekultywacji składowiska został wyznaczony do 31.10.2011 r. Nagromadzenie odpadów na składowisku: 27122,0 Mg (65,0 tys. m ³).	Pozwolenie na budowę wydane przez Urząd Miejski w Bydgoszczy, decyzja z dnia 26.06.1987 r. znak: MUAN-UA-8381/414/87, pozytywnie zaopiniowana przez Urząd Wojewódzki w Bydgoszczy; Decyzja o zamknięciu składowiska wydana przez Urząd Marszałkowski w Toruniu, z dnia 12.12.2008 r. znak: ŚGI.I.es.7636-89/08	WIOŚ
WODY OPADOWE I ROZTOPOWE									
6	SUPRAVIS GROUP S.A.	ul. Nowotoruńska 56, 85-840 Bydgoszcz	580046,99	440941,83	9/20	137	1) Wprowadzanie wód opadowych i roztopowych pochodzących ze zlewni o pow. 0,75 ha, obejmującej dachy budynków oraz utwardzone place, drogi i parkingi w łącznej ilości: maksymalnie godzinowo: 75,6 m ³ /h; średniodobowo: 41,5 m ³ /d; maksymalnie rocznie: 4615 m ³ /r; 2) Urządzenie wodne służące do wprowadzania wód opadowych i roztopowych do zbiornika ziemnego (zagłębienia terenowego) w granicach działki nr ew. 9/20, obręb 137;	Nr WZR-IV.6341.8.2017 wydanie przez Prezydenta Miasta Bydgoszczy, z dnia 13.02.2017 r., ważne do 14.02.2027	RZGW Gdańsk

Ponadto Wykonawca wystąpił z wnioskami do PIG-PIB w Warszawie w zakresie:

- udostępnienia informacji zbieranych i przetwarzanych przez państwową służbę hydrogeologiczną;
- wglądu do materiałów archiwalnych Narodowego Archiwum Geologicznego;
- oraz zakupił arkusz Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000 - nr 319 Bydgoszcz Wschód

Prace przygotowawcze do **kartowania sozologicznego (3)** polegały na wygenerowaniu map roboczych na podkładach topograficznych, z lokalizacją obiektów podlegających kartowaniu w tym:

- stanowiących potencjalne źródła zanieczyszczeń gleb, gruntów i wód podziemnych o charakterze punktowym, obszarowym i liniowym/lokalnych i rozproszonych/obecnych i przeszłych;
- otworów hydrogeologicznych (piezometrów monitoringowych, studni), zidentyfikowanych na podstawie zgromadzonych materiałów wejściowych.

Głównym źródłem danych o potencjalnych ogniskach zanieczyszczeń była Mapa Geośrodowiskowa Polski (MGŚP) w skali 1:50 000, arkusz Bydgoszcz Wschód (nr 319) [4]. Dodatkowo, dane przedstawione na MGŚP zostały zweryfikowane i uzupełnione o materiały przekazane przez organy administracji publicznej (w tym Marszałka Województwa Kujawsko-Pomorskiego, Prezydenta Miasta Bydgoszczy, WIOŚ w Bydgoszczy, RZGW w Gdańsku oraz Narodowe Archiwum Geologiczne PIG-PIB w Warszawie - Tabela 2).

Zebrane i zweryfikowane dane sozologiczne przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej Załącznik 5.2 do niniejszego opracowania.

Na potrzeby opróbowania wód podziemnych Wykonawca otrzymał od Zamawiającego zestawienie danych o wykonanych przez Hydrogeotechnikę Sp z o.o. piezometrach i studniach (otworach odwierconych w IV kwartale 2019 r. na potrzeby planowanej remediacji).

Prace badawcze prowadzone na terenie Nadleśnictwa Bydgoszcz wymagały podpisania z właścicielem terenu stosownej umowy dzierżawy.

Pobór próbek wód podziemnych z otworów archiwalnych, należących do PIG-PIB odbył się za zgodą i w obecności przedstawicieli tej instytucji.

3 Opis wykonanych prac terenowych

3.1 Przeprowadzenia kartowania sozologicznego

Zakres **kartowania sozologicznego (4)** został określony w punkcie V A *Opisu Przedmiotu Umowy* (stanowiącym załącznik nr 2 do umowy) i obejmował - poza zapoznaniem się z dokumentami przekazanymi przez Zamawiającego - następujące prace:

- przeprowadzenie terenowej weryfikacji **obszaru planowanej remediacji (6)** (26,9 ha) w celu identyfikacji występowania ewentualnych ognisk zanieczyszczeń, które mogłyby stanowić element zagrożenia dla jakości gleb, gruntów i wód podziemnych;
- przeprowadzenie terenowej weryfikacji **obszaru planowanej remediacji (6)** (26,9 ha) w celu identyfikacji występowania ewentualnych piezometrów monitoringowych, nie ujętych w istniejących dokumentach i opracowaniach archiwalnych oraz weryfikacja ich jakości i możliwości wykorzystania do badań.

W związku z powyższym ramach prac terenowych **kartowania sozologicznego (4)** wykonano następujące prace:

- inwentaryzację piezometrów i studni wraz z ich techniczną weryfikacją,
- identyfikacja występowania źródeł zanieczyszczeń substancjami powodującymi ryzyko (lokalnych i rozproszonych), znajdujących się na danym terenie obecnie lub w przeszłości,
- nadanie współrzędnych wszystkim zinwentaryzowanym obiektom,
- nadanie wewnętrznych kodów (oznaczeń) skartowanym obiektom,
- wykonanie dokumentacji zdjęciowej każdego zinwentaryzowanego obiektu.

Prace terenowe związane z kartowaniem sozologicznym przeprowadzono w dniach od 29 do 31 lipca 2019 r.

3.2 Wykonanie opróbowania gleby w strefie przypowierzchniowej 0,0-0,25 m p.p.t.

Teren określony przez Zamawiającego jako **obszar planowanej remediacji (6)** posiada leśny charakter użytkowania, co warunkuje zaliczenie go do III grupy gruntów. Powierzchnia obszaru planowanej remediacji wynosi 26,9 ha.

Zgodnie z § 9 pkt 3)b) *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi dla gruntów należących do grupy III, o powierzchni powyżej 10 ha do 100 ha ustala się dla całego badanego terenu przynajmniej 10 sekcji badawczych, o powierzchni nie większej niż 5 ha.*

Na potrzeby wykonania opróbowania gleby dokonano zatem podziału terenu na 10 sekcji badawczych, które oznaczono symbolami od S1 do S10. Granice poszczególnych sekcji przedstawiono na Załączniku 5.1. Powierzchnia pojedynczej sekcji nie przekraczała 5 ha.

W każdej z sekcji pobrano 15 próbek pojedynczych gleby z głębokości 0,0-0,25 m ppt, przy użyciu ręcznego zestawu wiertniczego Eijkelkamp i umieszczano je w pojemniku zbiorczym celem zmieszania. Dla każdej sekcji przygotowano po 1 próbce zbiorczej gleby (po zmieszaniu próbek pojedynczych). Łącznie dla całego obszaru badań pobrano 10 próbek zbiorczych gleby do badań laboratoryjnych.

Lokalizację punktów pobierania pojedynczych próbek gleby dla głębokości 0-0,25 m ppt przedstawiono na Załączniku 5.1. Zestawienie danych dotyczących pobranych próbek gleby przedstawiono w Tabeli 3.

Opróbowania strefy przypowierzchniowej dokonano w dniach 18-29.07.2019 r.

Próbki pobierane były przez akredytowanego próbkobiorcę.

Zgodnie z zakresem zamówienia (określonym przez Zamawiającego) dla próbek ze strefy przypowierzchniowej 0,0-0,25 m p.p.t. przewidziano badania laboratoryjne w zakresie następujących **substancji powodujących ryzyko (10)** tj. wskaźników zanieczyszczeń:

- substancji nieorganicznych - metali: As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg;
- substancji organicznych takich jak: ogólny węgiel organiczny (TOC), fenol i WWA.

Tabela 3 Wykaz próbek gleby pobranych z głębokości 0,0-0,25 m p.p.t.

Nr sekcji = oznaczenie próbki zbiorczej do badań laboratoryjnych	Powierzchnia sekcji	Oznaczenia próbek pojedynczych w sekcji	Współrzędne układ PUWG 1992		Data pobrania próbki	Nr sekcji = oznaczenie próbki zbiorczej do badań laboratoryjnych	Powierzchnia sekcji	Oznaczenia próbek pojedynczych w sekcji	Współrzędne układ PUWG 1992		Data pobrania próbki
	[ha]		X	Y			[ha]		X	Y	
S-1	2,7	S-1/1	441157,04	580429,60	18.07.2019 r.	S-3	2,7	S-3/1	441011,22	580188,80	26.07.2019 r.
		S-1/2	441179,78	580458,02				S-3/2	441032,71	580231,15	
		S-1/3	441209,47	580486,44				S-3/3	441058,62	580269,07	
		S-1/4	441233,47	580481,37				S-3/4	441037,13	580138,24	
		S-1/5	441247,98	580501,60				S-3/5	441054,20	580193,86	
		S-1/6	441193,67	580423,92				S-3/6	441086,43	580241,26	
		S-1/7	441229,04	580449,17				S-3/7	441114,24	580214,72	
		S-1/8	441261,24	580455,50				S-3/8	441148,37	580179,96	
		S-1/9	441199,98	580387,93				S-3/9	441119,93	580152,78	
		S-1/10	441239,78	580411,29				S-3/10	441084,53	580132,55	
		S-1/11	441230,93	580359,51				S-3/11	441070,00	580079,47	
		S-1/12	441254,31	580382,24				S-3/12	441108,55	580083,89	
		S-1/13	441278,93	580411,92				S-3/13	441119,29	580117,39	
		S-1/14	441262,51	580324,77				S-3/14	441161,01	580127,50	
		S-1/15	441302,29	580365,19				S-3/15	441083,90	580171,11	
S-2	2,6	S-2/1	441074,94	580303,30	26.07.2019 r.	S-4	2,5	S-4/1	441166,06	580197,02	27.07.2019 r.
		S-2/2	441093,25	580341,82				S-4/2	441192,61	580166,68	
		S-2/3	441131,15	580370,24				S-4/3	441218,52	580137,61	
		S-2/4	441138,09	580406,24				S-4/4	441253,91	580173,63	
		S-2/5	441112,20	580316,56				S-4/5	441224,84	580198,92	
		S-2/6	441155,14	580337,40				S-4/6	441205,88	580231,15	
		S-2/7	441164,62	580384,77				S-4/7	441239,38	580255,80	
		S-2/8	441113,46	580273,62				S-4/8	441265,92	580234,31	
		S-2/9	441155,78	580280,56				S-4/9	441286,78	580198,92	
		S-2/10	441195,56	580305,19				S-4/10	441313,32	580234,94	
		S-2/11	441199,35	580358,87				S-4/11	441290,57	580259,59	
		S-2/12	441235,98	580324,14				S-4/12	441272,24	580289,29	
		S-2/13	441232,82	580288,14				S-4/13	441307,00	580329,11	
		S-2/14	441194,93	580265,41				S-4/14	441331,02	580289,29	
		S-2/15	441151,35	580231,30				S-4/15	441346,19	580252,00	

Tabela 3 cd. Wykaz próbek gleby pobranych z głębokości 0,0-0,25 m ppt

Nr sekcji = oznaczenie próbki zbiorczej do badań laboratoryjnych	Powierzchnia sekcji [ha]	Oznaczenia próbek pojedynczych w sekcji	Współrzędne układ PUWG 1992		Data pobrania próbki	Nr sekcji = oznaczenie próbki zbiorczej do badań laboratoryjnych	Powierzchnia sekcji [ha]	Oznaczenia próbek pojedynczych w sekcji	Współrzędne układ PUWG 1992		Data pobrania próbki
			X	Y					X	Y	
S-5	2,7	S-5/1	441101,60	580030,80	29.07.2019 r.	S-7	2,7	S-7/1	441306,69	580028,27	26.07.2019 r.
		S-5/2	441128,14	580061,77				S-7/2	441336,39	580055,44	
		S-5/3	441160,38	580088,31				S-7/3	441373,04	580086,40	
		S-5/4	441195,14	580118,65				S-7/4	441417,27	580127,47	
		S-5/5	441145,21	580035,23				S-7/5	441460,24	580157,17	
		S-5/6	441179,97	580059,87				S-7/6	441333,86	580011,21	
		S-5/7	441215,99	580082,63				S-7/7	441374,30	580045,96	
		S-5/8	441241,27	580054,82				S-7/8	441426,12	580085,77	
		S-5/9	441199,56	580030,17				S-7/9	441462,76	580080,71	
		S-5/10	441159,11	580002,36				S-7/10	441445,70	580047,23	
		S-5/11	441138,25	579974,55				S-7/11	441408,42	580013,74	
		S-5/12	441170,49	579931,58				S-7/12	441372,41	579984,04	
		S-5/13	441193,87	579961,28				S-7/13	441386,94	579954,34	
		S-5/14	441235,59	579987,41				S-7/14	441431,80	579997,31	
		S-5/15	441269,71	580032,70				S-7/15	441471,61	580035,22	
S-6	2,6	S-6/1	441238,45	580117,36	23.07.2019 r.	S-8	2,8	S-8/1	441192,33	579903,16	19.07.2019 r.
		S-6/2	441263,73	580092,09				S-8/2	441215,07	579929,07	
		S-6/3	441295,32	580057,97				S-8/3	441240,98	579950,55	
		S-6/4	441268,78	580144,53				S-8/4	441272,57	579981,51	
		S-6/5	441290,90	580114,84				S-8/5	441328,81	579970,14	
		S-6/6	441311,75	580097,14				S-8/6	441297,22	579947,39	
		S-6/7	441354,72	580111,04				S-8/7	441251,72	579919,59	
		S-6/8	441329,44	580135,69				S-8/8	441225,18	579858,93	
		S-6/9	441298,48	580172,34				S-8/9	441260,57	579879,78	
		S-6/10	441329,44	580188,77				S-8/10	441302,27	579908,21	
		S-6/11	441375,57	580148,33				S-8/11	441337,02	579934,12	
		S-6/12	441411,58	580161,59				S-8/12	441377,46	579910,74	
		S-6/13	441391,36	580198,87				S-8/13	441336,39	579874,73	
		S-6/14	441348,40	580219,10				S-8/14	441296,58	579833,65	
		S-6/15	441375,57	580246,27				S-8/15	441259,94	579817,86	

Tabela 3 cd. Wykaz próbek gleby pobranych z głębokości 0,0-0,25 m ppt

Nr sekcji = oznaczenie próbki zbiorczej do badań laboratoryjnych	Powierzchnia sekcji	Oznaczenia próbek pojedynczych w sekcji	Współrzędne układ PUWG 1992		Data pobrania próbki	Nr sekcji = oznaczenie próbki zbiorczej do badań laboratoryjnych	Powierzchnia sekcji	Oznaczenia próbek pojedynczych w sekcji	Współrzędne układ PUWG 1992		Data pobrania próbki
	[ha]		X	Y			[ha]		X	Y	
S-9	2,8	S-9/1	441404,00	579923,38	22.07.2019 r.	S-10	2,8	S-10/1	441293,43	579786,27	22.07.2019 r.
		S-9/2	441437,49	579953,08				S-10/2	441327,55	579819,12	
		S-9/3	441469,72	579982,78				S-10/3	441352,82	579841,87	
		S-9/4	441504,47	580009,31				S-10/4	441380,62	579865,25	
		S-9/5	441440,02	579912,64				S-10/5	441404,00	579888,00	
		S-9/6	441475,40	579940,44				S-10/6	441424,22	579853,24	
		S-9/7	441527,85	579975,19				S-10/7	441390,10	579825,44	
		S-9/8	441446,34	579872,83				S-10/8	441352,82	579793,85	
		S-9/9	441482,98	579910,11				S-10/9	441321,86	579754,04	
		S-9/10	441522,79	579938,54				S-10/10	441372,41	579764,78	
		S-9/11	441477,30	579845,03				S-10/11	441408,42	579794,48	
		S-9/12	441499,41	579881,68				S-10/12	441434,76	579813,62	
		S-9/13	441551,87	579938,32				S-10/13	441462,76	579793,85	
		S-9/14	441561,97	579899,37				S-10/14	441428,64	579755,93	
		S-9/15	441521,53	579855,77				S-10/15	441361,04	579712,97	

3.3 Wykonanie otworów sozologicznych wraz z opróbowaniem gruntów na głębokościach poniżej 0,25 m ppt

W celu uzyskania próbek gruntu z głębokości poniżej 0,25 m ppt odwiercono 10 otworów sozologicznych, po 1 otworze zlokalizowanym w każdej z sekcji S-1÷S-10. Otwory oznaczono symbolami O-1÷O-10. Lokalizację otworów przedstawiono na [Załączniku 5.2](#).

Miejsca wykonania otworów sozologicznych zaprojektowano w taki sposób, aby reprezentowały każdą z wyznaczonych sekcji badawczych, uwzględniając jednocześnie możliwość dojazdu sondy wiertniczej do wyznaczonych punktów tj. przebieg dróg lokalnych i duktów leśnych. Lokalizacja otworów została uzgodniona z Zamawiającym tj. RDOŚ w Bydgoszcy oraz Nadleśnictwem w Bydgoszcy po uprzednim uzyskaniu pozytywnej opinii Regionalnego Dyrektora Lasów Państwowych w Toruniu.

Otwory sozologiczne wykonano w okresie od 16.07 do 29.07.2019 r. przy zastosowaniu sondy geologicznej Powerprobe model 9630 PTO, która umożliwia pobór próbek gruntu o praktycznie nienaruszonej strukturze dla całego przewiercanego profilu geologicznego oraz w sposób zapobiegający mieszaniu się przewierczanych gruntów.

Sonda Powerprobe jest to samobieżna sonda geologiczna zamontowana na samochodzie terenowym FORD F-450 4WD. Została zaprojektowana i zbudowana jako uniwersalne urządzenie do prowadzenia prac w zakresie ochrony środowiska oraz badań geotechnicznych.

Zasada działania sondy POWERPROBE® oparta jest na metodzie udarowej i polega na wbijaniu stalowych próbników o średnicy 54 mm bezpośrednio w grunt. Takie rozwiązanie zmniejsza prawdopodobieństwo wystąpienia zaburzeń w gruncie i przemieszczania się zanieczyszczeń wzdłuż profilu otworu.

Próbnik składa się z metalowej rury o długości 120 cm i średnicy wewnętrznej 44 mm, z nakręconymi z obu stron końcówkami powodującymi, że jest on całkowicie szczelny w czasie wciskania w ziemię. Wewnątrz próbniaka umieszcza się pustą, plastikową tubę, przeznaczoną na próbki gruntu. Po wprowadzeniu próbniaka na żądaną głębokość zostaje on otwarty, a następnie wciskany jest w głąb. Podczas wciskania plastikowa tuba (jednorazowego użytku) wypełnia się gruntem. Po wyciągnięciu próbniaka na powierzchnię i wyjęciu tuby z gruntem możliwy jest opis profilu gruntowego oraz pobór wytypowanych próbek do badań laboratoryjnych ([Rysunek 1](#)).

Masa gruntu uzyskiwanego z tuby o dł. 120 cm wynosi około 3 kg.

Próbnik stalowy przed kolejnym użyciem jest uzbrajany w nową, czystą tubę. Umieszczanie próbniaka na konkretnej głębokości odbywa się poprzez dokręcanie kolejnych żerdzi

o długości 120 cm. Zatem poszczególne etapy sondowania i pobierania próbek obejmują przedziały odpowiadające głębokościom: 0,0-1,2 m; 1,2-2,4 m; 2,4-3,6 m; 3,6-4,8 m itd.

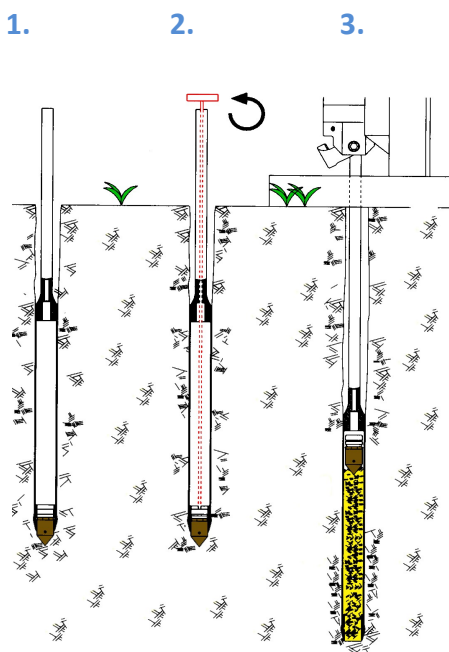
Zaletą opisaney metody jest bardzo dokładne profilowanie ciągłe otworu.

Dane techniczne SONDY POWERPROBE są następujące:

→ Pionowy przesuw głowicy	1520 mm
→ Przesuw boczny	1194 mm
→ Siła wbijająca	150 kN
→ Siła wyciągająca	182 kN
→ Ciśnienie hydrauliczne	138 atm.
→ Częstotliwość uderu	30Hz
→ Moment obrotowy	3253 Nm
→ Szybkość obrotów	125obr/min

Rysunek 1 Fazy pobierania próbek gruntu sondą Powerprobe

1. wbijanie uzbrojonego próbnika w ziemię
2. otwieranie próbnika
3. pobieranie próbki



Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego opróbowanie gruntów w 10 otworach sozologicznych O-1 ÷ O-10 prowadzono do głębokości występowania warstwy słabo przepuszczalnej, jednak nie głębiej niż do 25 m ppt.

W przypadku nawiercenia utworów słabo przepuszczalnych decyzja o zakończeniu opróbowania w danym otworze była podejmowana pod warunkiem stwierdzenia obecności warstwy słabo przepuszczalnej o miąższości minimum 1 m.

Mając na uwadze zapisy *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (...)* w każdym z otworów sozologicznych opróbowanie gruntów prowadzono w następujący sposób:

- z głębokości 0,25 -1,0 m ppt;
- a następnie w przedziałach dwumetrowych.

Próbki z danego przedziału głębokościowego były pobierane jako próbki uśrednione charakteryzujące cały opróbowany przedział.

Wykaz próbek gruntu pobranych z otworów sozologicznych przedstawiono w Tabeli 4.

Pobór próbek gruntu był dokonywany przez akredytowanego próbkobiorcę.

Dla każdej z próbek gruntu, pobranej z głębokości poniżej 0,25 m ppt (powyżej warstwy słabo przepuszczalnej) wykonano badania wodoprzepuszczalności.

Wyniki badań wodoprzepuszczalności przedstawiono w Tabeli 11 oraz Załączniku 12.1.

Wyniki badań zawartości **substancji powodujących ryzyko (9)** w badanych próbkach gleby i gruntu przedstawiono w rozdziałach 5.2 i 5.3 niniejszego raportu.

Tabela 4 Zestawienie danych o wykonanych otworach sozologicznych wraz z wykazem próbek gruntu pobranych do badań laboratoryjnych

Numer otworu	Układ współrzędnych 1992 (EPSG 2180)		Rzędna terenu [m n.p.m.]	Data wykonania	Strop warstwy słaboprzepuszczalnej	Głębokość otworu	Poziom zw. wody (swobodny)	Numery próbek gruntu pobranych do badań laboratoryjnych	Łączna liczba próbek z otworu	Próbki gruntu*			
	X	Y			[m p.p.t.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]			Strefa aeracji**	Liczba próbek pobranych ze strefy aeracji	Strefa saturacji***	Liczba próbek pobranych ze strefy saturacji
O-1	580356,95	441268,66	~43,6	18.07.2019 r	22,0	24,0	5,9	O-1/1÷O-1/11	11	O-1/1÷O-1/3	3	O-1/4÷O-1/11	8
O-2	580318,51	441139,41	~48,7	26.07.2019	-	25,0	10,7	O-2/1÷O-2/13	13	O-2/1÷O-2/6	6	O-2/7÷O-2/13	7
O-3	580149,8	441143,24	~52,3	29.07.2019	-	25,0	12,5	O-3/1÷O-3/13	13	O-3/1÷O-3/7	7	O-3/8÷O-3/13	6
O-4	580224,29	441255,71	~45,0	25.07.2019	-	25,0	5,4	O-4/1÷O-4/13	13	O-4/1÷O-4/3	3	O-4/4÷O-4/13	10
O-5	580010,52	441212,47	~47,4	27.07.2019	-	25,0	5,6	O-5/1÷O-5/13	13	O-5/1÷O-5/3	3	O-5/4÷O-5/13	10
O-6	580153,28	441367,44	~41,1	16.07.2019 r	17,4	18,4	2,7	O-6/1÷O-6/9	9	O-6/1÷O-6/2	2	O-6/3÷O-6/9	7
O-7	580007,56	441343,07	~43,6	17.07.2019 r	24,0	25,0	4,5	O-7/1÷O-7/13	13	O-7/1÷O-7/3	3	O-7/4÷O-7/13	10
O-8	579860,13	441263,1	~48,6	19.07 i 22.07.2019	23,0	24,0	7,7	O-8/1÷O-8/12	12	O-8/1÷O-8/4	4	O-8/5÷O-8/12	8
O-9	579970,96	441483,56	~42,4	23.07.2019	17,0	18,0	2,9	O-9/1÷O-9/9	9	O-9/1÷O-9/2	2	O-9/3÷O-9/9	7
O-10	579824,77	441453,67	~45,6	24.07.2019	23,0	24,0	5,0	O-10/1÷O-10/12	12	O-10/1÷O-10/3	3	O-10/4÷O-10/12	9

* Numery próbek w otworze i odpowiadające im przedziały głębokości opróbowania [m p.p.t.], wynikające z §9.1 pkt 5 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi: O-X/1 gł. 0,25-1,0; O-X/2 gł. 1,0-3,0; O-X/3 gł. 3,0-5,0; O-X/4 gł. 5,0-7,0; O-X/5 gł. 7,0-9,0; O-X/6 gł. 9,0-11,0; O-X/7 gł. 11,0-13,0; O-X/8 gł. 13,0-15,0; O-X/9 gł. 15,0-17,0; O-X/10 gł. 17,0-19,0; O-X/11 gł. 19,0-21,0; O-X/12 gł. 21,0-23,0; O-X/13 gł. 23,0-25,0; gdzie X to numer otworu sozologicznego;

** zakres badań laboratoryjnych dla próbek gruntu pobranych ze strefy aeracji: substancje nieorganiczne - metale (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg) i substancje organiczne, takie jak: ogólny węgiel organiczny (TOC), fenol, WWA;

*** zakres badań laboratoryjnych dla próbek gruntu pobranych ze strefy saturacji: substancje nieorganiczne - metale (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg) i substancje organiczne, takie jak: ogólny węgiel organiczny (TOC), fenol, anilina, BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), difenylosulfon, chloroanilina, hydroksybifenyle, nitrobenzen, oktylofenol, toluidyna, suma WWA, suma AOX, PCE, TCE



Podczas prac terenowych związanych z odwierceniem otworów sozologicznych wykonywano:

- dokumentację fotograficzną (stanowiącą Załącznik 14 do niniejszego opracowania);
- pomiary współrzędnych otworów sozologicznych (przedstawione w Tabeli 4 oraz na kartach otworów, stanowiących Załączniki 6.1-6.10);
- formularze terenowe z opisem profilu litologicznego, głębokości do zwierciadła wód podziemnych oraz obserwacji organoleptycznych przewiercanych utworów (dane te przedstawiono na kartach otworów stanowiących Załączniki 6.1-6.10).

Po zakończeniu opróbowania gruntów, otwory sozologiczne zostały zlikwidowane poprzez wypełnienie czystym gruntem - w strefie aeracji. Na głębokościach odpowiadających strefie saturacji otwory uległy samolikwidacji.

3.4 Postępowanie z próbkami gleby i gruntów

Uzyskane próbki zbiorcze ze strefy przypowierzchniowej 0,0-0,25 m ppt oraz próbki indywidualne z głębokości poniżej 0,25 m ppt, przeznaczone do oznaczeń **substancji powodujących ryzyko (9)**, umieszczano w pojemnikach dostarczonych przez laboratorium badawcze, oznaczano odpowiednimi etykietami i przechowywano w lodówkach termicznych.

Następnie próbki były transportowane do akredytowanych laboratoriów grupy Eurofins w tym do:

- Eurofins Polska Sp. z o.o. - do badań wodoprzepuszczalności gruntów;
- Chemtest Ltd - do badań wskaźników zanieczyszczeń - **substancji powodujących ryzyko (10)**.

3.5 Opróbowanie wód podziemnych

W ramach badań jakości wód podziemnych przewidziano pierwotnie wykonanie badań dla 82 próbek wód pochodzących z 43 otworów (20 otworów archiwalnych oraz 16 nowych piezometrów i 7 nowych studni).

Podczas wykonywania robót geologicznych (na potrzeby instalacji nowych piezometrów monitoringowych oraz nowych studni pompowych i iniekcyjnych) stwierdzono zmienność warunków hydrogeologicznych w rejonie przewidzianym do remediacji. Powyższe spowodowało konieczność zmiany założeń projektowych, co do głębokości

otworów i stref ich zafiltrowania. W konsekwencji zmianie uległa również planowana liczba próbek wód podziemnych przewidzianych do badań jakości wód.

Ponadto w miejsce otworu P14, którego nie odnaleziono w terenie (otwór prawdopodobnie uległ zniszczeniu) przewidziano opróbowanie otworu P15.

Ostatecznie zakładana do pobrania i wykonania badań liczba próbek wód podziemnych wyniosła 74 szt. z czego:

- w 20 otworach archiwalnych pobrano po jednej próbce wody z każdego otworu (Tabela 5, lokalizacja otworów na Załączniku 5.3);
- z 7 nowo wykonanych studni pobrano po 2 próbki wody z każdego otworu w tym jedną z zafiltrowanej części stropowej i drugą z zafiltrowanej części spągowej warstwy wodonośnej (wykaz otworów w Tabeli 6, lokalizacja na Załączniku nr 5.3);
- z 16 nowo wykonanych otworów obserwacyjnych (Pd1-Pd16) pobrano próbki wód w liczbie od 1 szt. do 3 szt. z pojedynczego otworu, w zależności od lokalnych warunków hydrogeologicznych (tj. miąższości warstwy wodonośnej i głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych); w przypadku pobrania 3 próbek z otworu jedna z nich została pobrana z zafiltrowanej części stropowej, druga z zafiltrowanej części środkowej i trzecia próbka z zafiltrowanej części spągowej warstwy wodonośnej (wykaz w Tabeli 6, lokalizacja otworów na Załączniku nr 5.3).

W tabelach 5 i 6, poza liczbą próbek wód pobranych z otworu, podano również dane techniczne dotyczące sposobu zafiltrowania otworów.

Wykaz współrzędnych poszczególnych otworów oraz dane właścicieli terenów, na których zlokalizowane są otwory, zestawiono w Tabeli 7.

Tabela 5 Wykaz archiwalnych piezometrów monitoringowych, studni barierowych i otworów obserwacyjnych PIG-PIB z których pobrano próbki wód podziemnych

Rodzaj otworu	Nazwa otworu	Głębokość otworu [m p.p.t.]	Głębokość do zw. wody [m p.p.t.]	Długość filtra [m]	Średnica filtra [mm]	Strefa zafiltrowania [m p.p.t.]		Liczba pobranych próbek wód
						Góra filtra	Dół filtra	
Archiwalne piezometry monitoringowe w rejonie Składowiska "Zielona"	Pz4	9,3	6,68	-	-	-	-	1
	Pz12	8,6	4,25	-	-	-	-	1
	P 15	9,5	5,35	-	-	-	-	1
	P17	11,3	5,70	-	-	-	-	1
	P18	10,1	5,95	-	-	-	-	1
	P19	11,6	7,49	-	-	-	-	1
	P21	6,0	4,40	-	-	-	-	1
Archiwalne piezometry monitoringowe ujęcia barierowego	23/900	9,9	0,17	-	-	-	-	1
	28/900	8,8	0,7	-	-	-	-	1
	29/900	7,4	2,4	-	-	-	-	1
	BP1	26	4,03	4	165	-	-	1
	BP2	26	4,5	4	165	-	-	1
	BP3	25,5	7,83	4	165	-	-	1
Archiwalne studnie barierowe	A1	20	2,55*	5	290	12,5	17,5	1
	B	19	2,24*	3	280	13	16	1
	C	23,5	3,47*	6	280	13,5	19,5	1
Otwory obserwacyjne PIG-PIB	MB1a	37,2*	9,78*	5	110	30,2	35,2	1
	MB1b	17,3*	10,06*	5	110	10,3	15,3	1
	MB2a	20,9*	0,08*	4	110	13,9	18,9	1
	MB2b	7,5*	0,65*	4	110	6,5	2,5	1
Liczba pobranych próbek wód podziemnych z otworów archiwalnych łącznie								20

(*) – dane archiwalne

Tabela 6 Wykaz nowo wykonanych studni technologicznych pompujących i iniekcyjnych oraz otworów obserwacyjnych (na potrzeby projektu remediacyjnego)

Rodzaj otworu	Nazwa otworu	Głębokość otworu [m p.p.t.]	Głębokość do zw. wody [m p.p.t.]	Długość filtra [m]	Średnica filtra [mm]	Strefa zafiltrowania [m p.p.t.]		Liczba pobranych próbek wód
						Góra filtra	Dół filtra	
Studnie technologiczne pompujące	SP1	24,5	4,5	17,0	315	3	20	2
	SP2	24,0	4,2	17,0	315	3	20	2
	SP3	15,5	3,1	11,5	315	2	13,5	2
	SP4	20,0	2,2	14,0	315	2	16	2
Studnie technologiczne iniekcyjne	SI1	27,0	9,0	19,0	400	4	23	2
	SI2	21,5	10,5	13,0	400	4,5	17,5	2
	SI3	23,0	7,6	15,0	400	4	19	2
Otwory obserwacyjne	Pd1	17,0	12,65	3	110	12	15	2
	Pd2	19,0	16,00	3	110	15	18	2
	Pd3	9,5	4,65	3	110	5,5	8,5	2
	Pd4	10,5	7,0	3	110	6,5	9,5	1
	Pd5	14,0	5,65	3	110	6	9	3
				4		11	13	
	Pd6'	13,0	3,0	3	110	3	6	3
				3		9	12	
	Pd7	10,0	8,5	3	110	6	9	1
				2		9	11	
	Pd8	20,0	9,0	2	110	13	15	3
				2		17	19	
	Pd9	23,0	19,5	3	110	19	22	2
	Pd10	25,0	5,04	3	110	5	8	3
				3		13	16	
	Pd11	24,0	4,4	3	110	4	7	3
3				11		14		
Pd12	30,0	9,7	3	110	10	13	3	
			3		17	20		
Pd13	17,5	4,2	3	110	3,5	6,5	3	
			3		8,5	11,5		
Pd14	21,0	3,03	3	110	4	7	3	
			3		10	13		
Pd15	24,0	4,6	3	110	5	8	3	
			3		12	15		
Pd16	28,0	8,7	3	110	9	12	3	
			3		16	19		
Liczba pobranych próbek wód podziemnych z 7 nowych studni i 16 nowych otworów obserwacyjnych łącznie								54

Tabela 7 Wykaz współrzędnych, adresów i właścicieli otworów z których pobrano próbki wód podziemnych

Nr otworu	Nr działki	Obręb	Gmina	Współrzędne PUWG 2000		Właściciel	Adres właściciela
				X	Y		
Archiwalne piezometry monitoringowe							
Pz4	9/105	137	Bydgoszcz	6507493,96	5882752,55	Skarb Państwa (wł) Gamatronic System Sp. z o.o. (uw)	ul. Miastkowska 96, 61-184 Poznań
Pz12	9/95	137	Bydgoszcz	6507566,86	5882920,30	Skarb Państwa (wł), Fermapole Sp. z o.o. (uw.)	Aleja Wincentego Witosa 31, 00-710 Warszawa
P15	90/9	138	Bydgoszcz	6508743,8213	5882521,7593	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
P17	9/95	137	Bydgoszcz	6507700,02	5882936,70	Skarb Państwa (wł), Fermapole Sp. z o.o. (uw.)	Aleja Wincentego Witosa 31, 00-710 Warszawa
P18	9/103	137	Bydgoszcz	6507674,34	5882755,07	Skarb Państwa (wł), Gamatronic System Sp. z o.o. (uw)	ul. Miastkowska 96, 61-184 Poznań
P19	9/95	137	Bydgoszcz	6507496,79	5883039,89	Skarb Państwa (wł), Fermapole Sp. z o.o. (uw.)	Aleja Wincentego Witosa 31, 00-710 Warszawa
P21	91	137	Bydgoszcz	6507718,55	5882834,35	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
BP1	85/3	138	Bydgoszcz	6508366,39	5883283,63	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
BP2	85/3	138	Bydgoszcz	6508558,31	5883145,80	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
BP3	85/3	138	Bydgoszcz	6508269,55	5883627,90	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
23/900	3	461	Bydgoszcz	6508534,70	5883494,59	Gmina Bydgoszcz (wł)	ul. Jezuicka 1; 85-102 Bydgoszcz
28/900	7	460	Bydgoszcz	6508312,82	5883716,18	Jan Chorłanowicz (wł)	ul. Płatnowska 10, Bydgoszcz
29/900	1	461	Bydgoszcz	6508382,64	5883558,71	Danuta Mazajka (wł), Grażyna Mazajka (wł)	ul. Toruńska 340, 85-880 Bydgoszcz
Studnie ujęcia barierowego							
A1	85/3	138	Bydgoszcz	6508345,10	5883408,00	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
B	85/3	138	Bydgoszcz	6508355,30	5883340,70	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
C	85/3	138	Bydgoszcz	6508295,70	5883521,50	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Otwory obserwacyjne PIG-PIB							
MB1a	86/1	137	Bydgoszcz	6507855,64	5884128,90	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
MB1b	86/1	137	Bydgoszcz	6507850,46	5884124,09	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
MB2a	82/9	461	Bydgoszcz	6508558,72	5883866,99	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
MB2b	82/9	461	Bydgoszcz	6508555,74	5883863,60	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Nowo wykonane studnie pompujące							
SP1	86/1	137	Bydgoszcz	6508218,56	5883756,61	Skarb Państwa (wł) Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
SP2	85/3	138	Bydgoszcz	6508280,34	5883607,12	Skarb Państwa (wł) Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
SP3	85/3	138	Bydgoszcz	6508363,15	5883420,20	Skarb Państwa (wł) Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
SP4	85/3	138	Bydgoszcz	6508478,13	5883248,10	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9

Nr otworu	Nr działki	Obręb	Gmina	Współrzędne PUWG 2000		Właściciel	Adres właściciela
				X	Y		
Nowo wykonane studnie iniekcyjne							
SI1	86/1	137	Bydgoszcz	6508034,81	5883514,20	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
SI2	86/1	137	Bydgoszcz	6508130,31	5883338,51	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
SI3	85/3	138	Bydgoszcz	6508351,47	5883083,09	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Nowo wykonane piezometry obserwacyjne							
Pd1	91	137	Bydgoszcz	6507712,33	5883231,88	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd2	91	137	Bydgoszcz	6507756,26	5883130,72	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd3	91	137	Bydgoszcz	6507913,74	5882972,95	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd4	91	137	Bydgoszcz	6508042,69	5882758,11	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd5	90/8	138	Bydgoszcz	6508205,50	5882966,86	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd6	91	137	Bydgoszcz	6508134,30	5883102,76	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd7	91	137	Bydgoszcz	6507904,21	5883211,01	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd8	85/3	138	Bydgoszcz	6508229,46	5883187,82	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd9	86/1	137	Bydgoszcz	6508086,03	5883382,14	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd10	85/3	138	Bydgoszcz	6508436,87	5883141,58	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd11	85/3	138	Bydgoszcz	6508286,48	5883341,78	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd12	86/1	137	Bydgoszcz	6508147,67	5883602,65	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd13	85/3	138	Bydgoszcz	6508413,46	5883301,37	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd14	85/3	138	Bydgoszcz	6508326,56	5883529,74	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd15	85/3	138	Bydgoszcz	6508257,75	5883677,33	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9
Pd16	86/1	137	Bydgoszcz	6508065,43	5883748,65	Skarb Państwa (wł), Nadleśnictwo Bydgoszcz (zt)	Białe Błota 86-005, ul. Sosnowa 9

Otwory archiwalne (Tabela 5), z których pobierano 1 próbkę wody reprezentującą dany otwór, zostały uprzednio przepompowane w celu usunięcia wody stagnującej w otworze.

