

**GEOPROGRAM Sp. z o.o.**

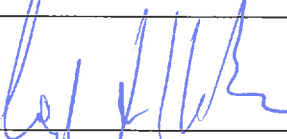
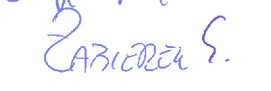

85-739 Bydgoszcz, ul. Fordońska 110

tel. 602322297, 523717949, fax 523717900

e-mail: office@geoprogram.pl; www.geoprogram.pl

NIP: 967-141-77-14; KRS: 0000729279, REGON 380051158

OPINIA GEOTECHNICZNA**z oceną stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowego
na terenie Parku Centralnego w BYDGOSZCZY****ZAMAWIAJĄCY:***Urząd Miasta Bydgoszczy
ul. Grudziądzka 9/15, 85-130 Bydgoszcz***DATA ZLECENIA:***3 września 2019 r***PRZEDMIOT OPRACOWANIA:***Badania podłoża gruntowo-wodnego oraz
identyfikacja obszaru zanieczyszczonego*

Autor:	mgr Wojciech Andrzejewski - <i>upr. geol. VII-1281</i> - <i>upr. geol. V-1436</i>	
Współpraca:	mgr Sławomir Żabierek - <i>upr. geol. XIII-008/POM</i>	
	mgr inż. Maria Gola	

Bydgoszcz, październik 2019 r

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2 Zakres opracowania	3
1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu	3
2.DANE OGÓLNE	5
2.1. Lokalizacja i opis terenu	5
2.2. Charakterystyka obiektu	6
3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
3.1. Zakres i metody wykonywanych badań	7
3.1.1. Prace polowe	7
3.1.2. Badania laboratoryjne	8
3.1.3.Prace kameralne	9
3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.	9
3.3. Budowa geologiczna	9
3.4. Warunki wodne	10
4.GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA	11
5. STOPIEN ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA	13
5.1. Ocena stopnia skażenia gruntów	13
5.2. Analiza stopnia zanieczyszczenia terenu	16
6. WNIOSKI I ZALECENIA	17
5.1 Geotechniczne warunki posadowienia	17
5.2 Stopień zanieczyszczenia terenu	18



1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

- Podstawę opracowania stanowi umowa nr WIM 272.98.2019 pomiędzy firmą GEOPROGRAM Sp. z o.o. i Miastem Bydgoszcz z dnia 3 września 2019 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 poz. 1395).

1.2 Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest OPINIA GEOTECHNICZNA z oceną stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowego na terenie części działki nr 39/11 znajdującej się na terenie Parku Centralnego w Bydgoszczy.

Celem przeprowadzonych badań jest wstępne określenie założeń dla potrzeb programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) budowy otwartego kąpieliska.

Zakres opracowania obejmuje przedstawienie:

- warunków geotechnicznych, zarysu geomorfologii, budowy geologicznej i stosunków wodnych,
- wyników wykonanych badań polowych i laboratoryjnych,
- miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych gruntu,
- analizę stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego,
- podsumowania i zaleceń końcowych.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 [1,2] oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma, w okresie przejściowym, zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzenia [7].

1.3. Materiały wykorzystane w opracowaniu

1. PN-EN 1997-1:2008; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
2. PN-EN 1997-2:2009; Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.



3. PN EN ISO 14688-1-12. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów.
4. PKN-CEN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
5. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
6. Geografia Regionalna Polski – J. Kondracki, PWN Warszawa 2000.
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).
8. Ustawa z 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom na środowisku i ich naprawie (Dz.U. nr 75, poz. 493 z póź. zmianami).
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2018 poz. 799).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1.09.2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016, poz. 1395).
11. Uchwała nr L/1046/17 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 października 2017 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Babia Wieś-Brda-Toruńska” w Bydgoszczy.
12. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, arkusz 319 Bydgoszcz Wschód, skala 1: 50 000.
13. Mapa Geośrodowiskowa Polski, arkusz 319 Bydgoszcz Wschód, plansza A, skala 1: 50 000.
14. Mapa Hydrogeologiczna Polski, arkusz 319 Bydgoszcz Wschód, skala 1: 50 000.
15. Mapa sytuacyjno-wysokościowa wraz z koncepcją przestrzenną przekazana przez Zamawiającego.
16. Raport z badań chemicznych nr CKR19-3597-1, Wessling Polska Sp. z o.o., Kraków, październik 2019 r.

2. DANE OGÓLNE

2.1. Lokalizacja i opis terenu

Obszar objęty badaniami znajduje się na terenie Parku Centralnego w Bydgoszczy, powiecie bydgoskim grodzkim, województwie kujawsko-pomorskim. Obejmuje swoim zasięgiem fragment działki nr 39/11 w obrębie ewidencyjnym nr 0181.

Teren badań objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego (*Uchwała nr L/1046/17 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 października 2017 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Babia Wieś-Brda-Toruńska” w Bydgoszczy*) [11]. Zgodnie z jego ustaleniami ww. nieruchomości zlokalizowane są na terenie oznaczonym symbolem 9.US-ZP tj. teren zabudowy usługowej sportu i rekreacji, teren zieleni urządzonej publicznej.

Analizowany obszar stanowi fragment parku miejskiego znajdującego się w centrum Bydgoszczy. Park Centralny zlokalizowany został wzdłuż południowego brzegu rzeki Brdy. Teren parku sąsiaduje:

- od północy z fragmentem traktu spacerowo-wypoczynkowego Planty nad Brdą położonego wzdłuż rzeki,
- od zachodu z halą sportową Artego Arena, halą widowiskowo-sportową „Łuczniczka” i przyległymi parkingami,
- od wschodu z ul. Wyszyńskiego i Mostem Pomorski,
- od południa z torowiskiem tramwajowym i ul. Toruńską.

Obszar badań stanowi łąkę rekreacyjną otoczoną ścieżkami i pozostałymi terenami rekreacyjnymi parku. W sąsiedztwie, na terenie parku znajdują się ponadto cenne przyrodniczo zadrzewienia np. zagrożony zespół naturalnego olsu. Park jest zadrzewiony głównie przez rodzime gatunki drzew, preferujące wilgotne podłoże m.in. wierzby, jesiony, olchy i topole.

Teren badań jest częściowo uzbrojony w instalacje teletechniczne i wodociąg, które przebiegają przez środek oraz wzdłuż zachodniej granicy omawianego obszaru. Od wschodu teren badań sąsiaduje z podczyszczalnią wód opadowych zlokalizowanej na działce 39/10.

Deniwelacje na terenie omawianej działki przekraczają lokalnie 1 m. Powierzchnia terenu na obszarze badań opada w kierunku północnym, ku Brdzie. W części północnej teren znajduje się na rzędnych ok. 33,2-33,4 m n.p.m., natomiast w części południowej rzędne terenu wynoszą ok. 34,9-35,60 m n.p.m.

Omawiany teren nie jest położony na terenie podlegającym ochronie na mocy przepisów ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ani w obrębie Obszaru Natura 2000. Najbliższym obszarem podlegającym ochronie jest Obszar Chronionego Krajobrazu Północnego Pasa Rekreacyjnego Miasta Bydgoszczy, którego granica znajduje się

w odległości ok. 2,2 km na północ oraz Obszar Chronionego Krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej część wschodnia i zachodnia położonego w odległości ok. 2,6 km na południe od omawianego terenu.

Omawiany obszar nie jest zlokalizowany w granicach żadnej ze stref ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500 dostarczonej przez Zamawiającego, Załącznik 1.

2.2. Charakterystyka obiektu

Celem prac było wstępne określenie parametrów geotechnicznych oraz identyfikacja zanieczyszczeń w Parku Centralnym w Bydgoszczy. Na obszarze tym planuje się realizację publicznego, otwartego kąpieliska, poszerzając bieg Brdy, tak by znalazło się ono poza głównym nurtem rzeki.

Inwestycja ta znajduje się w fazie planowania, dlatego nie przekazano szczegółowych planów i założeń technicznych.

3. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3.1. Zakres i metody wykonywanych badań

Program technicznych badań podłoża gruntowego (ilość, lokalizacja i głębokość) został uzgodniony z Zamawiającym.

3.1.1. Prace polowe

Prace polowe wykonano w dniach 13 września 2019 roku. Przeprowadzone prace obejmowały wiercenie otworów badawczych, sondowanie dynamiczne, pobranie próbek do badań laboratoryjnych, badania makroskopowe gruntów, ustalenie litologii i genezy gruntów podłoża oraz niwelację geodezyjną punktów badawczych. Lokalizację wykonanych wyrobisk przedstawiono w załączniku nr 1.

a/ wiercenia

Na terenie badań wykonano systemem mechanicznym, okrętym 5 otworów o średnicy 110 mm, (wiertnica hydrauliczna H16S) do głębokości maksymalnie 6,0 m p.p.t. Otwory zostały zlokalizowane zgodnie z potrzebami opracowania, tak jak zaznaczono to w załączniku 1 - mapie sytuacyjno-wysokościowej. Łącznie odwiercono 27,0 m otworów w gruntach I kategorii.

b/ opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe

Podczas wykonanych prac polowych pobrano 4 próbki gruntu niespoistego, 3 próbki gruntu spoistego oraz 5 próbek gruntów organicznych i mineralno-organicznych. Próbki te poddano szczegółowym badaniom w laboratorium geotechnicznym. Kategoria poboru B, klasa 3 i 4.

Ponadto pobrano 5 prób do badań chemicznych. Opróbowanie otworów wykonano z różnych stref głębokościowych z zachowaniem stałości składu chemicznego pobieranych gruntów. Każda z prób miała charakter punktowy, obejmując wycinek ok. 10 cm poboru. Liczbę punktów poboru oraz ich lokalizację uzgodniono z władającym nieruchomością.

Ponadto w celu opróbowania strefy przypowierzchniowej 0-0,25 m p.p.t ustalono 5 sekcji (oznaczonych S1 – S5), z których wykonano 5 prób zmieszanych (oznaczonych s1-s5). Każda próba powierzchniowa powstała z 15 mniejszych, zmieszanych ze sobą prób o masie ok. 0,1-0,2 kg.

c/ sondowania dynamiczne

W celu geotechnicznej parametryzacji gruntów niespoistych przeprowadzono sondowanie ręczną sondą dynamiczną lekką DPL w miejscu otworu badawczego o3 jako poprzedzające wiercenie. Łącznie przesondowano 5,0 mb gruntu. Wyniki sondowania DPL zawiera załącznik 6.

d/ prace geodezyjne

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Współrzędne wysokościowe wyznaczono w nawiązaniu do przyjętych reperów roboczych i mapy sytuacyjno-wysokościowej.

3.1.2. Badania laboratoryjne

Pobrane w terenie próbki poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. Wytypowane próbki gruntów zostały szczegółowo badane w laboratorium geotechnicznym.

Wykonano oznaczenia:

- składu granulometrycznego - 6 oznaczeń wraz z wyznaczeniem współczynnika filtracji wg USBSC oraz Hazena,
- wilgotności naturalnej – 6 oznaczeń gruntów niespoistych, 3 oznaczenia gruntów spoistych oraz 5 oznaczeń gruntów organicznych i mineralno-organicznych,
- granicy plastyczności – 3 oznaczeń,
- granicy płynności – 1 oznaczenie,
- wytrzymałości na ścinanie ścinarką obrotową – 6 oznaczeń,
- gęstości objętościowej – 5 oznaczeń,
- straty prażenia – 9 oznaczeń,
-

Badania przeprowadzono zgodnie z normą [4].

