

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie.....</b>	<b>4</b>
1.1.	Zasięg przestrzenny prowadzonych prac .....	5
1.2.	Cel planowanych prac i badań .....	5
1.3.	Podstawy formalno-prawne prowadzenia prac.....	5
<b>2</b>	<b>Prace przygotowawcze.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Wykaz otworów do opróbowania wód podziemnych.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Pompowanie otworów i pobór próbek wód podziemnych .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Zakres badań terenowych wód podziemnych .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Zakres badań laboratoryjnych wód podziemnych .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Dokumentowanie wyników prac i badań.....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Planowany harmonogram prowadzenia prac.....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Wymagania techniczno-organizacyjne .....</b>	<b>17</b>
<b>10</b>	<b>Potencjalne ograniczenia i ryzyka związane z realizacją badań.....</b>	<b>18</b>

## Spis tabel

Tabela 1	Wykaz archiwalnych piezometrów monitoringowych, studni barierowych i otworów obserwacyjnych PIG-PIB .....	9
Tabela 2	Wykaz nowo wykonanych studni technologicznych pompujących i iniekcyjnych oraz otworów obserwacyjnych (na potrzeby projektu remediacyjnego) .....	10
Tabela 3	Wykaz współrzędnych, adresów i właścicieli otworów przewidzianych do opróbowania wód podziemnych .....	11
Tabela 4	Zakres pomiarów i oznaczeń wykonywanych w terenie podczas pobierania próbek wód podziemnych .....	14
Tabela 5	Zakres planowanych badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych .....	15

## Załączniki:

Załącznik nr 1	Mapa z lokalizacją otworów archiwalnych przewidzianych do badań jakości wód podziemnych
Załącznik nr 2	Mapa z lokalizacją nowo wykonanych otworów przewidzianych do badań jakości wód podziemnych
Załącznik nr 3	Opis działania dyskretnego próbnika pneumatycznego do pobierania próbek wód podziemnych z wybranej głębokości
Załącznik nr 4	Specyfikacja techniczna parametrów badanych w próbkach wód podziemnych
Załącznik nr 5	Opis metod badawczych dla parametrów nieakredytowanych

## 1 Wprowadzenie

Niniejsze opracowanie dotyczy 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 Dyrekcją 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).

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 załącznikach nr 1 i nr 2)
- oraz badania jakości wód podziemnych na obszarze przewidzianym do remediacji oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie (około 111 ha, wskazany na załącznikach nr 1 i nr 2).

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

**Przedstawiona metodyka dotyczy prac związanych z planowanym badaniem jakości wód podziemnych.**

Wyniki przeprowadzonych badań wód podziemnych zostaną przedstawione w *Raporcie końcowym z przeprowadzonych prac i badań*.

W niniejszej Metodyce (...) opisano szczegółowo planowany zakres i sposób wykonania prac terenowych związanych z pobieraniem próbek wód podziemnych, zakres badań laboratoryjnych oraz zakładany harmonogram realizacji prac i sposób ich dokumentowania.

Odniesiono się do obowiązujących uregulowań prawnych oraz polskich norm w zakresie dotyczącym badania i pobierania próbek wód podziemnych .

### 1.1. Zasięg przestrzenny prowadzonych prac

Badania wód podziemnych zostaną przeprowadzone na terenie przewidzianym do remediacji (obszar o powierzchni 26,9 ha należący do Skarbu Państwa - Nadleśnictwa Bydgoszcz, położony na skrzyżowaniu ulic Płatnowskiej i Nowotoruńskiej w południowo-wschodniej części Bydgoszczy, na północny-wschód od dawnych Zakładów Chemicznych „Zachem”) oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie (Załączniki nr 1 i nr 2).

### 1.2. Cel planowanych prac i badań

Celem badań wód podziemnych jest:

- uzyskanie aktualnej informacji o jakości wód podziemnych na wskazanym obszarze przewidzianym do remediacji oraz w jego sąsiedztwie;
- zweryfikowanie i uaktualnienie listy wskaźników jakości wód podziemnych, które będą stanowić miernik dla weryfikacji postępu planowanych prac remediacyjnych oraz ich ostatecznego efektu ekologicznego.