Z otworów archiwalnych o średnicy 110-165 mm wypompowano objętość odpowiadającą 3-krotności słupa wody, znajdującej się w otworze ($V = 3 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$ słupa wody). W przypadku byłych studni barierowych, posiadających średnicę filtra 290-280 mm, przepompowanie odpowiadało 1-krotności objętości słupa wody w danej studni.

Do pompowania wykorzystywano zestaw kilku pomp zatapialnych. Po zakończeniu pompowania i pobraniu próbki wody z danego otworu, przed rozpoczęciem prac na otworze kolejnym, pompa i przewody były poddawane dekontaminacji poprzez płukanie wodą z detergentem.

W nowo wykonanych studniach i piezometrach (Tabela 6) z uwagi na pompowania oczyszczające prowadzone w grudniu 2019 r (bezpośrednio po ich odwierceniu i zainstalowaniu filtrów) nie wykonywano kolejnych pompowań przed pobieraniem próbek wód do badań. Pozwoliło to na zachowanie naturalnej strefowości chemizmu badanych wód.

Pobieranie próbek wód z nowych otworów prowadzono w sposób uniemożliwiający mieszanie się wód z różnych stref/głębokości opróbowania. Do tego celu został wykorzystany dyskretny próbnik pneumatyczny (opis działania próbnika przedstawiono w Załączniku 11).

Przed wprowadzeniem próbnika do otworu, pompką wysokociśnieniową sprężano powietrze wewnątrz próbnika do ciśnienia odpowiadającego wybranej głębokości opróbowania. W tym stanie zawory kulowe próbnika były zamknięte i próbnik mógł zostać opuszczony do pożądanej głębokości. Następnie za pomocą wentyla powietrze rozprężyło się a woda hydrostatycznie napełniała próbnik. Po napełnieniu powietrze w próbniku ponownie było sprężane a próbnik wyciągano na powierzchnię. Próbkę wody przelewano za pomocą rurki opróżniającej, co pozwalało na regulowanie przepływu wody i minimalizację odgazowania próbki.

Opisana powyżej metoda opróbowania wynikała z wymogu Zamawiającego by zapewnić nie mieszanie się wód z różnych części warstwy wodonośnej.

W otworach, z których zaplanowano pobieranie więcej niż jednej próbki wody, w pierwszej kolejności pobierano próbkę z górnej części warstwy wodonośnej. Jako ostatnia pobierana była próbka z dolnej części kolumny filtracyjnej.

Po każdym pobraniu próbki wody próbnik i jego części były myte mydłem nie zawierającym fosforanów, przepłukiwane wodą dejonizowaną i suszone.

Akredytowany pobór próbek wód podziemnych został zapewniony przez Laboratorium Eurofins Sp. z o.o.

Tabela 8 Wykaz pobranych próbek wód podziemnych

	Nr otworu	Data pobrania próbki wody	Oznaczenie próbek wody	Opróbowana część warstwy wodonośnej	Gł. do zwierciadła wody m.p.p.t. (w dacie pobrania próbki)	Gł. otworu m.p.p.t. (w dacie pobrania próbki)
otwory archiwalne	Pz4	28.01.2020 r.	Pz4	strop	6,9	9,27
	Pz12	28.01.2020 r.	Pz12	strop	4,25	8,62
	P 15	29.01.2020 r.	P 15	strop	5,35	9,52
	P17	28.01.2020 r.	P17	strop	5,7	11,22
	P18	28.01.2020 r.	P18	strop	5,95	9,72
	P19	28.01.2020 r.	P19	strop	7,5	11,57
	P21	28.01.2020 r.	P21	strop	4,3	5,97
	23/900	29.01.2020 r.	P23/900	strop	0,3	9,87
	28/900	21.02.2020 r.	P28/900	strop	0,6	9,00
	29/900	29.01.2020 r.	P29/900	strop	2,35	7,52
	BP1	29.01.2020 r.	BP1	środek	2,95	24,40
	BP2	29.01.2020 r.	BP2	środek	3,9	24,67
	BP3	29.01.2020 r.	BP3	środek	6,65	23,57
	A1	13.02.2020 r.	A1	spąg	4,1	20,20
	B	13.02.2020 r.	B	spąg	5,8	19,40
	C	13.02.2020 r.	C	spąg	4,9	23,10
	MB1a	13.02.2020 r.	MB1a	spąg	10,25	38,00
	MB1b	13.02.2020 r.	MB1b	strop	10,6	18,00
	MB2a	13.02.2020 r.	MB2a	spąg	0,62	21,42
	MB2b	13.02.2020 r.	MB2b	strop	0,85	7,90
Studnie technologiczne pompujące	SP1	28.01.2020 r.	SP1/1	strop	4,9	24,03
		28.01.2020 r.	SP1/2	spąg		
	SP2	29.01.2020 r.	SP2/1	strop	6,5	24,0
		29.01.2020 r.	SP2/2	spąg		
	SP3	28.01.2020 r.	SP3/1	strop	2,9	16,24
		28.01.2020 r.	SP3/2	spąg		
SP4	05.02.2020 r.	SP4/1	strop	2,17	19,2	
	05.02.2020 r.	SP4/2	spąg			
Studnie technologiczne iniekcyjne	SI1	04.02.2020 r.	SI1/1	strop	15,8	21,1
		04.02.2020 r.	SI1/2	środek		
	SI2	04.02.2020 r.	SI2/1	strop	12,5	21,0
		04.02.2020 r.	SI2/2	środek		
	SI3	30.01.2020 r.	SI3/1	strop	6,1	22,7
		30.01.2020 r.	SI3/2	spąg		

Tabela 8 c.d.

	Nr otworu	Data pobrania próbki wody	Oznaczenie próbki wody	Opróbowana część warstwy wodonośnej	Gł. do zwierciadła wody m p.p.t. (w dacie pobrania próbki)	Gł. otworu m p.p.t. (w dacie pobrania próbki)
nowe otwory obserwacyjne	Pd1	30.01.2020 r.	Pd1/1	strop	12,8	16,6
		30.01.2020 r.	Pd1/2	spąg		
	Pd2	05.02.2020 r.	Pd2/1	strop	16,05	18,35
		05.02.2020 r.	Pd2/2	spąg		
	Pd3	05.02.2020 r.	Pd3/1	strop	4,65	9,15
		05.02.2020 r.	Pd3/2	spąg		
	Pd4	05.02.2020 r.	Pd4/1	strop	6,65	10,2
	Pd5	30.01.2020 r.	Pd5/1	strop	5,7	13,6
		30.01.2020 r.	Pd5/2	środek		
		30.01.2020 r.	Pd5/3	spąg		
	Pd6'	30.01.2020 r.	Pd6'/1	strop	2,8	12,45
		30.01.2020 r.	Pd6'/2	środek		
		30.01.2020 r.	Pd6'/3	spąg		
	Pd7	30.01.2020 r.	Pd7/1	strop	8,4	10,0
	Pd8	29.01.2020 r.	Pd8/1	strop	8,5	19,55
		29.01.2020 r.	Pd8/2	środek		
		29.01.2020 r.	Pd8/3	spąg		
	Pd9	04.02.2020 r.	Pd9/1	strop	19,5	22,34
		04.02.2020 r.	Pd9/2	spąg		
	Pd10	30.01.2020 r.	Pd10/1	strop	4,95	24,33
		30.01.2020 r.	Pd10/2	środek		
		30.01.2020 r.	Pd10/3	spąg		
	Pd11	29.01.2020 r.	Pd11/1	strop	4,35	23,2
		29.01.2020 r.	Pd11/2	środek		
		29.01.2020 r.	Pd11/3	spąg		
	Pd12	05.02.2020 r.	Pd12/1	strop	9,5	30,2
		05.02.2020 r.	Pd12/2	środek		
		05.02.2020 r.	Pd12/3	spąg		
	Pd13	05.02.2020 r.	Pd13/1	strop	4,17	14,1
		05.02.2020 r.	Pd13/2	środek		
		05.02.2020 r.	Pd13/3	spąg		
	Pd14	29.01.2020 r.	Pd14/1	strop	3,0	20,5
		29.01.2020 r.	Pd14/2	środek		
		29.01.2020 r.	Pd14/3	spąg		
	Pd15	28.01.2020 r.	Pd15/1	strop	4,6	23,7
		28.01.2020 r.	Pd15/2	środek		
28.01.2020 r.		Pd15/3	spąg			
Pd16	04.02.2020 r.	Pd16/1	strop	8,5	26,3	
	04.02.2020 r.	Pd16/2	środek			
	04.02.2020 r.	Pd16/3	spąg			

3.6 Postępowanie z próbkami wód podziemnych

Próbki wód podziemnych przeznaczone do badań laboratoryjnych były pobierane przez akredytowanych próbkobiorców, oznaczane odpowiednimi etykietami, umieszczane w pojemnikach laboratorium badawczego Eurofins i przechowywane w lodówkach termicznych.

Następnie próbki były transportowane do akredytowanych laboratoriów grupy Eurofins.

3.7 Badania i pomiary terenowe wód podziemnych

Bezpośrednio w terenie, podczas pobierania próbek wód podziemnych wykonywano pomiary i badania wód w zakresie wskazanym w Tabeli 9.

Tabela 9 Zakres pomiarów i oznaczeń wykonywanych w terenie podczas pobierania próbek wód podziemnych

Rodzaj próbek	Zakres pomiarów i badań wykonywanych w terenie
Wody podziemne	<ol style="list-style-type: none">1. głębokość do zwierciadła wody2. głębokość otworu3. temperatura4. odczyn pH5. przewodność elektrolityczna właściwa6. potencjał redox7. tlen rozpuszczony

Badania i pomiary terenowe były wykonane przez pracowników Laboratorium Eurofins Sp. z o.o. przy udziale pracowników SEGI-AT Sp. z o.o.

Metody oznaczenia parametrów badanych w terenie opisano w Załącznikach 10.1 i 10.2.

Wyniki parametrów badanych w terenie (temperatury, pH, przewodności el. wł., potencjału redox i tlenu rozpuszczonego) zawarto w Tabeli 27.

Pomiary głębokości do zwierciadła wody oraz głębokości otworów zestawiono w Tabeli 8.

4 Informacje o środowisku

4.1 Budowa geologiczna

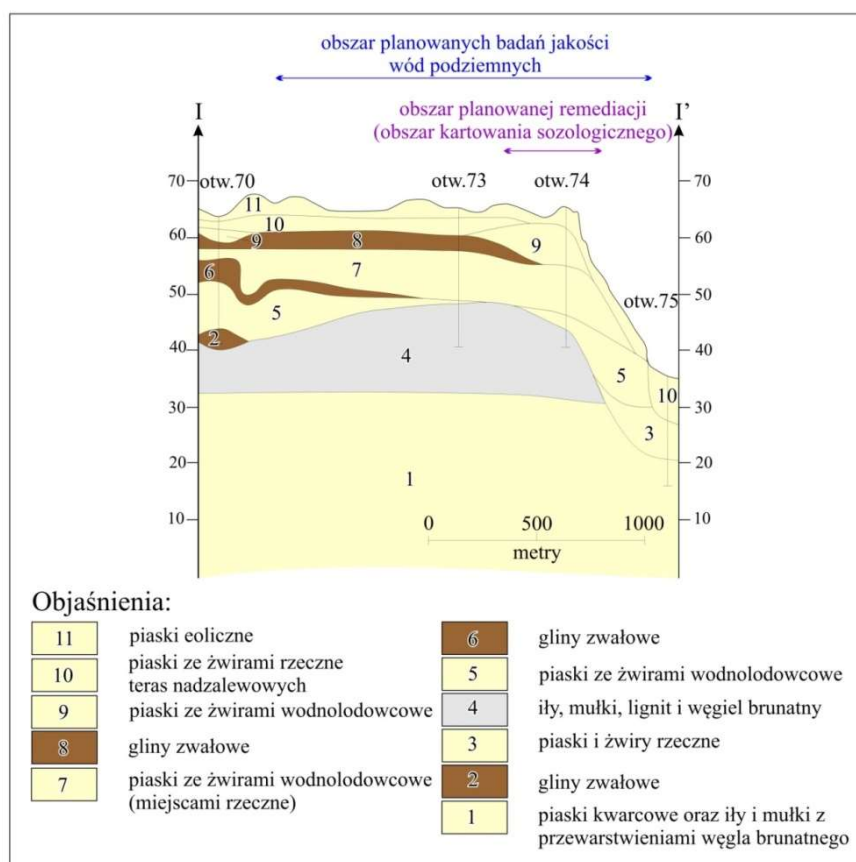
Charakterystyka budowy geologicznej na przedmiotowym obszarze została opracowana w oparciu o wyniki prac własnych przeprowadzonych w lipcu 2019 r. oraz na podstawie arkusza Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000 nr 319 – Bydgoszcz-Wschód.

Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski został zamieszczony w [Załączniku 3](#) do niniejszego opracowania a fragment przekroju geologicznego, przebiegającego w sąsiedztwie obszaru badań - [Rysunek 2](#). Profile wykonanych otworów sozologicznych stanowią [Załączniki 6.1 ÷ 6.10](#) do niniejszego raportu.

Mając na uwadze cel realizowanego zamówienia (w tym zasięg głębokościowy planowanej remediacji) opis budowy geologicznej ograniczono do utworów występujących w strefie przypowierzchniowej oraz w jej bezpośrednim podłożu (tj. do utworów czwartorzędu i neogenu).

Rysunek 2 Przekrój geologiczny I-I'

(przebieg przekroju przedstawiono na wycinku Szczegółowej mapy geologicznej Polski, stanowiącym [Załącznik 3](#) do niniejszego Raportu)



Trzeciorzęd

Utwory trzeciorzędowe neogenu w rejonie dokumentowanego obszaru są reprezentowane przez serię mioceńskich piaskowców kwarcowych oraz iłów i mułków z przewarstwieniami węgla brunatnego, zaliczanych do tzw. warstw adamowskich (warstwa oznaczona numerem 1 na Rysunku 2). Strop tych utworów zalega generalnie na głębokości około 30 m a ich miąższość osiąga około 40 m.

Na utworach miocenu zalega plioceńska warstwa iłów, mułków, lignitu i węgla brunatnego należąca do warstw poznańskich górnych, których miąższość w rejonie badań wynosi około 16 m (warstwa o numerze 4 na Rysunku 2).

Strop neogenu został ukształtowany podczas zlodowaceń południowo- i środkowopolskich. Następujące po sobie okresy erozji w interglacjałach i akumulacji w okresach glacialnych, przy wznoszących ruchach tektonicznych spowodowały, że powierzchnia stropu neogenu jest bardzo urozmaicona.

W wykonanych otworach sozologicznych utwory słabo przepuszczalne, które stratygraficznie odpowiadają najprawdopodobniej osadom neogenu, nawiercono w sześciu otworach: O-1, O-6, O-7, O-8, O-9 i O-10, zlokalizowanych we wschodniej i północnej części terenu badań (Załącznik 5.2).

W otworach O-1, O-6, O-7 były one reprezentowane przez piaski pylaste z pyłem węgla brunatnego, których strop nawiercono na głębokości od 17,4 do 22 m p.p.t. W otworach O-8, O-9, O-10 warstwa słabo przepuszczana była wykształcona jako mułki i została nawiercona na głębokości od 17 (w otworze O-9) do 23 m p.p.t. (w otworach O-8 i O-10).

W pozostałych czterech otworach (O-2, O-3, O-4 i O-5), zlokalizowanych w zachodniej części obszaru badań, do głębokości końcowej rozpoznania tj. 25 m p.p.t. stropu utworów słabo przepuszczalnych nie osiągnięto.

Czwartorzęd

W profilu czwartorzędu dominują utwory piaszczysto-żwirowe: wodnolodowcowe (oznaczone na Rysunku 2 nr 9, 7 i 5) i rzeczne (nr 10), powstałe podczas zlodowacenia północnopolskiego oraz holocenu. Gliny zwałowe (nr 8 i 6 na Rysunku 2) nie tworzą ciągłej warstwy, występują zwykle w postaci soczew różnej miąższości i o różnym rozprzestrzenieniu. Miąższość utworów czwartorzędowych jest zmienna i zależna od ukształtowania stropu podłoża neogeńskiego. Najmniejszą miąższość osadów czwartorzędu stwierdzono we wschodniej części terenu badań, gdzie wynosiła ona od 17 m (w otworze O-9) do 24 m

(w otworze O-7) . W części zachodniej badanego obszaru (rejon otworów O-2, O-3, O-4 i O-5) miąższość utworów czwartorzędowych przekracza 25 m.

Zgodnie ze SmgP, arkusz Bydgoszcz Wschód nr 319 (Załącznik 3) , w rejonie terenu badań od powierzchni występują piaski eoliczne (oznaczone nr 11 na Rysunku 2), o miąższości dochodzącej do 3 m, które generalnie stanowią na całym obszarze Bydgoszczy element dominujący w budowie powierzchni stropowej rodzimego podłoża.

We wszystkich odwierconych otworach sozologicznych dominującą litologią były piaski drobno- i średnioziarniste, niekiedy przewarstwione piaskiem gruboziarnistym lub żwirem z otoczkami (odpowiadające warstwom nr 10, 9, 7, 5 na Rysunku 2).

4.2 Warunki hydrogeologiczne

Charakteryzowany obszar położony jest w regionie wodnym dolnej Wisły, administrowanym przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej (RZGW) w Gdańsku [13]. W całości objęty jest zasięgiem rejonu wodnogospodarczego: B – Kotlina Toruńska (Pradolina), będącego częścią obszaru bilansowego: G-4 – Zielona Struga.

Zgodnie z podziałem regionalnym zwykłych wód podziemnych według Paczyńskiego, Sadurskiego [12] dokumentowany obszar znajduje się w północnej części regionu mogileńsko- łódzko – nidziańskiego X, w subregionie pojeziernym (basenie mogileńskim) X1.

Przedmiotowy obszar znajduje się na terenie JCWPd numer 44, w obrębie subczęści 44a, obejmującej część bydgoskiego systemu wodonośnego. Subczęść ta wyodrębniona została w związku z występującą tu silną presją antropogeniczną oraz zagrożeniem ascencją słonych wód z podłoża. Według opisu opublikowanego na stronie Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego [14] subczęść 44a charakteryzuje się występowaniem trzech pięter wodonośnych: czwartorzędowego, neogeńskiego (miocen) i kredowego (kreda dolna). W rejonie badań główny, użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami dolnej kredy, drugim ważnym poziomem wodonośnym o regularnym rozprzestrzenieniu jest poziom mioceński .

Ze względu na charakter opracowania opis warunków hydrogeologicznych wykonany na podstawie materiałów archiwalnych ograniczono jedynie do warunków przypowierzchniowych.

Dokumentowany obszar znajduje się na obszarze arkusza Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000 numer: 319 – Bydgoszcz-Wschód [5], [6]. Według regionalizacji

hydrogeologicznej przedstawionej na MhP przedmiotowy teren objęty jest zasięgiem dwóch jednostek hydrogeologicznych (Załącznik 2):

- 7 aQ-Tr III- która występuje na przeważającym obszarze terenu badań. Główny poziom wodonośny w obrębie tej jednostki stanowi połączony piaszczysto-żwirowy kompleks aluwialnych osadów czwartorzędowych i piasków mioceńskich. Jednostka ta charakteryzuje się swobodnym lub swobodno-naporowym zwierciadłem wody, które występuje na głębokości do 5,0 m p.p.t, a jego miąższość waha się od 20 do 40 m. Z uwagi na brak izolacji poziomu wodonośnego i silne zagrożenie przez zanieczyszczone wody powierzchniowe Wisły oraz dopływy skażonych wód z terenów byłych zakładów chemicznych „Zachem” jednostce tej przypisano wysoki stopień zagrożenia antropopresją;

- $13 \frac{aQ}{Tr} II$ - obejmuje niewielki południowo-zachodni fragment terenu badań. Główny poziom wodonośny stanowią tu piaski i żwiry wodnolodowcowe, piaski eoliczne i wydmy pradolin. Głębokość wyerodowania podłoża w pradolinie decyduje o zasięgu poziomu wspomagającego, czyli piasków miocenu i oligocenu. Jednostka ta charakteryzuje się swobodnym lub swobodno-naporowym zwierciadłem wody, które występuje na głębokości poniżej 5 m p.p.t. Miąższość tego poziomu wodonośnego jest zmienna i waha się od 5 do 40 m. Główny poziom wodonośny jest słabo izolowany od powierzchni, występują jedynie kilku lub kilkunastometrowej miąższości nieciągłe przewarstwienia glin zwałowych.

Zasilanie struktur wodonośnych na omawianym obszarze zachodzi na drodze bezpośredniej infiltracji opadów atmosferycznych w obrębie płytko występujących wód gruntowych, dopływu lateralnego z obszarów wysoczyznowych oraz przesączania wód podziemnych z nadległych warstw wodonośnych do warstw położonych głębiej. Główną regionalną bazą drenażu jest Wisła, do której odbywa się spływ wód podziemnych i powierzchniowych.

Na obszarze badań wydzielono Główny Zbiornik Wód Podziemnych (GZWP): nr 140 – Subzbiornik Bydgoszcz w utworach kredy dolnej. Poziom dolnokredowy zbiornika jest położony na głębokości 100,0-300,0 m p.p.t i jest izolowany od powierzchni miąższym pakietem glin zwałowych, iłów i mułków.

4.3 Głębokość występowania zwierciadła wód podziemnych

Głębokości do zwierciadła wód podziemnych, pomierzone w wykonanych otworach sozologicznych oraz w istniejących piezometrach, zlokalizowanych w rejonie prowadzonych badań, zestawiono w Tabeli 10 poniżej oraz zamieszczono na Załącznikach nr 6.1÷6.10 (kartach otworów sozologicznych) i Załącznikach nr 7.1÷7.16 (kartach otworów hydrogeologicznych).

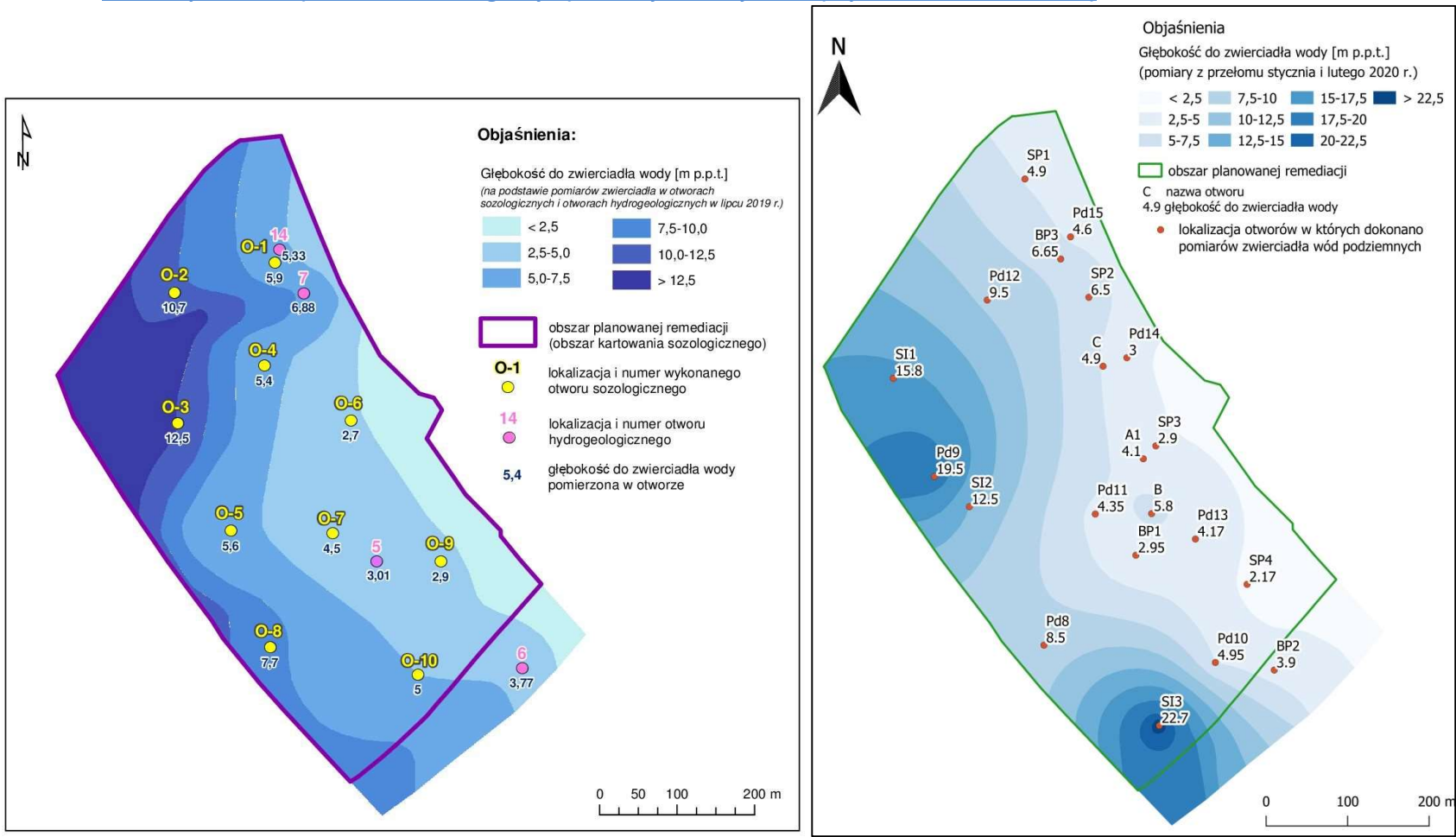
Tabela 10 Zestawienie głębokości do zwierciadła wody w wykonanych otworach sozologicznych oraz skartowanych otworach hydrogeologicznych zlokalizowanych w obszarze prowadzonych badań

	Numer otworu	Data pomiaru	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.] lipiec 2019
Otwory sozologiczne (zlikwidowane)	O-1	18.07.2019 r	5,9
	O-2	26.07.2019 r	10,7
	O-3	29.07.2019 r	12,5
	O-4	25.07.2019 r	5,4
	O-5	27.07.2019 r	5,6
	O-6	16.07.2019 r	2,7
	O-7	17.07.2019 r	4,5
	O-8	22.07.2019 r	7,7
	O-9	23.07.2019 r	2,9
	O-10	24.07.2019 r	5,0
Istniejące otwory hydrogeologiczne	5 (arch. BP-1)	30.07.2019 r	3,01
	6 (arch. BP-2)	30.07.2019 r	3,77
	7 (arch. BP-3)	30.07.2019 r	6,88
	14 (arch. PUM-13)	30.07.2019 r	5,33

W okresie prowadzenia prac sozologicznych (lipiec 2019 r), na obszarze objętym badaniami, zwierciadło wód o charakterze swobodnym występowało na głębokościach od 2,7 m p.p.t. (w południowo-wschodniej części terenu) do 12,5 m p.p.t. (w części północno-zachodniej) (Rysunek 3).

W okresie opróbowania wód podziemnych (styczeń/luty 2020) zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego, na obszarze przewidzianym do remediacji (w nowo wykonanych otworach oraz istniejących otworach archiwalnych) występowało na głębokości od 2,17 m p.p.t. w studni SP4 do 22,7 m p.p.t. w studni SI3 (Rysunek 3).

Rysunek 3 Izolinie głębokości występowania pierwszego poziomu wód podziemnych na terenie planowanej remediacji - stan na lipiec 2019 r. (w otworach sozologicznych) oraz styczeń/luty 2020 r. (w piezometrach i studniach)



4.4 Wodoprzepuszczalność gruntów w podłożu obszaru planowanej remediacji

Wyniki badań wodoprzepuszczalności gruntu przedstawiono w Załączniku 12.1 oraz zestawiono w Tabeli 11.

Wodoprzepuszczalność została oznaczona dla próbek gruntu pobieranych z głębokości poniżej 0,25 m ppt, dla wyznaczonych przedziałów dwumetrowych.

Tabela 11 Zestawienie wyników badań wodoprzepuszczalności pobranych próbek gruntu

Nr otworu		O-1		O-2		O-3		O-4		O-5		O-6		O-7		O-8		O-9		O-10	
Data poboru próbki	dd.mm.rrrr	18.07.2019		26.07.2019		29.07.2019 r.		25.07.2019		27.07.2019		16.07.2019		17.07.2019		19 i 22.07.2019		23.07.2019		24.07.2019	
Współrzędne otworu (PUWG 1992)	X	580356,95		580318,51		580149,80		580224,29		580010,52		580153,28		580007,56		579860,13		579970,96		579824,77	
	Y	441268,66		441139,41		441143,24		441255,71		441212,47		441367,44		441343,07		441263,10		441483,56		441453,67	
Rzędna otworu (odczytana z mapy)	m n.p.m	43,6		48,7		52,3		45,0		47,4		41,1		43,6		48,6		42,4		45,6	
		Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*	Numer próbki	k*
Głębokość poboru próbek gruntu [m p.p.t.]	0,25-1,0	0-1/1	0,00023	0-2/1	0,000056	0-3/1	0,000066	0-4/1	0,000067	0-5/1	0,000071	0-6/1	0,00033	0-7/1	0,000054	0-8/1	0,00011	0-9/1	0,000049	0-10/1	0,00017
	1,0-3,0	0-1/2	0,00028	0-2/2	0,000052	0-3/2	0,000071	0-4/2	0,00029	0-5/2	0,000077	0-6/2	0,000079	0-7/2	0,00023	0-8/2	0,000079	0-9/2	0,00018	0-10/2	0,000028
	3,0-5,0	0-1/3	0,00053	0-2/3	0,000053	0-3/3	0,000073	0-4/3	0,000076	0-5/3	0,000062	0-6/3	0,00013	0-7/3	0,00011	0-8/3	0,00013	0-9/3	0,00020	0-10/3	0,000062
	5,0-7,0	0-1/4	0,00016	0-2/4	0,000034	0-3/4	0,000065	0-4/4	0,000068	0-5/4	0,000075	0-6/4	0,00012	0-7/4	0,00011	0-8/4	0,00012	0-9/4	0,00022	0-10/4	0,00020
	7,0-9,0	0-1/5	0,000046	0-2/5	0,000049	0-3/5	0,000065	0-4/5	0,000072	0-5/5	0,000077	0-6/5	0,00039	0-7/5	0,00035	0-8/5	0,00016	0-9/5	0,00018	0-10/5	0,000061
	9,0-11,0	0-1/6	0,0013	0-2/6	0,000074	0-3/6	0,000069	0-4/6	0,000077	0-5/6	0,000069	0-6/6	0,00027	0-7/6	0,00033	0-8/6	0,00013	0-9/6	0,00019	0-10/6	0,000087
	11,0-13,0	0-1/7	0,00031	0-2/7	0,000061	0-3/7	0,000068	0-4/7	0,000063	0-5/7	0,000071	0-6/7	0,00062	0-7/7	0,000064	0-8/7	0,00039	0-9/7	0,000059	0-10/7	0,000074
	13,0-15,0	0-1/8	0,00015	0-2/8	0,000069	0-3/8	0,000076	0-4/8	0,000075	0-5/8	0,000069	0-6/8	0,00016	0-7/8	0,00059	0-8/8	0,00012	0-9/8	0,000037	0-10/8	0,000083
	15,0-17,0	0-1/9	0,00075	0-2/9	0,000069	0-3/9	0,000072	0-4/9	0,00040	0-5/9	0,0011	0-6/9	0,00019	0-7/9	0,00052	0-8/9	0,000060	0-9/9	0,000037	0-10/9	0,00013
	17,0-19,0	0-1/10	0,00015	0-2/10	0,000066	0-3/10	0,000077	0-4/10	0,00036	0-5/10	0,00021	-	-	0-7/10	0,00032	0-8/10	0,00017	-	-	0-10/10	0,000069
	19,0-21,0	0-1/11	0,000072	0-2/11	0,000054	0-3/11	0,000073	0-4/11	0,00041	0-5/11	0,00024	-	-	0-7/11	0,00032	0-8/11	0,00021	-	-	0-10/11	0,00054
	21,0-23,0	0-1/12	0,00012	0-2/12	0,00027	0-3/12	0,000069	0-4/12	0,00065	0-5/12	0,00024	-	-	0-7/12	0,00017	0-8/12	0,000049	-	-	0-10/12	0,00019
	23,0-25,0	-	-	0-2/13	0,00032	0-3/13	0,000072	0-4/13	0,0011	0-5/13	0,00022	-	-	0-7/13	0,00048	-	-	-	-	-	-

k* - wodoprzepuszczalność - współczynnik filtracji [m/s]

4.5 Wyniki przeprowadzonego kartowania sozologicznego (obecność piezometrów; obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń)

4.5.1 Obecność piezometrów

Podczas badań terenowych zweryfikowano lokalizację oraz stan techniczny trzynastu piezometrów i trzech studni znajdujących się w granicach obszaru objętego kartowaniem sozologicznym lub w jego bliskiej okolicy.

Większość zinwentaryzowanych studni i piezometrów to obiekty, które zostały wymienione w punkcie VII Opisu Przedmiotu Umowy (stanowiącym załącznik nr 2 do umowy). Cztery zinwentaryzowane piezometry (PUM-10÷PUM-13) zostały wymienione w Dokumentacji geologicznej wykonanej w 2018 r. przez firmę Arcadis [16].

Jednego z piezometrów - oznaczonego jako nr 23/900 - nie odnaleziono podczas kartowania prowadzonego w lipcu 2019 r. (z uwagi na wysoką roślinność). Otwór ten został zlokalizowany i przygotowany do opróbowania wód w styczniu 2020 r.

Inwentaryzacja otworów hydrogeologicznych polegała na:

- weryfikacji lokalizacji danego obiektu za pomocą urządzenia GPS;
- określeniu numeru ewidencyjnego działki i obrębu, w graniach której znajduje się dany obiekt;
- określeniu rzędnej terenu;
- określeniu obecnego wykorzystania danego obiektu (użytkowanie), jego stanu technicznego, rodzaju obudowy oraz sposobu zabezpieczenia;
- wykonaniu pomiarów obudowy: średnica i wysokość oraz głębokości obiektu;
- wykonaniu pomiaru głębokości do zwierciadła wody, jeżeli dany obiekt nie był zabezpieczony kłódką;
- określeniu możliwości poboru próbki wody podziemnej;
- wykonaniu dokumentacji fotograficznej.

W ramach kartowania terenowego cały obszar został również zweryfikowany pod kątem występowania piezometrów monitoringowych nie ujętych w istniejących dokumentach i opracowaniach archiwalnych. W wyniku przeprowadzonego rozpoznania stwierdzono brak tego typu obiektów w granicach obszaru objętego kartowaniem sozologicznym.

Szczegółowe zestawienie danych dotyczących obiektów hydrogeologicznych uzyskanych na podstawie prac terenowych przedstawiono na kartach inwentaryzacyjnych otworów hydrogeologicznych (stanowiących [Załączniki 7.1-7.16](#)) oraz poniżej w [Tabeli 12](#). Dokumentację fotograficzną skartowanych otworów hydrogeologicznych przedstawiono w [Załączniku 15](#).

Tabela 12 Zestawienie skartowanych otworów hydrogeologicznych

Nr na mapie (zgody z zał. 5.2)	Nr otworu archiwalny	Nr otworu wg CBDH	Nr ujęcia wg CBDH	Rodzaj otworu	Współrzędne geograficzne		Współrzędne układ PUWG 1992		Nr ew. działki	Obręb	Rzędna terenu	Data kartowania	Nr zdjęcia (zgodny z zał. 11)	Nr karty inwentaryzacyjnej (zgodny z zał. 7.1-7.16)
					N	E	X	Y			[m n.p.m.]	(dd.mm.rrrr)		
1	MB-1a	~	~	otwory obserwacyjne PIG-PIB	53.08947	18.11724	580822,0799	440898,5794	86/1	137	46,30	30.07.2019	ZDJ_35, ZDJ_36, ZDJ_37, ZDJ_38, ZDJ_39, ZDJ_40	7.1
2	MB-1b	~	~		53.0895	18.1173	580825,3667	440902,6375	86/1	137	46,20	30.07.2019	ZDJ_35, ZDJ_41, ZDJ_42	7.2
3	MB-2a	~	~		53.08709	18.12781	580548,7425	441603,0116	82/9	461	34,70	31.07.2019	ZDJ_43, ZDJ_44	7.3
4	MB-2b	~	~		53.087064	18.127753	580545,8600	441599,1900	82/9	461	34,80	31.07.2019	ZDJ_45	7.4
5	BP-1	3190332	3190176	archiwalne piezometry monitoringowe ujęcia barierowego	53.08187	18.12489	579970,6290	441400,4195	85/3	138	42,30	30.07.2019	ZDJ_29, ZDJ_30, ZDJ_31	7.5
6	BP-2	3190336	3190176		53.08065	18.12772	579832,6468	441588,2680	85/3	138	43,50	30.07.2019	ZDJ_32, ZDJ_33, ZDJ_34	7.6
7	BP-3	3190335	3190176		53.08498	18.12342	580317,6837	441306,2175	85/3	138	44,00	30.07.2019	ZDJ_1, ZDJ_2, ZDJ_3	7.7
8	A-1	3190557	3190176	archiwalne studnie barierowe	53.08321	18.12459	580119,8908	441382,1517	85/3	138	41,30		ZDJ_20, ZDJ_21, ZDJ_22	7.8
9	B	3190334	3190176		53.082163	18.125316	580002,8700	441429,3200	85/3	138	42,80	30.07.2019	ZDJ_23, ZDJ_24, ZDJ_25, ZDJ_26, ZDJ_27, ZDJ_28	7.9
10	C	3190333	3190176		53.0842	18.12425	580230,2633	441360,7311	85/3	138	41,90	30.07.2019	ZDJ_50, ZDJ_51, ZDJ_52, ZDJ_53	7.10
11	PUM-10	~	~	piezometry monitoringowe (dokumentacja Arcadis 2018 r.)	53.086922	18.12114	580535,5400	441156,2100	86/1	137	46,25	30.07.2019	ZDJ_17, ZDJ_18, ZDJ_19	7.11
12	PUM-11	~	~		53.08635	18.1216	580471,5287	441186,2248	86/1	137	43,50	30.07.2019	ZDJ_14, ZDJ_15, ZDJ_16	7.12
13	PUM-12	~	~		53.08608	18.12267	580440,6253	441257,4980	86/1	137	42,50	30.07.2019	ZDJ_7, ZDJ_8, ZDJ_9, ZDJ_10, ZDJ_11, ZDJ_12, ZDJ_13	7.13
14	PUM-13	~	~		53.08548	18.12294	580373,6802	441274,7591	85/3	138	42,30	30.07.2019	ZDJ_4, ZDJ_5, ZDJ_6	7.14
15	28/900	3190085	3190131	archiwalne piezometry monitoringowe	53.08576	18.12401	580403,9416	441346,7821	7	460	39,80	31.07.2019	ZDJ_46, ZDJ_47	7.15
16	29/900	3190118	3190131		53.08576	18.12401	580255,6688	441419,1722	1	461	40,20	31.07.2019	ZDJ_48, ZDJ_49	7.16
17	23/900	3190123	3190131		Piezometr nie został odnaleziony podczas kartowania sozologicznego.									