Badania chemiczne próbek gruntów i wody podziemnej wykonano w akredytowanych laboratoriach grupy WESSLING Polska sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie.

Zakres badań chemicznych dla prób powierzchniowych obejmował:

- Metale (Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, Ba, Co, Sn, Hg, Mo),
- Substancje ropopochodne,
- BTEX,
- WWA,
- Pestycydy,
- Polichlorowe bifenyle,
- Pestycydy chloroorganiczne,

Zakresem tym objęto 5 prób powierzchniowych.

Zakres badań chemicznych dla prób wgłębnych obejmował:

- Metale (Cd, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, As, Ba, Co, Sn, Hg, Mo),
- Substancje ropopochodne,
- BTEX,
- WWA,
- Pestycydy,
- Polichlorowe bifenyle,
- Pestycydy chloroorganiczne,

Zakresem tym objęto 5 prób gruntów.



3.1.3. Prace kameralne

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- analizę i opracowanie otrzymanych wyników badań laboratoryjnych,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- prace obliczeniowe (obliczenie wartości poszczególnych parametrów geotechnicznych, wartości średnich odchyleń standardowych, współczynników zmienności i wartości obliczeniowych parametrów w poszczególnych warstwach gruntu),
- analizę wyników badań chemicznych,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

3.2. Środowisko geograficzne. Geomorfologia.

Projektowana inwestycja położona jest na terenie Bydgoskiego Parku Centralnego, w granicach administracyjnych miasta Bydgoszcz. Park Centralny jest położony nad rzeką Brdą, po jej południowej stronie. Według Kondrackiego obszar Bydgoszczy znajduje się w obrębie regionu Kotlina Toruńska - Eberswaldzka (315.3), subregion Kotlina Toruńska (315.35).

Powierzchnia terenu badań jest płaska, obniżając się łagodnie w kierunku koryta rzeki Brdy położonej na północy. Im bliżej Brdy, tym teren obniża się gwałtowniej ku rzece. Powierzchnia terenu zawiera się w rzędnych od 33,2 do 35,6 m n.p.m. Otwory znajdowały się na kolejno na rzędnych o1 – 33,60 m n.p.m.; o2 – 34,40 m n.p.m.; o3 – 34,63 m n.p.m.; o4 – 34,53 m n.p.m.; o5 – 33,65 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym teren należy do zlewni Brdy. Rzeka przepływa w odległości ok. 20 m na północ od projektowanej Inwestycji.

3.3. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża budowlanego rozpoznano przy pomocy wykonanych badań do głębokości maksymalnie 6,0 m p.p.t.

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych i neogeńskich.

Utwory czwartorzędowe są wieku holocenińskiego i plejstocenińskiego. Utwory neogeńskie są wieku miocenińskiego.

Czwartorzęd Q

Holocen Q_h

Reprezentowany jest przez nasypy niekontrolowane (Q_h nN) występujące do głębokości 0,6 – 3,0 m p.p.t. Nasyp zbudowany jest z gruntów mineralnych niespoistych – piasków średnich z dodatkiem gruntu próchnicznego, piasków



drobnych oraz gruntów organicznych spoistych takich jak namuły i torfy, a ponadto w niewielkiej ilości ze śmieci i gruzu ceglanego.

Poniżej gruntów nasypowych stwierdzono występowanie utworów limnicznych (bagiennych) takich jak torfy i namuły lokalnie przewarstwionych piaskami próchnicznymi. Pod serią bagienną rozpoznaje się pakiet piasków fluwialnych budowanych przez piaski drobne, oraz piaski średnie i grube, lokalnie z domieszką żwirów oraz pospółki. Osady holocenijskie zalegają od 3,4 - 5,5 m p.p.t. Podścielone są osadami neogenu

Neogen

Miocen Ng_m

Wykształcony jest w postaci kompleksu limniczno-morskich osadów ilastych przewarstwionych węglem brunatnym. Są to grunty o cechach wybitnie ekspansywnych, zdolne do zmian objętości pod wpływem zmian wilgotności. Zaliczane są do gruntów praktycznie nieprzepuszczalnych.

Osadów neogenu nie przewiercono do końca głębokości penetracji tj. 6,0 m p.p.t.

Według danych archiwalnych na terenie doliny zalewowej Brdy warstwa ilów serii poznańskiej jest silnie zredukowana. Poniżej ilów zalegają węgle brunatne i ich lignity oraz piaski burowęgłowe. Piaszczysty kompleks formacji burowęgłowej według danych archiwalnych posiada znaczną miąższość, ponad 20m.

3.4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych przeprowadzono bezpośrednie obserwacje poziomu występowania wody gruntowej.

Rozpoznano występowanie czwartorzędowego poziomu wodonośnego posiadającego swobodne lub napięte zwierciadło wody, wykształcone w obrębie holocenijskich utworów piaszczystych i w nasypach. ZWG nawiercone zostało wszystkimi otworami na głębokości 0,20-0,60 m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 33,05-34,43 m n.p.m. Wody te pozostają w kontakcie hydraulicznym z wodami Brdy.

Obecny (sierpień 2019 r) stan wód gruntowych ocenić można jako średni w rocznym cyklu hydrologicznym. Przewidywane wahania ZWG wynosić mogą $\pm 0,5$ m.

Według danych archiwalnych, na analizowanym terenie, pospolicie występuje neogeński poziom wodonośny. Poziom ten występuje w obrębie formacji piasków burowęgłowych. Jest to poziom o charakterze artezyjskim (dochodzi do samowypływów).

Szczegółowo warunki gruntowo - wodne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych – załącznik 4.



4. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

Grunty badanego obszaru zaliczono do rodzimych gruntów organicznych, mineralno-organicznych i mineralnych niespoistych i spoistych. Pominęto w klasyfikacji nasypy niekontrolowane stanowiące zróżnicowane oraz słabonośne podłoże, lokalnie o znacznej miąższości. Zalegające w podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono sześć seri geotechnicznych ze względu na genezę, stratyografię i litologię, tj. **seria I – grunty akumulacji bagiennnej; seria II – fluwialne piaski próchnicze; seria III – fluwialne piaski drobne; seria IV - fluwialne piaski średnie; seria V – pospółki fluwialne; seria VI – ily formacji poznańskiej.**

Parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie wyników badań terenowych i laboratoryjnych. W oznaczeniach gruntów zastosowano podwójną klasyfikację tj. obowiązującą zgodnie z PN-EN ISO 14688-1/2 oraz starą zgodnie z PN-86/B-02480. Współczynniki materiałowe dla parametrów geotechnicznych zgodnie z Eurokod-7.

Uogólnioną wartość parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw podano w załączniku 3.

Jednostki geotechniczne

Seria geotechniczna I,

Do serii I zaliczono grunty organiczne o składzie torfów i namulów. Są to grunty słabonośne, ściśliwe, o wysokiej odkształcalności. Nie są zalecane jako podłoże dla obiektów budowlanych. Ich parametry należy wyznaczyć metodami laboratoryjnymi (TXCiU, edometr) lub metodami *in situ* (CPTu, DMT).

Seria geotechniczna II,

W jej skład wchodzi fluwialne piaski drobne organiczne, piaski drobne z domieszką gruntu organicznego oraz piaski średnie organiczne. Występują one jako przewarstwienia w obrębie utworów bagiennych. Są to grunty umiarkowanie przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=3,8-4,2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$. Znajdują się w stanie luźnym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=30\%$ ($I_D=0,30$). Charakteryzują się niekorzystnymi parametrami geotechnicznymi. Nie powinny stanowić podłoża budowlanego dla obiektów posadowionych nad nimi.

Seria geotechniczna III,

Stanowią ją fluwialne piaski drobne. Są to grunty umiarkowanie przepuszczalne ($k_{USBSC}=3,3 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$). Piaski te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym, o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D = 50\%$ ($I_D = 0,50$). Warstwa ta posiada przeciętną nośność i odkształcalność.

Seria geotechniczna IV,

Zaliczono do niej piaski średnie i piaski grube, lokalnie z domieszką żwiru. Są to grunty dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=1,2-2,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$. Piaski te znajdują się w stanie średnio zagęszczonym



o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=42\%$ ($I_D=0,42$). Warstwa ta cechuje się korzystnymi właściwościami geotechnicznymi.

Seria geotechniczna V.

Serię tą stanowią fluwialne pospółki w stanie średnio zagęszczonym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D=49\%$ ($I_D=0,49$). Są to grunty dobrze przepuszczalne o współczynniku filtracji rzędu $k_{USBSC}=2,7*10^{-4}$ m/s. Może stanowić bezpieczne podłoże analizowanego obiektu.

Seria geotechniczna VI.

Jest pochodzenia limniczno-morskiego, zbudowana z neogeńskich (mioceńskich) iłów formacji poznańskiej. Iły poznańskie to grunty ekspansywne, zdolne do znacznych zmian objętości w wyniku zmian wilgotności. Zaliczono do niej łą, lokalnie przewarstwione węglem brunatnym w konsystencji twaroplastycznej o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,11\%$ ($I_D=0,89$). Jest to warstwa o przeciętnej nośności i ściśliwości. Grunty te wykazują obniżone parametry geotechniczne, w porównaniu z innymi łąmi z rejonu Bydgoszczy.

Szczegółową charakterystykę gruntów budujących podłoże analizowanego obiektu, przedstawiono w załączniku nr 3, a budowę geologiczną i warunki wodno-gruntowe zawarto w załączniku nr 4 - Przekroje geotechniczne.

5. STOPIEŃ ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA

W oparciu o Uchwałę nr L/1046/17 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 25 października 2017 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Babia Wieś-Brda-Toruńska” w Bydgoszczy obszar badań zakwalifikować można do grupy gruntów I tj. teren sportu i rekreacji (US) oraz teren zieleni urządzonej (ZP), zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz.U. 2016, poz. 1395) [10].

Analizę stopnia skażenia środowiska gruntowego prowadzono uwzględniając ich wodoprzepuszczalność określaną wartością współczynnika filtracji gruntu [10]. Ocenę czystości środowiska wykonano dla dwóch stref głębokościowych 0-0,25 m p.p.t. oraz >0,25 m p.p.t. dla gruntów dobrze przepuszczalnych, o wartości współczynnika filtracji $k \geq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

5.1. Ocena stopnia skażenia gruntów

Analizie chemicznej poddano 5 próbek gruntu z wykonanych otworów oraz 5 próbek zbiorczych z gleby (0-0,25 m p.p.t.). Próbki nie wykazywały organoleptycznie śladów zanieczyszczenia:

- barwa gruntów była naturalna żółta, beżowa bez przebarwień (świadczących o redukcji Fe^{3+} w gruncie przez substancje organiczne), zaś gleba ciemno szara do czarnej,
- nie wykazywały specyficznej woni związanej z obecnością substancji obcych,
- nie były zaolejone, zlityfikowane, nie miały zmienionej konsystencji.

Porównanie wyników oznaczeń z RMŚ [10] przedstawiono dla oddzielnych zakresów, kolejno:

- strefa przypowierzchniowa 0-0,25 m p.p.t.,
- strefa o głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t. dla gruntów dobrze przepuszczalnych $k \geq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

Tabela 1. Zawartości poszczególnych wskaźników w gruncie.