### 1.3. Podstawy formalno-prawne prowadzenia prac

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 następującymi dokumentacjami, dokumentami i opracowaniami archiwalnymi:

- 1) „Dokumentacją geologiczną 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 (grudzień 2018 r.)
- 2) Decyzją Prezydenta Miasta Bydgoszczy z dnia 24 sierpnia 2017 r. o środowiskowych uwarunkowaniach Nr WZR/204/2017.
- 3) Projektem 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.)
- 4) „Projektem 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.)
- 5) Projektem 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.)
- 6) Załącznikiem 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.)
- 7) Kompleksową oceną 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, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie (czerwiec 2016 r.)
- 8) „Raportem rocznym 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.)
- 9) „Raportem sozologicznym dotyczącym 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.)

- 10) „Dokumentacją hydrogeologiczną określającą 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.)
- 11) „Sprawozdaniem końcowym 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.)
- 12) „Sprawozdaniem z pracy ujęcia „barierowego” Zakładów Chemicznych ZACHEM S.A.”, Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne Sp. z o.o. (luty 2008 r.)
- 13) „Dodatkem 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.)
- 14) „Dokumentacją określającą warunki hydrogeologiczne w rejonie Zakładów Chemicznych w Bydgoszczy”, Instytut Ochrony Środowiska Oddział Gdański. Zakład Kształtowania Środowiska Obszarów Nadmorskich (kwiecień 1999 r.)

oraz

- 15) Projektem 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.)
- 16) Informacją o wykonanych na potrzeby projektu planu remediacji piezometrach obserwacyjnych i studniach, przekazaną przez Zamawiającego

### 3 Wykaz otworów do opróbowania 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 planowane jest pobranie po jednej próbce wody z każdego otworu (Tabela 1, lokalizacja otworów na Załączniku nr 1);
- z 7 nowo wykonanych studni zostaną pobrane po 2 próbki wody z każdego otworu w tym jedna z zafiltrowanej części stropowej i druga z zafiltrowanej części spągowej warstwy wodonośnej (wykaz otworów w Tabeli 2, lokalizacja na Załączniku nr 2);
- z 16 nowo wykonanych otworów obserwacyjnych (Pd1-Pd16) będą pobierane próbki 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 3 próbek z otworu jedna z nich zostanie pobrana z zafiltrowanej części stropowej, druga z zafiltrowanej części środkowej i trzecia próbka z zafiltrowanej części spągowej warstwy wodonośnej (wykaz w Tabeli 2, lokalizacja otworów na Załączniku nr 2).

W tabelach 1 i 2, poza zakładaną liczbą próbek z otworu, podano również dane techniczne dotyczące sposobu ich zafiltrowania.

Wykaz współrzędnych poszczególnych otworów oraz dane właścicieli terenów, na których zlokalizowane są otwory, zestawiono w Tabeli 3.

Tabela 1 Wykaz archiwalnych piezometrów monitoringowych, studni barierowych i otworów obserwacyjnych PIG-PIB

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 próbek do pobrania
						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
<b>Zakładana liczba próbek wód podziemnych z otworów archiwalnych łącznie</b>								<b>20</b>