4.5.2 Obecność potencjalnych ognisk zanieczyszczeń

Podczas kartowania sozologicznego przeprowadzono również terenową weryfikację występowania ewentualnych ognisk zanieczyszczeń, które mogłyby stanowić element zagrożenia dla jakości gleb, gruntów i wód podziemnych.

Wyróżniono potencjalne ogniska zanieczyszczeń o charakterze punktowym i liniowym. W granicach przedmiotowego terenu oraz w jego najbliższej okolicy zlokalizowano siedem miejsc stanowiących potencjalne zagrożenie dla środowiska. Pięć z nich, to sztuczne zagłębienia terenu, charakteryzujące się regularnym kształtem i głębokością do około 1 m. Nie można wykluczyć, że w przeszłości mogły być one wypełnione odpadami. W części z nich zaobserwowano pojedyncze śmieci.

Pozostałe dwa z siedmiu zaobserwowanych zagłębień terenu to istniejące, dzikie wysypiska śmieci. Lokalizacja oraz krótka charakterystyka poszczególnych zinwentaryzowanych obiektów punktów została zestawiona w Tabeli 13, natomiast zdjęcia opisanych obiektów, znajdują się w Załączniku 15.

Tabela 13 Zestawienie potencjalnych punktowych ognisk zanieczyszczeń

Nr na mapie (zgodny z zał. 5.2)	Rodzaj obiektu	Współrzędne geograficzne		Współrzędne układ PUWG 1992		Nr ew. działki	Obręb	Data kartowania	Nr zdjęcia (zgodny z zał. 15)
		N	E	X	Y			(dd.mm.rrrr)	
I	Sztuczne zagłębienie terenu	53.08533	18.12153	580358,1556	441180,1473	86/1	137	31.07.2019	ZDJ_7_s, ZDJ_8_s, ZDJ_9_s
II	Sztuczne zagłębienie terenu	53.08348	18.12061	580153,1795	441116,0233	86/1	137	31.07.2019	ZDJ_17_s, ZDJ_18_s
III	Sztuczne zagłębienie terenu - potencjalne dzikie składowisko odpadów (zaobserwowano pojedyncze śmieci)	53.08484	18.12312	580302,3606	441285,9401	85/3	138	31.07.2019	ZDJ_10_s, ZDJ_11_s, ZDJ_12_s, ZDJ_13_s
IV	Dzikie wysypisko śmieci w okolicach piezometru 28/900 na opuszczonej posesji przy ul. Płątnowskiej 10	53.08576	18.12401	580398,4382	441350,3804	7	460	31.07.2019	ZDJ_3_s, ZDJ_4_s, ZDJ_5_s, ZDJ_6_s
V	Sztuczne zagłębienie terenu - potencjalne dzikie składowisko odpadów (zaobserwowano pojedyncze śmieci)	53.08278	18.12292	580073,4394	441269,7448	85/3	138	31.07.2019	ZDJ_14_s, ZDJ_15_s, ZDJ_16_s
VI	Dzikie wysypisko śmieci wzdłuż ulicy dojazdowej do opuszczonej posesji przy ul. Płątnowskiej 10	53.083480	18.120610	580355,7965	441405,2919	7	460	31.07.2019	ZDJ_19_s, ZDJ_20_s, ZDJ_21_s, ZDJ_22_s
VII	Sztuczne zagłębienie terenu - potencjalne dzikie składowisko odpadów	53.08118	18.12708	579892,1080	441546,1296	85/3	138	30.07.2019	ZDJ_1_s, ZDJ_2_s

W ramach przeprowadzonego kartowania sozologicznego oprócz obiektów o charakterze punktowym zinwentaryzowano dwa ogniska liniowe, przebiegające przy granicach badanego terenu. Zaliczono do nich jedną z głównych arterii i tras wylotowych z Bydgoszczy, tj. ul. Nowotoruńską, której fragment przebiega równolegle do południowozachodniej granicy terenu objętego kartowaniem sozologicznym. Jest to droga, która łączy Bydgoszcz z drogą krajową nr 10, stanowiącą bezpośrednie połączenie z autostradą A1.

Drugie potencjalne, liniowe ognisko zanieczyszczeń przedmiotowego terenu stanowi linia kolejowa nr 18 Kutno – Piła Główna. Odcinek D linii kolejowej nr 18, łączący Toruń Główny ze stacją Bydgoszcz Wschód i przebiega wzdłuż północnowschodniej granicy przedmiotowego terenu. Jest to dwutorowa linia kolejowa zaliczona do kategorii 1-ej (pierwszorzędne), na której pociągi poruszają się z prędkością od 80 do 120 km/h, a ich obciążenie nie przekracza 25 ton. Wyższe od wymienionych parametry posiadają tylko linie zaliczone do kategorii 0 – magistralne. Podczas kartowania sozologicznego na omawianej linii zaobserwowano duży ruch różnego rodzaju pociągów, od podmiejskich (regionalnych), przez TLK, IC do pociągów towarowych. Wymienione wyżej obiekty liniowe mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla jakości gleb, gruntów i wód podziemnych na skutek:

- emisji do atmosfery pyłów i gazów, które następnie osadzają się w pobliżu tras komunikacyjnych;
- ścierania opon samochodowych;
- wypadków w ruchu lądowym, skutkujących wyciekami paliw bądź innych transportowanych chemikaliów;
- spływów opadowych z dróg
- zimowego utrzymania nawierzchni.

Z informacji pozyskanych od organów administracji publicznych wynika, że w graniach obszaru objętego kartowaniem nie występuje żaden obiekt będący potencjalnym źródłem zanieczyszczeń. Natomiast w bliskiej okolicy terenu objętego kartowaniem znajduje się kilka miejsc składowania lub wytwarzania odpadów oraz wprowadzania do ziemi wód opadowych i roztopowych. W oparciu o pozyskane dane do potencjalnych powierzchniowych ognisk zanieczyszczeń zaliczono składowiska odpadów zlokalizowane przy ul. Elektrycznej, ul. Lisiej i ul. Zielonej. Natomiast do punktowych potencjalnych ognisk zanieczyszczeń zaliczono miejsca wytwarzania odpadów przez firmy: Metalcynk Sp z o.o. (ul. E. Petersona 13) i Supravis Gropu S.A. (ul. Nowotoruńska 56) oraz miejsce wprowadzania wód opadowych i roztopowych do ziemi przez firmę Supravis Gropu S.A. Wszystkie pozyskane informacje dotyczące wymienionych obiektów zostały przedstawione w Tabeli 2 i Tabeli 13.

Lokalizację zinwentaryzowanych otworów, miejsca występowania potencjalnych ognisk zanieczyszczeń oraz wykonanych otworów sozologicznych przedstawiono na *Mapie*

dokumentacyjnej z wykonania otworów sozologicznych oraz kartowania sozologicznego stanowiącej Załącznik 5.2 do niniejszego raportu.

5 Badania laboratoryjne

5.1 Zakres i metodyka wykonanych badań laboratoryjnych próbek gleb i gruntów

Zakres badań wskaźników zanieczyszczeń, oznaczanych w próbkach zbiorczych ze strefy 0,0-0,25 m ppt oraz w indywidualnych próbkach gruntu pobranych z otworów sozologicznych z głębokości poniżej 0,25 m ppt, przedstawiono poniżej.

Tabela 14 Wykaz badań laboratoryjnych wykonanych dla pobranych próbek gleby i ziemi

Rodzaj próbek	Zakres badań laboratoryjnych
Próbki zbiorcze gleby ze strefy przypowierzchniowej 0,0-0,25 m ppt (z sekcji badawczych S1-S10)	<ol style="list-style-type: none"> 1. substancje nieorganiczne: <ul style="list-style-type: none"> → metale As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg 2. substancje organiczne: <ul style="list-style-type: none"> → ogólny węgiel organiczny (TOC), → fenol, → WWA
Próbki indywidualne gruntu z 10 otworów sozologicznych O-1÷O-10 pobrane ze strefy aeracji	<ol style="list-style-type: none"> 1. substancje nieorganiczne: <ul style="list-style-type: none"> → metale As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg 2. substancje organiczne: <ul style="list-style-type: none"> → ogólny węgiel organiczny (TOC), → fenol, → WWA 3. wodoprzepuszczalność
Próbki indywidualne gruntu z 10 otworów sozologicznych O-1÷O-10 pobrane ze strefy saturacji	<ol style="list-style-type: none"> 1. substancje nieorganiczne: <ul style="list-style-type: none"> → metale As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg 2. substancje organiczne: <ul style="list-style-type: none"> → ogólny węgiel organiczny (TOC), → fenol, → anilina, → BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), → difenylosulfon, → chloroanilina (rozumiana jako każdy z izomerów chloroaniliny z osobna), → hydroksybifenyle (rozumiane jako nie mniej niż związek o nazwie 2-fenylofenol), → nitrobenzen, → oktylofenol (rozumiany jako nie mniej niż związek o nazwie 4-tert-oktylofenol), → toluidyna (rozumiana jako każdy z izomerów toluidyny z osobna), → suma WWA, → suma AOX, → PCE, → TCE 3. wodoprzepuszczalność

5.2 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek zbiorczych gleby z głębokości 0,0-0,25 m p.p.t.

Wyniki badań uzyskane dla próbek zbiorczych gleby o nr S-1 ÷ S-10, pobranych z sekcji badawczych z głębokości 0,0-0,025 m p.p.t., zestawiono w Tabeli 15.

Raport z laboratorium badawczego Chemtest dla tych próbek przedstawiono w Załączniku 12.1.

Tabela 15 Wyniki badań próbek zbiorczych gleby o numerach S-1 ÷ S-10 pobranych z głębokości 0,0-0,25 m p.p.t.

Numer próbki			862937	867313	867314	867315	867316	865095,0	867317	862938	865096	865097	Uwarunkowania formalno-prawne*	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko z podziałem na grupy i podgrupy gruntów						
Numer sekcji			S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10		GRUPA I	GRUPA II			GRUPA III	GRUPA IV	
Numer próbki gruntu			S-1/1 - S-1/15	S-2/1 - S-2/15	S-3/1 - S-3/15	S-4/1 - S-4/15	S-5/1 - S-5/15	S-6/1 - S-6/15	S-7/1 - S-7/15	S-8/1 - S-8/15	S-9/1 - S-9/15	S-10/1 - S-10/15			Podgrupa gruntów					
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]			0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25		0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25		
Data poboru próbki [d.m.r.]			18.07.2019	26.07.2019	26.07.2019	27.07.2019	29.07.2019	23.07.2019	26.07.2019	19.07.2019	22.07.2019	22.07.2019								
Analizy fizykochemiczne	Jednostka	Limit detekcji											0-0,25		0-0,25		0-0,25		0-0,25	
Metale / Pierwiastki	Arsen	mg/kg	1	< 1,0	1,9	1,9	1,8	1,5	2,6	1,1	< 1,0	1,4	< 1,0	A	25	10	20	50	50	100
	Bar	mg/kg	10	11	17	26	47	17	24	23	20	18	23	A	400	200	400	600	1000	1500
	Chrom	mg/kg	1	2,2	15	4,2	4,7	3,4	4,4	3,6	3,5	3,4	3,5	A	200	150	300	500	500	1000
	Cyna	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	20	10	20	40	100	350
	Cynk	mg/kg	0,5	1,6	12	13	22	14	22	15	7,7	12	20	A	500	300	500	1000	1000	2000
	Kadm	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	2	2	3	5	10	15
	Kobalt	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	50	20	30	50	100	200
	Miedź	mg/kg	0,5	< 0,50	1,8	2,6	5,9	1,7	4,5	8,8	1,7	2,4	4,4	A	200	100	150	300	300	600
	Molibden	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	50	10	25	50	100	250
	Nikiel	mg/kg	0,5	1,0	3,1	2,8	4,6	2,3	3,6	3,6	1,9	2,1	2,3	A	150	100	150	300	300	500
	Ołów	mg/kg	0,5	6,3	9,7	15	14	12	12	13	12	12	8,4	A	200	100	250	500	500	600
Rteć	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	2	4	5	10	30	
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,1	0,1	0,1	0,1	1	20	
	Acenaftylen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B							
	Acenaften	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B							
	Fluoren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B							
	Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B							
	Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,2	0,2	0,2	0,2	1	20
	Fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,28	< 0,10	0,13	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B						
	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,22	< 0,10	0,15	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B						
	Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,1	0,1	0,1	0,1	1	20
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,2	0,2	0,2	0,2	1	20
	Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,1	0,1	0,1	0,1	1	20
	Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,1	0,1	0,1	0,1	1	20
	Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,1	0,1	0,1	0,1	1	20
	Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,2	0,2	0,2	0,2	1	20
	Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,1	0,1	0,1	0,1	1	20
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	0,2	0,2	0,2	0,2	1	20
	Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B						
Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	B							
Pozostałe zbadane substancje	Rezorcyna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,19	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B							
	Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,052	< 0,050	< 0,050	A	0,1	0,1	0,1	0,1	3	50	
	Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	0,15	0,072	0,17	0,11	0,15	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	0,1	0,1	0,1	3	50
	Ksylenele	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B						
	1-Naftol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B						
	Trimetylofenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B						
	Fenole suma	mg/kg	0,3	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	B						
Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	0,65	1,1	4,1	2,5	1,2	0,68	4,6	1,0	1,4	0,95	B							

A substancje dla których określono zawartości dopuszczalne według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U.2016.1395) dla gruntów zaliczonych do grupy III z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t.
 B substancje nie ujęte w Rozporządzeniu (...)
 substancje wykryte w badanych próbkach gruntu a nie ujęte w Rozporządzeniu (...) - zawartości powyżej progu detekcji
 substancje nie objęte zakresem umowy

5.3 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek pojedynczych gruntów z głębokości poniżej 0,25 m ppt (w zakresie substancji powodujących ryzyko i wodoprzepuszczalności)

Wyniki badań **substancji powodujących ryzyko (9)**, uzyskane dla próbek gruntu pobranych z otworów sozologicznych O-1÷ O-10 z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t. zestawiono w Tabelach 16 ÷ 25.

Raport z laboratorium Chemtest z wynikami dla wszystkich badanych próbek gruntu z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t. przedstawiono w Załączniku 12.3.

Podczas badania związków organicznych takich jak anilina, toluidyna, nitrobenzen, difenylosulfon, chloroanilina, prowadzonych w ramach pakietu analitycznego z wykorzystaniem techniki GC-MS, nie stwierdzono obecności innych związków pochodnych należących do tych grup w tym izomerów m- toluidyny oraz p-toluidyny czy innych izomerów chloroaniliny tj. 2-chloroaniliny.

We wszystkich próbkach gruntów dla wskaźnika reprezentującego chloroanilinę tj. 4 chloroaniliny uzyskano wyniki o wartości < 0,050 mg/kg.

Podobnie we wszystkich próbkach gruntów dla wskaźnika reprezentującego toluidynę - w postaci o-toluidyny - uzyskano wartości < 0,10 mg/kg.

Tabela 16 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-1

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)	862903	862904	862905	862906	862907	862908	865078	862909	862910	862911	862912	Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko		
Nazwa próbki	0-1/1	0-1/2	0-1/3	0-1/4	0-1/5	0-1/6	0-1/7	0-1/8	0-1/9	0-1/10	0-1/11		GRUPA I, II, III	GRUPA IV	
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]	0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0		wodoprzepuszczalność		
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019	18.07.2019		≥1 x 10 ⁻⁷ m/s		
Analizy fizykochemiczne															
Metale / Pierwiastki															
Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,6	1,6	1,4	1,6	< 1,0	4,3	< 1,0	A	20	25
Bar (Ba)	mg/kg	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	A	300	300
Chrom (Cr)	mg/kg	1	2,5	2,6	2,6	3,0	2,5	2,0	3,6	1,1	1,6	5,9	A	300	300
Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40
Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	21	< 0,50	< 0,50	18	A	300	300
Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6
Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,7	A	30	50
Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	26	< 0,50	< 0,50	7,4	A	150	200
Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30
Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	1,2	1,0	0,80	1,0	0,90	0,91	2,5	1,1	1,2	6,0	A	100	100
Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	1,3	1,1	0,93	1,0	1,0	0,88	2,9	0,57	0,68	8,6	A	100	200
Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4
Lone węglowodory aromatyczne (BTEX)															
Benzen	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3
Etylobenzen	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10
Toluen	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5
m-, p- Ksylen	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5
o- Ksylen	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5
Styren	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2
Suma BTEX	mg/kg	0,01				< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B		
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)															
Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
Acenafitylen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Acenafiten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Fluorenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Antracenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
Fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Benzo(a)antracenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
Benzo(b)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
Benzo(k)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
Dibenzo(a,h)antracenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B		
Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	B		
Węglowodory chlorowane															
Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1
Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001				< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1
Pozostałe zbadane substancje															
Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	1,2	< 0,20	B		
Epichlorohydryna	mg/kg	0,01				< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B		
Nitrobenzen	mg/kg	0,5				< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B		
4-Chloroanilina	mg/kg	0,05				< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
2-Nitroanilina	mg/kg	0,05				< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
3-Nitroanilina	mg/kg	0,05				< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
4-Nitroanilina	mg/kg	0,05				< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25				< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B		
4-tert-Doktylofenol	mg/kg	5				< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B		
o-Toluidyna	mg/kg	0,1				< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1				< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
Anilina	mg/kg	0,5				< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B		
Difenylamina	mg/kg	0,075				< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B		
Rezorcyzna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,15	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3
Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,35	0,082	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3
Ksylenole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,12	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
1-Naftol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
Trimetylofenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
Fenole suma	mg/kg	0,3	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	0,62	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	B		
suma AOX	mg/kg	0,1				1,7	1,3	1,6	0,98	1,7	1,5	2,2	B		
4-Hydroksybifenyl (4-Fenylofenol)	mg/kg	5				< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B		
2-Hydroksybifenyl (2-Fenylofenol)	mg/kg	5				< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B		
Sulfon difenylowy	mg/kg	5				< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B		
A	substancje dla których określono zawartości dopuszczalne według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U.2016.1395) dla gruntów zaliczonych do grupy III z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t.														
B	substancje nie ujęte w Rozporządzeniu (...)														
	przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko dla gruntów grupy III (substancje ujęte w Rozporządzeniu)														
	substancje wykryte w badanych próbkach gruntu a nie ujęte w Rozporządzeniu (...) - zawartości powyżej progu detekcji														
	substancje nie objęte zakresem umowy														

Tabela 19 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-4

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)			867361	867362	867363	867364	867365	867366	867367	867368	867369	867370	867371	867372	867373	Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko		
Nazwa próbki			0-4/1	0-4/2	0-4/3	0-4/4	0-4/5	0-4/6	0-4/7	0-4/8	0-4/9	0-4/10	0-4/11	0-4/12	0-4/13		GRUPA I, II, III	GRUPA IV	
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]			0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-23,0	23,0-25,0		wodoropuszczalność		
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]			25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	25.07.2019	≥1 x 10 ⁻⁷ m/s			
Analizy fizykochemiczne		Jednostka	Limit detekcji																
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,9	< 1,0	< 1,0	1,4	3	3,9	1,8	1,7	A	20	25
	Bar (Ba)	mg/kg	10	19	14	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	19	17	< 10	< 10	A	300	300
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	3,8	3,2	3	3,4	2,7	2,7	1,9	1,5	1,4	10	5,2	2,1	2,2	A	300	300
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	8	4,6	5,4	2,8	3,8	2,8	6	2,1	2,2	8,8	6,2	7	5,3	A	300	300
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	0,54	2,5	0,74	< 0,50	1,3	A	150	200
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	2,2	1,7	1,6	1,5	1,7	1,7	1,3	1,3	1,7	6,8	3,7	2,8	2,9	A	100	100
	Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	1,9	1,6	1,6	0,92	0,98	0,94	0,71	0,58	0,76	1,8	2,1	1,4	1,8	A	100	200
	Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4
	Liczne węglowodory aromatyczne (BTX)	Benzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3
Etylobenzen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10	
Toluen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
m-, p- Ksylen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
o- Ksylen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
Styren		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2	
Suma BTX		mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)		Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
		Acenaftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
		Fluoreny	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Benzo(b)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(k)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B			
Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1	
	Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1	
Pozostałe badane substancje	Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	0,25	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,21	< 0,20	< 0,20	B			
	Epiclorohydryna	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
	Nitrobenzen	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B			
	4-Chloroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	2-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	3-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	4-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25			< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B			
	4-tert-Doktylofenol	mg/kg	5			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B			
	o-Toluidyna	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Anilina	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B			
	Difenylamina	mg/kg	0,075			< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B			
	Rezorcylna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3	
	Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3	
	Ksylenole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	1-Naftol	mg/kg	0,05	< 0,050	<														

Tabela 20 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-5

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)			867405	867406	867407	867408	867409	867410	867411	867412	867413	867414	867415	867416	867417	Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko		
Nazwa próbki			0-5/1	0-5/2	0-5/3	0-5/4	0-5/5	0-5/6	0-5/7	0-5/8	0-5/9	0-5/10	0-5/11	0-5/12	0-5/13		GRUPA I, II, III	GRUPA IV	
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]			0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-23,0	23,0-25,0		wodoropuszczalność		
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr.]			27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	27.07.2019	≥1 x 10 ⁻⁷ m/s			
Analizy fizykochemiczne			Jednostka	Limit detekcji															
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	1	< 1,0	< 1,0	1	< 1,0	< 1,0	1,2	2,4	2,1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	A	20	25
	Bar (Ba)	mg/kg	10	11	17	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	18	< 10	< 10	< 10	< 10	A	300	300
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	4	4,5	2,9	2,7	2,3	2,7	3	3,9	8,4	5,3	2,5	2,8	1,7	A	300	300
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	5,6	84	2,2	2,1	1,9	2,6	2,6	5,2	18	4,4	2,4	2,8	0,9	A	300	300
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	3,3	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	< 0,50	140	1,3	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2,2	8,4	1,3	< 0,50	< 0,50	< 0,50	A	150	200
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	2,2	3,7	1,5	1,4	1,6	1,5	1,6	3	12	3,1	1,8	1,5	1,1	A	100	100
	Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	2,7	52	1,5	1	0,95	1,1	1,1	2,2	5	1,8	1,3	1,5	0,86	A	100	200
	Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4
	Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)	Benzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3
Etylobenzen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10	
Toluen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
m-, p- Ksylene		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
o- Ksylene		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
Styren		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2	
Suma BTEX		mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
Naftalen		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
Acenaftylene		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Acenaften		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Fluorenen		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Fenantren		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Antracenen		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
Fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Benzo(a)antracenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Benzo(b)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(k)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(a)pirenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Indeno(1,2,3-c,d)pirenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Dibenzo(a,h)antracenen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0				
	Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0			
	Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1
		Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1
Pozostałe szkodliwe substancje	Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,79	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	B			
	Epichlorohydryna	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
	Nitrobenzen	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B			
	4-Chloroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	2-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	3-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	4-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25			< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B			
	4-tert-Oktylfenol	mg/kg	5			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B			
	o-Toluidyna	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Anilina	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B			
	Difenylamina	mg/kg	0,075			< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B			
	Rezorcyna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3	
	Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050												

Tabela 21 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-6

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)				862808	862809	862810	862811	862812	865079	862813	862814	862815	Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko	
Nazwa próbki				0-6/1	0-6/2	0-6/3	0-6/4	0-6/5	0-6/6	0-6/7	0-6/8	0-6/9		GRUPY I, II, III	GRUPA IV
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]				0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0		wodoprzepuszczalność	
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]				16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	16.07.2019	≥1 x 10 ⁻⁷ m/s		
Analizy fizykochemiczne			Jednostka	Limit detekcji											
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,8	< 1,0	2,3	1,1	A	20	25
	Bar (Ba)	mg/kg	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	A	300	300
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	3,2	2,9	3	1,8	4,1	1,7	1	1,4	1,5	A	300	300
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	5,3	2,9	< 0,50	< 0,50	< 0,50	3	< 0,50	< 0,50	< 0,50	A	300	300
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	< 0,50	0,59	< 0,50	< 0,50	0,83	0,72	< 0,50	< 0,50	< 0,50	A	150	200
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	1,8	1,5	1,4	0,99	1,6	1,1	0,89	1,2	0,85	A	100	100
Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	1,9	2,3	1	0,83	0,99	0,89	0,6	0,93	0,99	A	100	200	
Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4	
Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)	Benzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3
	Etylobenzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10
	Toluen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5
	m-, p- Ksylen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5
	o- Ksylen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5
	Styren	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2
Suma BTEX	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
	Acenafylen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Acenaften	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Fluoren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
	Fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10
	Benzo(b)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
	Benzo(k)fluorantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
	Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
	Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
	Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5
	Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B		
Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	B			
Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1
	Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1
Pozostałe zbadane substancje	Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	< 0,20	0,22	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,25	0,39	B		
	Epichlorohydryna	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B		
	Nitrobenzen	mg/kg	0,5			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	4-Chloroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	2-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	3-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	4-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25			< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B		
	4-tert-Oktylofenol	mg/kg	5			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B		
	o-Toluidyna	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B		
	Anilina	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B		
	Difenyloamina	mg/kg	0,075			< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B		
	Rezorcyna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	Fenol	mg/kg	0,05	12	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3
	Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3
	Ksylenole	mg/kg	0,05	0,35	< 0,050	0,14	0,071	0,11	< 0,050	0,057	0,057	< 0,050	B		
	1-Naftol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
	Trimetylofenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	0,059	0,059	0,072	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B		
Fenole suma	mg/kg	0,3	13	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	B			
suma AOX	mg/kg	0,1			1,1	2,2	2,6	1,2	1,5	1,6	1,8	B			
4-Hydroksybifenyl (4-Fenylofenol)	mg/kg	5,00			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B			
2-Hydroksybifenyl (2-Fenylofenol)	mg/kg	5,00			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B			
Sulfon difenyloowy	mg/kg	5,00			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B			

A substancje dla których określono zawartości dopuszczalne według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U.2016.1395) dla gruntów zaliczonych do grupy III z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t

B substancje nie ujęte w Rozporządzeniu (...)

przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko dla gruntów grupy III (substancje ujęte w Rozporządzeniu)

substancje wykryte w badanych próbkach gruntu a nie ujęte w Rozporządzeniu (...) - zawartości powyżej progu detekcji

substancje nie objęte zakresem umowy



Tabela 22 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-7

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)			862818	862819	862820	862821	862822	862823	862824	865080	865081	862825	862826	862827	862828	Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko		
Nazwa próbki			0-7/1	0-7/2	0-7/3	0-7/4	0-7/5	0-7/6	0-7/7	0-7/8	0-7/9	0-7/10	0-7/11	0-7/12	0-7/13		GRUPY I, II, III	GRUPA IV	
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]			0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-23,0	23,0-25,0		wodoprzepuszczalność		
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]			17.07.2019													≥1 x 10 ⁻⁷ m/s			
Analizy fizykochemiczne			Jednostka	Limit detekcji															
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	1,1	1,6	< 1,0	2,6	1,2	1,7	1,7	1,1	< 1,0	1	< 1,0	A	20	25
	Bar (Ba)	mg/kg	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	27	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	A	300	300
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	2,5	2,9	3	2,9	1,8	7,6	2	1,4	2,1	1,8	< 1,0	1,7	1	A	300	300
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	8,6	< 0,50	2,6	4,7	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	A	300	300
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	2,7	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2,9	< 0,50	0,6	1,4	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	A	150	200
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	1,2	1,1	0,96	1,1	1	6,7	0,92	1	2,2	1,1	0,51	0,51	< 0,50	A	100	100
	Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	1,6	1,2	1,1	1,1	0,88	3,9	0,82	0,76	1,1	0,89	0,73	< 0,50	< 0,50	A	100	200
	Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4
	Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)	Benzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3
Etylobenzen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10	
Toluen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
m-, p- Ksylen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
o- Ksylen		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5	
Styren		mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2	
Suma BTEX		mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
Naftalen		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
Acenafylen		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Acenaften		mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Fluoren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10		
Fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10		
Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10		
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5		
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5		
Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5		
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5		
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5		
Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B				
Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	B				
Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1	
	Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1	
Pozostałe szkodliwe substancje	Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,51	2,6	4,7	< 0,20	< 0,20	0,65	1,9	B			
	Epichlorohydryna	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B			
	Nitrobenzen	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B			
	4-Chloroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	2-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	3-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	4-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25			< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B			
	4-tert-Oktylofenol	mg/kg	5			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B			
	o-Toluidyna	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Anilina	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B			
	Difenyloamina	mg/kg	0,075			< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B			
	Rezorcyna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B			
	Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	10	2	0,44	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3	
	Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,082	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3	
	Ksylenole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050														

Tabela 23 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-8

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)			862929	862930	862931	862932	862933	862934	862935	862936	865146	865147	865148	865149	Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko				
Nazwa próbki			0-8/1	0-8/2	0-8/3	0-8/4	0-8/5	0-8/6	0-8/7	0-8/8	0-8/9	0-8/10	0-8/11	0-8/12		GRUPY I, II, III	GRUPA IV			
Głębokość poboru próbki [m p.p.t]			0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-23,0		wodorozpuszczalność				
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]			19.07.2019	19.07.2019	19.07.2019	19.07.2019	19.07.2019	19.07.2019	19.07.2019	19.07.2019	22.07.2019	22.07.2019	22.07.2019	22.07.2019	≥1 x 10 ⁻⁷ m/s					
Analizy fizykochemiczne			Jednostka		Limit detekcji															
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,9	2,2	2,9	3,7	A	20	25	
	Bar (Ba)	mg/kg	10	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	11	11	< 10	11	A	300	300	
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	2,8	1,8	3,1	2,6	2,2	1,6	3	2	5,7	2,9	3,9	5,2	5,2	A	300	300	
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40	
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	1,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	6,7	5,1	6,2	8,1	A	300	300	
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6	
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50	
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	0,88	< 0,50	0,51	< 0,50	< 0,50	< 0,50	2,2	0,61	2,9	1,6	2,6	4,7	4,7	A	150	200	
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30	
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	1,9	1,3	1,4	1,1	1,1	0,78	2,9	1,4	3,8	2,9	3,7	5,1	5,1	A	100	100	
	Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	2,5	1,1	1,2	0,92	0,92	0,71	1,5	1	1,9	1,3	1,7	2,6	2,6	A	100	200	
	Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4	
Łatwe węglowodory aromatyczne (BTEX)	Benzen	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3		
	Etylobenzen	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10		
	Toluen	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5		
	m-, p- Ksylen	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5		
	o- Ksylen	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5		
	Styren	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2		
	Suma BTEX	mg/kg	0,01					< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B				
	Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Acenaftylen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Acenaften	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Fluoren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B			
	Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10	
	Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Indenol(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5	
	Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B			
	Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	B		
	Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1	
		Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001					< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1	
	Pozostałe zbadane substancje	Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	0,21	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	B			
Epichlorohydryna		mg/kg	0,01					< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B				
Nitrobenzen		mg/kg	0,5					< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B				
4-Chloroanilina		mg/kg	0,05					< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B				
2-Nitroanilina		mg/kg	0,05					< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B				
3-Nitroanilina		mg/kg	0,05					< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B				
4-Nitroanilina		mg/kg	0,05					< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B				
5-Nitro-o-toluidyna		mg/kg	0,25					< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B				
4-tert-Oktylofenol		mg/kg	5					< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B				
o-Toluidyna		mg/kg	0,1					< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
4-Aminobifenyl		mg/kg	0,1					< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B				
Anilina		mg/kg	0,5					< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B				
Difenyloamina		mg/kg	0,075					< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B				
Rezorcylna		mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B				
Fenol		mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	7,6	85	32	12	6,1	12	A	0,1	3		
Krezole		mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	0,06	0,27	< 0,050	< 0,050	16	< 0,050	A	0,1	3		
Ksylenole		mg/kg	0,05	0,3	< 0,050	< 0,050	< 0,050</													

Tabela 24 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-9

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)	865155										865156										865157										865158										865159										865160										865161										865162										865163										Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko																			
	0-9/1										0-9/2										0-9/3										0-9/4										0-9/5										0-9/6										0-9/7										0-9/8										0-9/9											GRUPY I, II, III	GRUPA IV																		
	Głębokość poboru próbki [m p.p.t]										0,25-1,0										1,0-3,0										3,0-5,0										5,0-7,0										7,0-9,0										9,0-11,0										11,0-13,0										13,0-15,0											15,0-17,0										wodoprzepuszczalność									
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										23.07.2019										≥1 x 10 ⁻⁷ m/s	
Analizy fizykochemiczne			Jednostka	Limit detekcji																																																																																																											
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	1,2	1,7	2,1	1,5	1,7	4,1	5,5	A	20	25																																																																																																
	Bar (Ba)	mg/kg	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	17	15	A	300	300																																																																																																
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	2,6	3,5	2,6	2,2	2,4	2,1	2,1	3,5	6,1	A	300	300																																																																																																
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40																																																																																																
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	3,1	3,1	3,4	3,3	5,1	2,8	3,2	7,5	10	A	300	300																																																																																																
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6																																																																																															
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50																																																																																															
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	0,55	0,56	0,68	0,63	0,93	0,6	< 0,50	2	2,8	A	150	200																																																																																																
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30																																																																																															
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	1,7	1,4	1,3	1,4	1,6	1,2	0,96	4,3	6,4	A	100	100																																																																																																
	Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	1,4	1,4	1,3	1,1	2,5	0,8	0,74	2,6	3,7	A	100	200																																																																																																
	Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4																																																																																															
Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)	Benzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3																																																																																																
	Etylobenzen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10																																																																																																
	Toluen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5																																																																																																
	m-, p- Ksylen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5																																																																																																
	o- Ksylen	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5																																																																																																
	Styren	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2																																																																																																
	Suma BTEX	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B																																																																																																		
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,18	< 0,10	A	5	10																																																																																																
	Acenaftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,99	< 0,10	B																																																																																																		
	Acenaften	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,17	< 0,10	B																																																																																																		
	Fluoren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,37	< 0,10	B																																																																																																		
	Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,7	< 0,10	B																																																																																																		
	Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,32	< 0,10	A	5	10																																																																																																
	Fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,86	< 0,10	B																																																																																																		
	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	1,2	< 0,10	B																																																																																																		
	Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,38	< 0,10	A	5	10																																																																																																
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,29	< 0,10	A	5	10																																																																																																
	Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,42	< 0,10	A	5	5																																																																																																
	Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,16	< 0,10	A	5	5																																																																																																
	Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,39	< 0,10	A	5	5																																																																																																
	Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,18	< 0,10	A	5	5																																																																																																
	Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,33	< 0,10	A	5	5																																																																																																
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,27	< 0,10	A	5	5																																																																																																
	Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	4,8	< 1,0	B																																																																																																		
Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	8,2	< 2,0	B																																																																																																			
Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1																																																																																																
	Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001			< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1																																																																																																
Pozostałe zbadane substancje	Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,22	0,37	B																																																																																																		
	Epichlorohydryna	mg/kg	0,01			< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B																																																																																																		
	Nitrobenzen	mg/kg	0,5			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	4-Chloroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	2-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	3-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	4-Nitroanilina	mg/kg	0,05			< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25			< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B																																																																																																		
	4-tert-Oktylofenol	mg/kg	5			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B																																																																																																		
	o-Toluidyna	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B																																																																																																		
	4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1			< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B																																																																																																		
	Anilina	mg/kg	0,5			< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B																																																																																																		
	Difenyloamina	mg/kg	0,075			< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B																																																																																																		
	Rezorcyzna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3																																																																																																
	Krezole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	A	0,1	3																																																																																																
	Ksylenole	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	1-Naftol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	Trimetylofenol	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B																																																																																																		
	Fenole suma	mg/kg	0,3	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	< 0,30	B																																																																																																		
suma AOX	mg/kg	0,1			1,7	1,5	1,6	1,5	1,5	1	1,6	B																																																																																																			
4-Hydroksybifenyl (4-Fenylofenol)	mg/kg	5,00			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B																																																																																																			
2-Hydroksybifenyl (2-Fenylofenol)	mg/kg	5,00			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B																																																																																																			
Sulfon difenyloowy	mg/kg	5,00			< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B																																																																																																			
A	substancje dla których określono zawartości dopuszczalne według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U.2016.1395) dla gruntów zaliczonych do grupy III z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t																																																																																																														
B	substancje nie ujęte w Rozporządzeniu (...)																																																																																																														
	przekroczenia dopuszczalnych zawartości substancji powodujących ryzyko dla gruntów grupy III (substancje ujęte w Rozporządzeniu)																																																																																																														
	substancje wykryte w badanych próbkach gruntu a nie ujęte w Rozporządzeniu (...) - zawartości powyżej progu detekcji																																																																																																														
	substancje nie objęte zakresem umowy																																																																																																														

Tabela 25 Wyniki badań próbek gruntu z głębokości <0,25 m p.p.t. dla otworu sozologicznego O-10

Numer próbki (po zarejestrowaniu w Chemtest)	865126		865127		865128		865129		865130		865131		865132		865133		865134		865135		865136		865137		Uwarunkowania formalno-prawne	Dopuszczalne zawartości substancji powodujących ryzyko		
	0-10/1	0-10/2	0-10/3	0-10/4	0-10/5	0-10/6	0-10/7	0-10/8	0-10/9	0-10/10	0-10/11	0-10/12	GRUPY I, II, III	GRUPA IV														
Głębokość poboru próbki [m p.p.t.]	0,25-1,0		1,0-3,0		3,0-5,0		5,0-7,0		7,0-9,0		9,0-11,0		11,0-13,0		13,0-15,0		15,0-17,0		17,0-19,0		19,0-21,0		21,0-23,0		wodoropruszczalność ≥1 x 10 ⁻⁷ m/s			
Data poboru próbki [dd.mm.rrrr]	24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019		24.07.2019					
Analizy fizykochemiczne		Jednostka	Limit detekcji																									
Metale / Pierwiastki	Arsen (As)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	1,1	1,3	2	2,3	4,3	4,7	1,9	1,5	2,5	5,2	A	20	25										
	Bar (Ba)	mg/kg	10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	14	16	< 10	< 10	< 10	21	A	300	300										
	Chrom (Cr)	mg/kg	1	3,8	3,3	3,1	2,9	2,9	2,8	6,3	5,8	2,5	1,3	3,5	7,8	A	300	300										
	Cyna (Sn)	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	A	30	40										
	Cynk (Zn)	mg/kg	0,5	6	3,4	4	4,2	5,6	6,5	11	9,3	3,1	2,6	6,8	15	A	300	300										
	Kadm (Cd)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	6										
	Kobalt (Co)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	30	50										
	Miedź (Cu)	mg/kg	0,5	0,59	0,65	0,99	1	1,1	1,2	4	2,7	0,52	< 0,50	1,7	5,1	A	150	200										
	Molibden (Mo)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	A	25	30										
	Nikiel (Ni)	mg/kg	0,5	1,7	1,4	1,7	1,7	2	2,1	4,4	3,8	1,3	0,96	2,9	11	A	100	100										
	Ołów (Pb)	mg/kg	0,5	2,3	1,7	1,6	1,3	1,6	2,1	6,1	3,7	1,2	0,73	1,9	6,3	A	100	200										
	Rtęć (Hg)	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	3	4										
	Liczne węglowodory aromatyczne (BTEX)	Benzen	mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	3									
Etylobenzen		mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	10										
Toluen		mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5										
m-, p- Ksylen		mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5										
o- Ksylen		mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	5										
Styren		mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	1	2										
Suma BTEX		mg/kg	0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B												
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Naftalen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10										
	Acenafitylen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Acenafiten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Fluoren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Fenantren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10										
	Fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Benzo(a)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10										
	Chryzen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	10										
	Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5										
	Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5										
	Benzo(a)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5										
	Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5										
	Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5										
	Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	A	5	5										
Suma WWA (9 związków)	mg/kg	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	B													
Suma WWA (16 związków)	mg/kg	2	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	B													
Węglowodory chlorowane	Trichloroeten (TCE)	mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1										
	Tetrachloroeten (PCE)	mg/kg	0,001	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	A	0,1	0,1										
Ogólny węgiel organiczny (TOC)	%	0,2	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,78	< 0,20	0,23	< 0,20	< 0,20	< 0,20	< 0,20	0,77	B												
Pozostałe zbadane substancje	Epichlorohydryna	mg/kg	0,01	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	B												
	Nitrobenzen	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B												
	4-Chloroanilina	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B												
	2-Nitroanilina	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B												
	3-Nitroanilina	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B												
	4-Nitroanilina	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B												
	5-Nitro-o-toluidyna	mg/kg	0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	B												
	4-tert-Oktylofenol	mg/kg	5	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	B												
	o-Toluidyna	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	4-Aminobifenyl	mg/kg	0,1	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	B												
	Anilina	mg/kg	0,5	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	< 0,50	B												
	Difenyloamina	mg/kg	0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	< 0,075	B												
	Rezorcylna	mg/kg	0,05	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	B												
	Fenol	mg/kg	0,05	< 0,050	<																							

5.4 Zakres i metodyka wykonanych badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych

Badania laboratoryjne wód podziemnych zostały wykonane przez akredytowane laboratorium Eurofins Polska Sp. z o.o. oraz laboratoria partnerskie z grupy Eurofins (Eurofins Hydrologie Est Maxeville, Eurofins Environment Services, Eurofins-Chem test i OBKiŚ) (akredytacja w Załączniku 13).