Otwór/ Wskaźnik		Jedn.	MIX S1	MIX S2	MIX S3	MIX S4	MIX S5	I ^o	o1/1,2	o2/4,5	o3/2,5	o4/1,2	o5/3,5	I ^{o**}
Metale ciężkie														
Kadm	mg/kg	0,571	0,520	0,491	0,550	0,362	2	0,257	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	3
Chrom	mg/kg	13,4	12,4	12,0	16,5	10,8	200	10,7	<5,00	9,54	11,7	5,55	5,55	300
Miedź	mg/kg	54,7	40,4	29,5	36,7	17,9	200	27,6	2,43	2,37	5,67	3,07	3,07	150
Ołów	mg/kg	82,0	63,5	52,3	62,2	558	200	41,4	2,97	5,21	12,6	5,21	5,21	100
Nikiel	mg/kg	11,2	10,1	8,6	9,90	8,02	150	36,9	4,44	3,90	6,37	5,64	5,64	100
Cynk	mg/kg	264	219	148	174	98,8	500	85,4	<10,0	<10,0	27,2	17,2	17,2	300
Arsen	mg/kg	5,71	5,73	4,42	7,32	5,65	25	7,96	<2,00	<2,00	2,41	6,91	6,91	20
Bar	mg/kg	179	169	182	174	108	400	74,0	<20,0	<20,0	64	<20,0	<20,0	300
Kobalt	mg/kg	4,27	4,01	3,37	3,77	3,70	50	14,4	<2,00	2,03	3,46	3,65	3,65	30
Cyna	mg/kg	7,48	4,53	3,77	4,74	43,9	20	4,79	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	30
Rtęć	mg/kg	0,301	0,188	0,227	0,302	0,276	5	0,546	0,0158	0,0203	0,0645	0,0116	0,0116	3
Molibden	mg/kg	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	50	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	25
Substancje ropopochodne														
Benzyny (C ₆ -C ₁₂)	mg/kg	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	50
Oleje (C ₁₂ -C ₃₅)	mg/kg	61	55	42	64	21	30	47	<6	<6	<6	<6	<6	1000
Lotne węglowodory aromatyczne BTEX														
Benzen	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Toluen	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Etylobenzen	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
m-, p-, o-ksylen	mg/kg	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	1
Styren	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Σ BTEX	mg/kg	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	0,1	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	1
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA														
Naftalen	mg/kg	0,105	0,087	0,062	0,106	0,022	0,1	0,080	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	5
Antracen	mg/kg	0,370	0,489	0,263	0,361	0,071	0,2	0,291	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	5
Benzo(a)antracen	mg/kg	1,25	1,91	1,24	1,80	0,360	0,1	0,968	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	5
Chryzen	mg/kg	1,55	2,35	1,59	2,12	0,503	0,2	1,19	0,009	0,011	0,005	0,005	0,005	5
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	0,888	1,58	1,02	1,34	0,334	0,1	0,791	0,007	0,009	<0,005	<0,005	<0,005	5
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	0,483	0,620	0,208	0,324	0,173	0,1	0,585	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	5

GEOPROGRAM – październik 2019 r



Benzo(a)piren	mg/kg	1,05	1,59	1,11	1,63	0,347	0,1	0,926	0,007	<0,005	0,007	0,007	0,007	5
Indeno(1,2,3-cd)piren	mg/kg	0,69	1,14	0,699	1,05	0,277	0,2	0,666	0,006	<0,005	0,005	0,005	<0,005	5
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	0,178	0,311	0,200	0,263	0,054	0,1	0,17	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,008	5
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,733	1,13	0,702	1,03	0,288	0,2	0,643	0,008	<0,005	0,007	0,007	0,006	5
Σ WWA	mg/kg	7,29	11,2	7,1	10	2,43		6,31	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Pestycydy														
Atrazyna	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,005	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,005
Karbaryl	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Karbofuran	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Mnab	mg/kg	0,025	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,05	0,01	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,1
Poichlorowane bifenyle														
PCB nr 28	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
PCB nr 52	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
PCB nr 101	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
PCB nr 118	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
PCB nr 138	mg/kg	0,00572	0,00483	0,00401	0,00417	<0,001	0,02	0,00372	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
PCB nr 153	mg/kg	0,0024	0,0164	0,00169	0,00408	<0,001	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
PCB nr 180	mg/kg	0,00269	0,00207	0,00164	0,00215	<0,001	0,02	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
Suma 7 PCB	mg/kg	0,0108	0,0233	0,00734	0,0104	-		0,00372	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1
Pestycydy chloroorganiczne														
alfa-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0025	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,025
beta-HCH	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Aldryna	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0025	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,025
Dieldryna	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0005	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,005
Endryna	mg/kg	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
p,p'-DDE	mg/kg	0,04	0,02	0,028	0,03	0,022		0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	
p,p'-DDD	mg/kg	0,033	0,016	0,021	0,013	0,003		0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
p,p'-DDT	mg/kg	0,022	0,01	0,007	0,007	0,005		0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
DDT/DDE/DDD	mg/kg	0,095	0,046	0,057	0,05	0,03	0,0025	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,025

* - dopuszczalne zawartości substancji wg RMS [12] dla gruntów grupy I, dla głębokości nieprzekraczającej 0,25 m p.p.t.

** - dopuszczalne zawartości substancji wg RMS [12] dla gruntów dobrze przepuszczalnych ($k \geq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s) grupy I, dla głębokości przekraczającej 0,25 m p.p.t.

GEOPROGRAM – październik 2019 r

Analiza zbiorczych prób gruntu ze strefy przypowierzchniowej wykazała, obecność metali ciężkich w próbach gruntu S1-S5, przy czym ich zawartości w gruncie w większości były niższe od ustanowionych standardów [10]. Jedynie dla próby gruntu S5 zostały przekroczone normy stężeń dla ołowiu i cyny.

Ponadto rozpoznano zanieczyszczenie substancjami ropopochodnymi (olejami) oraz WWA. Stężenia w próbach powierzchniowych S1, S2, S3, S4 i S5 przekraczają ustanowione standardy jakości zgodnie z RMS [10] biorąc pod uwagę klasyfikację terenu do grupy gruntów I.

We wszystkich badanych próbach gruntu ze strefy przypowierzchniowej nie stwierdzono występowania BTEX, pestycydów oraz PCB. Odnotowano jednak przekroczone wartości pestycydów chloroorganicznych – DDT/DDE/DDD we wszystkich próbach powierzchniowych.

W analizowanych wgłębnych próbach gruntów z otworów o1-o5 nie stwierdzono zawartości substancji ropopochodnych, lotnych węglowodorów aromatycznych (BTEX), wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, metali ciężkich, pestycydów, PCB oraz pestycydów chloroorganicznych.

5.2. Analiza stopnia zanieczyszczenia terenu

Przeprowadzone badania chemiczne gruntu wykazały zanieczyszczenie przypowierzchniowej warstwy gruntu na całym obszarze badań (zgodnie ze standardami dla grupy gruntów I). Zanieczyszczenie gruntu zostało przekroczone dla wartości WWA, cyny, ołowiu i DDT/DDE/DDD. Oznaczone stężenia są przy tym niższe od wartości dopuszczalnych dla grupy gruntów IV (tereny przemysłowe).

Grunty te zostaną usunięte podczas realizacji robót budowlanych. Oznaczenia wskaźników w strefie 0-0,25m są niższe od dopuszczalnych dla grupy gruntów IV. Pozwala to na ich zagospodarowanie na terenach komunikacyjnych, przemysłowych lub pokopalnianych

Przeprowadzone badania chemiczne gruntu z głębszych partii podłoża wykazały natomiast nie wykazały zanieczyszczenia podłoża analizowanych nieruchomości. Wszystkie analizowane grunty z głębszej strefy podłoża spełniają standardy ustanowione w RMS [10].

W związku z powyższym na badanym terenie nie ma konieczności przeprowadzenia remediacji.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

W wyniku przeprowadzonych badań polowych i laboratoryjnych, w analizowanym podłożu gruntowym na terenie parku centralnego w Bydgoszczy należy stwierdzić:

6.1 Geotechniczne warunki posadowienia

- Podłoże traktować należy jako genetycznie niejednorodne,
- Nasypy niekontrolowane, stanowiące podłoże niezalecane do bezpośredniego posadowienia posiadają miąższość 0,6-3,0 m. Należy je usunąć na etapie ewentualnej budowy.
- Pod nasypami niekontrolowanymi nawierca się warstwę słabonośnych gruntów organicznych serii I przewarstwionych piaskami organicznymi serii II. Grunty obu tych serii nie są zalecane jako podłoże budowlane
- W głębszym podłożu projektowanego obiektu występują fluwialne piaski drobne, średnie i grube oraz pospółki zaliczone do serii III - V,
- Grunty mineralne niespoiste serii cechują się zróżnicowanymi, przeważnie korzystnymi właściwościami geotechnicznymi,
- Pakiet utworów fluwialnych podścielony jest ilami formacji poznańskiej zaliczanymi do neogenu.
- Iły formacji poznańskiej zaliczone są do gruntów ekspansywnych, szczególnie narażonym na rozwój procesu pęcznienia-skurczu,
- Twardoplastyczne iły serii VI posiadają przeciętną nośność i odkształcalność, powszechnie występują w nich przewarstwienia węgla brunatnych, lignitu oraz powierzchni złuzzeń stanowiących strefy osłabień,
- Woda gruntowa w rejonie analizowanej inwestycji występuje w dwóch warstwach wodonośnych,
- Czwartorzędowy poziom wodonośny występuje na głębokości 0,20-0,60 m p.p.t. tj. w zakresie rzędnych 33,05-34,43 m n.p.m. Jest powiązany z wodami Brdy,
- Drugi poziom wodonośny występuje w piaskach neogenu, poniżej ilów. Charakteryzuje się warunkami artezyjskimi (samowypływy),
- Do projektu budowlanego należy opracować Dokumentację Geologiczno-Inżynierską (DGI), rozszerzoną o dodatkowe otwory i sondowania,
- Parametry geotechniczne gruntów organicznych oraz ilów neogeńskich należy wyznaczyć metodami bezpośrednimi (TXCiU, edometr) w powiązaniu z testami *in situ* (CPTu, DMT),
- Na etapie DGI należy określić poziom stabilizacji poziomu neogeńskiego dla oszacowania stateczności dna wykopu na przebicie hydrauliczne. W tym celu należy przewidzieć montaż piezometru zafiltrowanego w obrębie piasków burowęglowych,



- Do wstępnego obliczenia nośności podłoża można wykorzystać dane zawarte w załączniku 3- legendzie do przekrojów w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekrojach geotechnicznych – Załącznik 4.

6.2 Stopień zanieczyszczenia terenu

- Dodatkowym celem opracowania była ocena stopnia zanieczyszczenia gruntów na terenie przedmiotowej nieruchomości,
- We wszystkich próbach powierzchniowych rozpoznano stężenia substancji przekraczające ustanowione standardy dla grupy gruntów I,
- Przekroczenie dopuszczalnych stężeń w strefie 0,0-0,25m p.p.t. dotyczy substancji: WWA, substancji ropopochodnych, DDT/DDE/DDD, oraz lokalnie cyny i ołowiu,
- Przypowierzchniowa warstwa gruntu musi zostać usunięta na etapie budowy,
- Jednocześnie zawartości poszczególnych składników chemicznych w glebie nie przekraczają standardów jakości dla grupy gruntów IV, co oznacza że po usunięciu mogą one zostać zagospodarowane na gruntach przemysłowych pokopalnianych czy komunikacyjnych,
- Zawartości analizowanych wskaźników jakości w głębszej partii podłoża gruntowego były śladowe i jednocześnie wielokrotnie niższe od ustanowionych standardów,
- Przeprowadzone badania wskazują na brak konieczności prowadzenia remediacji gruntów,
- Niniejsze badania mają charakter punktowy, nie można wykluczyć obecności gruntów i wód gruntowych o innym stopniu zanieczyszczenia poza sąsiedztwem wykonanych badań.