(\*) – dane archiwalne



Tabela 2 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 próbek do pobrania
						Góra filtra	Dół filtra	
Studnie technologiczne pompujące	SP1	24,5	4,5	17,0	300	3	20	2
	SP2	24,0	4,2	17,0	300	3	20	2
	SP3	15,5	3,1	11,5	300	2	13,5	2
	SP4	20,0	2,2	14,0	300	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 4	110	6 11	9 13	3
	Pd6'	13,0	3,0	3 3	110	3 9	6 12	3
	Pd7	10,0	8,5	3	110	6	9	1
	Pd8	20,0	9,0	2 2	110	9 13 17	11 15 19	3
	Pd9	23,0	19,5	3	110	19	22	2
	Pd10	25,0	5,04	3 3 3	110	5 13 20	8 16 23	3
	Pd11	24,0	4,4	3 3 3	110	4 11 19	7 14 22	3
	Pd12	30,0	9,7	3 3 3	110	10 17 25	13 20 28	3
	Pd13	17,5	4,2	3 3 3	110	3,5 8,5 13,5	6,5 11,5 16,5	3
	Pd14	21,0	3,03	3 3 3	110	4 10 16	7 13 19	3
	Pd15	24,0	4,6	3 3 3	110	5 12 19	8 15 22	3
	Pd16	28,0	8,7	3 3 3	110	9 16 23	12 19 26	3
Zakładana liczba próbek wód podziemnych z 7 nowych studni i 16 nowych otworów obserwacyjnych łącznie								54

Tabela 3 Wykaz współrzędnych, adresów i właścicieli otworów przewidzianych do opróbowania wód podziemnych

nr otworu	nr działki	obręb	gmina	Współrzędne PUWG 2000		właściciel	Adres właściciela
				X	Y		
<b>Archiwalne piezometry monitoringowe</b>							
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 Chorłonowicz (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
<b>Studnie ujęcia barierowego</b>							
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
<b>Otwory obserwacyjne PIG-PIB</b>							
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
<b>Nowo wykonane studnie pompujące</b>							
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		
<b>Nowo wykonane studnie iniekcyjne</b>							
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
<b>Nowo wykonane piezometry obserwacyjne</b>							
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

## 4 Pompowanie otworów i pobór próbek wód podziemnych

Otwory archiwalne (Tabela 1), z których pobierana będzie 1 próbka wody reprezentująca dany otwór, zostaną uprzednio przepompowane w celu usunięcia wody stagnującej w otworze.

Z otworów archiwalnych o średnicy 110-165 mm przewiduje się wypompowanie wody o objętości odpowiadającej 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 będzie odpowiadało 1-krotności objętości słupa wody w danej studni.

Do pompowania zostanie wykorzystana pompa zatapialna. Po zakończeniu pompowania i pobraniu próbki wody z danego otworu, przed rozpoczęciem prac na otworze kolejnym, pompa i przewody zostaną poddane dekontaminacji poprzez płukanie wodą z detergentem.

Podczas pompowania otworów, woda wypompowana na powierzchnię będzie badana konduktometrem celem oznaczenia wartości przewodności elektrolitycznej właściwej (PEW). W przypadku gdy nie zostaną stwierdzone anomalne wartości PEW, odprowadzanie wody z pompowania będzie odbywać się na powierzchnię terenu lub do pobliskiego rowu odwadniającego. Natomiast w przypadku stwierdzenia anomalnych wartości PEW pompowana woda będzie gromadzona w szczelnych, zamykanych zbiornikach a następnie poddawana utylizacji przez podmiot posiadający stosowne uprawnienia.

W nowo wykonanych studniach i piezometrach (Tabela 2) prowadzono pompowania oczyszczające otworów bezpośrednio po ich odwierceniu i zainstalowaniu filtrów (w grudniu 2019 r). Z uwagi na krótki okres jaki upłynął pomiędzy zakończeniem wierceń a planowanym opróbowaniem nie przewiduje się prowadzenia w nich kolejnych pompowań przed pobieraniem próbek wód do badań. Pozwoli to na zachowanie naturalnej strefowości chemizmu badanych wód.

Pobieranie próbek wód z nowych otworów będzie prowadzone w sposób uniemożliwiający mieszanie się wód z różnych stref/głębokości opróbowania. Do tego celu zostanie wykorzystany dyskretny próbnik pneumatyczny (Opis próbnika przedstawiono w Załączniku nr 3).