Zakres wykonanych badań laboratoryjnych dla pobranych próbek wód podziemnych zestawiono w Tabeli 26 poniżej.

Tabela 26 Zakres wykonanych badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych

Rodzaj próbek	Zakres substancji przewidzianych do badań laboratoryjnych
wody podziemne	substancje nieorganiczne: → Ca, Mg, Na, K, As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Sb, Sr → Cl, SO ₄ , HCO ₃ , SiO ₂ , NO ₃ , NO ₂ , NH ₄ , PO ₄ , substancje organiczne: → ogólny węgiel organiczny (TOC), → fenol, → anilina, → składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), → difenulosulfon, → chloroanilina (rozumiana jako każdy z izomerów chloroaniliny z osobna), → hydroksybifenyle (rozumiane jako nie mniej niż związek o nazwie 2-fenylofenol), → nitrobenzen, → oktylofenol (rozumiany jako nie mniej niż związek o nazwie 4-tert-oktylofenol), → toluidyna (rozumiana jako każdy z izomerów toluidyny z osobna), → suma WWA, → suma AOX, → PCE, TCE (tetrachloroeten, trichloroeten)

Zgodnie z Art. 12 *Ustawy Prawo ochrony środowiska* podmioty korzystające ze środowiska oraz organy administracji są obowiązane do stosowania *metodyk referencyjnych*, jeżeli metodyki takie zostały określone na podstawie ustaw. Dopuszczalne jest stosowanie innej metodyki, pod warunkiem:

- że umożliwi ona uzyskanie dokładniejszych wyników, a uzasadnieniem jej zastosowania są zjawiska meteorologiczne, mechanizmy fizyczne i procesy chemiczne, jakim podlegają substancje lub energie - w przypadku metodyki modelowania rozprzestrzeniania substancji lub energii w środowisku;
- udowodnienia pełnej równoważności uzyskiwanych wyników - w przypadku pozostałych metodyk.

Wykaz poszczególnych wskaźników oznaczanych w wodach podziemnych wraz z opisem akredytowanych i nieakredytowanych metodyk badawczych zawarto w Załącznikach 10.2 i 10.3.

5.5 Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wykonanych dla próbek wód podziemnych

Wyniki badań laboratoryjnych uzyskane dla pobranych próbek wód podziemnych zestawiono w Tabeli 27. Stężenia badanych substancji oceniono względem wartości granicznych ustalonych dla klas jakości wód podziemnych, określonych w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U.2019.2148 z dnia 2019.11.07)*.

Wyniki analiz dla poszczególnych wskaźników ujętych w *Rozporządzeniu (...)* zakwalifikowano odpowiednio do jednej z pięciu klas jakości wód podziemnych i oznaczono następującymi kolorami:






	I klasa	wody bardzo dobrej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych: a) są kształtowane wyłącznie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych i mieszczą się w zakresie tła hydrogeochemicznego, b) nie wskazują na wpływ działalności człowieka
	II klasa	wody dobrej jakości, w których: a) wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych, b) wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo wpływ ten jest bardzo słaby
	III klasa	wody zadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku: a) naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych lub b) słabego wpływu działalności człowieka
	IV klasa	wody niezadowalającej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych: a) są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych, b) wskazują na wyraźny wpływ działalności człowieka
	V klasa	wody złej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych wskazują na znaczący wpływ działalności człowieka

Tabela 27 Zestawienie wyników badań polowych i laboratoryjnych dla pobranych próbek wód podziemnych (stan na styczeń/luty 2020 r)

		otwory archiwalne														
Data pobrania próbki		28.01.2020	28.01.2020	29.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	29.01.2020	
kod próbki		599-2020-0000993	599-2020-0000994	599-2020-0000995	599-2020-0000996	599-2020-0000997	599-2020-0000998	599-2020-0000999	599-2020-0001002	599-2020-0001003	599-2020-0001004	599-2020-0001828	599-2020-0001829	599-2020-0001830	599-2020-0001000	
opróbowana część warstwy wodonośnej		strop	strop	strop	strop	strop	strop	strop	środek	środek	środek	spąg	spąg	spąg	strop	
badany parametr/substancja		Jedn.	Pz4	Pz12	P15	P17	P18	P19	P21	BP1	BP2	BP3	A1	B	C	P23/900
pH			6,80	5,00	7,40	6,80	6,50	6,50	6,70	7,90	7,70	8,30	9,45	8,93	9,42	9,10
Temperatura		°C	8,50	7,80	7,50	9,30	9,80	10,30	8,80	8,80	9,00	9,90	8,20	9,10	8,70	10,00
Tlen rozpuszczony		mg/l	2,1	6,4	8,7	1,2	2,9	4,1	4,2	6,9	7,4	1,2	4,9	6,6	4,7	7,7
Potencjał redoks		mV	-95	33,6	-80,2	-103	-118	-86,6	-71,1	6,8	18,8	<-150	43,9	60,8	45,7	-56,6
Przewodność elektryczna		µS/cm	21820	42490	4190	29820	20420	27170	7800	725	1150	7956	1523	51	1715	4510
Wapń (Ca)		mg/l	1127	1820	88,70	872,00	348,00	445,00	498,00	49,90	84,00	30,00	31,70	45	19,50	67,90
Magnez (Mg)		mg/l	53,10	42,30	8,52	30,50	28,40	38,30	84,00	5,83	8,97	7,08	3,67	4,55	1,59	8,75
Sód (Na)		mg/l	1171,00	1692,00	8,01	1767,00	903,00	364,00	2493,00	4,35	11,90	834,00	335	46,10	400	49,10
Potas (K)		mg/l	41,60	23,70	3,44	36,40	36,00	8,95	33,00	<1	1,12	2,20	5,29	1,73	1,35	1,59
Mangan (Mn)		mg/l	2,98	45,40	0,26	6,96	22,30	7,29	1,82	0,22	0,37	0,09	0,127	0,047	0,015	0,04
Stront (Sr)		mg/l	3,51	2,72	0,111	1,72	1,95	0,742	1,83	0,147	0,456	0,216	0,119	0,203	0,179	0,207
Żelazo		mg/l	128,00	377,00	0,86	470,00	2311	12,80	2,37	0,06	0,07	0,32	1,36	0,082	0,288	0,11
Glin (Al)		mg/l	1,22	1,28	0,49	0,85	0,57	0,54	0,75	0,06	0,06	0,15	3,94	0,053	0,243	0,05
Antymon (Sb)		mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bor (B)		mg/l	1,92	0,862	1,72	2,38	<0,015	1,37	3,46	0,02	0,03	0,83	0,308	0,082	0,06	0,08
Lit (Li)		mg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,058	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Arsen (As)		µg/l	2,2	<1	4,5	3,5	1,7	12,8	11,7	<1	<1	1,1	<1	<1	<1	<1
Bar (Ba)		µg/l	133	1320	29,7	281	44,3	27,6	192	17,5	59,0	77,5	33	24,5	20	24,7
Chrom (Cr)		µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	8,0	<2	<2	4,1	<2	<2	<2	<2
Kobalt (Co)		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Miedź (Cu)		µg/l	5,3	7,1	2,7	2,3	6,3	2,5	6,7	2,7	3,0	3,4	<2	<2	<2	3,1
Nikiel (Ni)		µg/l	4,0	<2	<2	2,1	6,1	<2	8,0	<2	<2	2,3	<2	<2	<2	<2
Chlorki		mg/l	3500,00	6540,00	36,00	4440,00	1450,00	260,00	2460,00	7,70	22,00	260,00	82	28	61	51,00
Siarczany		mg/l	540,00	<2	63,00	360,00	4010,00	1110,00	2650,00	<2	37,00	760,00	92	2,80	160	50,00
Wodorowęglany		mg/l	246,00	7,32	179,00	168,00	163,00	625,00	1057,00	189,00	250,00	581,00	414	177	404	207,00
Zawartość krzemionki (SiO2)		mg/l	2,01	1,54	1,20	1,91	1,32	1,80	3,66	0,79	2,58	1,47	2,52	0,22	0,88	1,95
Azotany (jako NO3)		mg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10,60	<1	<1	<1
Azotyny (jako NO2)		mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	1,30	<0,025	0,89	<0,025
Jon amonowy		mg/l	10,20	12,10	<0,26	25,70	7,60	30,30	9,20	<0,26	0,28	2,10	6,30	2,10	6,90	<0,26
Fosforany		mg/l	0,12	0,12	0,16	0,26	0,39	4,42	0,54	0,14	0,27	0,91	4,88	0,05	1,58	0,18
ogólny węgiel organiczny (OWO)		mg/l	227	32,5	1,57	101	259	25,2	433	1,98	2,74	103	155	2,57	128	3,36
Indeks fenolowy		mg/l	93,5	1,6	<1,0	17,5	77,3	2,2	209	<1,0	1,3	30	0,078	0,01	0,054	1,7
Anilina		µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-chloroanilina		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
o-Ksylan		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	1,35	<0,5	<0,5	3,61	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzen		µg/l	221	11	<0,5	61,8	536	0,79	90,7	<0,5	<0,5	10,7	20,3	0,97	<0,5	0,68
Toluen		µg/l	9,81	1,97	<0,5	38,5	2,77	<0,5	34,3	<0,5	<0,5	3,88	0,82	<0,5	<0,5	<0,5
Etylobenzen		µg/l	0,82	<0,5	<0,5	2,82	<0,5	<0,5	5,38	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styren		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
(m+p)-Ksylan		µg/l	2,33	<1	<1	5,44	<1	<1	13,9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Suma BTX***		µg/l	233,96	12,97	0	109,91	538,77	0,79	147,89	0	0	14,58	21,12	0,97	0	0,68
Difenylosulfon		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2-hydroksybyfenyl		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrobenzen		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
4-tert-Oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-nonylifenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-nonylifenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
dietoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
monoetoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o-Toluidyna		µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(a)piren		µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
WWA suma		µg/l	0,52	1,68	0,49	6,35	6,72	0,53	0,80	0,39	0,32	1,30	0,03	0,031	0,187	0,34
AOX		µg/l	1200	1600	55	2300	530	270	2800	50	<10	350	300	41	280	34
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)		µg/l	35	3,3	<1	<1	<1	1,6	6,6	<1	<1	2,1	<1	<1	<1	<1
trichloroetylen (trichloroeten)		µg/l	7,3	<1	<1	1,3	<1	1,8	13	<1	<1	3,7	<1	<1	<1	<1

Tabela 27 c.d.

		otwory archiwalne						otwory wykonane na potrzeby planowanej remediacji								
Data pobrania próbki		21.02.2020	29.01.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	30.01.2020	30.01.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	30.01.2020	
kod próbki		599-2020-00002332	599-2020-00001001	599-2020-00001831	599-2020-00001832	599-2020-00001833	599-2020-00001834	599-2020-00001127	599-2020-00001128	599-2020-00001539	599-2020-00001540	599-2020-00001541	599-2020-00001542	599-2020-00001543	599-2020-00001129	
opróbowana część warstwy wodonośnej		strop	strop	spąg	strop	spąg	strop	strop	spąg	strop	spąg	strop	spąg	strop	strop	
badany parametr/substancja		Jedn.	P28/900	P29/900	MB1a	MB1b	MB2a	MB2b	Pd1/1	Pd1/2	Pd2/1	Pd2/2	Pd3/1	Pd3/2	Pd4/1	Pd5/1
pH			8,70	8,20	7,44	6,67	7,33	7,47	7,15	7,23	7,22	7,19	6,77	6,84	7,50	7,43
Temperatura		°C	8,70	9,50	9,80	10,20	10,20	9,80	7	7,20	7,22	7,19	8,50	8,70	8,20	9,20
Tlen rozpuszczony		mg/l	6,7	6,1	7	7,7	7,2	6,7	2,2	2,1	0,55	3,8	<0,5	<0,5	2,8	4,7
Potencjał redoks		mV	65,0	-54	106	155	111	134	-33,7	-50	-2,9	45,7	<-150	<-150	43,9	85,5
Przewodność elektryczna właściwa		µS/cm	4319	1400	442	3190	1012	898	1444	1442	2039	2051	14531	14432	658,1	1083
Wapń (Ca)		mg/l	14,5	8,52	82,50	700	148	223	76,50	76,30	135	141	354	392	39,50	64,90
Magnez (Mg)		mg/l	2,77	1,12	12,80	58,10	15,10	20,60	8,17	8,29	14,10	15,10	16,80	17,90	3,91	5,94
Sód (Na)		mg/l	298	463,00	6,73	110	90,40	59,70	37,70	42,70	14,70	18,20	901	1110	4,77	5,06
Potas (K)		mg/l	2,43	1,81	1,35	14,40	2,91	5,03	2,46	2,54	2,16	2,41	26,70	29,20	1,34	<1,0
Mangan (Mn)		mg/l	0,105	0,02	0,183	6,58	0,037	0,128	1,41	1,44	0,389	0,442	0,313	0,332	0,05	0,039
Stront (Sr)		mg/l	0,083	0,052	0,245	1,06	1,17	2,63	0,214	0,226	0,277	0,302	0,777	0,837	0,089	0,138
Żelazo		mg/l	1,06	0,22	0,081	0,013	0,136	0,16	0,02	0,14	0,01	0,015	0,044	0,07	0,018	0,02
Glin (Al)		mg/l	0,091	0,19	0,034	0,043	0,062	0,059	0,06	0,20	0,04	40	0,07	0,10	0,04	0,04
Antymon (Sb)		mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bor (B)		mg/l	0,316	0,26	0,027	0,057	0,117	0,231	0,07	0,07	0,025	0,024	1,02	0,995	0,03	0,03
Lit (Li)		mg/l	<0,030	<0,030	<0,030	0,034	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Arsen (As)		µg/l	1,8	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20,2	24,3	1,1	1,3
Bar (Ba)		µg/l	18,2	13,0	50,1	44,1	20,4	55,6	113	115	165	174	219	223	35,0	23,1
Chrom (Cr)		µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4,3	4,5	<2	<2
Kobalt (Co)		µg/l	<1	<1	<1	43,1	<1	<1	<1	<1	1,1	1,2	1,2	1,3	<1	<1
Miedź (Cu)		µg/l	<2	2,3	<2	<2	<2	<2	5,2	4,9	2,5	2,3	3,5	4,1	2,4	3,4
Nikiel (Ni)		µg/l	2,2	<2	<2	14,6	<2	<2	<2	<2	<2	<2	14,3	14,6	<2	<2
Chlorki		mg/l	140	130,00	47	380	41	59	25	31	80	83	2380	2380	3,90	10
Siarczany		mg/l	250	390,00	<2	640	230	320	46	50	140	150	600	590	36	40
Wodorowęglany		mg/l	508	363,00	299	683	323	281	304	301	278	278	1444	1488	142	201
Zawartość krzemionki (SiO2)		mg/l	1,71	2,71	1,65	1,61	3,03	3,42	1,84	1,67	2,37	2,06	4,90	5,30	1,12	1,59
Azotany (jako NO3)		mg/l	<1	<1	<1	>445	<1	<1	<0,89	<0,89	<0,89	2,00	<0,89	<0,89	<0,89	<0,89
Azotyny (jako NO2)		mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	>8,25	<0,025	<0,025	<0,066	<0,066	<0,066	0,21	0,27	0,21	<0,066	<0,066
Jon amonowy		mg/l	2,1	8,60	<0,26	28,70	0,28	0,38	<0,26	<0,26	<0,26	1,40	13,30	13,20	<0,26	<0,26
Fosforany		mg/l	11,2	2,62	0,21	0,05	2,32	0,38	<0,05	<0,05	1,62	0,45	0,76	0,81	0,21	0,48
ogólny węgiel organiczny (OWO)		mg/l	35,6	40,7	5,61	17,5	5,47	2,98	3,60	3,36	<1,50	1,52	280	293	2,09	<1,5
Indeks fenolowy		mg/l	0,425	3,38	<0,005	0,86	<0,005	<0,005	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	54	57	<1,0	<1,0
Anilina		µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-chloroanilina		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
o-Ksylan		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,55	3,02	<0,5	<0,5
Benzen		µg/l	12,8	3,92	12,5	840	1,51	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	30,1	35,6	<0,5	<0,5
Toluen		µg/l	1,06	0,86	<0,5	1,17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	33	40,9	<0,5	<0,5
Etylobenzen		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,22	3,98	<0,5	<0,5
Styren		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
(m+p)-Ksylan		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	4,63	5,52	<1	<1
Suma BTX		µg/l	13,86	4,78	12,5	841,17	1,51	0	0	0	0	0	73,5	89,02	0	0
Difenylosulfon		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2-hydroksybyfenyl		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrobenzen		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
4-tert-Oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-nonylifenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-nonylifenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,035	<0,02
dietoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
monoetoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o-Toluidyna		µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(a)piren		µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
WWA suma		µg/l	0,246	0,47	0,037	0,302	0,006	0,014	0,027	0,028	0,074	0,011	3,99	3,41	<0,006	0,029
AOX		µg/l	110	97	71	66	120	67	76	190	230	210	1400	1400	160	39
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,9	2,9	<1	<1
trichloroetylen (trichloroeten)		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	5,5	5,1	<1	<1

Tabela 27 c.d.

		otwory wykonane na potrzeby planowanej remediacji														
Data pobrania próbki		30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	04.02.2020	04.02.2020	30.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	
kod próbki		599-2020-00001130	599-2020-00001131	599-2020-00001132	599-2020-00001133	599-2020-00001134	599-2020-00001135	599-2020-00001136	599-2020-00001137	599-2020-00001138	599-2020-00001544	599-2020-00001545	599-2020-00001139	599-2020-00001140	599-2020-00001141	
opróbowana część warstwy wodonośnej		środek	spąg	strop	środek	spąg	strop	strop	środek	spąg	strop	spąg	strop	środek	spąg	
badany parametr/substancja		Jedn.	Pd5/2	Pd5/3	Pd6/1	Pd6/2	Pd6/3	Pd7/1	Pd8/1	Pd8/2	Pd8/3	Pd9/1	Pd9/2	Pd10/1	Pd10/2	Pd10/3
pH			7,47	7,48	6,60	7,84	8,44	7,29	7,07	8,49	7,05	7,60	7,54	7,66	7,40	7,32
Temperatura		°C	9,30	9,50	6,50	8,80	9,00	8,30	9,20	9,60	9,40	9,50	9,80	8,60	8,80	9,10
Tlen rozpuszczony		mg/l	3,5	3,5	1,6	1,3	0,73	2,1	2,0	0,66	0,80	7,9	8,6	3,2	4,3	5,2
Potencjał redoks		mV	81,6	85,9	-54,3	-69,2	< -150	13,7	17	< -150	-106	< -150	< -150	-32,8	7,9	10,3
Przewodność elektryczna właściwa		µS/cm	1113	1034	12708	46020	102620	953,7	8967	21930	56720	2017	2141	860,4	874,7	932,01
Wapń (Ca)		mg/l	57,50	64,50	289	158	41,90	58	44,30	38,10	194	139	142	57,50	55,40	58,40
Magnez (Mg)		mg/l	7,53	9,73	29,50	59,90	72,70	7,49	3,72	5,13	55,80	9,65	9,25	7,20	6,96	6,93
Sód (Na)		mg/l	28,90	16,50	671	5080	>10000	13,40	854	2375	6780	21,80	21,50	20,80	5,12	5,28
Potas (K)		mg/l	1,24	1,35	17,90	91	46,70	2,82	3,83	4,30	13,90	1,54	1,47	<1,0	<1,0	<1,0
Mangan (Mn)		mg/l	1,04	0,66	0,715	0,6	0,15	2,20	0,11	0,16	2,01	0,005	0,005	0,22	0,23	0,24
Stront (Sr)		mg/l	0,128	0,168	0,552	0,932	0,466	0,191	0,115	0,186	1,24	0,225	0,205	0,186	0,185	0,184
Żelazo		mg/l	0,06	0,33	0,09	1,38	0,29	1,25	0,29	2,41	4,36	0,01	0,009	0,03	0,01	0,03
Glin (Al)		mg/l	0,05	0,10	0,06	0,47	0,38	0,77	0,28	0,97	1,15	0,05	0,04	0,05	0,04	0,04
Antymon (Sb)		mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bor (B)		mg/l	0,03	0,04	1,10	2,28	0,45	0,07	1,50	1,56	0,44	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02
Lit (Li)		mg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Arsen (As)		µg/l	15,4	4,3	11,8	22	37	1,9	2,9	31	8,7	<1	<1	1,1	<1	<1
Bar (Ba)		µg/l	43,5	34,8	160	360	180	106	74,7	39	60	88,2	79,4	56,2	57,3	58,3
Chrom (Cr)		µg/l	<2	<2	<2	13	53	<2	2,4	14	21	<2	<2	<2	<2	<2
Kobalt (Co)		µg/l	<1	<1	<1	1,2	2,3	2,0	<1	2,1	2,1	<1	<1	<1	<1	<1
Miedź (Cu)		µg/l	2,7	2,3	2,2	6,0	10	<2	2,1	6,1	17	2,9	3,2	2,3	3,2	3,1
Nikiel (Ni)		µg/l	<2	<2	3,1	19	37	2,8	2,5	12	18	<2	<2	<2	<2	<2
Chlorki		mg/l	12	11	1180	2190	1920	18	560	770	750	92	87	6,90	6,70	6,70
Siarczany		mg/l	68	49	480	6300	>10000	29	620	2680	9900	38	40	13	12	12
Wodorowęglany		mg/l	200	201	407	2242	8363	190	391	771	2644	289	317	220	214	228
Zawartość krzemionki (SiO2)		mg/l	2,10	1,95	2,44	3,34	10,02	5,75	4,80	4,56	6,58	1,64	1,75	0,34	0,24	1,95
Azotany (jako NO3)		mg/l	<0,89	<0,89	<0,89	25,30	33,20	<0,89	<0,89	8,80	12,90	12,90	13,30	<0,89	<0,89	<0,89
Azotyny (jako NO2)		mg/l	<0,066	<0,066	<0,066	0,92	1,10	<0,066	0,12	0,23	0,60	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066
Jon amonowy		mg/l	<0,26	<0,26	10,10	36,50	15,30	2,10	112	0,58	<0,26	<0,26	<0,26	1,56	2,60	0,47
Fosforany		mg/l	1,43	0,88	1,50	5,01	19,20	1,69	5,54	35,60	13,40	0,30	0,33	1,24	1,04	0,84
ogólny węgiel organiczny (OWO)		mg/l	1,89	<1,5	31,9	1170	>2000	9,99	41,8	508	>2000	1,68	2,96	3,00	2,55	2,40
Indeks fenolowy		mg/l	<1,0	<1,0	2,27	>50,0	>50,0	<1,0	2,01	>50,0	>50,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Anilina		µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-chloroanilina		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
o-Ksylan		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzen		µg/l	<0,5	<0,5	2,36	22,2	62,1	0,67	<0,5	13,5	30	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Toluen		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	1,96	8,99	<0,5	<0,5	3,64	4,94	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Etylobenzen		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styren		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
(m+p)-Ksylan		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Suma BTX		µg/l	0	0	2,36	24,16	71,09	0,67	0	17,14	34,94	0	0	0	0	0
Difenylosulfon		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2-hydroksybyfenyl		µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrobenzen		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
4-tert-Oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-nonylifenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-nonylifenol		µg/l	0,036	0,029	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,042	0,039	0,058	0,035	0,025
dietoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
monoetoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o-Toluidyna		µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(a)piren		µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
WWA suma		µg/l	0,016	0,013	0,636	3,20	0,16	0,18	0,131	1,22	0,026	0,058	<0,006	0,009	0,018	0,017
AOX		µg/l	67	47	630	930	2300	2600	200	870	400	840	76	180	12	17
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
trichloroetylen (trichloroeten)		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Tabela 27 c.d.

		otwory wykonane na potrzeby planowanej remediacji													
Data pobrania próbki		29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	05.02.2020	29.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	28.01.2020	28.01.2020
kod próbki		599-2020-00001011	599-2020-00001012	599-2020-00001013	599-2020-00001546	599-2020-00001547	599-2020-00001548	599-2020-00001549	599-2020-00001550	599-2020-00001551	599-2020-00001014	599-2020-00001015	599-2020-00001016	599-2020-00001017	599-2020-00001018
opróbowana część warstwy wodonośnej		strop	środek	spąg	strop	środek	spąg	strop	środek	spąg	strop	środek	spąg	strop	środek
badany parametr/substancja	Jedn.	Pd11/1	Pd11/2	Pd11/3	Pd12/1	Pd12/2	Pd12/3	Pd13/1	Pd13/2	Pd13/3	Pd14/1	Pd14/2	Pd14/3	Pd15/1	Pd15/2
pH		8,49	9,71	8,15	7,48	7,44	7,49	7,35	7,32	7,37	7,94	8,29	8,47	7,64	7,80
Temperatura	°C	8,50	9,10	9,10	9,30	9,20	9,40	7,70	8,70	8,40	7,50	9,00	9,10	8,10	8,70
Tlen rozpuszczony	mg/l	7,9	3,2	3,9	<0,5	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7,2	5,3	0,97	7,7	7,8
Potencjał redoks	mV	9,3	<-150	<-150	-137	-59,1	-4,7	-1,3	-0,8	8,5	14,2	<-150	<-150	58,5	-147
Przewodność elektryczna właściwa	µS/cm	2490	7450	9232	706,8	707,3	717,1	2291	2288	2317	5334	5746	8698	1495,3	5467
Wapń (Ca)	mg/l	13,00	29,30	34,40	45,60	45,80	46,00	127,00	124	127	53,20	21,10	10,90	65,40	27,20
Magnez (Mg)	mg/l	2,35	17,90	13,80	4,99	5,28	5,01	12,40	12,80	13,40	6,94	4,30	3,23	3,51	4,97
Sód (Na)	mg/l	154,00	1160,00	793,00	5,76	5,71	6,09	60,00	66,90	65,10	412,00	520,00	768,00	7,12	462,00
Potas (K)	mg/l	1,61	8,64	10,40	<1,0	<1,0	<1,0	1,57	1,60	1,58	2,74	2,69	3,16	<1	3,07
Mangan (Mn)	mg/l	0,07	0,13	0,10	0,006	<0,001	0,139	0,16	0,15	0,15	0,21	0,07	0,03	0,06	0,12
Stront (Sr)	mg/l	0,04	0,131	0,124	0,102	0,098	0,107	0,282	0,283	0,295	0,121	0,069	0,055	0,109	0,087
Żelazo	mg/l	0,79	0,26	0,13	0,018	0,019	0,02	0,015	0,071	0,033	0,21	0,27	0,29	0,19	0,17
Glin (Al)	mg/l	0,23	0,13	0,14	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05	0,15	0,12	0,25	0,13	0,22
Antymon (Sb)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bor (B)	mg/l	0,17	0,55	0,66	<0,015	<0,015	0,015	0,09	0,09	0,09	0,35	0,36	0,46	0,04	0,31
Lit (Li)	mg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Arsen (As)	µg/l	22,7	22,8	12,4	<1	<1	<1	<1	<1	<1	9,7	9,0	1,3	<1	5,2
Bar (Ba)	µg/l	16,0	65,5	103	35,5	34,4	39,9	85,9	87,7	87,3	38,3	24,4	28,8	22,2	36,9
Chrom (Cr)	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2,8	<2	<2
Kobalt (Co)	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Miedź (Cu)	µg/l	2,6	2,2	<2	2,5	2,7	<2	2,1	<2	<2	3,3	2,0	2,1	2,9	3,0
Nikiel (Ni)	µg/l	<2	2,2	2,2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2,7	2,3	2,0	<2	<2
Chlorki	mg/l	52,00	300,00	400,00	3,50	14	4,20	130	130	130	250,00	200,00	270,00	25,00	240,00
Siarczany	mg/l	170,00	590,00	840,00	27	3,80	15	100	100	100	310,00	430,00	840,00	43,00	350,00
Wodorowęglany	mg/l	288,00	415,00	406,00	207	177	176	251	249	251	402,00	420,00	496,00	154,00	427,00
Zawartość krzemionki (SiO2)	mg/l	2,41	1,94	1,59	1,99	1,93	1,93	2,24	2,18	2,09	2,28	1,72	1,29	0,92	1,48
Azotany (jako NO3)	mg/l	<1	<1	<1	<0,89	<0,89	<0,89	<0,89	<0,89	<0,89	<1	<1	<1	1,20	<1
Azotyny (jako NO2)	mg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,066	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Jon amonowy	mg/l	0,74	3,80	2,10	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	0,40	2,40	2,40	<0,26	1,70
Fosforany	mg/l	2,36	2,63	2,67	0,54	0,54	0,57	0,68	0,71	0,67	3,51	2,89	2,55	0,45	3,58
ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	16,3	66,2	50,7	1,87	1,77	2,41	5,52	5,51	6,08	26,6	44,3	104	1,99	39,7
Indeks fenolowy	mg/l	<1,0	22,3	39,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	26,6	<1,0	3,5
Anilina	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-chloroanilina	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
o-Ksylan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzen	µg/l	0,88	5	6,71	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,67	4,49	8,44	<0,5	4,65
Toluen	µg/l	<0,5	2,05	2,98	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,13	1,61	2,93	<0,5	2
Etylobenzen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styren	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
(m+p)-Ksylan	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Suma BTX	µg/l	0,88	7,05	9,69	0	0	0	0	0	0	3,8	6,1	11,37	0	6,65
Difenylosulfon	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2-hydroksybifenyl	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrobenzen	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
4-tert-Oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,021	0,021	0,024	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-nonylfenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-nonylfenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,039	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,17	<0,02
dietoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
monoetoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o-Toluidyna	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(a)piren	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,003	0,003	0,006	<0,003	<0,003
WWA suma	µg/l	0,53	0,60	2,14	<0,006	0,01	0,006	0,018	<0,006	0,018	0,60	0,56	1,26	1,20	0,66
AOX	µg/l	96	230	270	51	35	35	82	92	67	290	180	220	98	160
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)	µg/l	<1	1,1	1,5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
trichloroetylen (trichloroeten)	µg/l	<1	1,3	1,7	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,8	<1	<1

Tabela 27 c.d.

		otwory wykonane na potrzeby planowanej remediacji													
Data pobrania próbki		28.01.2020	04.02.2020	04.02.2020	04.02.2020	28.01.2020	28.01.2020	29.01.2020	29.01.2020	28.01.2020	28.01.2020	05.02.2020	05.02.2020	04.02.2020	04.02.2020
kod próbki		599-2020-00001019	599-2020-00001552	599-2020-00001553	599-2020-00001554	599-2020-00001005	599-2020-00001006	599-2020-00001007	599-2020-00001008	599-2020-00001009	599-2020-00001010	599-2020-00001533	599-2020-00001534	599-2020-00001535	599-2020-00001536
opróbowana część warstwy wodonosnej		spąg	strop	środek	spąg	strop	spąg	strop	spąg	strop	spąg	strop	spąg	strop	środek
badany parametr/substancja	Jedn.	Pd15/3	Pd16/1	Pd16/2	Pd16/3	SP1/1	SP1/2	SP2/1	SP2/2	SP3/1	SP3/2	SP4/1	SP4/2	SI1/1	SI1/2
pH		7,89	7,49	7,49	7,41	7,46	7,88	7,44	8,14	7,87	7,09	7,44	7,39	7,53	7,62
Temperatura	°C	8,40	10,20	10,10	10,30	7,60	8,00	7,80	7,00	7,30	6,30	7,30	7,39	8,50	8,60
Tlen rozpuszczony	mg/l	1,2	<0,5	<0,5	1,1	8,4	1,3	8,5	1,3	7,8	7,6	4,7	5	0,78	<0,5
Potencjał redoks	mV	< -150	44,2	52,1	53,9	40,7	< -150	45,6	< -150	62,6	< -150	139	124	< -150	-77,3
Przewodność elektryczna właściwa	µS/cm	8221	1894,6	2113	1776,1	1600	5604	1978	7727	836	7427	976,3	977	3662	3577
Wapń (Ca)	mg/l	24,40	83,40	117,00	88,70	79,60	23,50	80,90	28,80	32,90	106,00	63,60	62,30	42,30	42,10
Magnez (Mg)	mg/l	5,48	8,50	9,15	8,91	5,71	4,07	6,18	6,12	3,20	9,90	7,28	7,45	6,54	5,41
Sód (Na)	mg/l	758,00	51,20	69,20	48,50	39,50	447,00	25,00	721,00	26,70	825,00	4,86	4,85	301	299
Potas (K)	mg/l	4,06	1,48	1,74	1,28	1,17	2,67	<1	3,52	1,20	2,50	1,22	1,60	1,41	1,44
Mangan (Mn)	mg/l	0,08	0,602	0,724	0,558	0,23	0,07	0,41	0,08	0,60	0,54	0,118	0,138	0,219	0,219
Stront (Sr)	mg/l	0,087	0,129	0,149	0,142	0,148	0,085	0,183	0,094	0,082	0,182	0,145	0,146	0,124	0,122
Żelazo	mg/l	0,23	0,009	0,011	0,022	0,05	0,27	0,06	0,22	0,45	0,79	0,01	0,007	0,101	0,098
Glin (Al)	mg/l	0,28	0,04	0,03	0,04	0,11	0,23	0,10	0,27	0,11	0,22	0,04	0,03	0,09	0,09
Antymon (Sb)	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bor (B)	mg/l	0,54	<0,015	<0,015	<0,015	0,04	0,32	0,06	0,43	0,06	1,45	0,047	0,045	0,129	0,129
Lit (Li)	mg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
Arsen (As)	µg/l	3,4	1,6	1,5	<1	<1	1,00	<1	3,8	<1	10,3	1,2	1,2	3,8	3,9
Bar (Ba)	µg/l	58,2	128	140	125	33,1	39,0	24,6	30,6	30,0	106	27,7	28,7	48,6	47,5
Chrom (Cr)	µg/l	3,5	<2	<2	<2	<2	3,2	<2	4,8	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Kobalt (Co)	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,3	<1	<1	<1	<1
Miedź (Cu)	µg/l	2,0	3,1	2,8	2,6	2,6	<2	2,7	3,3	3,1	2,9	2,6	2,7	<2	<2
Nikiel (Ni)	µg/l	2,5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3,00	<2	4,6	<2	<2	<2	<2
Chlorki	mg/l	280,00	63	84	50	41,00	130,00	43,00	220,00	37,00	590,00	8,30	8,30	190	93
Siarczany	mg/l	760,00	130	140	130	87,00	370,00	78,00	680,00	30,00	660,00	53	50	94	190
Wodorowęglany	mg/l	474	228	244	242	189,00	452,00	176,00	576,00	97,60	574,00	214	214	580	576
Zawartość krzemionki (SiO2)	mg/l	1,21	2,54	2,51	2,41	1,37	1,13	1,17	1,29	0,90	2,09	1,77	1,93	4,78	4,79
Azotany (jako NO3)	mg/l	<1	<0,89	<0,89	<0,89	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2,50	2,20	2,80	3,70
Azotyny (jako NO2)	mg/l	<0,025	<0,066	<0,066	<0,066	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,11	0,13	0,16	0,17
Jon amonowy	mg/l	2,30	<0,26	<0,26	<0,26	<0,26	1,30	<0,26	2,50	<0,26	2,80	<0,26	<0,26	4,50	0,86
Fosforany	mg/l	2,62	0,22	0,26	0,18	0,46	3,07	0,21	2,21	0,23	2,76	0,30	0,47	1,74	1,81
ogólny węgiel organiczny (OWO)	mg/l	112	5,32	3,8	5,31	2,68	52,3	3,13	121	5,84	99	<1,50	1,52	67,2	57,1
Indeks fenolowy	mg/l	35,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	6,6	<1,0	3,8	4,0	29,6	<1,0	<1,0	10	10
Anilina	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
4-chloroanilina	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
o-Ksylan	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Benzen	µg/l	9,01	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	8,41	<0,5	10,4	<0,5	<0,5	6,75	6,75
Toluen	µg/l	3,67	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,98	<0,5	2,88	<0,5	7,87	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Etylobenzen	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Styren	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
(m+p)-Ksylan	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,09	<1	<1	<1	<1
Suma BTX	µg/l	12,68	0	0	0	0	1,98	0	11,29	0	19,36	0	0	6,75	6,75
Difenylosulfon	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
2-hydroksybifenyl	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Nitrobenzen	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
4-tert-Oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	0,021	<0,02	<0,02	0,031	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-n-nonylifenol	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
4-nonylifenol	µg/l	<0,02	0,057	0,056	0,048	0,62	1,7	0,17	<0,02	0,23	<0,02	<0,02	0,24	0,36	0,25
dietoksylat 4-nonylifenolu	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
monoetoksylat 4-nonylifenolu	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,17	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
o-Toluidyna	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Benzo(a)piren	µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
WWA suma	µg/l	1,16	0,036	0,007	0,082	0,25	0,93	0,30	1,10	0,06	2,02	0,006	0,023	0,069	0,098
AOX	µg/l	320	230	19	10	16	160	42	360	100	290	12	15	100	83
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)	µg/l	1,9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	6,1	<1	<1	<1	<1
trichloroetylen (trichloroeten)	µg/l	2,9	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,5	<1	3,4	<1	<1	<1	<1

Tabela 27 c.d.

otwory wykonane na potrzeby planowanej remediacji						Wartości graniczne dla poszczególnych klas jakości wód podziemnych od I do V																			
Data pobrania próbki		04.02.2020	04.02.2020	30.01.2020	30.01.2020	(wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r., Dz. U. 2019, poz. 2148).																			
kod próbki		599-2020-00001537	599-2020-00001538	599-2020-00001125	599-2020-00001126	I - mg/l		I - µg/l		II - mg/l		II - µg/l		III - mg/l		III - µg/l		IV - mg/l		IV - µg/l		V - ng/l		V - µg/l	
opróbowana część warstwy wodonośnej		strop	środek	strop	spąg																				
badany parametr/substancja		Jedn.	SI2/1	SI2/2	SI3/1	SI3/2																			
pH			8,47	8,25	7,43	7,15	6.5-9.5																		
Temperatura		°C	7,22	7,19	9,40	9,00	<6.5 lub >9.5																		
Tlen rozpuszczony		mg/l	<0,5	4,1	2,4	2,2	<10		12		16		25		>25										
Potencjał redoks		mV	-27,9	23,8	155	74	>1		0,5-1		<0,5		<0,5		<0,5										
Przewodność elektryczna właściwa		µS/cm	3193	2931	6835	17931	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Wapń (Ca)		mg/l	55,90	49,50	197	338	700	2500	2500	3000	>3000														
Magnez (Mg)		mg/l	6,84	6,17	12,80	34,20	50	100	200	300	>300														
Sód (Na)		mg/l	247	222	379	1320	30	50	100	150	>150														
Potas (K)		mg/l	1,49	1,25	7,11	24,50	60	200	200	300	>300														
Mangan (Mn)		mg/l	0,384	0,351	2,18	2,23	10	10	15	20	>20														
Stront (Sr)		mg/l	0,136	0,131	0,403	0,731	0,05	0,4	1	1	>1														
Żelazo		mg/l	0,055	0,073	0,05	0,08	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Glin (Al)		mg/l	0,07	0,08	0,05	0,05	0,2	1	5	10	>10														
Antymon (Sb)		mg/l	<0,001	<0,001	0,001	0,002	0,1	0,2	0,2	1	>1														
Bor (B)		mg/l	0,153	0,152	0,60	1,53	0,005	0,005	0,005	0,1	>0,1														
Lit (Li)		mg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,5	1	1	2	>2														
Arsen (As)		µg/l	3,8	4,0	<1	8,2	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Bar (Ba)		µg/l	58,2	59,1	103	260	0,01	10	0,01	10	0,02	20	0,2	200	>0,2	>200									
Chrom (Cr)		µg/l	<2	<2	<2	<2	0,3	300	0,5	500	0,7	700	3	3000	>3	>3000									
Kobalt (Co)		µg/l	<1	<1	3,5	2,0	0,01	10	0,05	50	0,05	50	0,1	100	>0,1	>100									
Miedź (Cu)		µg/l	<2	<2	4,5	3,8	0,02	20	0,05	50	0,2	200	1	1000	>1	>1000									
Nikiel (Ni)		µg/l	<2	<2	4,5	5,1	0,01	10	0,05	50	0,2	200	0,5	500	>0,5	>500									
Chlorki		mg/l	96	94	370	1150	0,005	5	0,01	10	0,02	20	0,1	100	>0,1	>100									
Siarczany		mg/l	240	220	550	1510	60	150	250	500	>500														
Wodorowęglany		mg/l	412	414	282	548	60	250	250	500	>500														
Zawartość krzemionki (SiO2)		mg/l	2,29	2,10	1,41	2,61	200	350	500	800	>800														
Azotany (jako NO3)		mg/l	<0,89	<0,89	<0,89	<0,89	10	25	50	100	>100														
Azotyny (jako NO2)		mg/l	<0,066	0,23	0,28	0,17	0,03	0,15	0,5	1	>1														
Jon amonowy		mg/l	<0,26	1,20	1,20	10,70	0,5	1	1,5	3	>3														
Fosforany		mg/l	1,65	0,61	<0,05	0,61	0,5	0,5	1	5	>5														
ogólny węgiel organiczny (OWO)		mg/l	32,2	34,2	11,3	96,1	5	10	10	20	>20														
Indeks fenolowy		mg/l	10	10	<1,0	30,7	0,001	0,005	0,01	0,05	>0,05														
Anilina		µg/l	<10	<10	<10	<10	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-chloroanilina		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	0,001	1	0,005	5	0,01	10	0,1	100	>0,1	>100									
o-Ksylan		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Benzen		µg/l	1,82	1,7	<0,5	7,55	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Toluen		µg/l	0,87	0,73	<0,5	1,66	0,005	5	0,03	30	0,1	100	0,1	100	>0,1	>100									
Etylobenzen		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Styren		µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	nie ujęte w rozporządzeniu																		
(m+p)-Ksylan		µg/l	<1	<1	<1	<1	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Suma BTX		µg/l	2,69	2,43	0	9,21	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Difenylosulfon		µg/l	<50	<50	<50	<50	nie ujęte w rozporządzeniu																		
2-hydroksybifenyl		µg/l	<50	<50	<50	<50	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Nitrobenzen		µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-tert-Oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-n-oktylofenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-n-nonylfenol		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
4-nonylfenol		µg/l	0,3	0,3	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
dietoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
monoetoksylat 4-nonylofenolu		µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	nie ujęte w rozporządzeniu																		
o-Toluidyna		µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	nie ujęte w rozporządzeniu																		
Benzo(a)piren		µg/l	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,00001	0,01	0,00002	0,02	0,00003	0,03	0,00005	0,05	>0,00005	>0,5									
WWA suma		µg/l	0,033	0,042	0,171	3,04	0,0001	0,1	0,0002	0,2	0,0003	0,3	0,0005	0,5	>0,0005	>0,5									
AOX		µg/l	180	140	200	890	0,01	10	0,02	20	0,06	60	0,3	300	>0,3	>300									
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)		µg/l	<1	<1	<1	<1	0,001	1	0,01	10	0,05	50	0,1	100	>0,1	>100									
trichloroetylen (trichloroeten)		µg/l	<1	<1	<1	<1	0,001	1	0,01	10	0,05	50	0,1	100	>0,1	>100									

6 Ocena uzyskanych wyników badań gleby i gruntów

Uzyskane wyniki badań laboratoryjnych gleb i gruntów oceniono w odniesieniu do kryteriów wynikających z *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi, Dz.U. 2016.1395 z dnia 2016.09.05.*

Mając na uwadze aktualny sposób użytkowania weryfikowanego terenu, badany teren zakwalifikowano do **gruntów grupy III**. Wszystkie próbki gruntu zaliczono do próbek o wodoprzepuszczalności $>1 \times 10^{-7}$ m/s.