Bydgoszcz, październik 2019 r.

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 – Plan sytuacyjny wraz z rozmieszczeniem wyrobisk badawczych



Załącznik 2 – Objasnienie symboli i znaków użytych na przekrojach

Załącznik 3 – Legenda do przekrojów

Załącznik 4 – Przekrój geotechniczny

Załącznik 5 – Metryki otworów badawczych

Załącznik 6 – Metryka sondowania dynamicznego

Załącznik 7 – Zestawienie badań laboratoryjnych

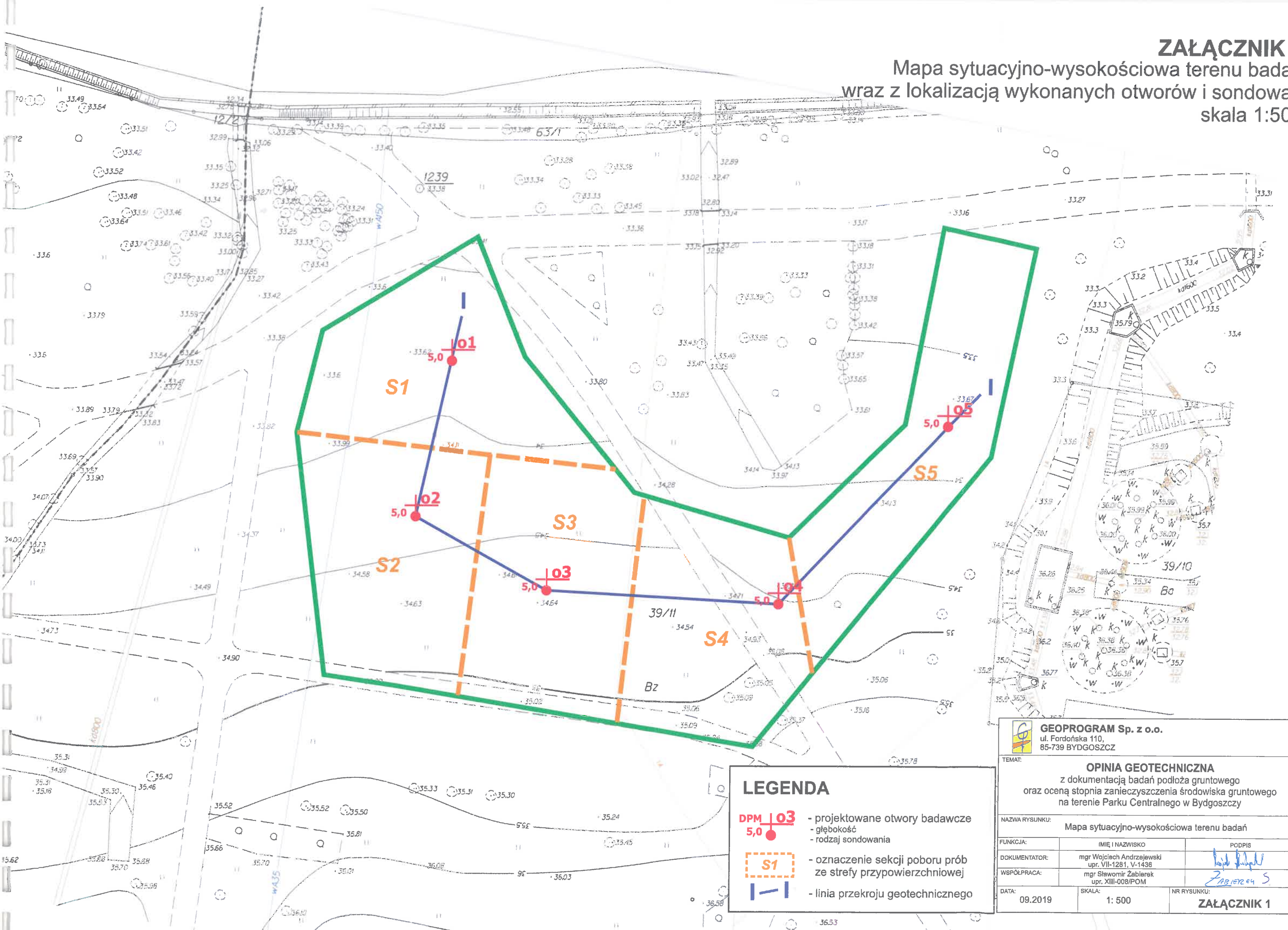
Załącznik 8 – Analizy granulometryczne

Załącznik 9 – Raport z badań chemicznych




ZAŁĄCZNIK 1

Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu badań
wraz z lokalizacją wykonanych otworów i sondowań
skala 1:500



LEGENDA

- DPM 03**
5,0 | ● - projektowane otwory badawcze
- głębokość
- rodzaj sondowania
- S1** (dashed orange box) - oznaczenie sekcji poboru prób ze strefy przypowierzchniowej
- |—** (blue line) - linia przekroju geotechnicznego

 GEOPROGRAM Sp. z o.o. ul. Fordońska 110, 85-739 BYDGOSZCZ		
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz oceną stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowego na terenie Parku Centralnego w Bydgoszczy		
NAZWA RYSUNKU: Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu badań		
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
DOKUMENTATOR:	mgr Wojciech Andrzejewski upr. VII-1281, V-1438	<i>Wojciech Andrzejewski</i>
WSPÓLPRACA:	mgr Sławomir Żabłerek upr. XIII-008/POM	<i>Sławomir Żabłerek</i>
DATA: 09.2019	SKALA: 1: 500	NR RYSUNKU: ZAŁĄCZNIK 1

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM: GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

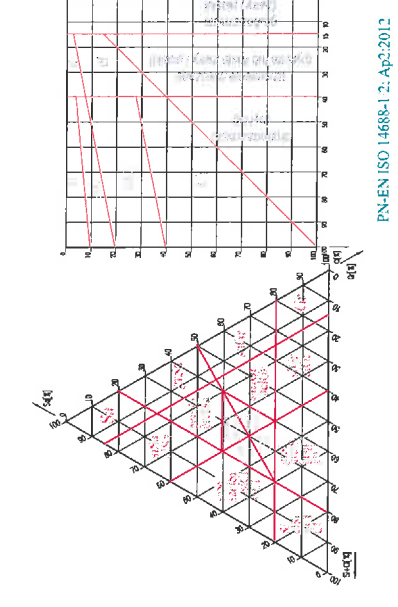
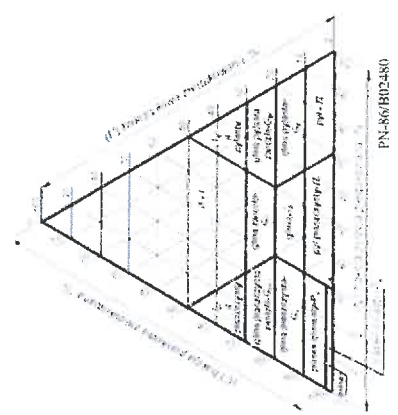
[1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1/2; Ap2:2012

GRUNTY MINERALNE RODZIME NIESKALISTE: NON-ROCK RESIDUAL MINERAL SOILS:

Z	- żwir	gravel
Zg	- żwir gliniasty	clayey gravel
Po	- pospółka	sandy gravel mix
Pog	- pospółka gliniasta	clayey sand-gravel mix
Pr	- piasek gruby	coarse sand
Ps	- piasek średni	medium sand
Pd	- piasek drobny	fine sand
Pp	- piasek pylisty	silty sand
Pg	- piasek gliniasty	slightly clayey sand
Pp	- pył piaszczysty	sandy silt
P	- pył	silt
Op	- gлина piaszczysta	clayey sand
G	- gлина	clayey and sandy silt
Gp	- gлина pylasta	clayey silt
Gpz	- gлина piaszczysta zwięzła	sandy clay with silt
Gz	- gлина zwięzła	sandy and silty clay
Gpz	- gлина pylasta zwięzła	silty clay with sand
Ip	- il piaszczysty	sandy clay
I	- il	clay
Ip	- il pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE RODZIME: RESIDUAL MINERAL SOILS:

Co	- kamienie	cobble
Gr	- żwir	gravel
Gr	- żwir gruby	coarse gravel
MGr	- żwir średni	medium gravel
Fgr	- żwir drobny	fine gravel
CSa	- piasek gruby	coarse sand
MSa	- piasek średni	medium sand
FSa	- piasek drobny	fine sand
CSi	- piasek z iliem	clayey sand
SiSa	- piasek z pyłem	silty sand
sasi	- il z pyłem i piaskiem	sandy-silty clay
sasi	- pył z iliem i piaskiem	sandy-clayey silt
siSi	- pył z piaskiem	sandy-silt
siCl	- il z pyłem	silty clay
ciSi	- pył z iliem	clayey silt
Si	- pył	silt
siCl	- il z piaskiem	sandy-clay
Cl	- il	clay



GRUNTY NASYPOWE: EMBANKMENT SOILS:

- nN - nasyp niebudowlany
- nB - nasyp budowlany
- gc - gruz ceglany
- Bt - beton
- Ko - kamienie
- Zl - żużel
- D - drewno
- k - korzenie
- ok - odpady komunalne

GRUNTY ORGANICZNE: ORGANIC SOILS:

- H - grunt próchniczny
- Niu - namul
- T - torf
- Kr - kreda
- Or - grunty organiczne

GRUNTY SKALISTE: ROCK SOILS:

- Wk - węgiel kamienny
- Wb - węgiel brunatny
- ST - skała twarda
- SM - skała miękka

- INNE OZNACZENIA: OTHER DONATIONS:
- + - domieszki
 - / - przewarszenia
 - / - pogranicze
 - () - określenia uzupełniające

PRZEPUSZCZALNOŚCIELEBY: PERMEABILITY OF SOIL:

- grunty dobrze przepuszczalne
- grunty słabo przepuszczalne
- grunty praktycznie nieprzepuszczalne

INNE OZNACZENIA: OTHER MARKINGS:

- projektowany poziom posadowienia
- rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem
- NNE - kierunek przekroju geotechnicznego
- IIc - granica warstwy geotechnicznej
- Qh - opis litologiczno-stratygraficzny

DODATKOWE SYMBOLE: ADDITIONAL SYMBOLS:

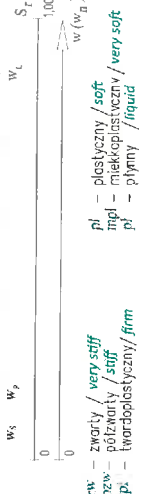
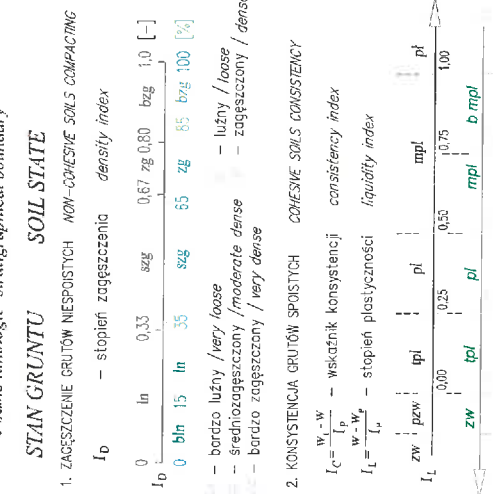
- otwór wiertniczy
- sondowanie
- DPL - sondowanie dynamiczne lekkie
- DPM - sondowanie dynamiczne średnie
- DPH - sondowanie dynamiczne ciężkie
- DPSH - sondowanie dynamiczne super ciężkie
- CPT/CPTU - sondowanie statyczne sondą stożkową
- odkrywkę gruntu
- odkrywkę fundamentową
- wyrobisko archiwalne