Przed wprowadzeniem próbnika do otworu, pompką wysokociśnieniową spręża się powietrze wewnątrz próbnika do ciśnienia odpowiadającego wybranej głębokości opróbowania. W tym stanie zawory kulowe próbnika są zamknięte i próbnik może być opuszczony do pożądanej głębokości. Następnie za pomocą wentyla powietrze rozpręża się

a woda hydrostatycznie napełnia próbnik. Po napełnieniu powietrze w próbniku znów musi zostać sprężone a próbnik wyciągnięty na powierzchnię. Próbkę może być przelana za pomocą rurki opróżniającej, która reguluje przepływ wody i minimalizuje odgazowanie próbki.

Opisana powyżej metoda opróbowania zapewni nie mieszanie się wód z różnych części warstwy wodonośnej.

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

Po każdym poborze próbki wody próbnik i jego części zostaną umyte mydłem nie zawierającym fosforanów, przepłukane wodą dejonizowaną i wysuszone.

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

## 5 Zakres badań terenowych wód podziemnych

Bezpośrednio w terenie, podczas pobierania próbek wód podziemnych przewiduje się wykonanie pomiarów i badań pobranych próbek wód w zakresie wskazanym w tabeli 5.

Tabela 4 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"><li>1. głębokość do zwierciadła wody</li><li>2. głębokość otworu</li><li>3. temperatura</li><li>4. odczyn pH</li><li>5. przewodność elektrolityczna właściwa</li><li>6. potencjał redox</li><li>7. tlen rozpuszczony</li></ol>

Metody oznaczenia parametrów badanych w terenie opisano w Załączniku nr 4.

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

## 6 Zakres badań laboratoryjnych wód podziemnych

Badania laboratoryjne wód podziemnych zostaną 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) (opis w Załączniku nr 4).

Całość badań laboratoryjnych nadzorować będzie Laboratorium Eurofins Polska Sp. z o.o.

Zakres badań laboratoryjnych dla pobranych próbek wód podziemnych zestawiono w tabeli 5 poniżej.

Tabela 5 Zakres planowanych badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych

Rodzaj próbek	Zakres substancji przewidzianych do badań laboratoryjnych
wody podziemne	<ol style="list-style-type: none"><li>1. substancje nieorganiczne:<ul style="list-style-type: none"><li>→ Ca, Mg, Na, K, As, Al, B, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Li, Mn, Ni, Sb, Sr</li><li>→ Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>,</li></ul></li><li>2. substancje organiczne:<ul style="list-style-type: none"><li>→ ogólny węgiel organiczny (TOC),</li><li>→ fenol,</li><li>→ anilina,</li><li>→ składniki BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen),</li><li>→ difenulosulfon,</li><li>→ chloroanilina,</li><li>→ hydroksybifenyle,</li><li>→ nitrobenzen,</li><li>→ oktylofenole,</li><li>→ toluidyna,</li><li>→ suma WWA,</li><li>→ suma AOX,</li><li>→ PCE, TCE</li></ul></li></ol>

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 metodyk badawczych, przedstawiono w Załączniku nr 4.

Parametry nieakredytowane wraz z opisem metodyk badawczych przedstawiono w Załączniku nr 5.

W przypadku oznaczania parametrów nieakredytowanych prowadzona będzie kontrola jakości uzyskiwanych wyników zgodnie z procedurami laboratorium badawczego.

Podczas prac terenowych związanych z pobieraniem próbek wykonywane będą:

- dokumentacja fotograficzna
- pomiary współrzędnych otworów
- oraz protokoły pobranych próbek wód podziemnych.

Próbki wody będą umieszczane w pojemnikach dostarczonych przez laboratorium, oznaczane odpowiednimi etykietami oraz przechowywane i transportowane w lodówkach termicznych.

## **7 Dokumentowanie wyników prac i badań**

Zgodnie z umową wyniki badań wód podziemnych zostaną przedstawione w Raporcie końcowym, zawierającym opis całości zrealizowanych prac i badań środowiskowych (w tym badań gleby i ziemi).