W tabelach zbiorczych z wynikami badań (Tabele 15÷25) poza dopuszczalnymi zawartościami substancji powodujących ryzyko, obowiązującymi dla gruntów grupy III, dla porównania podano dodatkowo wartości dopuszczalne dla pozostałych grup gruntów (I, II i IV).

W oparciu o zapisy *Rozporządzenia (...)* oceniono następujące substancje:

- metale ciężkie (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg);
- lotne węglowodory aromatyczne - BTEX
- wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne - WWA;
- węglowodory chlorowane: trichloroeten (TCE) i tetrachloroeten (PCE);
- fenol;
- krezole (uwaga: badania krezoli nie były objęte zakresem zamówienia).

Dla substancji objętych zakresem zamówienia (przewidzianych do badań w strefie saturacji) a nie ujętych w *Rozporządzeniu (...)* podano zakres uzyskanych zawartości w badanych próbkach gruntu.

Substancjami badanymi a nie ujętymi w *Rozporządzeniu (...)* były:

- ogólny węgiel organiczny (TOC);
- anilina (anilina oraz pochodne aniliny takie jak 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, 4-chloroanilina i difenyloamina)
- difenylosulfon (sulfon difenylowy);
- chloroanilina (2-chloroanilina, 4-chloroanilina);
- hydroksybifenyle (2-hydroksybifenyl, 4-hydroksybifenyl);
- nitrobenzen;
- oktylofenol (4-tert-oktylofenol);
- toluidyna (o-toluidyna, m-toluidyna, p-toluidyna, 5-nitro-o-toluidyna);
- suma AOX.

Mapy rozkładu badanych wskaźników w gruntach przedstawiono na Załącznikach 8.1÷8.6.

6.1 Opis wyników dla próbek gleby z głębokości 0,0-0,25 m ppt

W próbkach zbiorczych ze strefy przypowierzchniowej, pobranych w sekcjach badawczych S-1÷S-10 nie stwierdzono przekroczeń stężeń dopuszczalnych badanych **metali ciężkich (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg)** ustalonych dla grupy III. Uzyskane stężenia metali w glebie mieściły się równocześnie w granicach dopuszczalnych dla gruntów grupy I czy grupy II.

Spośród normowanych w *Rozporządzeniu (...)* substancji należących do **grupy WWA (naftalen, antracen, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, indeno(1,2,3-cd) piren, dibenzo(a,h)antracen, benzo(g,h,i)perylen)** ich stężenia w badanych próbkach były poniżej granicy oznaczalności tych substancji, zatem nie przekraczały dopuszczalnych zawartości określonych dla grupy III (jak również dla grup I czy II).

Podobnie zawartość **fenolu** w badanych próbkach gleby odpowiadała kryteriom stawianym dla gruntów grup I, II i III.

Substancjami, których obecność wykryto w części z badanych próbek (z gł. 0,0-0,25 m p.p.t.), a które jednocześnie nie zostały ujęte w Rozporządzeniu są: **fluoranten i piren** (z grupy związków WWA). Fluoranten i piren zidentyfikowano w próbkach pobranych z sekcji S-4 i S-6 (stężenie fluorantenu w tych próbkach wynosiło odpowiednio 0,28 mg/kg i 0,13 mg/kg a pirenu 0,22 mg/kg i 0,15 mg/kg – Załącznik 8.1).

W próbkach z sekcji S-3, S-4, S-5, S-6 i S-7 obecne były ponadto **krezole** - których zawartość określono na poziomie od 0,072 do 0,17 mg/kg. Uzyskane wyniki nie przekraczały dopuszczalnej zawartości krezoli określonej dla gruntów grupy III, która wynosi 3 mg/kg.

Zawartość **ogólnego węgla organicznego (TOC)** w próbkach S-1÷S-10 kształtowała się na poziomie od 0,65 % (dla S-1) do 4,6 % (dla S-7).

6.2 Opis wyników dla próbek gruntów z głębokości poniżej 0,25 m ppt

Z uwagi na różny zakres analiz, które były przewidziane dla próbek gruntu ze strefy aeracji i próbek gruntu ze strefy saturacji, wyniki badań przedstawiono w podziale na grunty ponad zwierciadłem wód podziemnych oraz grunty ze strefy nawodnionej.

6.2.1 Grunty strefy aeracji

Strefę aeracji reprezentowało łącznie 36 próbek gruntu z następujących głębokości (w m p.p.t.):

- w otworze **O-1** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0 oraz 3,0-5,0;
- w otworze **O-2** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0, 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0 oraz 9,0-11,0;
- w otworze **O-3** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0, 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0 oraz 11,0-13,0;
- w otworze **O-4** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0 oraz 3,0-5,0;
- w otworze **O-5** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0 oraz 3,0-5,0;
- w otworze **O-6** próbki z głębokości 0,25-1,0 i 1,0-3,0;
- w otworze **O-7** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0 oraz 3,0-5,0;
- w otworze **O-8** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0, 3,0-5,0 oraz 5,0-7,0;
- w otworze **O-9** próbki z głębokości 0,25-1,0 i 1,0-3,0;
- w otworze **O-10** próbki z głębokości 0,25-1,0; 1,0-3,0 oraz 3,0-5,0.

W wymienionych próbkach gruntu nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych zawartości badanych **metali ciężkich (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg)** ani **WWA**, obowiązujących dla gruntów grupy III.

W 35 na 36 badanych próbkach strefy aeracji również zawartość **fenolu** odpowiadała gruntom grupy III. Jedynie w próbce z otworu **O-6** (głębokości 0,25-1,0 m) zawartość fenolu (12 mg/kg) przekraczała poziom dopuszczalny dla gruntów grupy III (0,1 mg/kg), Załącznik 8.2).

W jednej z próbek (otwór **O-8** gł. 0,25-1,0 m) stwierdzono obecność **ksylenoli** (0,3 mg/kg) - wskaźnika, który nie jest normowany w *Rozporządzeniu (...)* (Załącznik 8.6)

W większości badanych próbek zawartość **ogólnego węgla organicznego (TOC)** w gruncie kształtowała się na poziomie <0,20 %. Maksymalną zawartość TOC wynoszącą 0,27 % odnotowano w próbce z otworu O-2 (gł. 1,0-3,0).

W otworze O-2 w próbce z głębokości 0,25-1,0 m p.p.t. wykryto trimetylofenol (wskaźnik nie ujęty w *Rozporządzeniu (...)*), którego zawartość określono na poziomie 0,053 mg/kg (przy limicie detekcji 0,050 mg/kg) (Załącznik 8.6).

6.2.2 Grunty strefy saturacji

Strefę saturacji reprezentowały łącznie 82 próbki gruntu z następujących przedziałów głębokości (w m p.p.t.):

- w otworze **O-1** próbki z głębokości 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0;
- w otworze **O-2** próbki z głębokości 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0; 23,0-25,0;
- w otworze **O-3** próbki z głębokości 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0; 23,0-25,0;
- w otworze **O-4** próbki z głębokości 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0; 23,0-25,0;
- w otworze **O-5** próbki z głębokości 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0; 23,0-25,0;
- w otworze **O-6** próbki z głębokości 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0;
- w otworze **O-7** próbki z głębokości 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0; 23,0-25,0;
- w otworze **O-8** próbki z głębokości 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0;
- w otworze **O-9** próbki z głębokości 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0;
- w otworze **O-10** próbki z głębokości 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0; 21,0-23,0.

W w/w próbkach gruntu pobranych ze strefy saturacji **nie stwierdzono przekroczeń** dopuszczalnych zawartości określonych **dla gruntów grupy III** dla następujących substancji powodujących ryzyko:

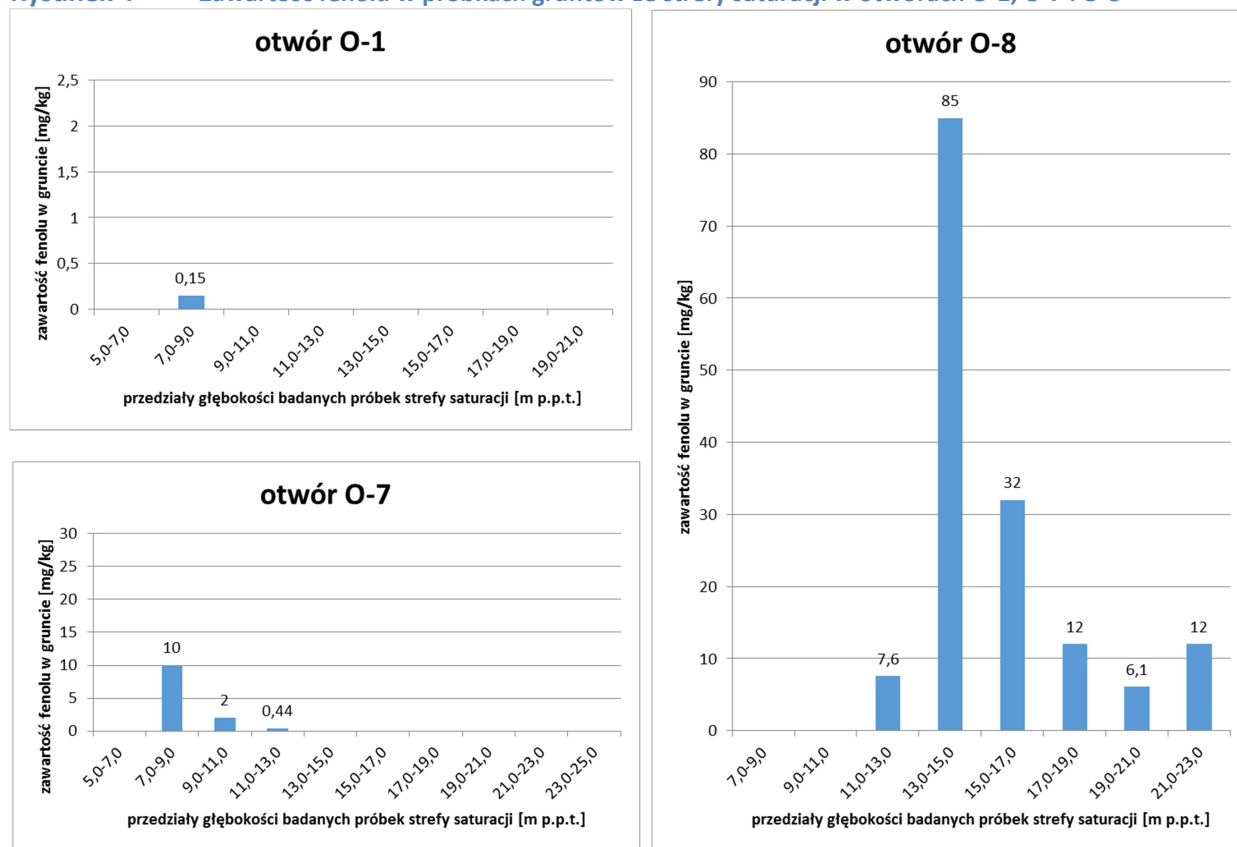
- **metali ciężkich (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg);**
- **BTEX;**
- **WWA** (dla pojedynczych związków WWA normowanych w *Rozporządzeniu (...)*);
- **trichloroetenu (TCE);**
- **tetrachloroetenu (PCE).**

Dla parametru **suma 16 związków WWA** (nie normowanego w *Rozporządzeniu (...)*) w 80 spośród 82 badanych próbek uzyskano zawartość poniżej granicy oznaczalności dla tego wskaźnika tj. < 2,0 mg/kg.

W dwóch próbkach gruntu: z otworu O-9 (gł. 13,0-15,0) oraz O-10 (gł. 21,-23,0) obecne były pojedyncze związki WWA (dla których w Rozporządzeniu nie wskazano zawartości dopuszczalnej) takie jak naftalen, acenaftylen, fluoren, fenentren, fluoranten i piren. W próbkach tych dla sumy 9 związków WWA oraz sumy 16 związków WWA uzyskano wartości powyżej granicy oznaczalności.(odpowiednio 4,8 i 8,2 mg/kg w próbkach z otworu O-9 oraz 20 i 30 mg/kg w próbkach z otworu O-10) (Załącznik 8.5).

W trzech spośród dziesięciu wykonanych otworów sozologicznych (O-1, O-7 i O-8, Załącznik 8.4) stwierdzono **przekroczenia zawartości fenolu w gruntach strefy saturacji** (względem wartości 0,1 mg/kg wymaganej dla gruntów grupy III). Głębokości, na których odnotowano przekroczenia, wraz z wynikiem zawartości fenolu w gruncie dla wymienionych otworów, przedstawiono na Rysunku 4 poniżej.

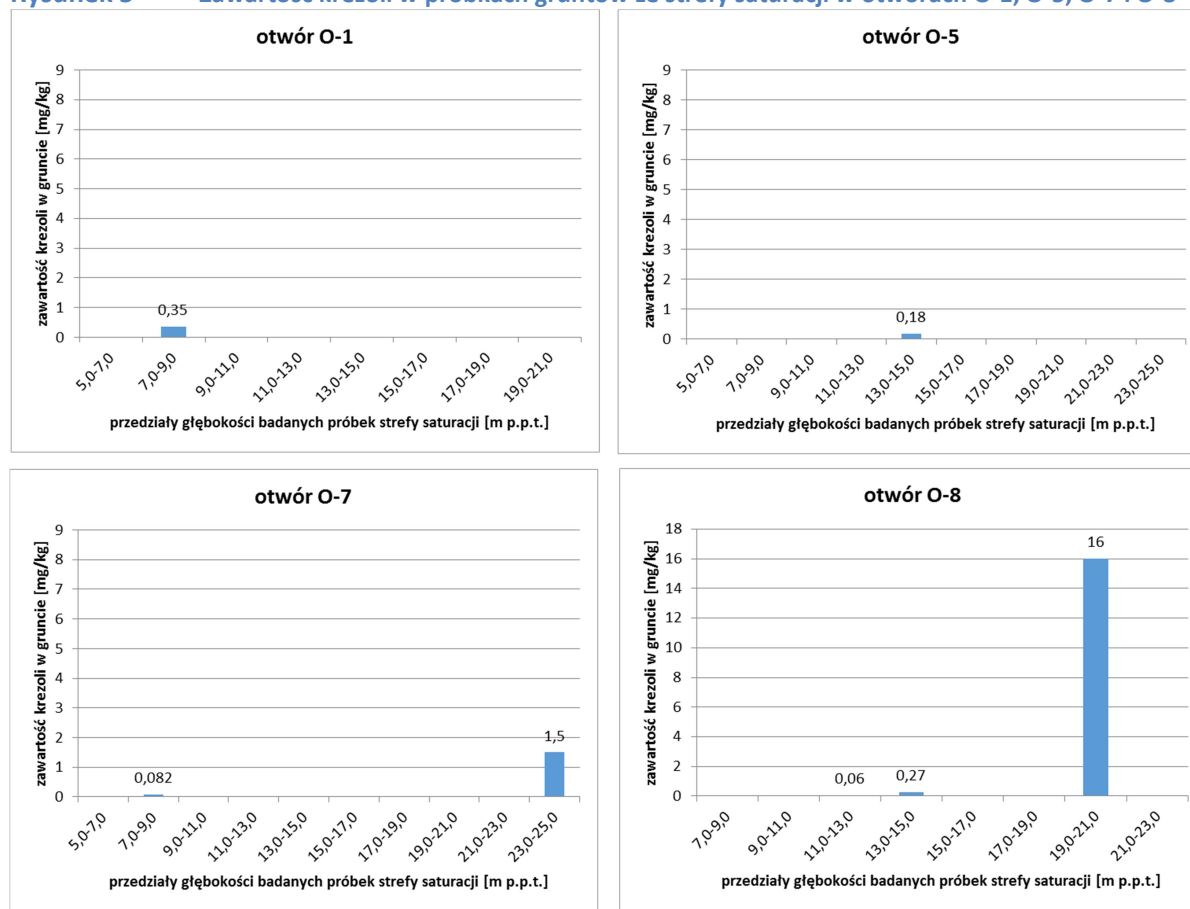
Rysunek 4 Zawartość fenolu w próbkach gruntów ze strefy saturacji w otworach O-1, O-7 i O-8



Przekroczenia dopuszczalnych **zawartości dla gruntów grupy III** odnotowano również w przypadku **krezoli** (zawartości powyżej 0,1 mg/kg). Poziom krezolu był przekroczony w czterech na 10 wykonanych otworów: O-1, O-5, O-7 i O-8 (Załącznik 8.4).

Głębokości, na których odnotowano przekroczenia, wraz z wynikiem zawartości krezoli w gruncie dla wymienionych otworów, przedstawiono na Rysunku 5, poniżej.

Rysunek 5 Zawartość krezoli w próbkach gruntów ze strefy saturacji w otworach O-1, O-5, O-7 i O-8



Wyniki **poniżej laboratoryjnej granicy oznaczalności** uzyskano we wszystkich 82. próbkach gruntów ze strefy saturacji, dla substancji nie ujętych w *Rozporządzeniu (...)* takich jak:

- anilina - zawartości <0,50 mg/kg)
- 2-nitroanilina - zawartości <0,050 mg/kg,
- 3- nitroanilina - zawartości <0,050 mg/kg,
- 4- nitroanilina - zawartości <0,050 mg/kg,
- 4-chloroanilina -zawartości <0,050 mg/kg
- difenylamina - zawartości <0,075 mg/kg
- difenylosulfon (sulfon difenylowy) - zawartości < 5,0 mg/kg;
- 2-hydroksybifenyl - zawartość <5,00 mg/kg,
- 4-hydroksybifenyl - zawartość <5,00 mg/kg;

- nitrobenzen - zawartość <0,50 mg/kg;
- 4-tert-oktylofenol - zawartość <5,00 mg/kg;
- o-toluidyna - zawartość <0,10 mg/kg;
- 5-nitro-o-toluidyna - zawartość <0,25 mg/kg.

W badanych próbkach, w ramach badań techniką GC-MS, nie wykryto obecności izomerów toluidyny: m-toluidyny, p-toluidyny ani izomeru 4-chloroaniliny.

W ramach wykonywania standardowych pakietów badawczych (dla oznaczenia zleconych substancji) oznaczono i zidentyfikowano kilka dodatkowych substancji, nie objętych zakresem zamówieniem, takich jak:

- epichlorohydryna - której zawartość we wszystkich próbach wynosiła < 0,010 mg/kg;
- 4-aminobifenyl - którego zawartość we wszystkich próbach wynosiła < 0,10 mg/kg;
- rezorcyna - której zawartość we wszystkich próbach wynosiła < 0,050 mg/kg;
- **ksylenole** - dla których granica oznaczalności wynosiła < 0,050 mg/kg; zidentyfikowano je w otworach **O-1** (gł. 7,0-9,0), **O-5** (gł. 13,0-15,0 i 15,0-17,0), **O-6** (gł. 0,25-1,0; 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0), **O-7** (gł. 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0 oraz 23,0-25,0) i **O-8** (gł. 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0 oraz 21,0-23,0);
- **krezole**, dla których granica oznaczalności wynosiła < 0,050 mg/kg; zidentyfikowano je w otworach **O-1** (gł. 7,0-9,0), **O-5** (gł. 13,0-15,0), **O-7** (gł. 23,0-25,0) i **O-8** (gł. 13,0-15,0; 19,0-21,0);
- **1-naftol** - dla którego granica oznaczalności wynosiła < 0,050 mg/kg; wykryto go w otworze **O-5** na gł. 13,0-15,0 m;
- **trimetylofenol** - dla którego granica oznaczalności wynosiła < 0,050 mg/kg; zidentyfikowano go w otworach: **O-5** (gł. 13,0-15,0), **O-6** (gł. 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0) oraz **O-7** (gł. 5,0-7,0 i 23,0-25,0).

Zawartość **ogólnego węgla organicznego (TOC)** w badanych próbkach gruntów ze strefy saturacji kształtowała się w przedziale od <0,20 % do maksymalnie 4,7 % (Tabela 28, Załącznik 8.3)

Tabela 28 Zestawienie zawartości TOC w gruntach strefy saturacji pobranych z otworów O-1÷ O-10

przedziały opróbowania gruntów [m p.p.t.]	0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-23,0	23,0-25,0	wartość min w strefie saturacji	wartość max w strefie saturacji
O-1	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	1,2	< 0.20	*		<0,20	1,2
O-2	0,2	0,27	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,3	<0,20	0,30
O-3	0,26	0,2	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,23	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	<0,20	0,23
O-4	0,25	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,21	< 0.20	< 0.20	<0,20	0,21
O-5	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,79	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	<0,20	0,79
O-6	< 0.20	0,22	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,25	0,39	*				<0,20	0,39
O-7	0,2	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,51	2,6	4,7	< 0.20	< 0.20	0,65	1,9	<0,20	4,70
O-8	0,21	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	*	<0,20	<0,20
O-9	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,22	0,37	*				<0,20	0,37
O-10	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,78	< 0.20	0,23	< 0.20	< 0.20	< 0.20	0,77	*	<0,20	0,78

	głębokości odpowiadające strefie aeracji (wyniki dla tej strefy opisano w rozdziale 4.2.1)
1,2	zawartość TOC w gruncie [%] w danym przedziale głębokościowym opróbowania gruntów strefy saturacji
*	obecność utworów słabo przepuszczalnych w otworze

We wszystkich badanych 82. próbkach gruntu ze strefy saturacji stwierdzono **obecność związków AOX** (suma związków haloorganicznych).

Zawartości sumy AOX w próbkach gruntu z wykonanych otworów sozologicznych zestawiono w Tabeli 29 poniżej.

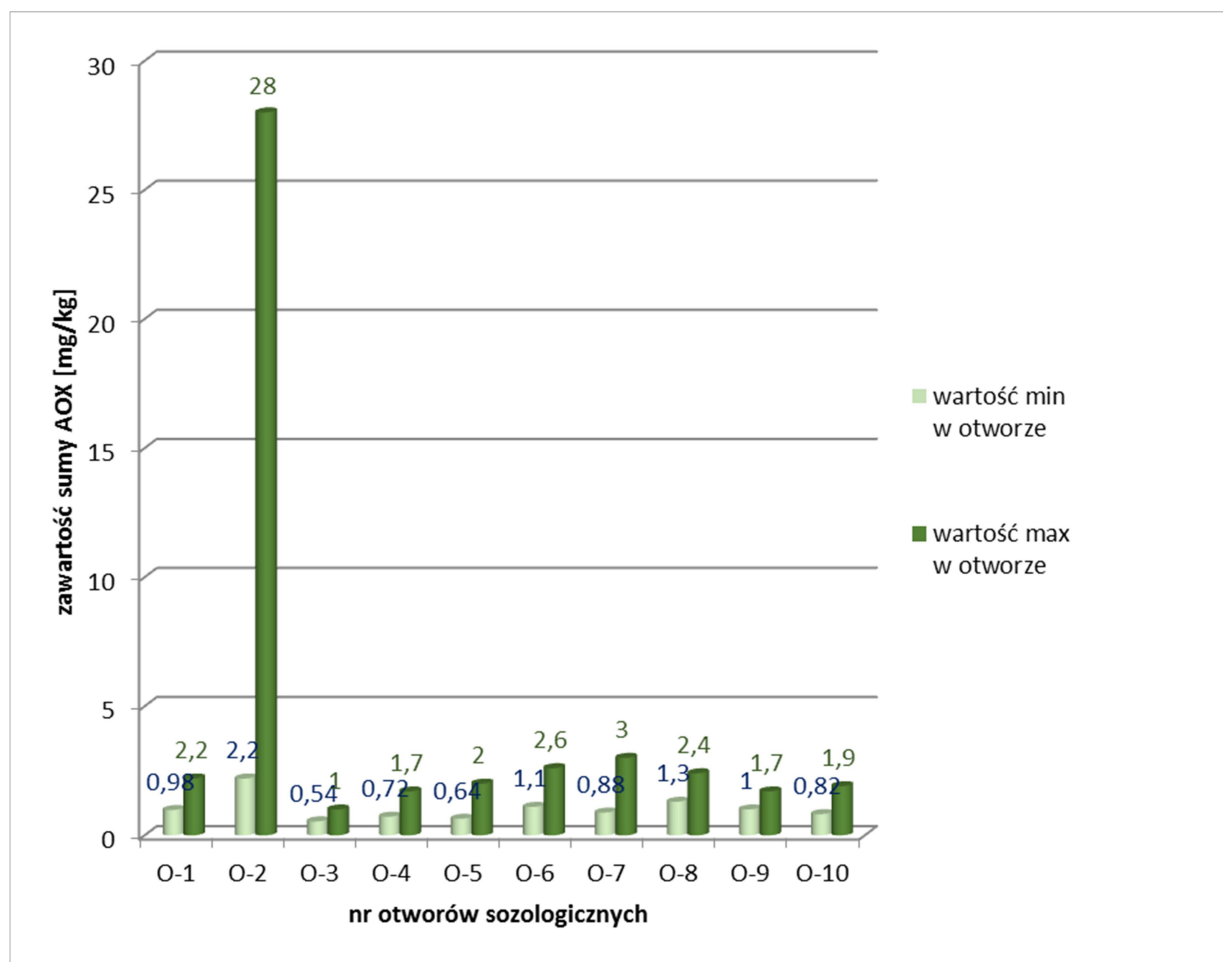
Tabela 29 Zestawienie zawartości sumy AOX w gruntach strefy saturacji pobranych z otworów O-1÷ O-10

przedziały opróbowania gruntów [m p.p.t.]	0,25-1,0	1,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-9,0	9,0-11,0	11,0-13,0	13,0-15,0	15,0-17,0	17,0-19,0	19,0-21,0	21,0-23,0	23,0-25,0	wartość min	wartość max
O-1				1,7	1,3	1,6	0,98	1,7	1,5	2,2	1,8	*		0,98	2,20
O-2							28	24	18	16	2,6	2,6	2,2	2,20	28,00
O-3								0,8	0,58	0,7	0,64	0,54	1	0,54	1,00
O-4				1,3	1,1	1,2	0,83	0,96	1,1	0,94	0,87	0,72	1,7	0,72	1,70
O-5				1,6	1,5	1,5	1	2	1	0,64	0,78	0,66	1,4	0,64	2,00
O-6			1,1	2,2	2,6	1,2	1,5	1,6	1,8	*				1,10	2,60
O-7				3	3	2,8	2	1,2	0,88	1,9	1,6	3	1,4	0,88	3,00
O-8					2,2	1,6	1,9	1,5	1,3	2,2	2,2	2,4	*	1,00	2,40
O-9			1,7	1,5	1,6	1,5	1,5	1	1,6	*				1,00	1,70
O-10				0,88	1,9	1,5	1	0,94	0,84	0,82	0,88	1,8	*	0,82	1,90

	głębokości odpowiadające strefie aeracji - nie objęte badaniami zawartości AOX
1,2	zawartość AOX w gruncie [mg/kg] w danym przedziale głębokościowym opróbowania gruntów strefy saturacji
*	obecność utworów słabo przepuszczalnych w otworze

Wartości minimalne i maksymalne sumy AOX w profilu gruntowym (poniżej zwierciadła wód podziemnych) zobrazowano na Rysunku 6.

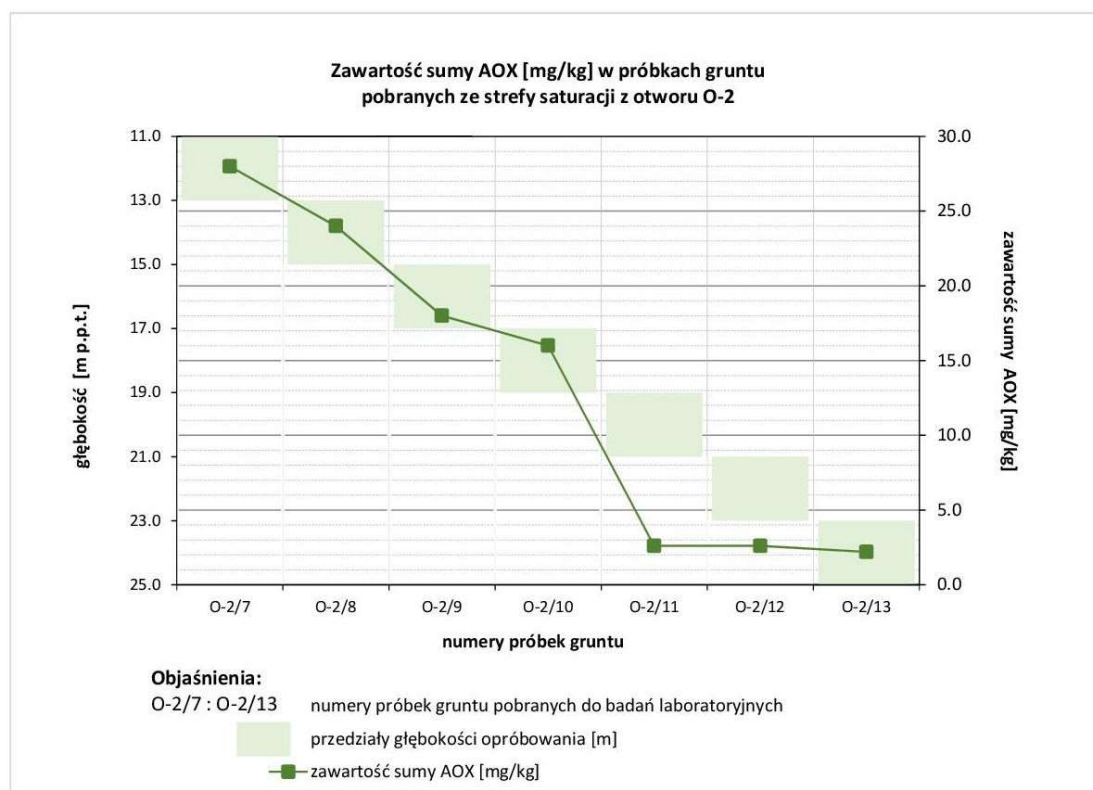
Rysunek 6 Minimalne i maksymalne zawartości sumy AOX uzyskane w poszczególnych otworach sozologicznych - w próbkach strefy saturacji



Najwyższą zawartość sumy AOX w gruncie (28 mg/kg) odnotowano w otworze O-2 w próbce gruntu pobranej ze stropu warstwy wodonośnej (Tabela 17). W pozostałych otworach maksymalne zawartości sumy AOX kształtowały się na poziomie od 1 mg/kg do 3,0 mg/kg (Tabele 16-25, Rysunek 8).

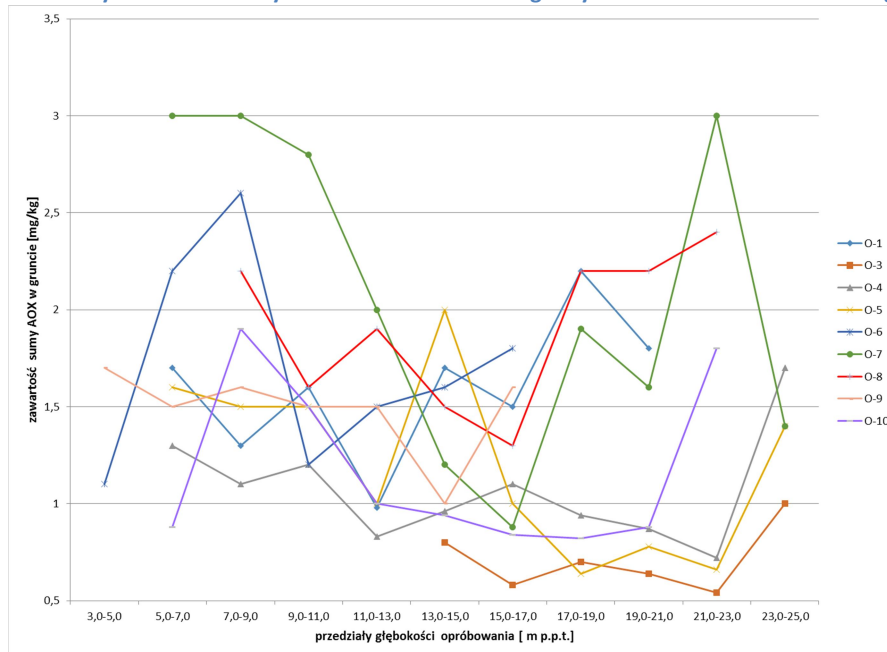
Dla otworu O-2 wykonano wykres obrazujący zmiany zawartości sumy AOX wraz z głębokością gruntów (Rysunek 7).

Rysunek 7 Rozkład zawartości sumy AOX w gruntach strefy saturacji w otworze O-2



W przypadku pozostałych dziewięciu otworów (poza O-2) nie zaobserwowano trendu spadku zawartości sumy AOX w gruncie wraz ze wzrostem głębokości (Rysunek 8).

Rysunek 8 Zmiany zawartości sumy AOX w otworach sozologicznych O-1 oraz O-3÷O-10 wraz z głębokością



7 Ocena uzyskanych wyników badań jakości wód podziemnych

Całość wyników badań laboratoryjnych uzyskanych dla pobranych próbek wód podziemnych zestawiono w Tabeli 27. Oceny stężeń badanych substancji dokonano względem wartości granicznych ustalonych dla klas jakości wód podziemnych, określonych w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U.2019.2148 z dnia 2019.11.07)*.

Na potrzeby interpretacji wyników badań wykonano przekroje sozologiczne (Załączniki 9.1-9.4), na których przedstawiono rozprzestrzenienie poszczególnych warstw litologicznych oraz strefy zafiltrowania otworów (dla części z otworów archiwalnych brak jest danych o ich konstrukcji). Na przekrojach uwzględniono zarówno otwory sozologiczne (O-1÷O-10), w których badano jakość gleby i gruntów jak i otwory z których pobierano próbki wód podziemnych (piezometry i studnie wykonane na potrzeby planowanej remediacji i istniejące otwory archiwalne). Obok otworów sozologicznych umieszczono informacje o stwierdzonych zanieczyszczeniach w gruntach (nazwy substancji powodujących ryzyko). W miejscach, w których pobierano próbki wód podziemnych, zaznaczono te z badanych substancji, których stężenia występowały na poziomie IV bądź V klasy jakości wód podziemnych czyli odpowiadające słabemu stanowi chemicznemu wód podziemnych.