OPRÓBOWANIE SAMPLING

- próbka w kategorii poboru C (NU)
- próbka w kategorii poboru B (NNS)
- próbka w kategorii poboru A (NW)
- próbka w kategorii mokrości (WG)

OZNACZENIE WODY W WYROBISKU: WATER MARKING IN BOREHOLE

- wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
- piezometryczny poziom wody (PPW)
- piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wycierania
- nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość w metrach
- szaczenia wody
- grunt nawiadniony
- grunt mokry
- grunt wilgotny
- grunt mało wilgotny
- grunt suchy
- głębokość wierceń



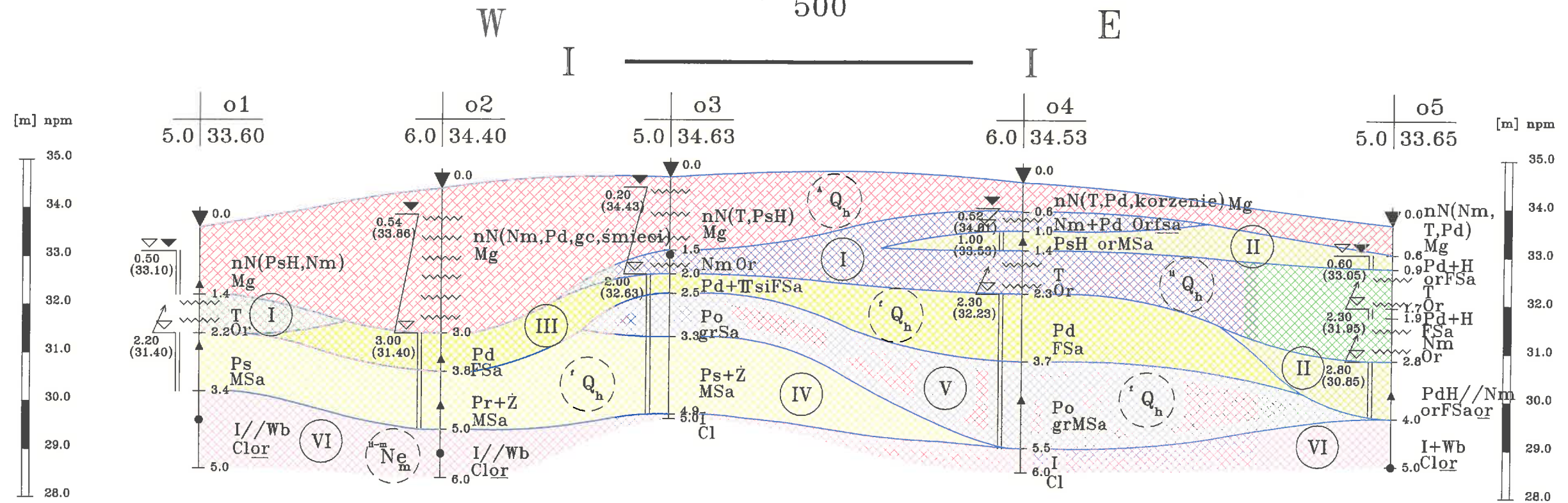
- Wskaznik konsystencji consistency index
 Liczba plastyczności liquidity index

GEOPROGRAM Sp. z o.o.
 ul. Fardowska 110, 85-738 BYDGOSZCZ
 office@geoprogram.pl www.geoprogram.pl

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

Park Centralny w Bydgoszczy

1 : $\frac{100}{500}$



25.0	23.7	36.6	38.4
13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019

GEOPROGRAM Sp. z o.o. 85-739 BYDGOSZCZ, ul. Fordońska 110		
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz ocena stopnia zanieczyszczenia środowiska gruntowego na terenie Parku Centralnego w Bydgoszczy		
NAZWA RYSUNKU: PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY		
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
DOKUMENTATOR:	mgr Wojciech Andrzejewski upr. VII-1281, V-1436	
WSPÓŁPRACA:	mgr Sławomir Zabierek upr. XIII-008/POM	
DATA:	SKALA:	NR RYSUNKU:
10.2019	1: $\frac{100}{500}$	ZALĄCZNIK 4



GEOPROGRAM Sp. z o.o.
ul. Fordońska 110
85-739 Bydgoszcz
tel.(052)-371-79-49; 602-322297

METRYKA OTWORU BADAWCZEGO

ZALĄCZNIK 5.1

Województwo: **kujawsko-pomorskie**
Powiat: **bydgoski**
Gmina: **Bydgoszcz**
Miejscowość: **Bydgoszcz**
Lokalizacja: **Park Centralny**
Obiekt: **Park Centralny w Bydgoszczy**

Punkt badawczy: **01**
Rzędna: **33,60 m n.p.m.**
Współrzędne geograficzne: **N 53°11'91,9"**
E 18°03'08,4"
Data: **2019-09-13**
Wykonawca: **GEOPROGRAM Sp. z o.o.**

głębokość [m p.p.l.]	konstrukcja otworu	ZWG	profil gruntowy	przełot m p.p.l.	opis makroskopowy	opis uzupełniający	oprobowanie	wskaźniki zanieczyszc.	zan	geneza	wiek	metoda wiercenia
0,0												
0,5		▼▼ 0,50	nN(PsH, Nm)		Nasyp niekontrolowany z piasku średniego próchniczego i namulu	szary p.p.z.	1,2 (kat.B.kl.4)			utwory antropogeniczne	CZWARTO RZĘD - Holocen	system mechaniczny okrężny; wiertnica hydrauliczna H16S; średnica wiercenia 110 mm
1,0												
1,4			T		Torf	czarny p.p.z.			utwory limniczne			
1,5												
2,0												
2,2			Ps		Piasek średni	szary p.p.z.	2,5 (kat.B.kl.4)			utwory fluwialne		
2,5												
3,0												
3,4			I/Wb		II przewarstwiony węglem brunatnym	jasnoszary, czarny p.p.z.	4,0 (kat.B.kl.3)			utwory limniczno-morskie	NEOGEN - Miocen	
3,5												
4,0												
4,5												
5,0												
5,5												
6,0												
6,5												
7,0												
7,5												
8,0												
8,5												
9,0												
9,5												
10,0												
10,5												
					<p>Wyróżniono próby przeznaczone do badań chem.</p> <p>Opis uzupełniający: p.p.z. - poniżej progu zapachowego s.z. - słaby zapach w.z. - wyczuwalny zapach i.z. - intensywny zapach</p>							

UWAGI:

Opróbowanie: mgr Sławomir Żablerek
Dokumentator: mgr Wojciech Andrzejewski



GEOPROGRAM Sp. z o.o.
ul. Fordońska 110
85-739 Bydgoszcz
tel.(052)-371-79-49; 602-322297

METRYKA OTWORU BADAWCZEGO

ZALĄCZNIK 3.4

Województwo: **kujawsko-pomorskie**
Powiat: **bydgoski**
Gmina: **Bydgoszcz**
Miejscowość: **Bydgoszcz**
Lokalizacja: **Park Centralny**
Obiekt: **Park Centralny w Bydgoszczy**

Punkt badawczy: **04**
Rzędna: **34,53 m n.p.m.**
Współrzędne geograficzne: **N 53°11'09,6"**
E 18°03'16,6"
Data: **2019-09-13**
Wykonawca: **GEOPROGRAM Sp. z o.o.**

głębokość [m p.p.l.]	konstrukcja otworu	ZWG	profil gruntowy	przelot m p.p.t.	opis makroskopowy	opis uzupełniający	opróbowanie	wskaźniki zanieczyszcz.	zan	geneza	wiek	metoda wiercenia
0,0												
0,5			nN(T, Pd, korzenie)	0,6	Nasyp niekontrolowany z torfu, piasku drobnego i korzeni	czarny p.p.z.				utwory antropog. eniczne		
1,0			Nm+Pd	1,0	Namul z domieszką piasku drobnego	szary p.p.z.				utwory limniczne		
1,5			PsH	1,4	Piasek średni próchniczny	szary p.p.z.	1,2 (kol.B,KI,4)			utwory limniczne		
2,0			T		Torf	czarny p.p.z.				utwory limniczne		
2,5				2,3								
3,0			Pd		Piasek drobny	beżowy p.p.z.				utwory fluwialne		
3,5				3,7								
4,0			Po		Pospółka	beżowa p.p.z.	4,5 (kol.B,KI,4)			utwory fluwialne		
4,5												
5,0												
5,5				5,5								
6,0				6,0	II	szary p.p.z.				utwory limniczo-morskie	NEOGEN - Miocen	
6,5												
7,0												
7,5												
8,0												
8,5												
9,0												
9,5												
10,0												
10,5												
					<p>Wyodróżniono próby przeznaczone do badań chem.</p> <p>Wyodróżniono próby przeznaczone do badań</p> <p>Opis uzupełniający: p.p.z. - poniżej progu zapachowego s.z. - słaby zapach w.z. - wyczuwalny zapach i.z. - intensywny zapach</p>							
UWAGI:					<p>Opróbowanie: mgr Sławomir Żabierek Dokumentator: mgr Wojciech Andrzejewski</p>							

CZWARTO RZĘD - Holocen
 system mechaniczny okrężny; wiertnica hydrauliczna H16S; średnica wiercenia 110 mm

otwór nierurawany, likwidacja urabkiem



GEOPROGRAM Sp. z o.o.
ul. Fordońska 110
85-739 Bydgoszcz
tel. (052)-371-79-49; 602-322297

METRYKA OTWORU BADAWCZEGO

ZALĄCZNIK 3.5

Województwo: **kujawsko-pomorskie**
Powiat: **bydgoski**
Gmina: **Bydgoszcz**
Miejscowość: **Bydgoszcz**
Lokalizacja: **Park Centralny**

Punkt badawczy: **05**
Rzędna: **33,65 m n.p.m.**
Współrzędne geograficzne: **N 53°11'22,4"**
E 18°03'21,9"
Data: **2019-09-13**
Wykonawca: **GEOPROGRAM Sp. z o.o.**

Obiekt: **Park Centralny w Bydgoszczy**

głębokość [m p.p.t.]	konstrukcja otworu	ZWG	profil gruntowy	przełot m p.p.t.	opis makroskopowy	opis uzupełniający	opróbowanie	wskaźniki zanieczyszczeń	zan.	geneza	wiek	metoda wiercenia
0,0			nN(Nm,T Pd)	0,6	Nasyp niekontrolowany z namulu, torfu i piasku drobnego	szary p.p.z.				utwory antropogeniczne	CZWARTORZĘD - Holocen	system mechaniczny okrężny; wiertnica hydrauliczna H16S; średnica wiercenia 110 mm
0,5		▼ 0,60	Pd+H	0,9	Piasek drobny z domieszką gruntu próchniczego	szary p.p.z.			utwory limniczne			
1,0			T	1,7	Torf	czarny p.p.z.						
1,5			Pd+H	1,9	Piasek drobny z domieszką gruntu próchniczego	béżowy p.p.z.	2,0 (kat.B,M,3)			utwory fluwialne		
2,0			Nm	2,8	Namul	czarny p.p.z.						
2,5			PdH/Nm	4,0	Piasek drobny próchniczny przewarstwiony namulem	szary p.p.z.	3,5 (kat.B,M,4)		utwory limniczo-morskie	NEOGEN - Miocen		
3,0			I + Wb	5,0	II z domieszką węgla brunatnego	szary p.p.z.	5,0 (kat.B,M,3)					
3,5												
4,0												
4,5												
5,0												
5,5												
6,0												
6,5												
7,0												
7,5												
8,0												
8,5												
9,0												
9,5												
10,0												
10,5												