Raport Końcowy w zakresie wykonanych badań wód podziemnych, zgodnie z pkt V. D załącznika nr 2 do umowy, zawierał będzie:

- zestawienie uzyskanych wyników badań polowych i laboratoryjnych wód podziemnych wraz z ich oceną w odniesieniu do kryteriów wynikających z *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* (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 grudnia 2015 r w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu jednolitych części wód podziemnych zostało uchylone z dniem 2 lipca 2019 r);

- opracowanie w formie tekstowej oraz w formie załączników graficznych (map tematycznych) informacji o stanie jakości wód podziemnych w rejonie planowanych prac remediacyjnych z uwzględnieniem poszczególnych weryfikowanych substancji;
- uaktualnienie istniejącej i przygotowanie ostatecznej listy wskaźników jakości wód podziemnych, które stanowią będą miernik dla weryfikacji postępu planowanych prac remediacyjnych oraz ich ostatecznego efektu ekologicznego.

## **8 Planowany harmonogram prowadzenia prac**

Zgodnie z zapisami Opisu Przedmiotu Umowy podstawą do rozpoczęcia opróbowania wód podziemnych będzie informacja Zamawiającego o zatwierdzeniu „bez uwag” metodyki badań wód podziemnych.

Zakłada się, że opróbowanie wód podziemnych zostanie przeprowadzone w okresie do 1 miesiąca od daty zatwierdzenia bez uwag niniejszej metodyki.

Badania laboratoryjne próbek wody będą realizowane w okresie do 4 tygodni od pobrania ostatnich próbek.

## **9 Wymagania techniczno-organizacyjne**

Podstawowym zadaniem organizacyjnym dla realizacji przedmiotowego zamówienia jest zapewnienie dotrzymania założonego harmonogramu prac i jakości prac.

Od strony technicznej zostanie to zrealizowane poprzez:

- delegowanie do udziału w projekcie wykwalifikowanej kadry pracowników (uprawnieni hydrogeolodzy, akredytowani próbkobiorcy);
- przygotowanie materiałów wyjściowych w postaci map terenowych z zaznaczoną lokalizacją otworów do opróbowania wód podziemnych,
- przygotowanie formularzy terenowych oraz protokołów poboru próbek wód podziemnych
- zapewnienie pojemników na próbki;
- organizację transportu próbek do laboratoriów;
- zapewnienie sprzętu pomiarowego (GPS, aparaty fotograficzne, świstawki hydrogeologiczne oraz klucze do piezometrów i studni)
- wyposażenie w odzież ochronną;
- zapewnienie środków transportowych i bazy noclegowej.



## 10 Potencjalne ograniczenia i ryzyka związane z realizacją badań

Zidentyfikowane ryzyka podczas wykonania prac terenowych, związane są z charakterem substancji zanieczyszczających środowisko gruntowo-wodne, pochodzących z Zakładów Chemicznych „ZACHEM”. Substancje przewidziane do badań, które zostały zidentyfikowane przez Zamawiającego, mają działanie toksyczne w kontakcie ze skórą, mogą powodować reakcję alergiczną skóry, działają drażniąco na oczy, ich wdychanie bądź połknięcie grozi śmiercią.

W związku z powyższym pracownicy mający kontakt z próbkami będą musieli zachować specjalne środki ostrożności, stosować rękawice ochronne, nosić okulary ochronne, w razie potrzeby stosować ochronę twarzy i dróg oddechowych.

Po zakończeniu pracy i zdjęciu odzieży ochronnej należy wymyć dokładnie ręce i twarz (w szczególności przed spożywaniem posiłków czy korzystaniem z toalety).

Rękawice ochronne będą musiały być odporne na działanie chemikaliów. Należy kontrolować czas wytrzymałości materiału określony przez producenta rękawic.

Wszyscy pracownicy zostaną poinformowani o potencjalnych ryzykach i zabezpieczeni w środki ochrony osobistej.

Pracownicy laboratoriów zostaną poinformowani o charakterze próbek przewidzianych do badań.

Ograniczeniem w realizacji opróbowania może być brak zgody właściciela terenu (na którym zlokalizowane są piezometry bądź studnie) na wejście na jego teren prywatny.