Próbki wody, w których badane substancje występowały na poziomie klas jakości I-III (co odpowiada dobremu stanowi chemicznemu wód podziemnych), oznaczono odrębnym kolorem (niebieskim).

W oparciu o opracowane przekroje sozologiczne dokonano selekcji badanych próbek na trzy grupy, w zależności od głębokości z jakiej została pobrana dana próbka w tym:

- na próbki reprezentujące strop pierwszej warstwy wodonośnej,
- próbki ze środkowej części warstwy wodonośnej
- oraz próbki ze spągowej części warstwy wodonośnej.

Dane te (odpowiednio strop, środek lub spąg warstwy) umieszczono w tabelach z wynikami badań (nagłówki Tabeli 27). Najwięcej danych o jakości wód podziemnych uzyskano z nowych otworów, wykonanych na potrzeby planowanej remediacji, w których prowadzono strefowe opróbowanie warstwy wodonośnej.

Otwory archiwalne zlokalizowane najbliżej składowiska „Zielona” (Pz4, Pz12, P17P18, P19, P21) są otworami niedogłęzionymi, dla których dodatkowo brak jest danych o głębokości posadowienia filtra. Dlatego też próbki wody, które zostały z nich pobrane, zakwalifikowano umownie do próbek ze stropu warstwy wodonośnej.

Opis występowania poszczególnych substancji badanych w wodach podziemnych oparto o sporządzone analizy statystyczne i wykresy (zamieszczone w dalszej części niniejszego rozdziału) oraz mapy rozkładu stężeń wybranych wskaźników zanieczyszczenia wód (Załączniki 8.7-8.21).

Przedstawienia wyników badań wód dokonano w podziale na parametry badane w terenie, substancje nieorganiczne oraz substancje organiczne.

7.1 Opis wyników badań wód podziemnych dla parametrów oznaczanych w terenie

Parametrami badanymi w wodach podziemnych bezpośrednio w terenie były:

- odczyn pH,
- temperatura,
- tlen rozpuszczony,
- potencjał redox oraz
- przewodność elektrolityczna właściwa.

Uzyskane wartości poszczególnych parametrów zobrazowano na Rysunkach 9-13.

Analizę statystyczną uzyskanych wyników przedstawiono w Tabeli 30.

Odczyn pH w większości badanych próbek wód mieścił się w granicach wartości 6,5-9,45, co odpowiada I-III klasie jakości dla tego parametru.

W dwóch otworach odnotowano odczyn pH odpowiadający wartościom niższych klas jakości tj. IV-V:

- w otworze Pz12 zlokalizowanym blisko składowiska - wartość pH 5;
- oraz w Pd11, zlokalizowanym na obszarze planowanej remediacji (w próbce Pd11/2 ze środka warstwy) - wartość 9,71.

Temperatura badanych próbek wód wynosiła od 6,3 °C do 10,3 °C.

Oznaczony poziom **tlenu rozpuszczonego** kształtował się od 0,55 do 8,7 mg/dm³.

Potencjał redox wynosił od < -150mV do 155 mV, przy czym za anomalie uznaje się wartości poniżej -150 mV. Wartości redox poniżej -150 mv (czyli anomalne) uzyskano w następujących próbkach: Pd3/1, Pd3/2, Pd6/3, Pd8/2, Pd9/1, Pd9/2, Pd11/2, Pd11/3, Pd14/2, Pd14/3, Pd15/3, SP1/2, SP2/2, SP3/2 i SI1/2.

Przewodność elektrolityczna właściwa (PWE) w badanych próbkach wód kształtowała się w granicach od 51μS/cm do 102 620 μS/cm.

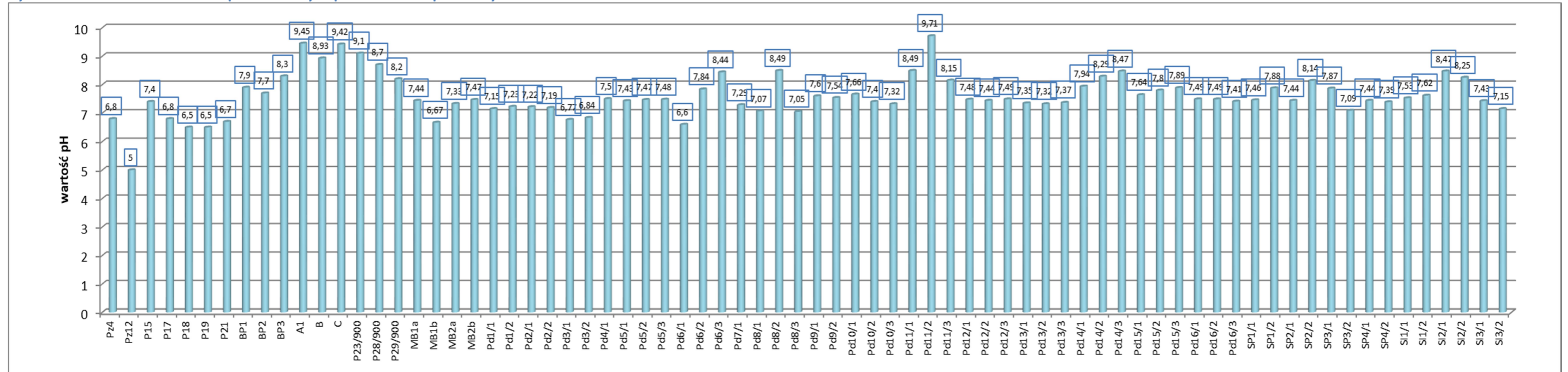
Tabela 30 Podstawowe parametry statystyczne dla wskaźników oznaczanych w próbkach wód podziemnych bezpośrednio w terenie

wskaźnik	wartość min	wartość max	wartość średnia	odchylenie standardowe	mediana	naturalne tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości wód podziemnych	liczba zbadanych próbek łącznie	liczba próbek, w których dany wskaźnik wystąpił na poziomie IV-V klasy jakości wód podziemnych
Odczyn pH	5	9,71	7,61	0,74	7,48	6,5-8,5	6,5-9,5	74	2
Temperatura °C	6,3	10,3	8,67	0,98	8,80	4-20°C	16	74	0
Tlen rozpuszczony mg/dm ³	0,5	8,7	3,77	2,79	3,35	0-5	<0,5 mg/dm ³	74	11
Potencjał redox	-150	155	-24,20	92,89	-2,10	-50 do +400	brak	74	-
PEW μS/cm	51	102 620,00	8 288,79	15 361,07	2 304,00	200-700μS/cm	2500 μS/cm	74	38

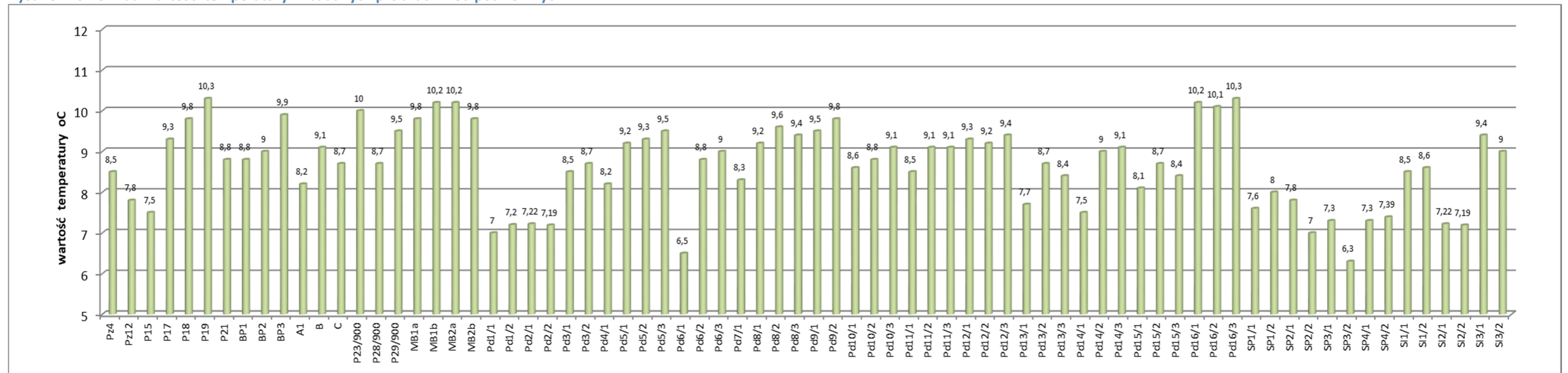
Zwracają uwagę bardzo wysokie wartości PEW (względem sąsiednich próbek), rzędu 20 000-100 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, obserwowane na linii otworów Pz12-P17-Pd3-Pd6-Pd8 oraz SI3, co może wskazywać na przebieg uprzywilejowanej drogi migracji zanieczyszczeń w tym obszarze.

Przewodność elektrolityczna właściwa jest parametrem szczególnie istotnym z uwagi na ścisłą korelację PEW z ilością substancji rozpuszczonych w wodzie oraz z zawartością szeregu głównych składników wody (np. chlorków czy siarczanów). Stąd też PEW jest wskaźnikiem wskazującym na zmiany składu wód w tym również te wywołane zanieczyszczeniem wód podziemnych, co z pewnością ma miejsce w przedmiotowym przypadku.

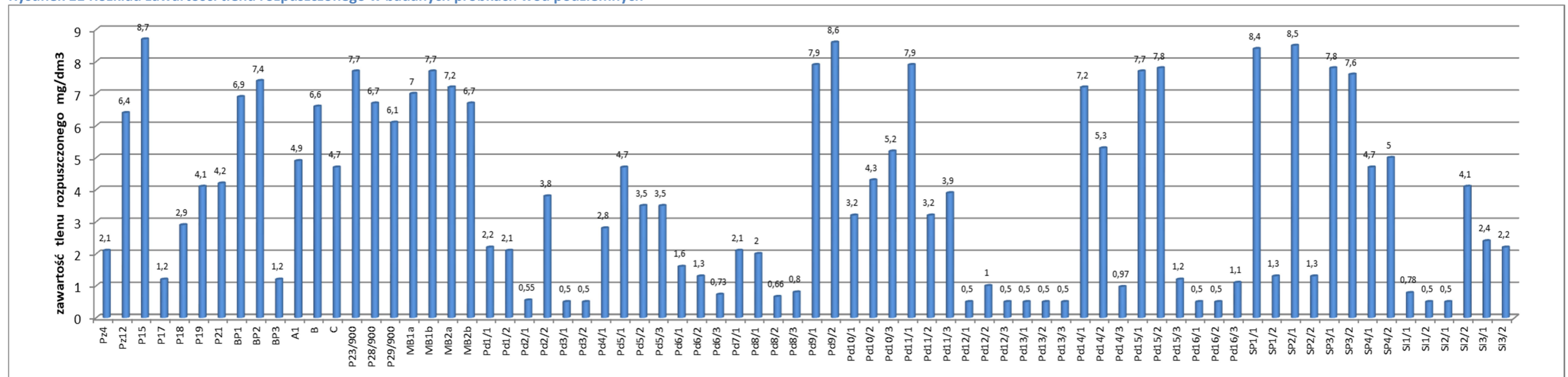
Rysunek 9 Rozkład wartości pH w badanych próbkach wód podziemnych



Rysunek 10 Rozkład wartości temperatury w badanych próbkach wód podziemnych

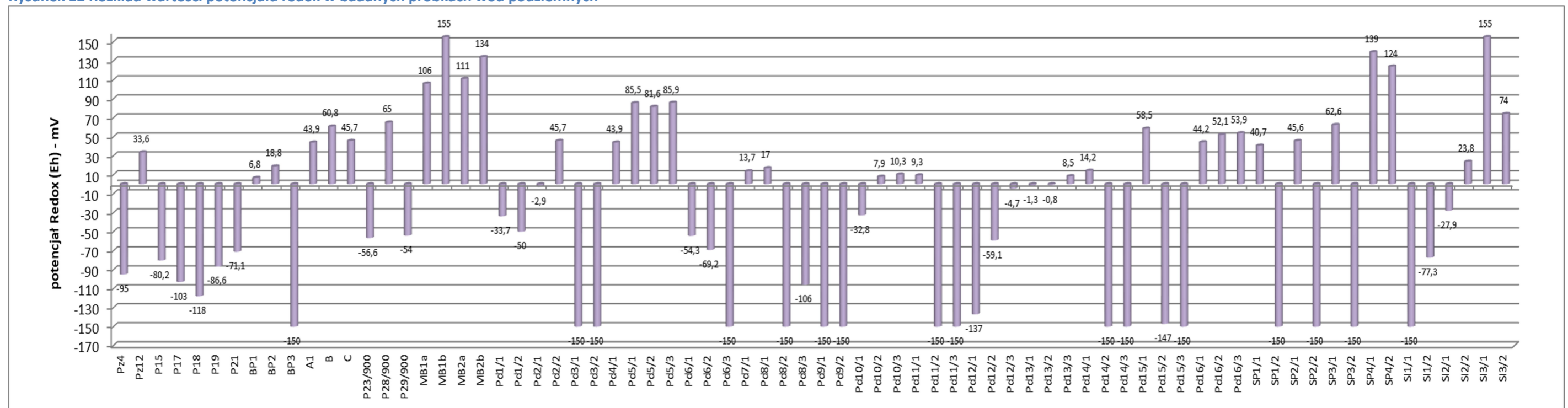


Rysunek 11 Rozkład zawartości tlenu rozpuszczonego w badanych próbkach wód podziemnych

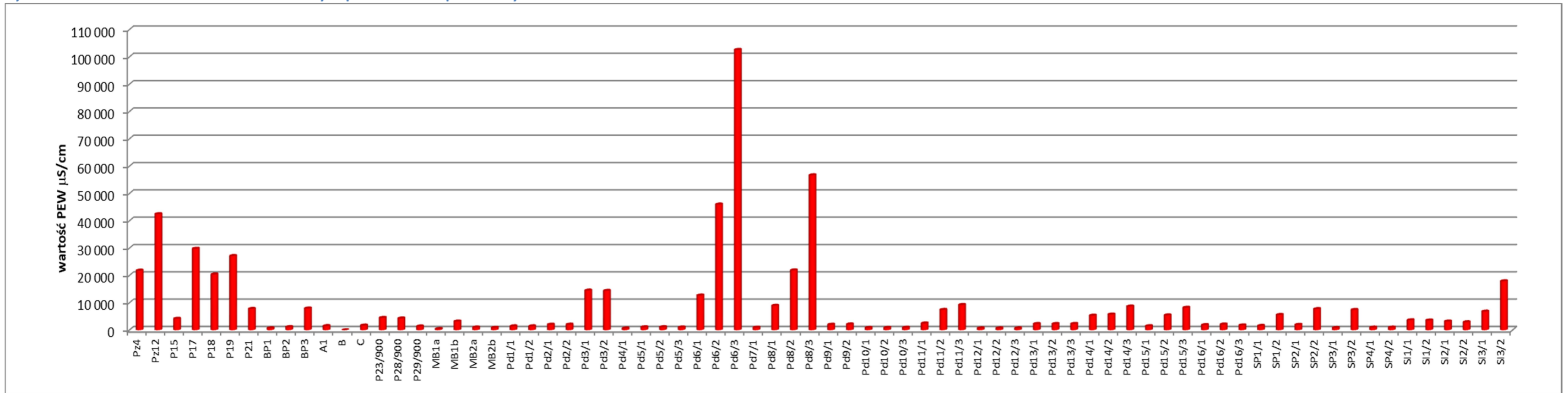


Uwagi: wartości opisane na wykresie jako „0,5” odpowiadają wartościom pomierzonym w terenie jako „<0,5”

Rysunek 12 Rozkład wartości potencjału redox w badanych próbkach wód podziemnych



Rysunek 13 Rozkład wartości PEW w badanych próbkach wód podziemnych



7.2 Opis wyników badań wód podziemnych dla substancji nieorganicznych

Zgodnie z umową zakres substancji nieorganicznych, oznaczonych w próbkach wód podziemnych w warunkach laboratoryjnych, obejmował:

- Ca, Mg, Na, K, As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Sb, Sr;
- Cl, SO₄, HCO₃, SiO₂, NO₃, NO₂, NH₄, PO₄.

Stężenia kationów i anionów w wodach podziemnych zestawiono w Tabeli 27.

Uzyskane wartości dla wybranych wskaźników w badanych próbkach wody zobrazowano na Rysunkach 14-19.

W Tabeli 31 przedstawiono analizę statystyczną dla wyników badań wód. Celem zestawień statystycznych było m.in. uzyskanie informacji zarówno o maksymalnych stężeniach, w jakich występują poszczególne badane substancje, jak i o wartościach średnich tych substancji dla całej grupy badanych próbek. W przypadku substancji, dla których wyniki określono na poziomie poniżej granicy oznaczalności – wartości statystycznych nie wyliczono, gdyż dałyby one zniekształcony obraz sytuacji.

W Tabeli 31 podano również liczbę próbek (w badanej grupie 74 sztuk) w których dany wskaźnik wystąpił na poziomie odpowiadającym słabemu stanowi chemicznemu wód podziemnych. Przedstawiona analiza statystyczna obrazuje skalę zanieczyszczenia wód podziemnych na badanym terenie i może być przydatna do właściwego zaprojektowania technologii procesu oczyszczania wód.

W 48 próbkach (na 74 zbadanych) co najmniej jeden z oznaczonych wskaźników nieorganicznych występował w stężeniu odpowiadającym słabemu stanowi chemicznemu wód podziemnych (klasy jakości IV-V). Próbkami tymi były:

- w otworach archiwalnych próbki oznaczone jako Pz4, Pz12, P15, P17, P18, P19, P21, BP3, A1, B, C, P28/900, P29/900, MB1b, MB2a, MB2b;
- w nowo wykonanych otworach próbki oznaczone jako Pd1/1, Pd1/2, Pd2/2, Pd3/1, Pd3/2, Pd5/2, Pd6/1, Pd6/2, Pd6/3, Pd7/1, Pd8/1, Pd8/2, Pd8/3, Pd10/1, Pd10/2, Pd11/1, Pd11/2, Pd11/3, Pd14/1, Pd14/2, Pd14/3, Pd15/2, Pd15/3, SP1/2, SP2/2, SP3/2, SI1/1, SI1/2, SI2/1, SI2/2, SI3/1, SI3/2

Wysokie stężenia składników nieorganicznych w wodzie, uzyskano przede wszystkim w otworach archiwalnych (zlokalizowanych blisko składowiska „Zielona”) oraz w nowo wykonanych studniach iniekcyjnych (SI1, SI2, SI3) i piezometrach (Pd3, Pd6, Pd7, Pd8 Pd11, Pd14).

Wskaźnikami, które najczęściej występowały na poziomie IV-V klasy jakości były: sól, glin, chlorki, siarczany, jon amonowy i fosforany. Dla tych wskaźników wykonano wykresy ich stężeń w badanych próbkach wód (Rysunki 14-19).

W 26 próbkach wody badane substancje nieorganiczne (dla których ustalone są wartości graniczne w klasach I-V) występowały w stężeniach odpowiadających klasom I-III. Próbkami tymi były:

- w otworach archiwalnych próbki oznaczone jako BP1, BP2, P23/900, MB1a;
- w nowo wykonanych otworach próbki oznaczone jako Pd2/1, Pd4/1, Pd5/1, Pd5/3, Pd9/1, Pd9/2, Pd10/3, Pd12/1, Pd12/2, Pd12/3, Pd13/1, Pd13/2, Pd13/3, Pd15/1, Pd16/1, Pd16/2, Pd16/3, SP1/1, SP2/1, SP3/1, SP4/1, SP4/2 .

Niższe stężenia składników nieorganicznych w wodzie są charakterystyczne przede wszystkim dla stropowych części warstwy wodonośnej, w otworach zlokalizowanych wzdłuż zewnętrznych linii prądu, wyznaczonych dla obszaru opisanego jako maksymalna strefa zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego (obszar około 111 ha, wskazany na Załącznikach mapowych 8.7-8.21) oraz w nowo wykonanych studniach pompujących.

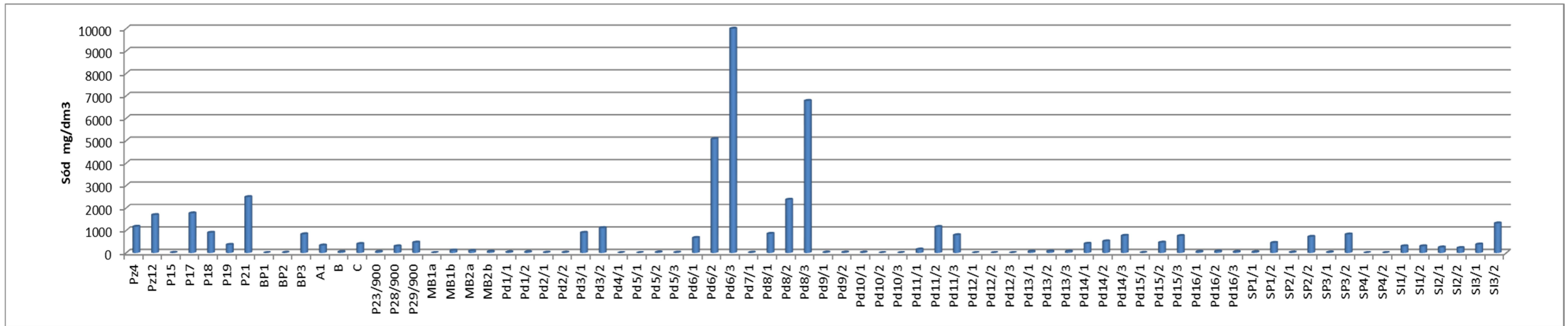
Tabela 31 Podstawowe parametry statystyczne dla substancji nieorganicznych badanych w próbkach wód podziemnych

Substancja	jednostka	wartość min	wartość max	wartość średnia	odchylenie standardowe	mediana	naturalne tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości wód podziemnych	liczba zbadanych próbek łącznie	liczba próbek, w których dany wskaźnik wystąpił na poziomie IV-V klasy jakości wód podziemnych
Wapń (Ca)	mg/dm ³	8,52	1 820,00	157,65	272,68	64,70	2-200	200	74	12
Magnez (Mg)	mg/dm ³	1,12	84,00	14,63	17,06	7,85	0,5-30	100	74	0
Sód (Na)	mg/dm ³	4,35	10 000	667,68	1 519,66	100,20	1-60	200	74	34
Potas (K)	mg/dm ³	<1	46,7	-	-	-	0,5-10	15	74	9
Arsen (As)	µg/dm ³	<1	37	-	-	-	0,05-20	20	74	3
Glin (Al)	mg/dm ³	0,03	4	0,31	0,67	0,09	0,05-0,1	0,2	74	23
Bor (B)	mg/dm ³	<0,015	3,46	0,20	0,32	0,05	0,01-0,50	1	74	12
Bar (Ba)	µg/dm ³	13,00	1 320,0	94,63	158,82	55,90	10-300	700	74	1
Chrom (Cr)	µg/dm ³	<2	53,0	-	-	-	0,1-10	50	74	1
Kobalt (Co)	µg/dm ³	<1	43,1	-	-	-	0-1	200	74	0
Miedź (Cu)	µg/dm ³	<2	10,0	-	-	-	1-20	200	74	*
Żelazo (Fe)	mg/dm ³	0,01	2 311,0	44,89	274,38	0,10	0,02-5,0	5	74	5
Lit (Li)	mg/dm ³	<0,030	0,06	-	-	-	-/-	*	74	-
Mangan (Mn)	mg/dm ³	<0,001	45,4	-	-	-	0,01-0,40	1	74	14
Nikiel (Ni)	µg/dm ³	<2	37,0	-	-	-	1-5	20	74	1
Antymon (Sb)	mg/dm ³	<0,001	0,003	-	-	-	0,001	0,005	74	0
Stront (Sr)	mg/dm ³	0,04	3,5	0,44	0,66	0,18	-/-	*	74	*
Chlorki	mg/dm ³	3,50	6 540,0	619,92	1094,74	92,50	2-60	250	74	23
Siarczany	mg/dm ³	2,00	10 000,0	625,02	1802,59	145,00	5-60	250	74	27
Wodorowęglany	mg/dm ³	7,32	8 363,0	527,69	1009,13	288,50	60-360	500	74	16
Zawartość krzemionki	mg/dm ³	0,22	10,0	2,31	1,53	1,95	1-30	*	74	*
Azotany	mg/dm ³	<0,89	>445	-	-	-	0-5	50,00	74	1
Azotyny	mg/dm ³	<0,25	>8,25	-	-	-	0-0,03	0,50	74	6
Jon amonowy	mg/dm ³	<0,26	112,00	-	-	-	0-1	1,5	74	32
Fosforany	mg/dm ³	<0,05	35,60	-	-	-	0,01-1,0	1	74	30

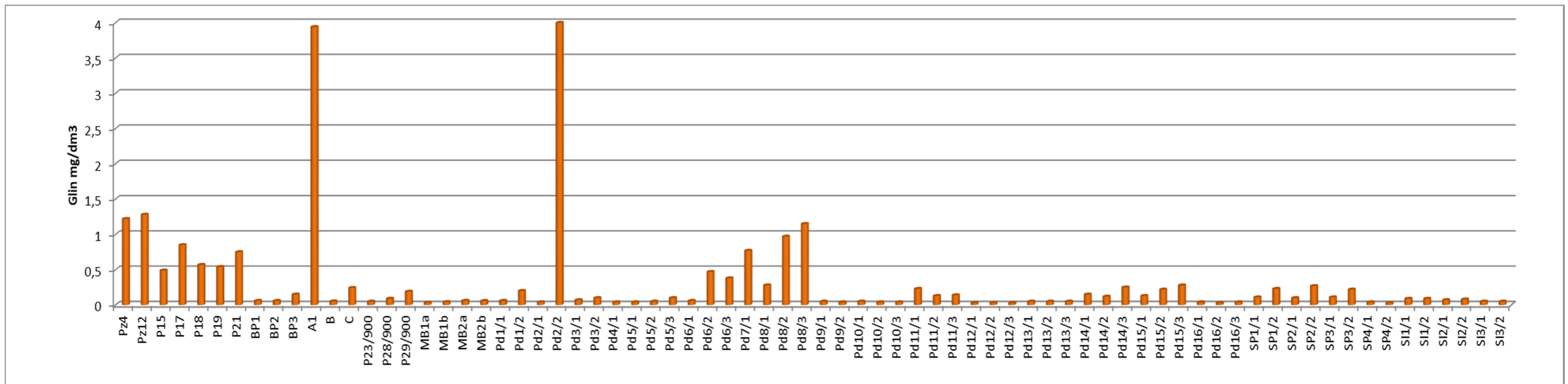
Objaśnienia:

-	brak wartości statystycznej z uwagi na liczne wyniki poniżej laboratoryjnej granicy oznaczalności
-/-	brak określenia granic stężeń substancji charakterystycznych dla naturalnego tła hydrogeochemicznego
*	substancja, dla której nie zostały określone wartości graniczne w klasach jakości wód podziemnych
*	brak możliwości klasyfikacji danego wskaźnika z uwagi na dużą liczbę wyników poniżej laboratoryjnej granicy oznaczalności lub z powodu nie ujęcia substancji w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

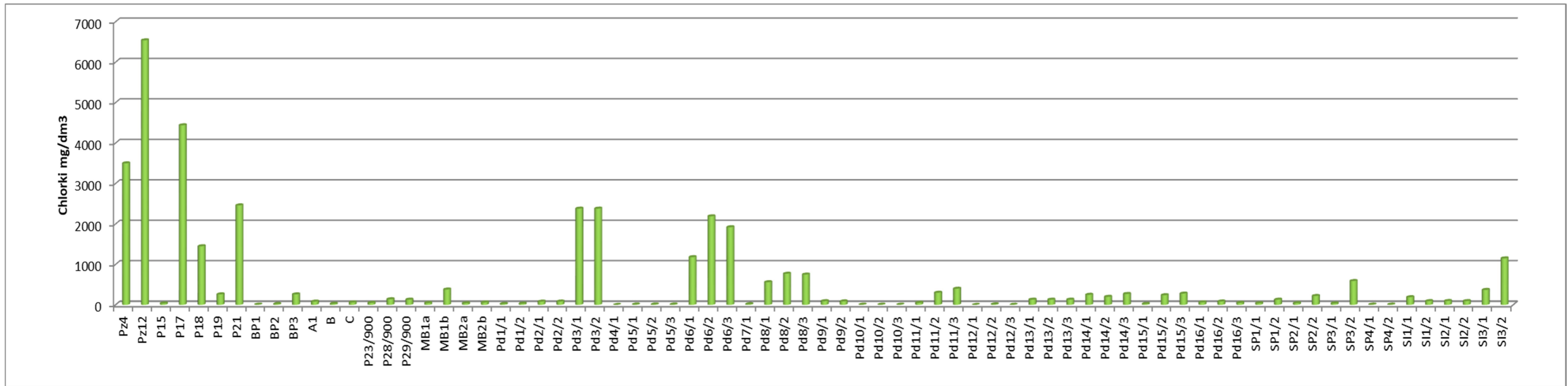
Rysunek 14 Stężenie sodu w badanych 74. próbkach wód podziemnych



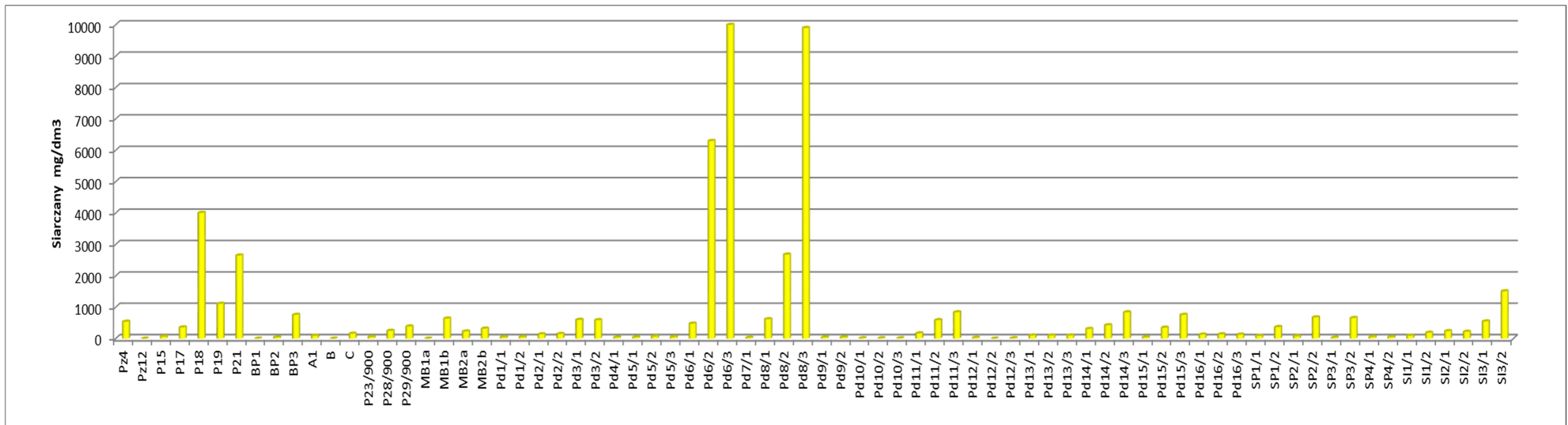
Rysunek 15 Stężenie glinu w badanych 74. próbkach wód podziemnych



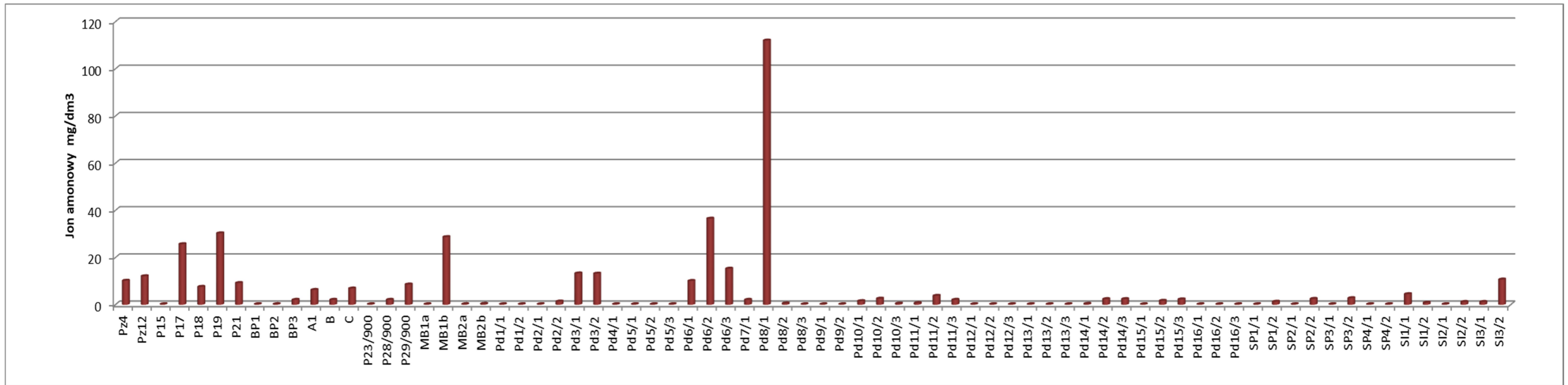
Rysunek 16 Stężenie chlorków w badanych 74. próbkach wód podziemnych



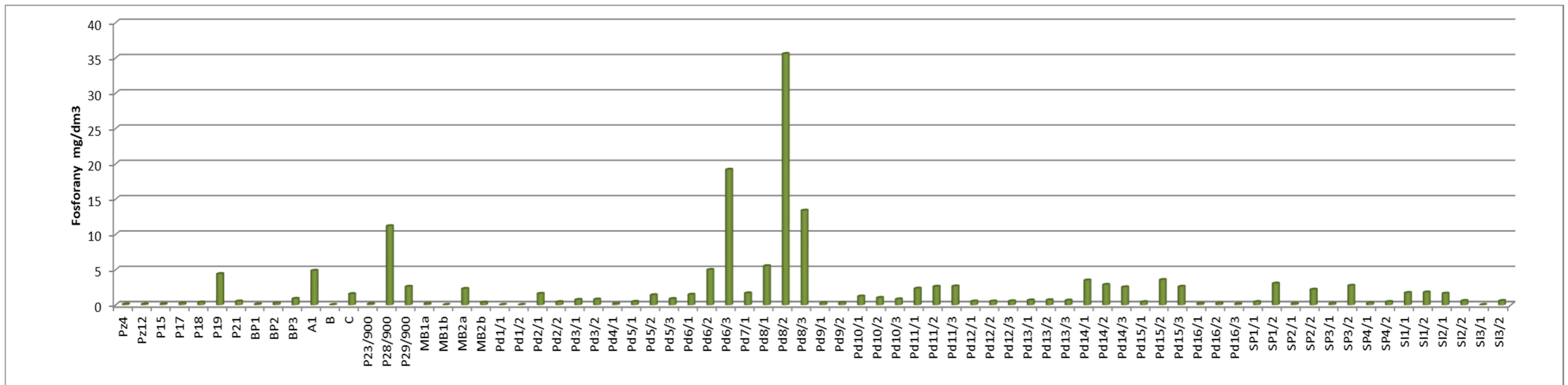
Rysunek 17 Stężenie siarczanów w badanych 74. próbkach wód podziemnych



Rysunek 18 Stężenie jonu amonowego w badanych 74. próbkach wód podziemnych



Rysunek 19 Stężenie fosforanów w badanych 74. próbkach wód podziemnych



7.3 Opis wyników badań wód podziemnych uzyskanych dla substancji organicznych

Zakres substancji organicznych, oznaczonych w próbkach wód podziemnych w warunkach laboratoryjnych, obejmował:

- ogólny węgiel organiczny (TOC),
- fenol (indeks fenolowy),
- anilina,
- składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen),
- difenylosulfon,
- chloroanilina (2-chloroanilina, 4-chloroanilina),
- hydroksybifenyle (2-hydroksybifenyl),
- nitrobenzen,
- oktylofenole (4-tert-oktylofenol),
- toluidyna (o-toluidyna, m-toluidyna, p-toluidyna),
- suma WWA,
- suma AOX,
- PCE, TCE (tetrachloroeten i trichloroeten)

Substancjami organicznymi, dla których wyniki w badanych próbkach wód określono na poziomie **poniżej granicy oznaczalności** były:

- anilina – wartości $<10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- difenylosulfon – wartości $<50 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- 4-chloroanilina – wartości $<0,50 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- 2-hydroksybifenyl (2-fenylofenol) - wartości $<0,50 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- nitrobenzen - wartości $<50 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- oktylofenole (4-tert-oktylofenol)- wartości $<0,02 \mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- o-toluidyna - wartości $<0,10 \mu\text{g}/\text{dm}^3$.

Podczas badania związków organicznych (innych niż WWA) tj.. aniliny, toluidyny, nitrobenzenu, difenylosulfonu, chloroaniliny, prowadzonych w ramach pakietu analitycznego z wykorzystaniem techniki GC-MS, **nie stwierdzono również obecności** innych związków pochodnych w tym izomerów toluidyny: **m- toluidyny oraz p-toluidyny** czy innych izomerów chloroaniliny tj. **2-chloroaniliny**.

We wszystkich próbkach wód podziemnych dla wskaźnika reprezentującego chloroanilinę tj. 4 chloroaniliny uzyskano wyniki o wartości $< 0,5 \mu\text{g}/\text{dm}^3$.

Podobnie we wszystkich próbkach wód podziemnych dla wskaźnika reprezentującego toluidynę - w postaci o-toluidyny - uzyskano wartości $< 0,1 \mu\text{g}/\text{dm}^3$.

Substancjami organicznymi, których obecność stwierdzono w wodach podziemnych, a dla których nie zostały określone stężenia dopuszczalne w klasach jakości wód podziemnych podanych w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych* były:

- **o-ksylen**, wykryty w 4 próbkach wody: P17, P21 i Pd3/1, Pd3/2, w stężeniach od 1,35 do 3,61 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ (stężenia te można uznać za niskie, przyjmując do oceny wartość graniczną ustaloną dla benzenu dla III klasy jakości wód podziemnych wynoszącą 10 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$).
- **toluen**, obecny w 29 badanych próbkach wody w stężeniach od 0,73 do 40,9 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ (z otworów Pz4, Pz12, P17, P18, P21, BP3, A1, P28/900, P29/900, MB1b, Pd3/1, Pd3/2, Pd6/2, Pd6/3, Pd8/2, Pd8/3, Pd11/2, Pd11/3, Pd14/1, Pd14/2, Pd14/3, Pd15/2, Pd15/3, SP1/2, SP2/2, SP3/2, SI2/1, SI2/2, SI3/2) z czego w czterech próbkach stężenie toluenu **przekraczało wartość 10 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$** (P17, P21, Pd3/1 i Pd3/2)
- **etylobenzen**, w 5 próbkach (Pz4, P17, P21, Pd3/1, Pd3/2) w stężeniach od 0,82 do 5,38 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- **(m+p) ksylen**, obecny w 6 próbkach (Pz4, P17, P21, Pd3/1, Pd3/2 i SP3/2) w stężeniach od 1,09 do 13,9 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$, z czego w 1 próbce (P21) stężenie **przekraczało 10 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$** ,
- **4-tert-Oktylofenol**, wykryty w 6 próbkach wody (Pd9/2, Pd13/1, Pd13/2, Pd13/3, Pd16/3, SP2/1) w stężeniach od 0,02 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ do 0,031 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- **4-nonylfenol**, obecny w 27 próbkach wody (Pz12, P19, BP1, Pd1/1, Pd2/1, Pd2/2, Pd4/1, Pd5/2, Pd5/3, Pd9/1, Pd9/2, Pd10/1, Pd10/2, Pd10/3, Pd12/1, Pd16/1, Pd16/2, Pd16/3, SP1/1, SP1/2, SP2/1, SP3/1, SP4/1, SI1/1, SI1/2, SI2/1, SI2/1) w stężeniach od 0,025 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ do 1,7 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$,
- **dietoksylat 4-nonylfenolu i monoetoksylat 4-nonylfenolu** wykryte w próbce SP3/1 w stężeniach odpowiednio 0,16 i 0,17 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$.