Wyróżniono próby przeznaczone do badań chem.
Wyróżniono próby przeznaczone do badań

Opis uzupełniający:
p.p.z. - poniżej progu zapachowego
s.z. - słaby zapach
w.z. - wyczuwalny zapach
i.z. - intensywny zapach

UWAGI:

Opróbowanie: mgr Sławomir Zabłerek
Dokumentator: mgr Wojciech Andrzejewski

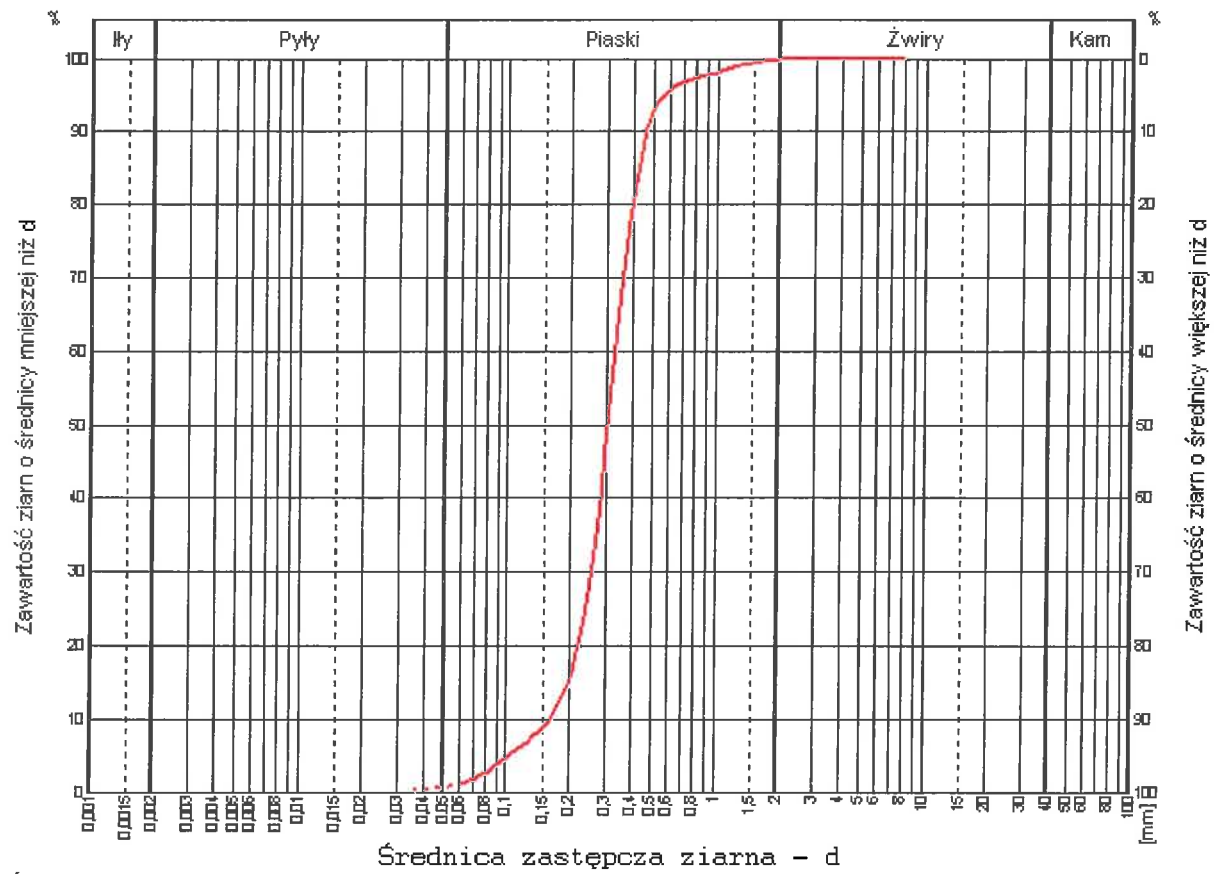
ZAŁĄCZNIK 8.1

Lokalizacja: *Park Centralny, Bydgoszcz*

Temat: *Określenie warunków gruntowo-wodnych i zanieczyszczenia terenu*

Nr otworu: *oI*, Głębokość: *2,5m*

Na Sicie	Waga	Zawartość procentowa	Zawartość skumulowana
8	0	0	0
4	0	0	0
2	0,7	0,24	0,24
1	5,1	1,76	2
0,5	16	5,52	7,52
0,25	190,1	65,55	73,07
0,1	65	22,41	95,48
0,063	10	3,45	98,93
Pozostałość	3,1	1,07	100



Średnica zastępcza d mm:

d10 : 0,165361 [mm]

d20 : 0,225558 [mm]

d50 : 0,308581 [mm]

d60 : 0,333457 [mm]

U: 2,016541

**Piasek średni
(Ps)***

**Piasek średni
(MSa)****

Współczynnik filtracji k10:

Hazena k10 : 21,875418 [m/d]

USBSC k10 : 0,00011717 [m/s]

* PN-86/B02480

** PN-EN ISO 14688 1

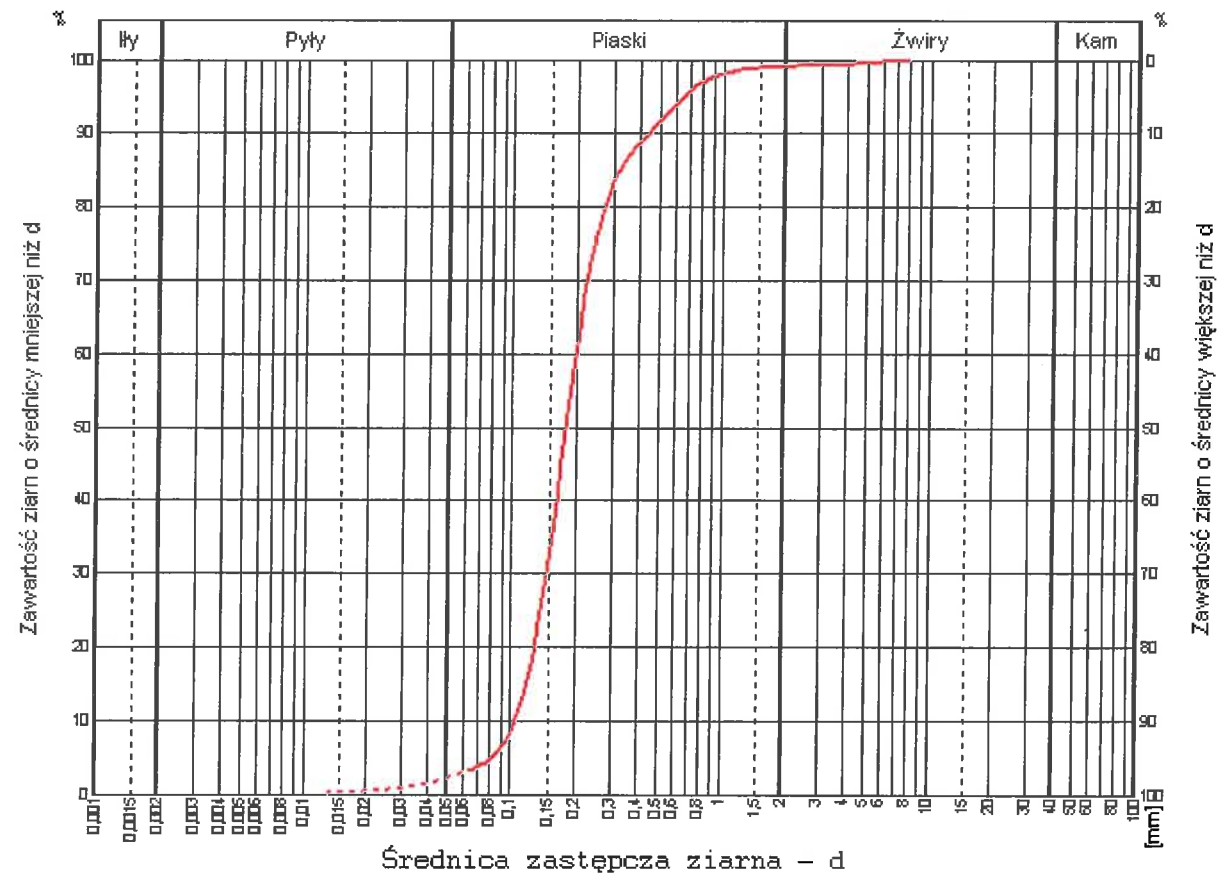
ZAŁĄCZNIK 8.2

Lokalizacja: *Park Centralny, Bydgoszcz*

Temat: *Określenie warunków gruntowo-wodnych i zanieczyszczenia terenu*

Nr otworu: *o2*, Głębokość: *3,5m*

Na Sicie	Waga	Zawartość procentowa	Zawartość skumulowana
8	0	0	0
4	2,1	0,56	0,56
2	1,1	0,29	0,86
1	3,7	0,99	1,84
0,5	23,8	6,36	8,20
0,25	59,3	15,84	24,04
0,1	253,3	67,66	91,69
0,063	19,8	5,29	96,98
Pozostałość	11,3	3,02	100



Średnica zastępcza d mm:

d10 : 0,105944 [mm]

d20 : 0,129747 [mm]

d50 : 0,181010 [mm]

d60 : 0,200918 [mm]

U: 1,896446

**Piasek drobny
(Pd)***

**Piasek drobny
(FSa)****

Współczynnik filtracji k10:

Hazena k10 : 13,469050 [m/d]

USBSC k10 : 0,00003284 [m/s]