Substancjami organicznymi, które wykryto w badanych próbkach wód podziemnych oraz dla których określone zostały stężenia dopuszczalne w klasach jakości wód podziemnych podane w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych* były:

- **PCE, TCE (tetrachloroeten i trichloroeten),**
- **ogólny węgiel organiczny,**
- **indeks fenolowy,**
- **benzen i suma BTX,**
- **suma WWA,**
- **oraz AOX.**

Stężenia PCE i TCE w badanych próbkach wód **nie przekraczały wartości granicznych ustalonych dla III klasy jakości wód podziemnych**. Najwyższe stężenie PCE odnotowano w otworze archiwalnym Pz4 (35 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ - przy wartości granicznej dla III klasy równej 50 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$) a najwyższe stężenie TCE w otworze P21 (13 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ - przy wartości granicznej dla III klasy równej 50 $\mu\text{g}/\text{dm}^3$)

Dla wskaźników organicznych, których stężenia wystąpiły **na poziomie IV-V klasy jakości wód podziemnych** (determinujących **słaby stan chemiczny wody** w badanej próbce) wykonano mapy rozkładu stężeń tych substancji w podziale na stropową, środkową i spągową część badanej warstwy wodonośnej (Załączniki 8.7-8.21). Składnikami tymi są:

- **ogólny węgiel organiczny,**
- **indeks fenolowy,**
- **benzen i suma BTX,**
- **suma WWA,**
- **oraz AOX.**

Uzyskane wartości poszczególnych substancji organicznych, zanieczyszczających wody podziemne, zobrazowano na Rysunkach 20÷26 i opisano poniżej.

Analizę statystyczną uzyskanych wyników przedstawiono w Tabelach 32-34.

Wysokie stężenia **ogólnego węgla organicznego**, determinujące słaby stan chemiczny wód podziemnych (IV-V klasa jakości), stwierdzono w 35 na 74 badane próbki. Najwyższe stężenie OWO odnotowano w spągowej części warstwy wodonośnej w nowo wykonanych otworach Pd6 i Pd8 (**>2000 mg/dm^3** przy wartości granicznej dla V klasy jakości na poziomie >20 mg/dm^3 , Rysunek 20).

W otworach archiwalnych ujmujących stropową część warstwy wodonośnej, zlokalizowanych najbliżej składowiska „Zielona”, stężenie OWO kształtowało się od 25,2 mg/dm^3 w piezometrze P19 do 433 mg/dm^3 w otworze P21.

Dokonując analizy wyników, uzyskanych dla próbek wód pobranych z obszaru planowanej remediacji (dla otworów nowo wykonanych, opróbowanych na kilku głębokościach warstwy wodonośnej) stwierdzić można, że w części spągowej stężenia OWO w wodzie są wyższe od stężeń obserwowanych w częściach stropowej i środkowej badanej warstwy (Rysunek 21).

Przedziały stężeń OWO we wszystkich otworach zlokalizowanych na obszarze planowanej remediacji (archiwalnych i nowo wykonanych) kształtują się w granicach:

- dla części stropowej warstwy wodonośnej od <1,5 do 41,8 mg/dm^3 (Załącznik 8.1);
- w części środkowej warstwy od 1,77 do 508 mg/dm^3 (Załącznik 8.2);
- w części spągowej warstwy wodonośnej od 1,52 do >2000 mg/dm^3 (Załącznik 8.3);

Kolejnym wskaźnikiem organicznym, występującym w badanych próbkach w stężeniach odpowiadających V klasie jakości wód podziemnych (tj. powyżej 0,05 mg/dm³), jest **indeks fenolowy**.

Wyniki uzyskane dla tego wskaźnika wymagają dodatkowego komentarza. Oznaczenie indeksu fenolowego wykonywano zgodnie z normą *EN ISO 14402 Jakość wody, oznaczenie indeksu fenolowego za pomocą analizy przepływowej FIA/CFA*. W przypadku niektórych próbek wykonanie oznaczenia indeksu fenolowego nie było możliwe w sposób bezpośredni, co wynikało z obecności w badanych próbkach innych substancji.

Przywołana norma wskazuje na ograniczenia w wykonaniu badania w przypadku próbek, zawierających aminy aromatyczne, próbek silnie alkalicznych, kwaśnych i zbuforowanych. Dodatkowo na dokładność wyniku badania istotny wpływ ma ich barwa. W celu minimalizacji interferencji substancji tzw. przeszkadzających, zaistniała konieczność dokonywania wielokrotnego rozcieńczenia dla części spośród badanych próbek. W konsekwencji powyższego wyniki badań dla indeksu fenolowego - w zależności od pierwotnego stanu próbki badanej - zostały podane z różnymi granicami oznaczalności.

Stężenia uzyskane dla indeksu fenolowego w próbkach wód pobranych z piezometrów archiwalnych, zlokalizowanych w sąsiedztwie składowiska Zielona, sięgały 209 mg/dm³ (w otworze P21).

W nowo wykonanych otworach Pd3, Pd6 i Pd8, zlokalizowanych na kierunku spływu wód (idąc od strony składowiska), uzyskano stężenie indeksu fenolowego na poziomie >50 mg/dm³ i to we wszystkich trzech strefach głębokościowych opróbowania (strop/środek/spąg warstwy).

W pozostałych opróbowanych otworach, zlokalizowanych w obszarze planowanej remediacji stężenia indeksu fenolowego w wodzie kształtowały się w następujących granicach:

- w próbkach ze stropu warstwy wodonośnej od <0,1 do 4,0 mg/dm³ (w studni SP3);
- w próbkach wody ze środka warstwy od <0,1 do >50 mg/dm³ (w piezometrze Pd8);
- w próbkach ze spągu warstwy wodonośnej od <0,1 do >50 mg/dm³ (w Pd8).

Strefa wysokich zawartości indeksu fenolowego - na obszarze planowanej remediacji - jest ograniczona do terenu wyznaczonego otworami: Pd8, SI3, Pd11, A1, SP3, Pd14, C, BP3, SP2, Pd15 i SP1.

Zasięg zanieczyszczenia wód fenolem na badanym obszarze koreluje się z zasięgiem występowania w wodach wysokich zawartości ogólnego węgla organicznego (Załączniki 8.10÷ 8.12 oraz 8.7÷8.9)

Spośród badanych substancji, na poziomie słabego stanu chemicznego wód podziemnych, występowały również **benzen i suma BTX**.

Najwyższe stężenia benzenu ($62\text{-}536 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) i sumy BTX ($110\text{-}538 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) odnotowano w próbkach wód pobranych z archiwalnych piezometrów zlokalizowanych przy składowisku Zielona tj.: Pz4, P18, P21 i P17 (Załączniki 8.13÷8.15) oraz w piezometrze należącym do PIG-PBG o numerze MB1b ($840 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ benzenu).

W pozostałych otworach, dla większości badanych próbek stężenia benzenu i BTX kształtowały się na poziomie I-III klasy jakości wód podziemnych.

Pojedynczymi próbkami, w których benzen wystąpił na poziomie IV klasy jakości były próbki:

- ze stropu warstwy wodonośnej w otworach Pz12 i P28/900;
- ze środka warstwy w otworach Pd6, Pd8 i BP3;
- oraz ze spągu warstwy w otworach Pd6, Pd8, A1 i MB1a.

Stężenie sumy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) występowało na poziomie IV-V klasy jakości wód podziemnych (tj. powyżej $0,3 \mu\text{g}/\text{dm}^3$) w 31 próbkach na 74 zbadanych.

We wszystkich otworach archiwalnych, znajdujących się najbliżej składowiska (Pz4, Pz12, P17, P18, P19 i P21) stężenie WWA odpowiadało V klasie jakości. Najwyższe stężenie tego wskaźnika zanieczyszczeń odnotowano w otworze P18 ($6,74 \mu\text{g}/\text{dm}^3$, Załącznik 8.16).

W nowo wykonanych otworach wysokie stężenia WWA (na poziomie IV-V klasy) były charakterystyczne dla wód z piezometrów Pd3, Pd6, Pd8, Pd11, Pd14, Pd15 (na ogół we wszystkich trzech badanych strefach warstwy wodonośnej) oraz w studniach SI3, SP1, SP2 i SP3 (w próbkach ze spągu warstwy wodonośnej). Wartości WWA w tych punktach badawczych kształtowały się na poziomie $0,5$ do $1,3 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ (Załączniki 8.16÷8.18).

W pozostałych otworach z rejonu odpowiadającego obszarowi planowanej remediacji stężenie WWA mieściło się w granicach odpowiadających I-III klasie jakości wód podziemnych i wynosiło od $<0,006$ do $0,25\text{-}0,3 \mu\text{g}/\text{dm}^3$.

W 56 próbkach wód podziemnych (na zbadane 74 próbki) **stężenie adsorbowalnych związków chloroorganicznych (AOX)** było wyższe od wartości granicznej określonej dla III klasy jakości wód podziemnych ($60 \text{mg}/\text{dm}^3$), powyżej której wody klasyfikuje się jako posiadające słaby stan chemiczny.

O bardzo dużym stopniu zanieczyszczenia wód podziemnych związkami AOX świadczą maksymalne stężenia tych substancji - na poziomie **1200-2800 mg/dm³** - które uzyskano w próbkach wody pobranych z piezometrów archiwalnych, zlokalizowanych najbliżej składowiska (Pz4, Pz12, P17, P21, [Załącznik 8.19](#)).

W nowo wykonanych otworach obserwacyjnych, zlokalizowanych na doływie wód podziemnych do obszaru planowanej remediacji (rejon otworów Pd3-Pd6-Pd7), stężenie AOX w wodach jest również bardzo wysokie na poziomie dochodzącym do 1400-2600 mg/dm³, zarówno w stropie jak i w spągu warstwy wodonośnej ([Załączniki 8.19 i 8.21](#)).

Wartość AOX w środkowej części warstwy osiąga w tym obszarze 930 mg/dm³ (w otworze Pd6, [Załącznik 8.20](#)).

W otworach Pd1, Pd2, P19 oraz otworach Pd4, Pd5 i P15 (zlokalizowanych odpowiednio na północ i południowy wschód od strefy, w której odnotowano maksymalne stężenia AOX w wodach podziemnych tj. strefy wyznaczonej przez otwory Pz4, Pz12, P17, P21, Pd3, Pd6, Pd7) odnotowano mniejsze stężenia AOX na poziomie 39-270 mg/dm³. Wskazuje to na główny strumień przepływu zanieczyszczeń wzdłuż linii odpowiadających w przybliżeniu przebiegowi przekroju sozologicznego IV-IV'.

W wodach podziemnych wpływających na obszar planowanej remediacji (linia otworów SI1-Pd9-SI2-Pd8-SI3) stężenie AOX osiąga wartości na poziomie 80-890 mg/dm³, praktycznie we wszystkich częściach warstwy wodonośnej (stropie, środku i spągu).

W strefie odpływu wód podziemnych z obszaru planowanej remediacji stężenia AOX w wodach kształtują się na poziomie 80-360 mg/dm³.

Tabela 32 Podstawowe dane statystyczne dla uzyskanych wyników stężeń substancji organicznych w próbkach wód ze stropu warstwy wodonośnej

substancja	jednostka	próbki wód podziemnych ze stropu warstwy wodonośnej								
		wartość min	wartość max	średnia	odchylenie stand.	mediana	tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości	liczba próbek zbadanych	liczba próbek w IV-V klasie
Stężenie ogólnego węgla organicznego (OWO)	mg/l	1,5	433	49,65	96,07	9,99	1-10	10	35	16
Indeks fenolowy (fenole)	mg/l	0,005	209	14,52	39,46	1	0-0,001	0,01	35	17
Anilina	µg/l	<10	<10	-	-	-	-/-	*	35	*
o-Ksylen	µg/l	<0,5	3,61	-	-	-	-/-	*	35	*
Benzen	µg/l	0,5	840	52,37	165,54	0,5	0	10	35	7
Toluen	µg/l	<0,5	38,50	-	-	-	-/-	*	35	*
Etylobenzen	µg/l	<0,5	5,38	-	-	-	-/-	*	35	*
Styren	µg/l	<0,5	<0,5	-	-	-	-/-	*	35	*
(m+p)-Ksylen	µg/l	<1	13,9	-	-	-	-/-	*	35	*
Suma BTX***	µg/l	0,5	841,17	58,94	169,28	0,585	0	100	35	5
Difenylosulfon	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	35	*
4-chloroanilina	µg/l	<0,50	<0,50	-	-	-	-/-	*	35	*
2-hydroksybyfenyl	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	35	*
Nitrobenzen	µg/l	<0,50	<0,50	-	-	-	-/-	*	35	*
4-tert-Oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	35	*
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	35	*
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	35	*
4-n-oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	35	*
4-n-nonylfenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	35	*
4-nonylfenol	µg/l	0,02	0,62	-	-	-	-/-	*	35	*
dietoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	0,02	0,16	-	-	-	-/-	*	35	*
monoetoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	0,02	0,17	-	-	-	-/-	*	35	*
o-Toluidyna	µg/l	<0,1	<0,1	-	-	-	-/-	*	35	*
WWA suma	µg/l	0,006	0,636	0,10	0,16	0,036	0,001-0,1	0,3	35	15
AOX	µg/l	12	2800	485,17	746,80	160	0-0,1	60	35	28
trichloroeten	µg/l	<1	13	-	-	-	0-3	50	35	0
tetrachloroeten	µg/l	<1	35	-	-	-	0-0,5	50	35	0

Tabela 33 Podstawowe dane statystyczne dla uzyskanych wyników stężeń substancji organicznych w próbkach wód ze środka warstwy wodonośnej

substancja	jednostka	próbki wód podziemnych ze środkowej części warstwy wodonośnej								
		wartość min	wartość max	średnia	odchylenie stand.	mediana	tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości	liczba próbek zbadanych	liczba próbek w IV-V klasie
Stężenie ogólnego węgla organicznego (OWO)	mg/l	1,77	1170	32,75	31,93	34,2	1-10	10	15	8
Indeks fenolowy	mg/l	<1,0	>50	-	-	-	0-0,001	0,01	15	9
Anilina	µg/l	<10	<10	-	-	-	-/-	*	15	*
o-Ksylen	µg/l	<0,5	<0,5	-	-	-	-/-	*	15	*
Benzen	µg/l	<0,5	22,2	-	-	-	0	10	15	3
Toluen	µg/l	<0,5	3,88	-	-	-	-/-	*	15	*
Etylobenzen	µg/l	<0,5	<0,5	-	-	-	-/-	*	15	*
Styren	µg/l	<0,5	<0,5	-	-	-	-/-	*	15	*
(m+p)-Ksylen	µg/l	<1	<1	-	-	-	-/-	*	15	*
Suma BTX***	µg/l	0	24,16	-	-	-	0	100	15	0
Difenylosulfon	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	15	*
4-chloroanilina	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	15	*
2-hydroksybyfenyl	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	15	*
Nitrobenzen	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	15	*
4-tert-Oktylofenol	µg/l	<0,02	0,21	-	-	-	-/-	*	15	*
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	15	*
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	15	*
4-n-oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	15	*
4-n-nonylfenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	15	*
4-nonylfenol	µg/l	<0,02	0,056	-	-	-	-/-	*	15	*
dietoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	15	*
monoetoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	15	*
o-Toluidyna	µg/l	<0,10	<0,10	-	-	-	-/-	*	15	*
WWA suma	µg/l	<0,006	3,2	0,56	0,82	0,32	0,001-0,1	0,3	15	8
AOX	µg/l	<10	930	215,20	283,35	92	0-0,1	60	15	10
trichloroeten	µg/l	<1,0	3,7	-	-	-	0-3	50	15	0
tetrachloroeten	µg/l	<1,0	2,1	-	-	-	0-0,5	50	15	0

Objaśnienia:

-	brak wartości statystycznej z uwagi na liczne wyniki poniżej laboratoryjnej granicy oznaczalności
-/-	brak określenia granic stężeń substancji charakterystycznych dla naturalnego tła hydrogeochemicznego
*	substancja, dla której nie zostały określone wartości graniczne w klasach jakości wód podziemnych
*	brak możliwości klasyfikacji danego wskaźnika – substancja nie ujęta w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

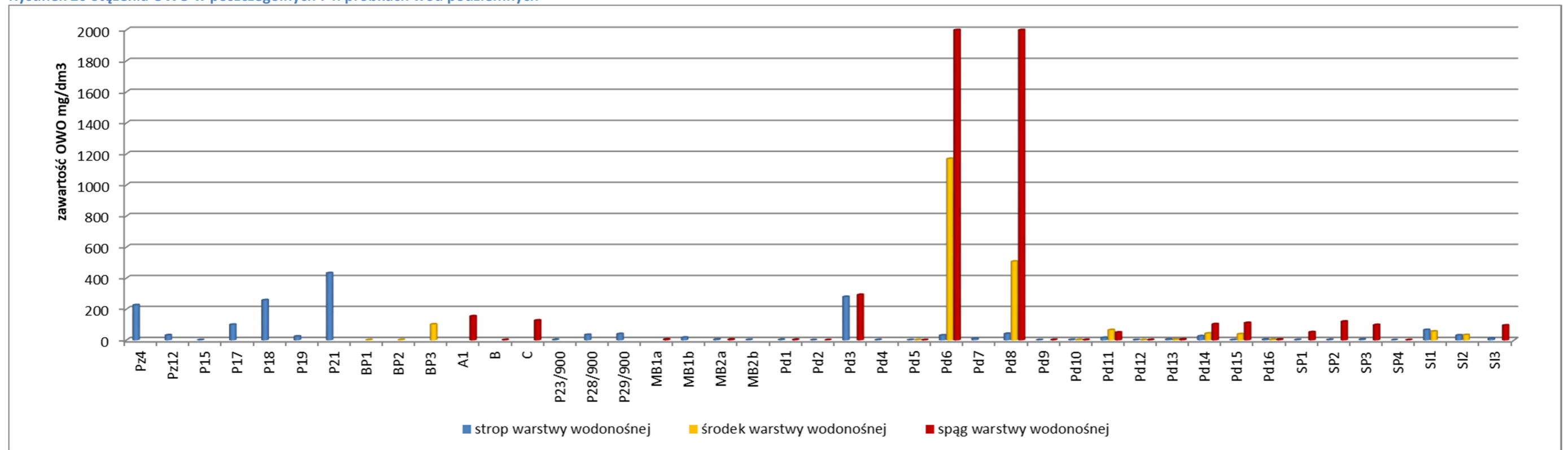
Tabela 34 Podstawowe dane statystyczne dla uzyskanych wyników stężeń substancji organicznych w próbkach wód ze spągu warstwy wodonośnej

substancja	próbki wód podziemnych ze spągowej części warstwy wodonośnej									
	jednostka	wartość min	wartość max	średnia	odchylenie stand.	mediana	tło hydrogeochemiczne	wartość graniczna dla III klasy jakości	liczba próbek zbadanych	liczba próbek w IV-V klasie
Stężenie ogólnego węgla organicznego (OWO)	mg/l	<1,5	>2000	-	-	-	1-10	10	24	11
Indeks fenolowy	mg/l	<1,0	>50	-	-	-	0-0,001	0,01	24	12
Anilina	µg/l	<10	<10	-	-	-	-/-	*	24	*
o-Ksylen	µg/l	<0,5	3,02	-	-	-	-/-	*	24	*
Benzen	µg/l	<0,5	62,1	-	-	-	0	10	24	4
Toluen	µg/l	<0,5	40,9	-	-	-	-/-	*	24	*
Etylobenzen	µg/l	<0,5	3,98	-	-	-	-/-	*	24	*
Styren	µg/l	<0,5	<0,5	-	-	-	-/-	*	24	*
(m+p)-Ksylen	µg/l	<1	5,52	-	-	-	-/-	*	24	*
Suma BTX***	µg/l	0	89,02	13,02	22,14	4,58	0	100	24	0
Difenylosulfon	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	24	*
4-chloroanilina	µg/l	<0,50	<0,50	-	-	-	-/-	*	24	*
2-hydroksybifenyl	µg/l	<50	<50	-	-	-	-/-	*	24	*
Nitrobenzen	µg/l	<0,50	<0,50	-	-	-	-/-	*	24	*
4-tert-Oktylofenol	µg/l	<0,02	0,024	-	-	-	-/-	*	24	*
4-tert-Oktylofenol Monoetoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	24	*
4-tert-Oktylofenol Dietoksylat	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	24	*
4-n-oktylofenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	24	*
4-n-nonylfenol	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	24	*
4-nonylfenol	µg/l	<0,02	1,7	-	-	-	-/-	*	24	*
dietoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	24	*
monoetoksylat 4-nonylofenolu	µg/l	<0,02	<0,02	-	-	-	-/-	*	24	*
o-Toluidyna	µg/l	<0,01	<0,01	-	-	-	-/-	*	24	*
WWA suma	µg/l	<0,006	3,41	0,66	1,01	0,034	0,001-0,1	0,3	24	8
AOX	µg/l	10	2300	333,88	511,05	200	0-0,1	60	24	18
trichloroetylen (trichloroeten)	µg/l	<0,1	3,4	-	-	-	0-3	50	24	0
tetrachloroetylen (tetrachloroeten)	µg/l	<0,1	6,1	-	-	-	0-0,5	50	24	0

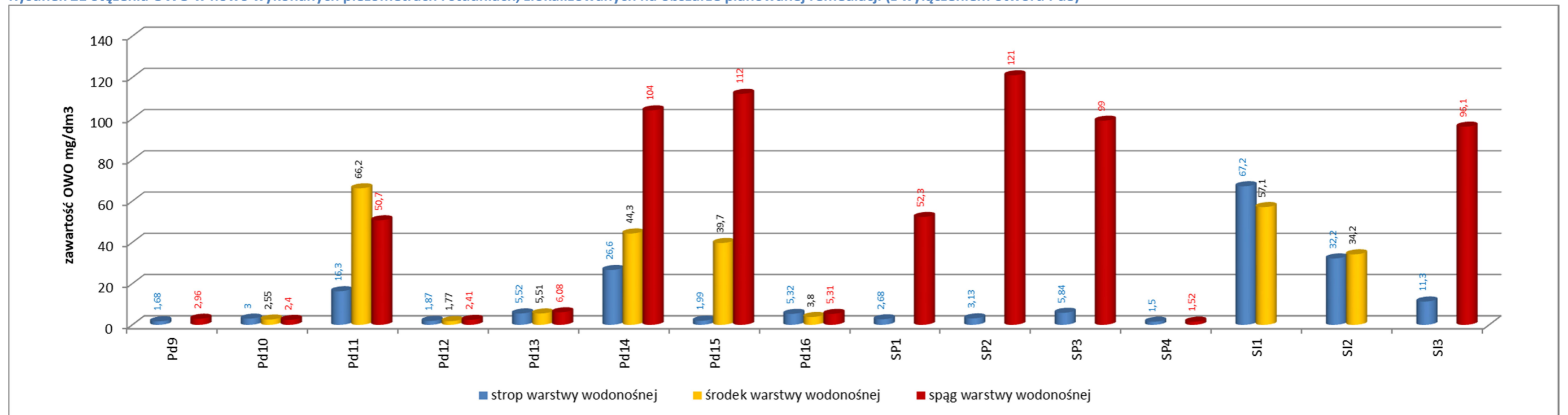
Objaśnienia:

-	brak wartości statystycznej z uwagi na liczne wyniki poniżej laboratoryjnej granicy oznaczalności
-/-	brak określenia granic stężeń substancji charakterystycznych dla naturalnego tła hydrogeochemicznego
*	substancja, dla której nie zostały określone wartości graniczne w klasach jakości wód podziemnych
*	brak możliwości klasyfikacji danego wskaźnika – substancja nie ujęta w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych

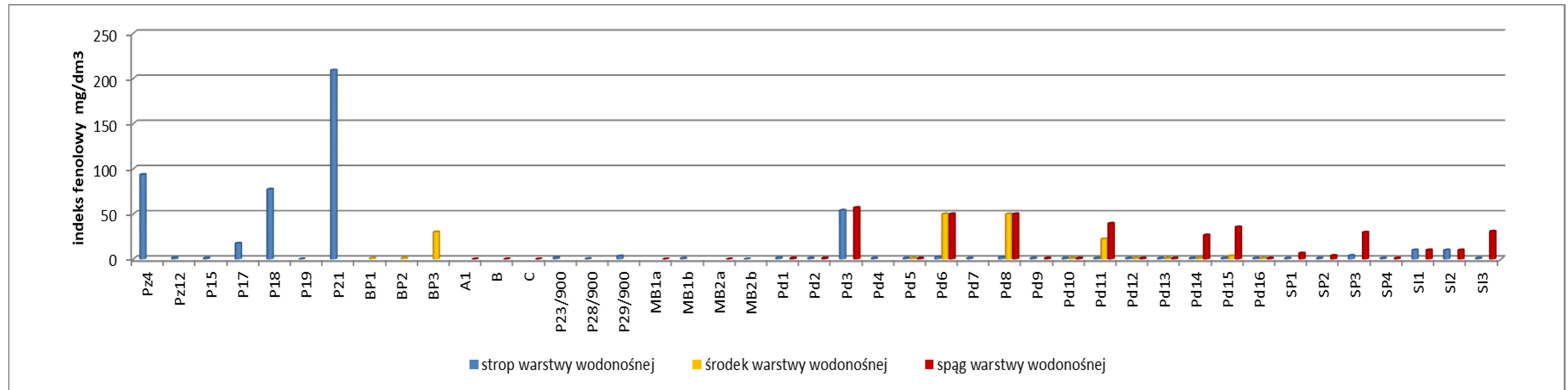
Rysunek 20 Stężenia OWO w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych



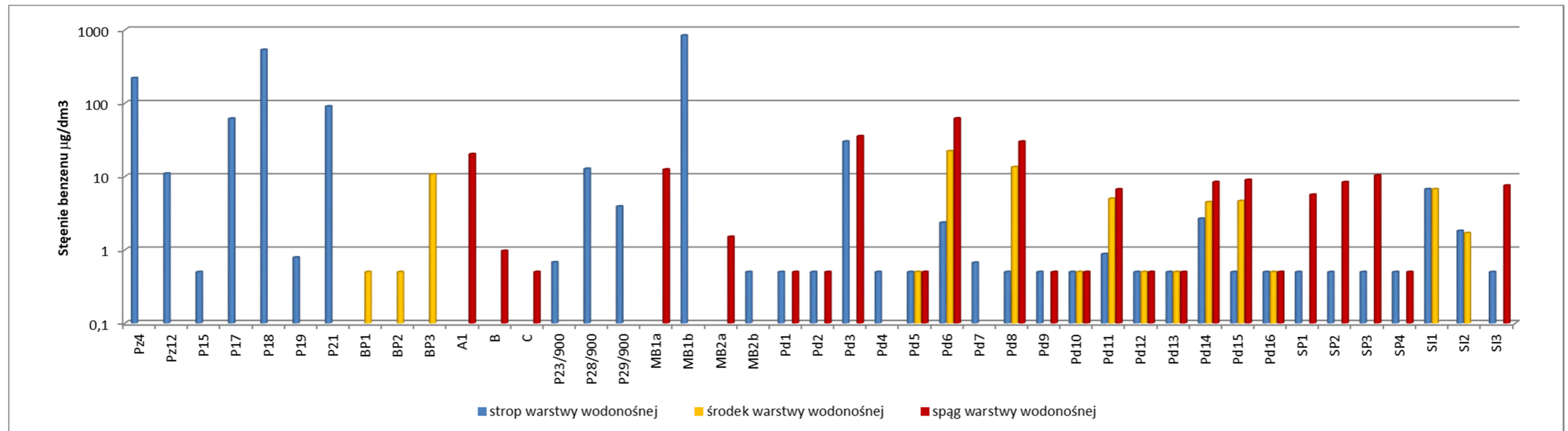
Rysunek 21 Stężenia OWO w nowo wykonanych piezometrach i studniach, zlokalizowanych na obszarze planowanej remediacji (z wyłączeniem otworu Pd8)



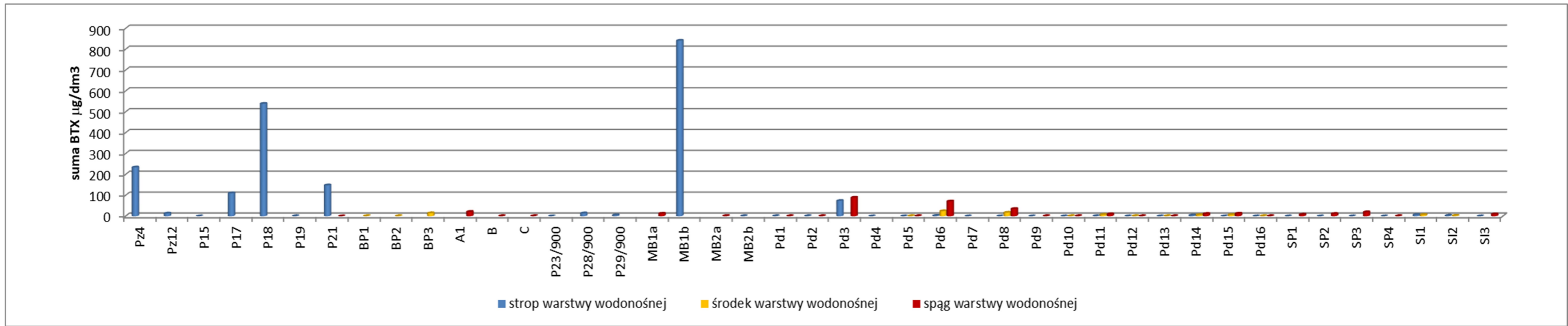
Rysunek 22 Stężenia indeksu fenolowego w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych



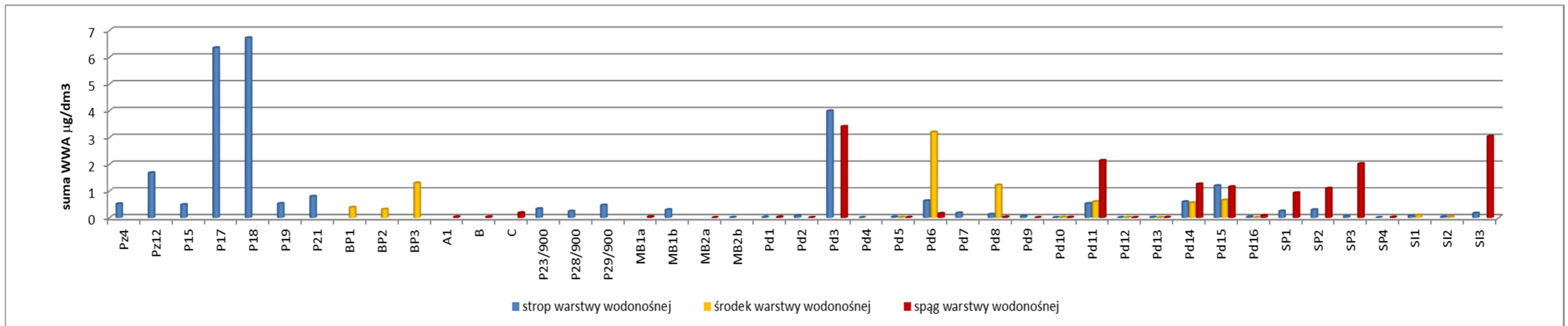
Rysunek 23 Stężenia benzenu w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych



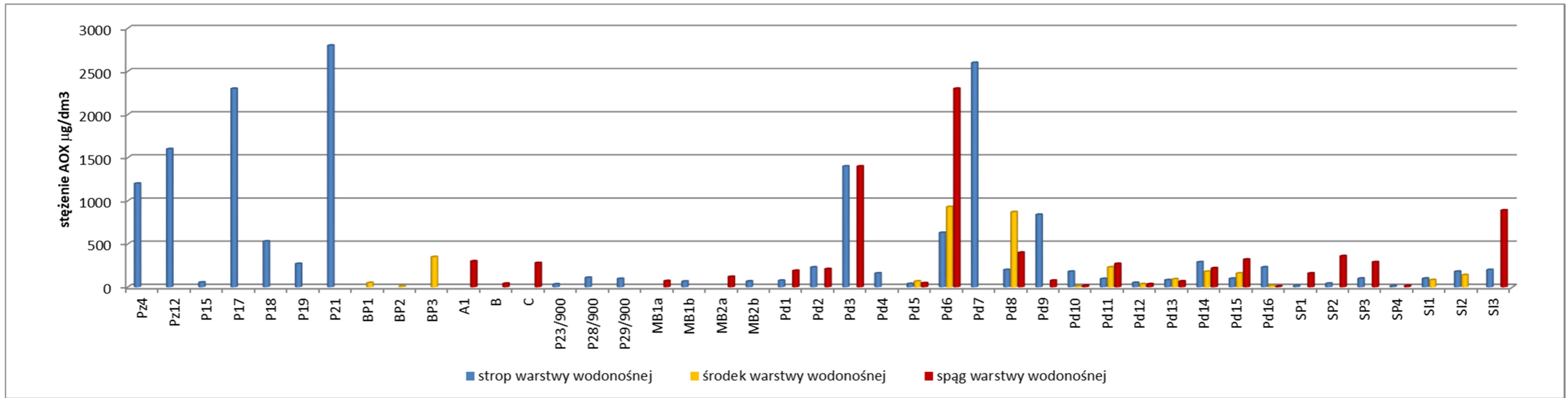
Rysunek 24 Stężenia sumy BTX w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych



Rysunek 25 Stężenia sumy WWA w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych



Rysunek 26 Stężenia AOX w poszczególnych 74. próbkach wód podziemnych



7.4 Sumaryczna ocena jakości wody w badanych punktach

Poza oceną każdego z badanych wskaźników z osobna (w postaci kolorów odpowiadających danej klasie jakości wód podziemnych, dla każdego z badanych wskaźników, przedstawionych w Tabeli 27) dokonano klasyfikacji łącznej dla danego punktu badawczego (otworu).

Dla otworów, z których pobrano więcej niż jedną próbkę wody, wyznaczono najpierw sumaryczną klasę jakości w badanej próbce (tj. oddzielnie klasę jakości dla próbki pobranej ze stropu warstwy wodonośnej, klasę dla próbki pobranej ze środka warstwy oraz klasę próbki pobranej ze spągu) a następnie określono klasę jakości dla całego otworu (punktu badawczego). W przypadku wystąpienia różnych klas jakości w poszczególnych strefach głębokościowych z jednego otworu, przy wyznaczaniu ostatecznej klasy jakości w danym otworze, przyjmowano najniższą z klas, występujących w próbkach z poszczególnych stref głębokościowych.

Wyniki dokonanej klasyfikacji zobrazowano na Rysunku 27 oraz wykresach, stanowiących Rysunki 28-30.

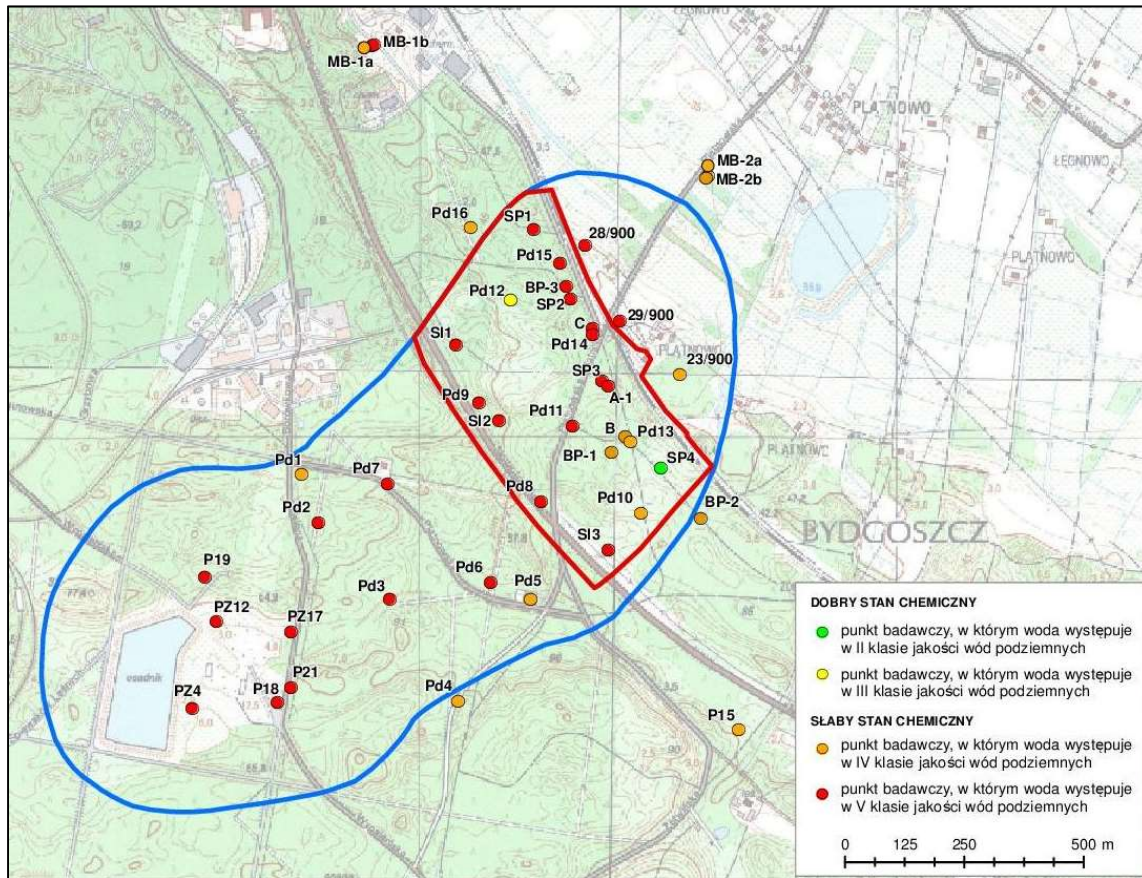
Na 43 opróbowane otwory (20 szt. otworów archiwalnych, 16 nowych piezometrów oraz 7 nowych studni) jedynie w dwóch otworach jakość wód (w zakresie badanych wskaźników) kształtowała się na poziomie II bądź III klasy jakości wód podziemnych (odpowiednio w studni SP4 i w piezometrze Pd12).

W pozostałych 41 punktach badawczych stan chemiczny wód podziemnych określono jako słaby (Rysunek 27), z czego w 12 otworach odpowiadający IV klasie jakości wód podziemnych (wody niezadowolającej jakości) i w 29 otworach odpowiadający V klasie jakości wód podziemnych (wody złej jakości, w których wartości elementów fizykochemicznych wskazują na znaczący wpływ działalności człowieka).