* PN-86/B02480

** PN-EN ISO 14688 1

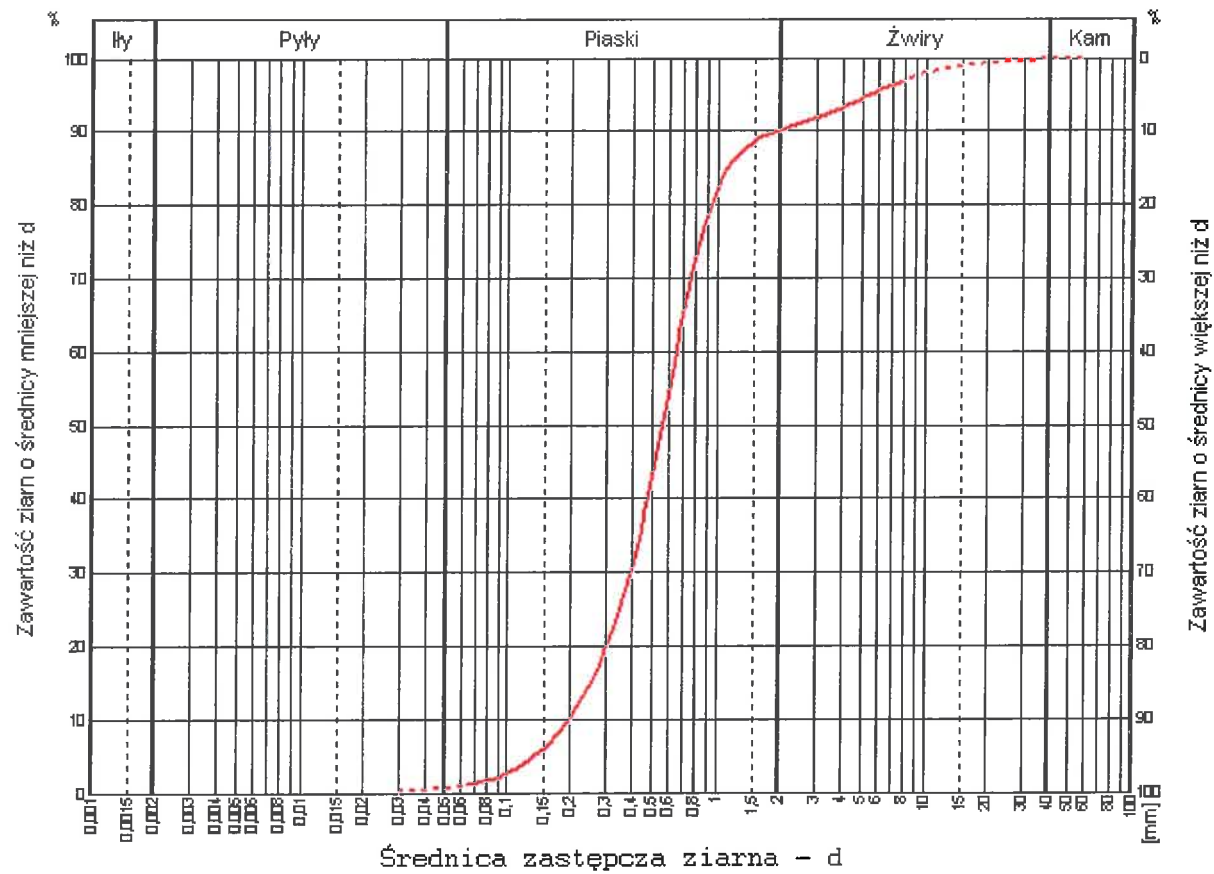
ZAŁĄCZNIK 8.3

Lokalizacja: *Park Centralny, Bydgoszcz*

Temat: *Określenie warunków gruntowo-wodnych i zanieczyszczenia terenu*

Nr otworu: *o2*, Głębokość: *4,5m*

Na Sicie	Waga	Zawartość procentowa	Zawartość skumulowana
8	11,1	3,07	3,07
4	13,6	3,76	6,84
2	10,7	2,96	9,80
1	31,1	8,61	18,41
0,5	142,2	39,36	57,76
0,25	101,4	28,07	85,83
0,1	42,2	11,68	97,51
0,063	6	1,66	99,17
Pozostałość	3	0,83	100



Średnica zastępcza d mm:

d10 : 0,203921 [mm]

d20 : 0,308491 [mm]

d50 : 0,563248 [mm]

d60 : 0,653010 [mm]

U: 3,202263

***Piasek gruby z domieszką żwiru
(Pr+Ż)****

***Piasek średni
(MSa)*****

Współczynnik filtracji k10:

Hazena k10 : 33,267164 [m/d]

USBSC k10 : 0,00024075 [m/s]

* PN-86/B02480

** PN-EN ISO 14688 1

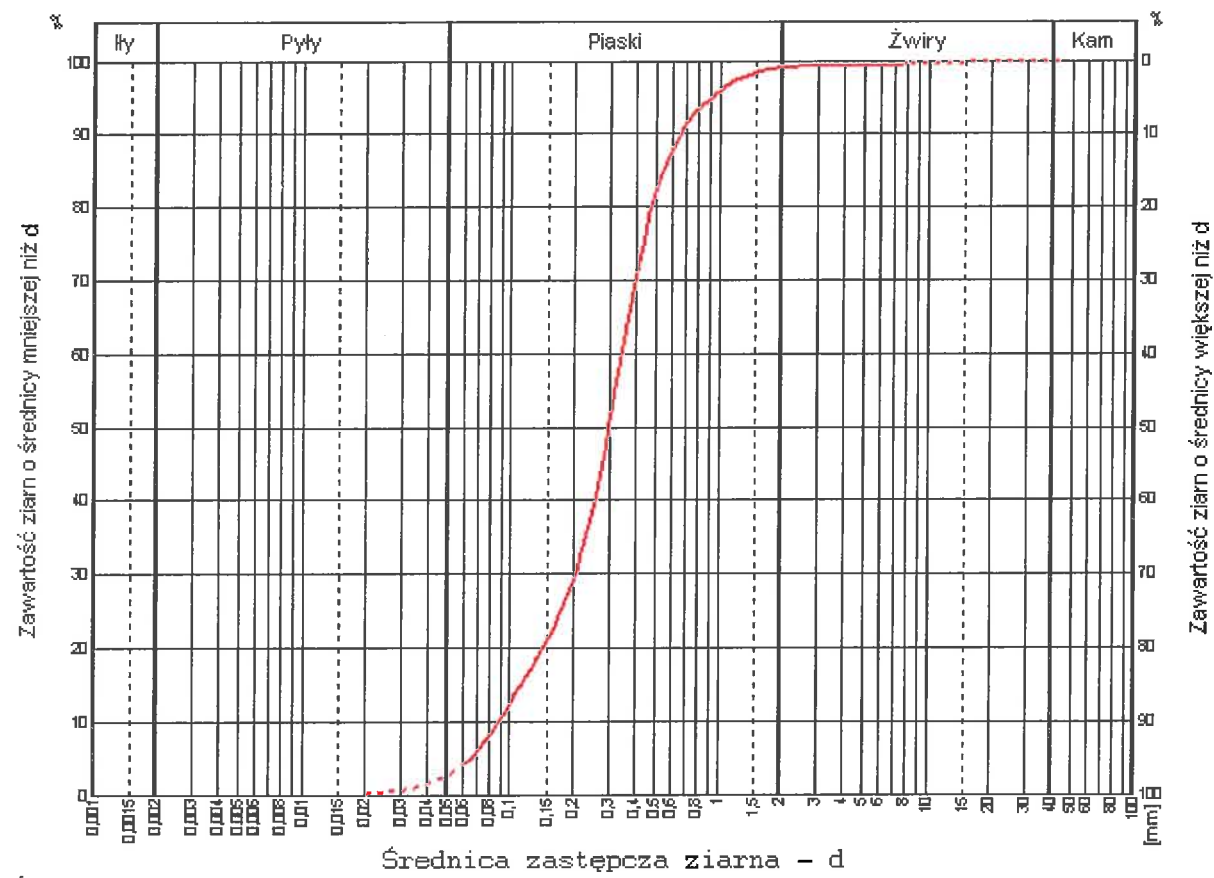
ZAŁĄCZNIK 8.4

Lokalizacja: *Park Centralny, Bydgoszcz*

Temat: *Określenie warunków gruntowo-wodnych i zanieczyszczenia terenu*

Nr otworu: *o4*, Głębokość: *1,2m*

Na Sicie	Waga	Zawartość procentowa	Zawartość skumulowana
8	1,1	0,50	0,50
4	0,6	0,27	0,77
2	0,4	0,18	0,95
1	7,1	3,22	4,17
0,5	30,7	13,90	18,07
0,25	95,2	43,12	61,19
0,1	58,2	26,36	87,55
0,063	17,4	7,88	95,43
Pozostałość	10,1	4,57	100



Średnica zastępcza d mm:

d10 : 0,088355 [mm]

d20 : 0,144666 [mm]

d50 : 0,298680 [mm]

d60 : 0,344152 [mm]

U: 3,895117

Piasek średni
(Ps)*

Piasek średni
(MSa)**

Współczynnik filtracji k10:

USBSC k10 : 0,00004218 [m/s]

* PN-86/B02480

** PN-EN ISO 14688 1

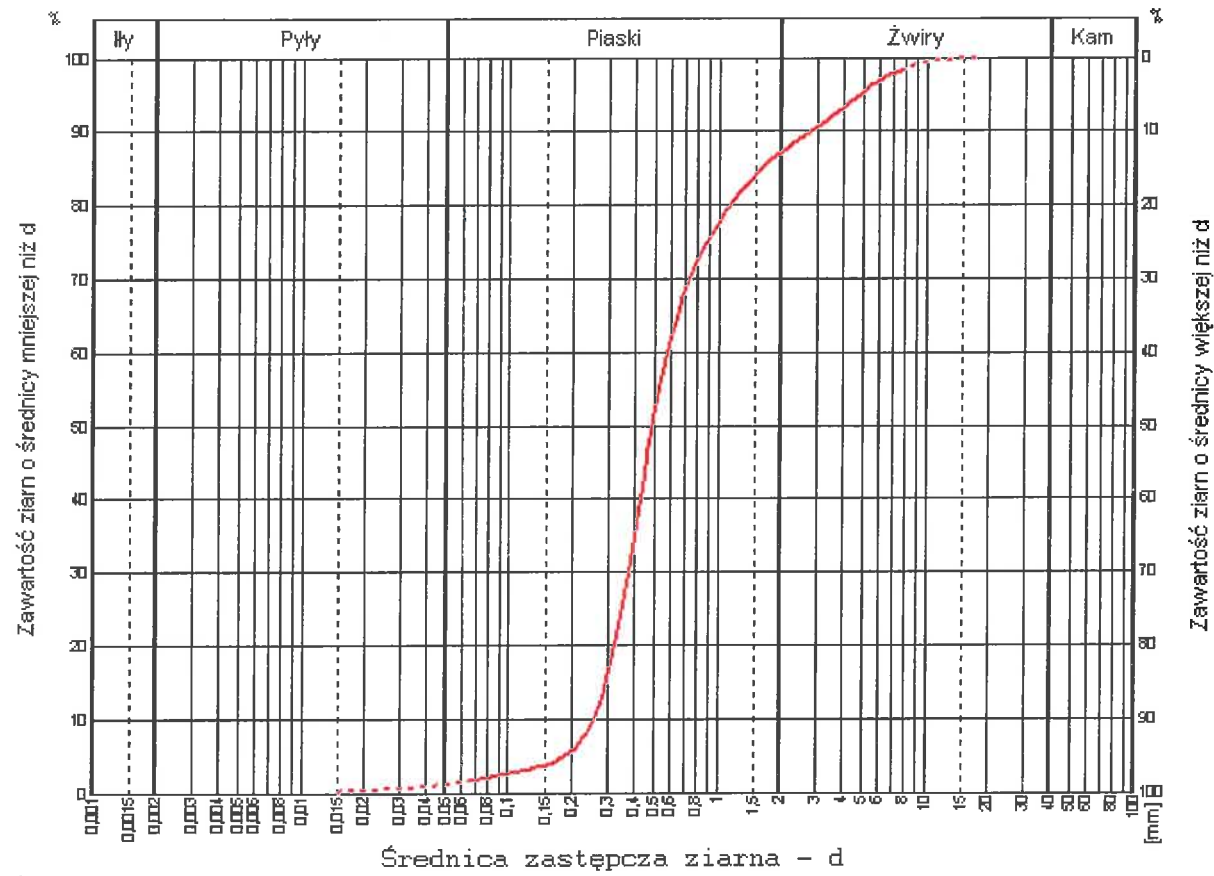
ZAŁĄCZNIK 8.5

Lokalizacja: *Park Centralny, Bydgoszcz*

Temat: *Określenie warunków gruntowo-wodnych i zanieczyszczenia terenu*

Nr otworu: *o4*, Głębokość: *4,5m*

Na Sicie	Waga	Zawartość procentowa	Zawartość skumulowana
8	5,1	1,38	1,38
4	20,1	5,45	6,84
2	22	5,97	12,80
1	36,1	9,79	22,59
0,5	95,5	25,90	48,50
0,25	156,4	42,42	90,91
0,1	24,1	6,54	97,45
0,063	4,4	1,19	98,64
Pozostałość	5	1,36	100