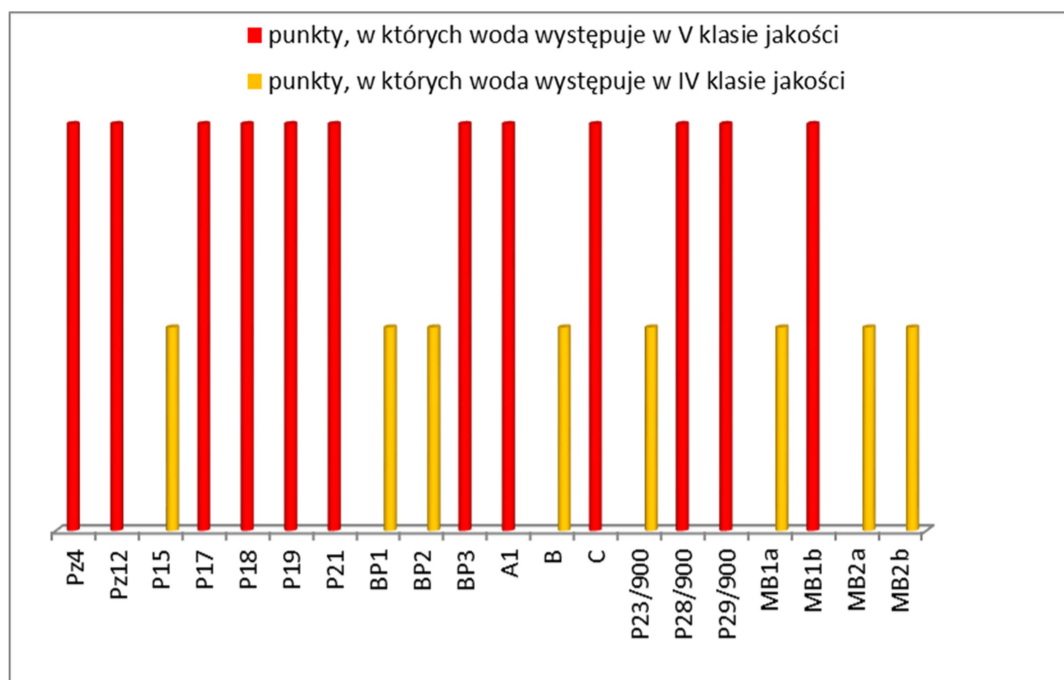
Strefa wód niezadowolającej i złej jakości obejmuje praktycznie cały obszar (z wyłączeniem okolic punktów SP4 i Pd12) określony na potrzeby zamówienia jako „granica maksymalnej strefy zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego” (granica wskazana na Załączniku 1).

Badania wykonane w otworach zlokalizowanych poza umowną „granicą maksymalnej strefy zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego”, tj. w otworach Pd4, P15, BP2, Pd16, MB1a i 1b oraz MB2a i 2b wskazują, że maksymalna granica strefy zanieczyszczonej obejmuje większy obszar, niż wstępnie zakładano.

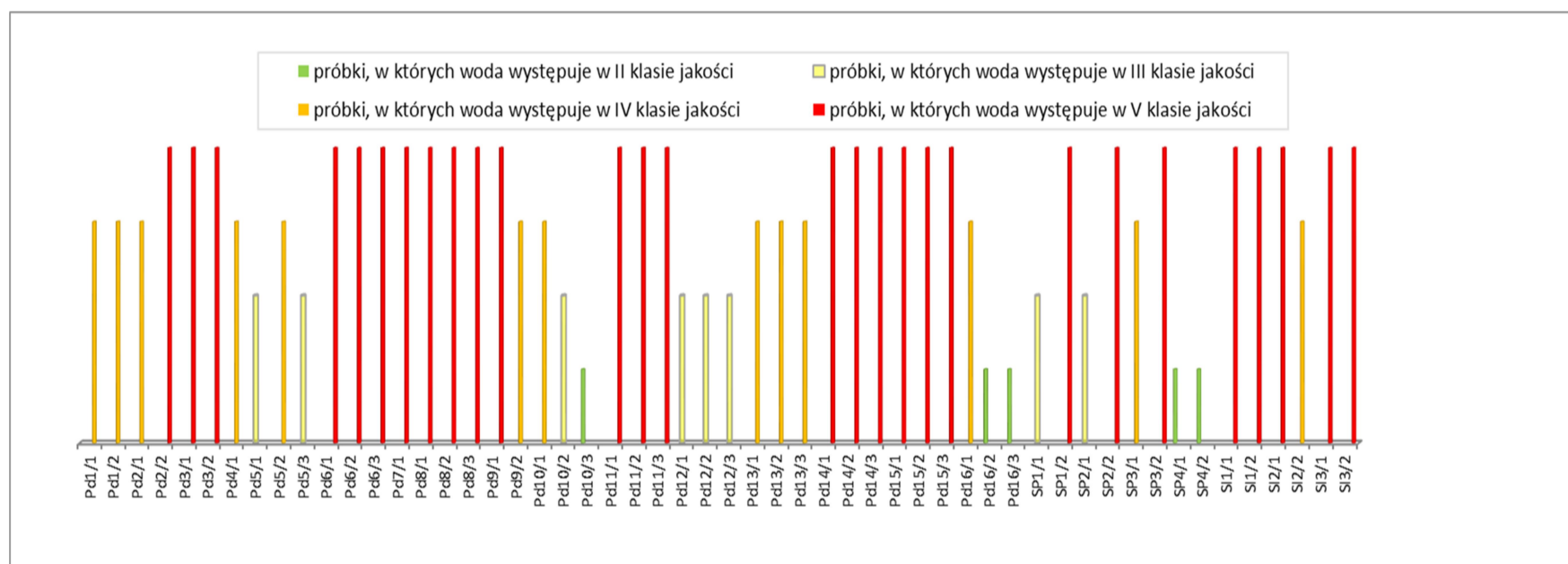
Rysunek 27 Klasy jakości wód podziemnych (sumaryczne) wyznaczone dla poszczególnych otworów



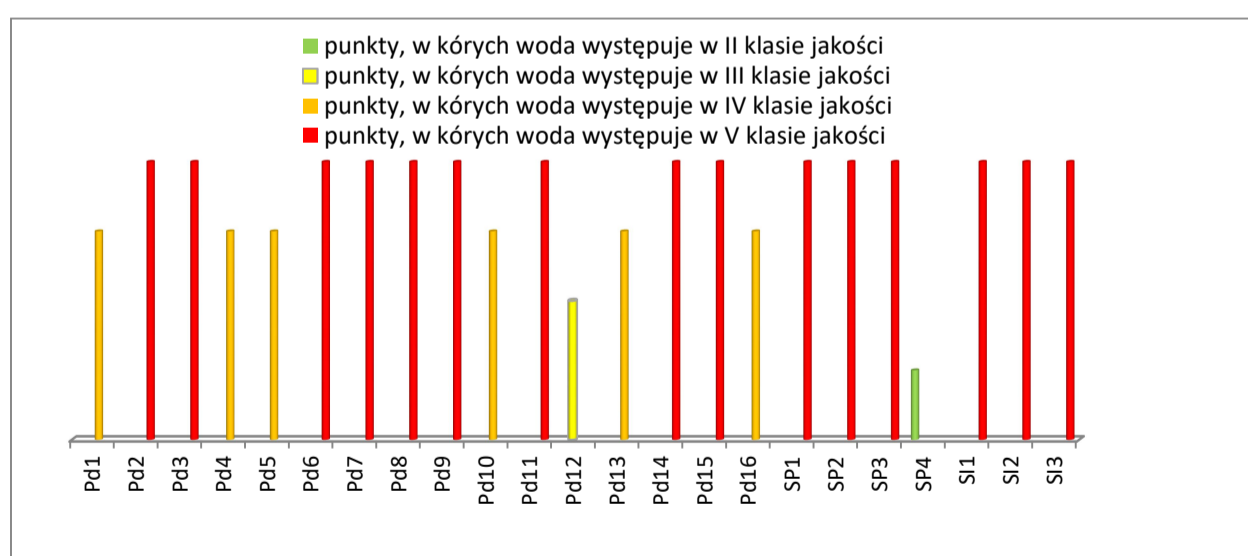
Rysunek 28 Sumaryczna klasyfikacja jakości wód podziemnych wyznaczona w archiwalnych otworach badawczych



Rysunek 29 Sumaryczna klasyfikacja jakości wód podziemnych w nowo wykonanych piezometrach i studniach – wyznaczona dla każdej z próbek strefowych z osobna



Rysunek 30 Sumaryczna klasyfikacja jakości wód podziemnych w nowo wykonanych piezometrach i studniach – wyznaczona łącznie dla danego otworu



8 Wykaz zweryfikowanych wskaźników zanieczyszczeń do oceny postępu remediacji

Listę wskaźników jakości gleb i gruntów oraz jakości wód podziemnych, które stanowić będą miernik dla weryfikacji postępu planowanych prac remediacyjnych oraz ich ostatecznego efektu ekologicznego ustalono biorąc pod uwagę:

- zakres substancji zdefiniowanych przez Zamawiającego, objętych badaniami w celu ustalenia stanu wyjściowego dla planowanej remediacji ,
- zakres substancji zbadanych w ramach laboratoryjnych pakietów badawczych,
- uzyskane wyniki badań jakości środowiska gruntowo-wodnego, przedstawione w niniejszym raporcie końcowym.

Proponowaną listę wskaźników do oceny postępu planowanych prac remediacyjnych oraz ich ostatecznego efektu ekologicznego przedstawiono w Tabeli 35.

Tabela 35 Zweryfikowana i uaktualniona lista wskaźników jakości gleb i gruntów oraz jakości wód podziemnych

Wskaźniki do badań jakości gleb i gruntów	Wskaźniki do badań jakości wód podziemnych
substancje organiczne: <ul style="list-style-type: none"> → ogólny węgiel organiczny (TOC), → fenol, → krezole, → ksylenole, → 1-naftol, → trimetylofenol, → fenole suma, → suma WWA, → suma AOX. 	oznaczenia terenowe: <ul style="list-style-type: none"> → odczyn pH, → przewodność elektrolityczna właściwa. substancje nieorganiczne: <ul style="list-style-type: none"> → Ca, Na, K, As, Al, B, Ba, Cr, Fe, Mn, Ni , → Cl, SO₄, HCO₃, NO₃, NO₂, NH₄, PO₄. substancje organiczne: <ul style="list-style-type: none"> → ogólny węgiel organiczny (TOC), → indeks fenolowy, → benzen, toluen, (m+p)ksylen i suma BTX, → 4 tert Oktylofenol → 4-nonylfenol → suma WWA, → suma AOX.

Biorąc pod uwagę cechy organoleptyczne pobranych próbek wód podziemnych (specyficzny bardzo silny zapach chemiczny), bardzo wysokie stężenia chlorków i siarczanów oraz relatywnie niewielki zakres substancji organicznych wykrytych badaniami (TOC, indeks fenolowy, benzen i suma BTX, suma WWA, suma AOX nie można wykluczyć, że w wodach podziemnych na badanym terenie mogą występować jeszcze inne związki chemiczne, które nie były objęte przedmiotowym zamówieniem a mogą mieć istotne znaczenie dla zaprojektowania systemu oczyszczania wody.

Wobec powyższego zasadnym jest wykonanie badań screeningowych dla kilku próbek wód podziemnych (np. w otworach PZ4, Pz21, Pd6, Pd8, SP2, Pd13). Badania screeningowe wody umożliwiłyby sprawdzenie czy i jakie substancje organiczne (poza dotychczas zbadanymi) występują na przedmiotowym terenie.

W kontekście planowanej remediacji (której prowadzenie przewidziano dla terenu 26,9 ha), mając na uwadze wysokie stężenia zanieczyszczeń udokumentowane w otworach archiwalnych z rejonu składowiska Zielona oraz w nowych otworach Pd3 i Pd6 należy podkreślić, że w przypadku nie podejmowania działań, zapobiegających stałemu dopływowi zanieczyszczonych wód od strony składowiska Zielona do terenu planowanej remediacji, utrzymanie stałego efektu ekologicznego na przedmiotowym terenie nie będzie możliwe do osiągnięcia.

9 Podsumowanie

- Niniejszy **raport końcowy zawiera wyniki badań gleb i gruntów**, wykonanych dla terenu o powierzchni 26,9 ha, odpowiadającego obszarowi planowanej remediacji, realizowanej przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Bydgoszczy oraz wyniki **kartowania sozologicznego**. Teren ten stanowi fragment kompleksu leśnego, należącego do Skarbu Państwa - Nadleśnictwa Bydgoszcz, położonego na skrzyżowaniu ulic Płątnowskiej i Nowotoruńskiej, zlokalizowanego w południowo-wschodniej części Bydgoszczy (na północny-wschód od dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”).
- W raporcie przedstawiono także **wyniki badań wód podziemnych** dla terenu zdefiniowanego jako „maksymalna strefa zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego” (o powierzchni 111 ha), który obejmuje sąsiedztwo terenu planowanych prac remediacyjnych.

BADANIA ZANIECZYSZCZENIA GLEBY I GRUNTÓW

- W ramach realizowanego projektu wykonano badania gleb w strefie 0,0-0,25 m p.p.t. oraz badania gruntów poniżej głębokości 0,25 m p.p.t. - maksymalnie do 25 m. **Próbki do badań pobierano w okresie od 18.07 do 29.07.2019 r.**
- Uzyskane wyniki badań laboratoryjnych gleb i gruntów oceniono w odniesieniu do kryteriów wynikających z *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016*

r w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi, Dz.U. 2016.1395 z dnia 2016.09.05.

- Mając na uwadze aktualny sposób użytkowania weryfikowanego terenu, **badany teren zakwalifikowano do gruntów grupy III**. Wszystkie próbki gruntu zaliczono do próbek o wodoprzepuszczalności $>1 \times 10^{-7}$ m/s.
- **Badania w strefie przypowierzchniowej - 0,0-0,25 m** - prowadzono w **10 sekcjach badawczych** oznaczonych jako S-1÷S-10. Z każdej sekcji pobrano 1 próbkę zbiorczą do badań, przygotowaną z 15 próbek pojedynczych.
- Zakres badań laboratoryjnych dla próbek przypowierzchniowych obejmował oznaczenie:
 - ✓ substancji nieorganicznych - metali: As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg;
 - ✓ substancji organicznych takich jak: ogólny węgiel organiczny (TOC), fenol i WWA.
- W próbkach zbiorczych ze strefy przypowierzchniowej nie stwierdzono przekroczeń zawartości dopuszczalnych ustalonych dla grupy III dla badanych metali ciężkich. Spośród normowanych w *Rozporządzeniu (...)* substancji należących do grupy WWA (naftalen, antracen, benzo(a)antracen, chryzen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)piren, indeno(1,2,3-cd) piren, dibenzo(a,h)antracen, benzo(g,h,i)perylene), ich stężenia w badanych próbkach były poniżej granicy oznaczalności tych substancji, zatem nie przekraczały dopuszczalnych zawartości określonych dla grupy III (jak również dla grup I czy II).
- Zawartość fenolu w badanych próbkach gleby odpowiadała kryteriom stawianym dla gruntów grupy III.
- W próbkach z sekcji S-4 i S-6 (z gł. 0,0-0,25 m p.p.t.) wykryto obecność fluorantenu i pirenu (grupa związków WWA), które to substancje nie zostały ujęte w *Rozporządzeniu (...)*.
- W próbkach z sekcji S-3, S-4, S-5, S-6 i S-7 obecne były ponadto krezole, których zawartość określono na poziomie od 0,072 do 0,17 mg/kg. Uzyskane wyniki nie przekraczały dopuszczalnej zawartości krezoli określonej dla gruntów grupy III, która wynosi 3 mg/kg.
- Zawartość ogólnego węgla organicznego (TOC) w próbkach zbiorczych gleby S-1÷S-10 kształtowała się na poziomie od 0,65 % (dla S-1) do 4,6 % (dla S-7).
- Podsumowując wyniki badań gleby dla strefy przypowierzchniowej 0,0-0,25 m p.p.t. stwierdza się, że w badanych próbkach zbiorczych nie występują przekroczenia zawartości dopuszczalnych dla gruntów grupy III (wynikających z *Rozporządzenia (...)*) w zakresie badanych substancji powodujących ryzyko. Substancjami, które nie zostały ujęte w rozporządzeniu a dla których uzyskano wyniki powyżej limitu detekcji były: fluoranten i piren (w sekcjach S4 i S6) oraz TOC.

- **Próbki gruntów dla głębokości poniżej 0,25 m** pobrano z otworów sozologicznych oznaczonych numerami O-1÷O-10. Otwory wykonano urządzeniem Powerprobe, technologią zapewniającą nie mieszanie się gruntów podczas ich pobierania.
- Mając na uwadze zapisy *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (...)* w każdym z otworów sozologicznych opróbowanie gruntów prowadzono w następujący sposób:
 - ✓ z głębokości 0,25 -1,0 m p.p.t.;
 - ✓ a następnie w przedziałach dwumetrowych.
- Zgodnie z zamówieniem opróbowanie wykonano do gł. maksymalnie 25 m.
- Łącznie do badań pobrano 118 próbek gruntów, w tym **36 próbek ze strefy aeracji i 82 próbki ze strefy saturacji**.
- Zakres badań laboratoryjnych dla próbek ze strefy aeracji obejmował oznaczenie:
 - ✓ substancji nieorganicznych - metali: As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg;
 - ✓ substancji organicznych takich jak: ogólny węgiel organiczny (TOC), fenol i WWA.
- Zakres badań laboratoryjnych dla próbek ze strefy saturacji obejmował oznaczenie:
 - ✓ substancji nieorganicznych: metali As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg
 - ✓ substancji organicznych takich jak: ogólny węgiel organiczny (TOC), anilina, BTEX, difenylosulfon, chloroanilina, hydroksybifenyl, nitrobenzen, oktylofenol, toluidyna, fenol i suma WWA, suma AOX, PCE, TCE.
- **W badanych próbkach gruntu strefy aeracji** nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych zawartości badanych metali ciężkich (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg) ani WWA, obowiązujących dla gruntów grupy III.
- W 35 na 36 badanych próbkach strefy aeracji również zawartość fenolu odpowiadała gronom grupy III. Jedynie w próbce z otworu O-6 (głębokości 0,25-1,0 m) zawartość fenolu (12 mg/kg) przekraczała poziom dopuszczalny dla gruntów grupy III (0,1 mg/kg).
- W jednej z próbek (otwór O-8 gł. 0,25-1,0 m) stwierdzono obecność ksilenoli (0,3 mg/kg) - wskaźnika, który nie jest normowany w *Rozporządzeniu (...)*
- W większości badanych próbek strefy aeracji zawartość ogólnego węgla organicznego (TOC) w gruncie kształtowała się na poziomie <0,20 %. Maksymalną zawartość TOC wynoszącą 0,27 % odnotowano w próbce z otworu O-2 (gł. 1,0-3,0).
- **W badanych próbkach strefy saturacji** nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych zawartości określonych dla gruntów grupy III dla: metali ciężkich (As, Ba, Cr, Sn, Zn, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Hg), BTEX, WWA (dla pojedynczych związków WWA normowanych w *Rozporządzeniu (...)*), trichloroetenu (TCE) i tetrachloroetenu (PCE)

- Dla parametru suma 16 związków WWA (nie normowanego w *Rozporządzeniu (...)*) w 80 spośród 82 badanych próbek strefy saturacji uzyskano zawartość poniżej granicy oznaczalności dla tego wskaźnika tj. < 2,0 mg/kg.
- W dwóch próbkach gruntu: z otworu O-9 (gł. 13,0-15,0) oraz O-10 (gł. 21,-23,0) obecne były pojedyncze związki WWA (dla których w *Rozporządzeniu (...)* nie wskazano zawartości dopuszczalnej) takie jak naftalen, acenaftylen, fluoren, fenantren, fluoranten i piren. W próbkach tych dla sumy 9 związków WWA oraz sumy 16 związków WWA uzyskano zawartości powyżej granicy oznaczalności.
- W trzech spośród dziesięciu wykonanych otworów sozologicznych (O-1, O-7 i O-8) stwierdzono przekroczenia zawartości fenolu w gruntach strefy saturacji, względem wartości dopuszczalnej 0,1 mg/kg wymaganej dla gruntów grupy III.
- Przekroczenia dopuszczalnych zawartości dla gruntów grupy III odnotowano w przypadku krezoli (zawartości powyżej 0,1 mg/kg). Poziom krezolu był przekroczony w czterech na 10 wykonanych otworów: O-1, O-5, O-7 i O-8.
- W ramach wykonywania standardowych pakietów badawczych (dla oznaczenia zleconych substancji) oznaczono i zidentyfikowano kilka dodatkowych substancji, nie objętych zamówieniem. Wśród dodatkowych substancji wykryto w gruntach obecność:
 - ✓ ksylenoli w otworach O-1 (gł. 7,0-9,0), O-5 (gł. 13,0-15,0 i 15,0-17,0) , O-6 (gł. 0,25-1,0; 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0), , O-7 (gł. 5,0-7,0; 7,0-9,0; 9,0-11,0; 11,0-13,0; 13,0-15,0 oraz 23,0-25,0) i O-8 (gł. 11,0-13,0; 13,0-15,0; 15,0-17,0; 17,0-19,0; 19,0-21,0 oraz 21,0-23,0) ;
 - ✓ 1- naftolu w otworze O-5 na gł. 13,0-15,0 m;
 - ✓ i trimetylofenolu w otworach: O-2 (gł. 0,25-1,0), O-5 (gł. 13,0-15,0) , O-6 (gł. 3,0-5,0; 5,0-7,0; 7,0-9,0) oraz O-7 (gł. 5,0-7,0 i 23,0-25,0).
- Zawartość ogólnego węgla organicznego (TOC) w badanych próbkach gruntów ze strefy saturacji kształtowała się w przedziale od <0,20 % do maksymalnie 4,7 %.
- We wszystkich badanych 82. próbkach gruntu tej strefy stwierdzono obecność związków AOX (suma związków haloorganicznych). Najwyższą zawartość sumy AOX w gruncie (28 mg/kg) odnotowano w otworze O-2 w próbce pobranej ze stropu warstwy wodonośnej. W pozostałych otworach maksymalne zawartości sumy AOX kształtowały się na poziomie od 1 mg/kg do 3,0 mg/kg .
- Wyniki badań wodoprzepuszczalności gruntów przedstawiono w Tabeli 11.
- Podsumowując wyniki badań gruntu z głębokości poniżej 0,25 m p.p.t. stwierdza się, że na przedmiotowym terenie (w pojedynczych próbkach) **występują przekroczenia zawartości dopuszczalnych określonych dla gruntów grupy III dla takich substancji powodujących ryzyko jak: fenol (otwory O1, O6, O7 i O8) oraz krezole (otwory O1,**

O5, O7, O8). Substancjami nie ujętym w *Rozporządzeniu (...)* a które wystąpiły zawartościach powyżej limitu detekcji były: TOC, ksylenele, trimetylofenol, 1-naftol, fenole suma, pojedyncze związki WWA oraz AOX.

BADANIA JAKOŚCI WÓD PODZIEMNYCH

- Badania wód podziemnych wykonano **na obszarze o powierzchni około 111 ha**, określonym przez Zamawiającego jako „maksymalna strefa zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego”(granicę obszaru wskazano na Załączniku 5.3).
- Badaniami objęto istniejące piezometry i studnie archiwalne, zlokalizowane na przedmiotowym obszarze oraz wykonane na potrzeby planowanej remediacji piezometry, studnie pompujące i studnie iniekcyjne.
- Opróbowanie wód podziemnych było możliwe po zakończeniu wierceń i zainstalowaniu nowych otworów obserwacyjnych (16 szt.) i studni technologicznych (4 studnie pompujące i 3 studnie iniekcyjne). W nowo wykonanych otworach, w zależności od lokalnych warunków hydrogeologicznych, prowadzono strefowe opróbowanie warstwy wodonośnej w podziale na strop, środek i spąg warstwy wodonośnej.
- Próbkę wód podziemnych pobierano **w okresie od 28.01.2020 r do 21.02.2020 r.**
- Łącznie pobrano **74 próbki wód do badań**, z czego 20 szt. pochodziło z otworów archiwalnych 14 szt. z nowych studni pompujących i iniekcyjnych oraz 40 szt. z nowych piezometrów.
- W ramach pomiarów i badań polowych prowadzono: pomiary głębokości zwierciadła wód pierwszego poziomu wodonośnego, pomiary głębokości otworów, temperatury próbek, oznaczenia pH, przewodności elektrolitycznej właściwej, potencjału redox oraz tlenu rozpuszczonego.
- Badania laboratoryjne próbek wód podziemnych wykonano w zakresie oznaczeń:
 - substancji nieorganicznych: Ca, Mg, Na, K, As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Sb, Sr, Cl, SO₄, HCO₃, SiO₂, NO₃, NO₂, NH₄, PO₄,
 - substancji organicznych: ogólnego węgla organicznego (TOC), indeksu fenolowego, aniliny, składników BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), difenulosulfonu, chloroaniliny, hydroksybifenyli, nitrobenzenu, oktylofenoli, toluidyny, sumy WWA, sumy AOX, PCE (tetrachloroetenu) oraz TCE trichloroetenu).
- Uzyskane wyniki badań oceniono w odniesieniu do zapisów *Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie*

kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych (Dz.U.2019.2148 z dnia 2019.11.07).

- Na zbadanych 20 otworów archiwalnych oraz 16 nowych piezometrów i 7 nowych studni (łącznie 43 otwory) słaby stan chemiczny wód podziemnych wystąpił w 41 otworach (ocena dokonana łącznie dla punktu badawczego). Jedynie w otworach SP4 i Pd12 badane wskaźniki występowały na poziomie dobrego stanu chemicznego wód podziemnych.
- Słaby stan chemiczny w punktach badawczych (w zakresie zbadanych substancji) determinują wysokie stężenia/wartości uzyskane przede wszystkim dla takich wskaźników jak: przewodność elektrolityczna właściwa, wapń, sód, potas, mangan, żelazo, glin, bor, chlorki, siarczany, wodorowęglany, jon amonowy, OWO, indeks fenolowy, benzen, suma BTX, suma WWA i AOX.
- Część z substancji/wskaźników, których stężenia/wartości w wodzie zaklasyfikowano do najniższej V-tej klasy jakości wód, występuje w ekstremalnie wysokich stężeniach. Należą do nich m.in.:
 - **przewodność elektrolityczna właściwa** (wartość maksymalna w badanych próbkach 102 620 $\mu\text{S}/\text{cm}$ przy wartości $>3000 \mu\text{S}/\text{cm}$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **ogólny węgiel organiczny** (wartość maksymalna w badanych próbkach określona jako $> 2000 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>20 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **indeks fenolowy** (wartość maksymalna w badanych próbkach określona na $209 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>0,05 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **AOX** (wartość maksymalna w badanych próbkach określona na $2800 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ przy wartości $>300 \mu\text{g}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **Suma BTX** (wartość maksymalna w badanych próbkach określona na $841 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ przy wartości $100 \mu\text{g}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **sód** (wartość maksymalna w badanych próbkach $10\,000 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>300 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **chlorki** (wartość maksymalna $6\,540 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>500 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **siarczany** (wartość maksymalna $10\,000 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>500 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **jon amonowy** (wartość maksymalna w badanych próbkach $112 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>3 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),
 - **fosforany** (wartość maksymalna w badanych próbkach $35,6 \text{ mg}/\text{dm}^3$ przy wartości $>5 \text{ mg}/\text{dm}^3$, dla której parametr ten jest klasyfikowany w V klasie jakości),

- Najwyższe stężenia substancji, wskazujących na silne zanieczyszczenie wód podziemnych (w tym AOX i indeksu fenolowego oraz OWO i przewodności elektrolitycznej właściwej) obserwuje się w piezometrach archiwalnych zlokalizowanych w rejonie składowiska Zielona (Pz4, Pz12, P18, P21 i P17) oraz w nowo wykonanych piezometrach zlokalizowanych na kierunku spływu wód z obszaru składowiska (Pd3, Pd6 i Pd8).
- Na obszarze planowanej remediacji, oddalonym od składowiska „Zielona” o około 750 m (tereny leśne o powierzchni około 26,9 ha) stężenia wskaźników zanieczyszczeń są niższe od tych występujących w sąsiedztwie składowiska, jednak na tyle wysokie, że przekraczają wartości graniczne ustalone dla V-tej klasy jakości wód podziemnych.
- Interpretacja wyników badań uzyskanych dla próbek wód pobranych ze stropowej/środkowej i spągowej części warstwy wodonośnej (zatem głównie dla próbek pobieranych z nowo wykonanych otworów) pozwala na następujące wnioski:
 - stężenie ogólnego węgla organicznego w spągowej części warstwy wodonośnej jest wyższe od stężeń obserwowanych w danym punkcie badawczym w częściach stropowej i środkowej,
 - dla wskaźnika AOX w części spośród badanych otworów uzyskano wyższe stężenia w dolnej części warstwy wodonośnej (otwory Pd1, Pd6, Pd11, Pd15, SP1, SP2, SP3 Si3), w części otworów poziom AOX był najwyższy w stropie warstwy wodonośnej (Pd9, Pd10, Pd14, Pd16), jeszcze w innych wartości w stropie i spągu były na podobnym poziomie,
 - w przypadku indeksu fenolowego nie zaobserwowano zmian stężeń tego wskaźnika w funkcji głębokości strefy opróbowania.
- Podsumowując wyniki uzyskane dla badanych próbek wód podziemnych stwierdzić można, że substancjami/wskaźnikami, determinującymi **słaby stan chemicznych wód podziemnych** (IV-V klasa jakości wg *Rozporządzenia (...)*) na badanym terenie są przede wszystkim : **przewodność elektrolityczna właściwa, wapń, sód, potas, arsen, mangan, żelazo, glin, nikiel, bor, bar, chrom, chlorki, siarczany, fosforany, wodorowęglany, jon amonowy, azotyny, azotany, OWO, indeks fenolowy, benzen, suma BTX, suma WWA i AOX.**
- Wskaźnikami, które nie zostały ujęte w *Rozporządzeniu (...)* w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych, dla których uzyskano **wyniki powyżej limitu detekcji są: o-ksylen, toluen, etylobenzen, (m+p)ksylen, tert-Oktylofenol, 4-nonylfenol oraz dietoksylat 4-nonylfenolu i monoetoksylat 4-nonylfenolu.**

WYNIKI KARTOWANIA SOZOLOGICZNEGO

- Kartowanie sozologiczne terenu planowanej remediacji (26,9 ha) wykonano w okresie 29-31.07.2019 r. Prace kartowania poprzedzono zebraniem informacji o środowisku z zasobów będących w posiadaniu organów administracji publicznej oraz PIG-PIB.
- W ramach kartowania przeprowadzono inwentaryzację istniejących piezometrów i studni
- Głębokość do zwierciadła wód podziemnych w okresie prowadzenia prac sozologicznych (kartowania i wykonania otworów sozologicznych O-1÷O-10) (lipiec 2019 r), ustalono na od 2,7 m p.p.t. (w południowo-wschodniej części terenu) do 12,5 m p.p.t (w części północnozachodniej).
- W oparciu o dane pozyskane z okresu opróbowania wód podziemnych (styczeń/luty 2020), uzupełniono informacje o głębokości występowania wód podziemnych na obszarze planowanej remediacji o miejsca wykonania nowych otworów piezometrycznych i studziennych. Zwierciadło pierwszego poziomu wodonośnego, na przedmiotowym terenie w okresie styczeń/luty 2020 r. występowało na głębokości od 2,17 m p.p.t. w studni SP4 do 22,7 m p.p.t. w studni SI3.
- Podczas kartowania sozologicznego przeprowadzono terenową weryfikację występowania ewentualnych ognisk zanieczyszczeń, które mogłyby stanowić element zagrożenia dla jakości gleb, gruntów i wód podziemnych.
- Wyróżniono potencjalne ogniska zanieczyszczeń o charakterze punktowym i liniowym.
- W granicach przedmiotowego terenu oraz w jego najbliższej okolicy zlokalizowano siedem miejsc stanowiących potencjalne zagrożenie dla środowiska. Pięć z nich, to sztuczne zagłębienia terenu, charakteryzujące się regularnym kształtem i głębokością do około 1 m. Nie można wykluczyć, że w przeszłości mogły być one wypełnione odpadami. W części z nich zaobserwowano pojedyncze odpady komunalne (w tym wielkogabarytowe i elektrośmieci).
- Do potencjalnych ognisk zanieczyszczeń o charakterze liniowym zaliczono, trasę wylotową z Bydgoszczy, tj. ul. Nowotoruńską, której fragment przebiega równolegle do południowozachodniej granicy terenu objętego kartowaniem sozologicznym. Jest to droga, która łączy Bydgoszcz z drogą krajową nr 10, stanowiącą bezpośrednie połączenie z autostradą A1.
- Drugie potencjalne, liniowe ognisko zanieczyszczeń przedmiotowego terenu stanowi linia kolejowa nr 18 Kutno – Piła Główna. Odcinek D linii kolejowej nr 18, łączący Toruń Główny ze stacją Bydgoszcz Wschód i przebiega wzdłuż północnowschodniej granicy przedmiotowego terenu.

→ Z informacji pozyskanych od organów administracji publicznej wynika, że w granicach obszaru objętego kartowaniem nie występuje żaden obiekt będący potencjalnym źródłem zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego. Natomiast w bliskiej okolicy terenu objętego kartowaniem znajduje się kilka miejsc składowania lub wytwarzania odpadów oraz wprowadzania do ziemi wód opadowych i roztopowych. W oparciu o pozyskane dane do potencjalnych powierzchniowych ognisk zanieczyszczeń zaliczono składowiska odpadów zlokalizowane przy ul. Elektrycznej, ul. Lisiej i ul. Zielonej. Natomiast do punktowych potencjalnych ognisk zanieczyszczeń zaliczono miejsca wytwarzania odpadów przez firmy: Metalcynek Sp z o.o. (ul. E. Petersona 13) i Supravis Gropu S.A. (ul. Nowotoruńska 56) oraz miejsce wprowadzania wód opadowych i roztopowych do ziemi przez firmę Supravis Gropu S.A.

10 Wykaz wykorzystanych materiałów i dokumentacji

- [1] Bobiński W., Wojciechowska K., Bliźniuk A., Kwecko P., Bojanowska I., Wołkowicz S., 2007 - Objaśnienia do Mapy geośrodowiskowej Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [2] Chowaniec J. i in., 2017 – Informator PSH Główne Zbiorniki Wód Podziemnych w Polsce, Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa
- [3] Dąbrowski S. i in., 2013 - Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z ustanawianiem obszarów ochronnych Głównego Zbiornika Wód Podziemnych nr 140 Subzbiornik Bydgoszcz, Państwowy Instytut Geologiczny Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa; Hydroconsult Sp. z o.o., Poznań
- [4] Gawlikowska E., Różański P., 2016 - Mapa geośrodowiskowa Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- [5] Gurwin J., Janczarski P., 2000 - Objaśnienia do Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- [6] Gurwin J., Janczarski P., 2000 - Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- [7] Kozłowska M., Kozłowski I., 1992 - Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- [8] Kozłowska M., Kozłowski I., 1990 - Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, Arkusz Bydgoszcz Wschód (319), Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- [9] Nowicki Z., 2007 - Wody podziemne miast wojewódzkich Polski, Informator Państwowej Służby Hydrogeologicznej, Warszawa
- [10] Pasieczna A., 2003 - Atlas zanieczyszczeń gleb miejskich w Polsce, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa

- [11]Szelewicka A., 2007 – Wody podziemne miast wojewódzkich Polski, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
- [12]Paczyński B., Sadurski A., 2007 - Hydrogeologia Regionalna Polski t. I, Warszawa
- [13]www.rzgw.gda.pl
- [14]www.pgi.gov.pl
- [15]Dane uzyskane na wnioski o udostępnienie Informacji o środowisku otrzymane z instytucji państwowych: RZGW w Gdańsku, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego w Bydgoszczy, Urzędu Miasta Bydgoszczy, WIOŚ w Bydgoszczy

Materiały przekazane przez RDOŚ w Bydgoszczy

- [16]Dokumentacja geologiczna z wykonania 15 otworów obserwacyjnych (piezometrów) w celu założenia monitoringu środowiska gruntowo – wodnego w ramach działań pilotażowych projektu GreenerSites CE394 polegającego na badaniu wpływu zanieczyszczeń gruntu i wód podziemnych dawnych Zakładów Chemicznych „ZACHEM” na tereny sąsiadujące” ARCADIS, Warszawa
- [17]Decyzja Prezydenta Miasta Bydgoszczy z dnia 24 sierpnia 2017 r. o środowiskowych uwarunkowaniach Nr WZR/204/2017.
- [18]Projekt planu remediacji składowiska odpadów przemysłowych „Zielona” na terenie dawnych Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A. w Bydgoszczy oraz remediacji środowiska gruntowo-wodnego w obszarze oddziaływania składowiska – Etap III”, AGH w Krakowie (czerwiec 2017 r.)
- [19]„Projekt planu remediacji składowiska odpadów przemysłowych „Zielona” na terenie dawnych Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A. w Bydgoszczy oraz remediacji środowiska gruntowo-wodnego w obszarze oddziaływania składowiska – Etap II”, AGH w Krakowie (marzec 2017 r.)
- [20]Projekt planu remediacji składowiska odpadów przemysłowych „Zielona” na terenie dawnych Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A. w Bydgoszczy oraz remediacji środowiska gruntowo-wodnego w obszarze oddziaływania składowiska – Etap I”, AGH w Krakowie (luty 2017 r.)
- [21]Załącznik 1 Baza danych parametrów fizyko-chemicznych wód podziemnych w rejonie składowiska odpadów przemysłowych „Zielona” za lata 2012-2015; Czop M., Pietrucin D. Akademia Górniczo - Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie (Kraków luty 2017 r.)
- [22]Kompleksowa ocena stanu zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego na terenie dawnych Zakładów Chemicznych ZACHEM w Bydgoszczy wraz z określeniem wykazu działań koniecznych do skutecznej remediacji, dr inż. Mariusz Czop, dr inż. Dorota Pietrucin, kademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie (czerwiec 2016 r.)
- [23]„Raport roczny z obserwacji i kontroli wód podziemnych (monitoringu lokalnego) w rejonie b. Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy w roku 2013”, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. (sierpień 2014 r.)
- [24] „Raport sozologiczny dotyczący zasięgu i ilości siarczynu pofenolowego w podłożu nieczynnego składowiska odpadów przy ul. Zielonej w graniach Z.Ch. ZACHEM S.A. wraz z przeglądem metod rekultywacji” GEOPROGRAM Wojciech Andrzejewski, (maj 2014 r.)

- [25] „Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne i stopień zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego, działki nr: 7/357, 7/324, 7/339, 7/338, 7/311, 7/341, 7/292, 7/303, 7/328, 7/354, 7/349, 7/350, 7/343, 7/249, 7/334 na terenie ZACHEM S.A. przyległym do Bydgoskiego Parku Przemysłowo-Technologicznego w Bydgoszczy”, GEOTEKO Projekty i Konsultacje Geotechniczne Spółka z o.o. (kwiecień 2013 r.)
- [26] „Sprawozdanie końcowe z nadzoru geologicznego nad pracami rekultywacyjnymi ex-situ na terenie Składowiska Odpadów przy ul. Zielonej na terenie Z.Ch. ZACHEM. Działka: 9/35”, Geoprogram Wojciech Andrzejewski (lipiec 2009 r.)
- [27] „Sprawozdanie z pracy ujęcia „barierowego” Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A.”, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. (luty 2008 r.)
- [28] „Dodatek nr 1 do dokumentacji określającej warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy (podsumowanie wyników badań w lokalnym monitoringu jakości wody w latach 1999-2003)”, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. (czerwiec 2004 r.)
- [29] „Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy”, Instytut Ochrony Środowiska Oddział Gdański. Zakład Kształtowania Środowiska Obszarów Nadmorskich (kwiecień 1999 r.)
- [30] Projekt robót geologicznych na potrzeby odwiercenia studni przechwytyjących, iniekcyjnych i piezometrów obserwacyjnych w rejonie dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem” w Bydgoszczy, Hydrogeotechnika Sp. z o.o. (sierpień 2019 r.)
- [31] Informacja o wykonanych na potrzeby projektu planu remediacji piezometrach obserwacyjnych i studniach, przekazana przez Zamawiającego