Średnica zastępcza d mm:

d₁₀ : 0,258293 [mm]

d₂₀ : 0,325129 [mm]

d₅₀ : 0,489551 [mm]

d₆₀ : 0,576360 [mm]

U: 2,231422

**Pospółka
(Po)***

**Piasek średni z małą ilością żwiru
(grMSa)****

Współczynnik filtracji k₁₀:

Hazena k₁₀ : 53,372059 [m/d]

USBSC k₁₀ : 0,00027166 [m/s]

* PN-86/B02480

** PN-EN ISO 14688 1

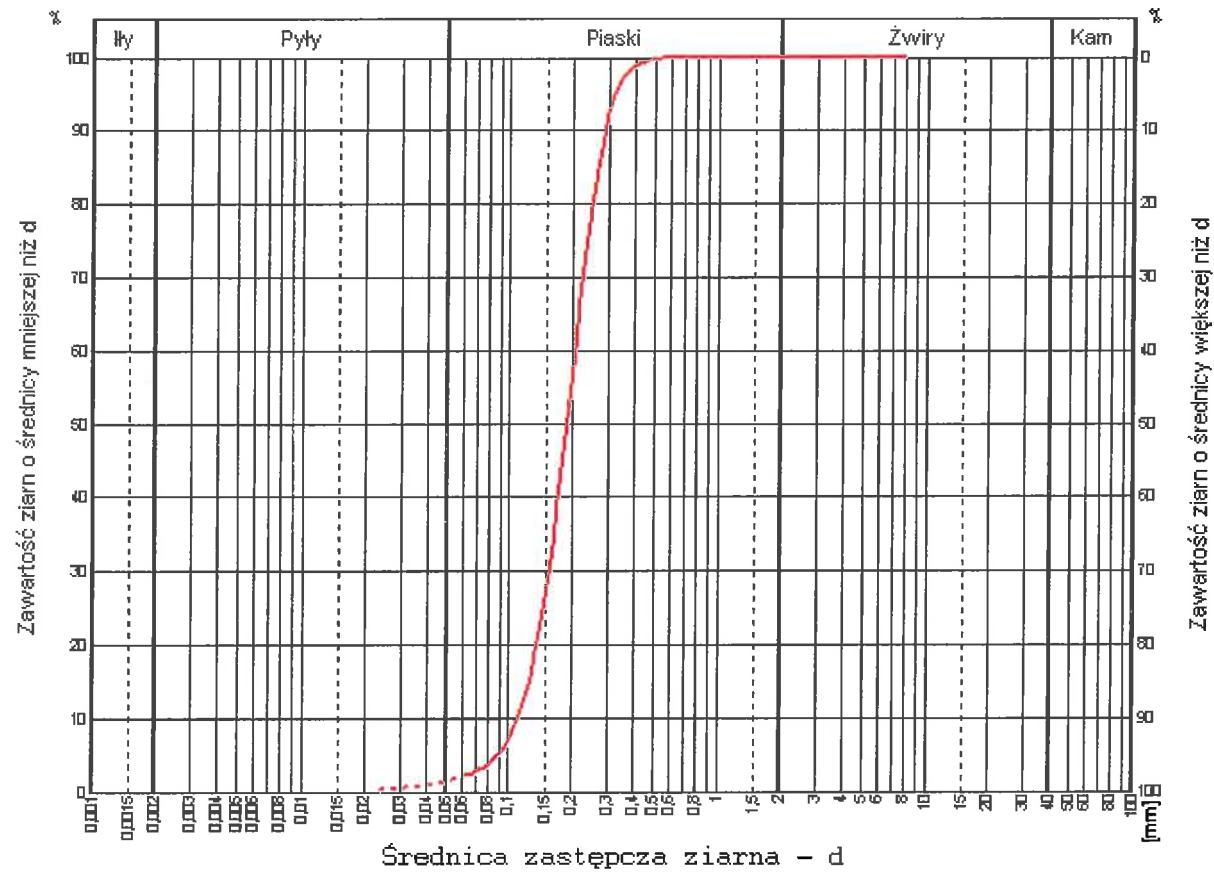
ZAŁĄCZNIK 8.6

Lokalizacja: *Park Centralny, Bydgoszcz*

Temat: *Określenie warunków gruntowo-wodnych i zanieczyszczenia terenu*

Nr otworu: *o4*, Głębokość: *4,5m*

Na Sicie	Waga	Zawartość procentowa	Zawartość skumulowana
8	0	0	0
4	0	0	0
2	0	0	0
1	0,3	0,10	0,10
0,5	0,6	0,20	0,29
0,25	62,4	20,24	20,53
0,1	223,8	72,59	93,12
0,063	15,2	4,93	98,05
Pozostałość	6	1,95	100



Średnica zastępcza d mm:

d₁₀ : 0,112160 [mm]

d₂₀ : 0,137986 [mm]

d₅₀ : 0,190476 [mm]

d₆₀ : 0,207786 [mm]

U: 1,852587

**Piasek drobny
(Pd)***

**Piasek drobny
(FSa)****

Współczynnik filtracji k₁₀:

Hazena k₁₀ : 15,095793 [m/d]

USBSC k₁₀ : 0,00003784 [m/s]

* PN-86/B02480

** PN-EN ISO 14688 1



AB 918

**Załącznik 9**
WESSLINGWESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.plWessling Polska sp. z o.o. ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14, 30-348
KrakówGEOPROGRAM Sp. z o.o.
ul. Fordońska 110
85-739 BydgoszczKontakt: H. Stryjewska
Numer tel. +48 12 297 46 60
e-mail: Hanna.Stryjewska
@wessling.pl**RAPORT****Park Centralny w Bydgoszczy**

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Numer próbki	19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Data przyjęcia	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019
Nazwa próbki	S 1	S 2	S 3
Rodzaj obiektu	Grunt	Grunt	Grunt
Stan próbki	Prawidłowy	Prawidłowy	Prawidłowy
Data poboru próbki	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019
Ilość próbki	500g	500g	500g
Opakowanie próbki	słoik szkło	słoik szkło	słoik szkło
Ilość opakowań próbki	2	2	2
Data rozpoczęcia badań	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019
Data zakończenia badań	02.10.2019	02.10.2019	02.10.2019
Akredytowany pobór próbki	WESSLING Polska	WESSLING Polska	WESSLING Polska

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki	19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	S 1	S 2	S 3
Masa sucha	69,1	68,6	68,8

Metale / Pierwiastki

Numer próbki	19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	S 1	S 2	S 3
Arsen (As)	5,71	5,73	4,42
Bar (Ba)	179	169	182
Chrom (Cr)	13,4	12,4	12,0
Cyna (Sn)	7,48	4,53	3,77
Cynk (Zn)	264	219	148
Kadm (Cd)	0,571	0,520	0,491
Kobalt (Co)	4,27	4,01	3,37
Miedź (Cu)	54,7	40,4	29,5
Molibden (Mo)	<1,00	<1,00	<1,00
Nikiel (Ni)	11,2	10,1	8,60
Ołów (Pb)	82,0	63,5	52,3
Rtęć (Hg)	0,301	0,188	0,227



AB 918

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Parametry sumaryczne

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
Benzyny suma (węglowodory C6-C12)	mg/kg	SM	<0,8	<0,8	<0,8
Olej mineralny (węglowodory C12-C35)	mg/kg	SM	61	55	42

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
Benzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
Etylobenzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
Toluen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
m-, p-, o-ksylen	mg/kg	SM	<0,03	<0,03	<0,03
Styren	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	0,01
Suma wykrytych BTEX	mg/kg	SM	<0,07	<0,07	<0,07

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
Naftalen	mg/kg	SM	0,105	0,087	0,062
Antracen	mg/kg	SM	0,370	0,489	0,263
Chryzen	mg/kg	SM	1,55	2,35	1,59
Benzo(a)antracen	mg/kg	SM	1,25	1,91	1,24
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	SM	0,178	0,311	0,200
Benzo(a)piren	mg/kg	SM	1,05	1,59	1,11
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	SM	0,888	1,58	1,02
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	SM	0,483	0,620	0,208
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	SM	0,733	1,13	0,702
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	SM	0,690	1,14	0,699
Suma wykrytych WWA	mg/kg	SM	7,29	11,2	7,10

Pestycydy (pH 7)

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
Atrazyna	mg/kg	OS	<0,01	<0,01	<0,01
Karbaryl	mg/kg	OS	<0,01	<0,01	<0,01
Karbofuran	mg/kg	OS	<0,01	<0,01	<0,01



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Polichlorowane bifenyle

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
PCB nr 28	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 52	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 101	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 118	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 138	mg/kg	SM	0,00572	0,00483	0,00401
PCB nr 153	mg/kg	SM	0,0024	0,0164	0,00169
PCB nr 180	mg/kg	SM	0,00269	0,00207	0,00164
Suma 7 PCB	mg/kg	SM	0,0106	0,0233	0,00734

Pestycydy chloroorganiczne

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
alfa-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
beta-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
Aldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
p,p'-DDE	mg/kg	SM	0,04	0,02	0,029
Dieldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
Endryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
p,p'-DDD	mg/kg	SM	0,033	0,016	0,021
p,p'-DDT	mg/kg	SM	0,022	0,01	0,007
DDT/DDE/DDD	mg/kg	SM	0,095	0,046	0,057

Pobieranie próbek

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
Pobranie próbki			tak	tak	tak

Pozostałe pestycydy

Numer próbki			19-151519-01	19-151519-02	19-151519-03
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 1	S 2	S 3
Maneb	mg/kg	SM	0,025	<0,003	<0,003



AB 918

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Numer próbki	19-151519-04	19-151519-05
Data przyjęcia	16.09.2019	16.09.2019
Nazwa próbki	S 4	S 5
Rodzaj obiektu	Grunt	Grunt
Stan próbki	Prawidłowy	Prawidłowy
Data poboru próbki	13.09.2019	13.09.2019
Ilość próbki	500g	500g
Opakowanie próbki	słoik szkło	słoik szkło
Ilość opakowań próbki	2	2
Data rozpoczęcia badań	16.09.2019	16.09.2019
Data zakończenia badań	02.10.2019	02.10.2019
Akredytowany pobór próbki	WESSLING Polska	WESSLING Polska

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Masa sucha	%mas	OS	61,8	60,8

Metale / Pierwiastki

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Arsen (As)	mg/kg	SM	7,32	5,65
Bar (Ba)	mg/kg	SM	174	108
Chrom (Cr)	mg/kg	SM	16,5	10,8
Cyna (Sn)	mg/kg	SM	4,74	43,9
Cynk (Zn)	mg/kg	SM	174	98,8
Kadm (Cd)	mg/kg	SM	0,550	0,362
Kobalt (Co)	mg/kg	SM	3,77	3,70
Miedź (Cu)	mg/kg	SM	36,7	17,9
Molibden (Mo)	mg/kg	SM	<1,00	<1,00
Nikiel (Ni)	mg/kg	SM	9,90	8,02
Ołów (Pb)	mg/kg	SM	62,2	558
Rtęć (Hg)	mg/kg	SM	0,302	0,276

Parametry sumaryczne

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Benzyny suma (węglowodory C6-C12)	mg/kg	SM	<0,8	<0,8
Olej mineralny (węglowodory C12-C35)	mg/kg	SM	64	21



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Benzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
Etylobenzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
Toluen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
m-, p-, o-ksylen	mg/kg	SM	<0,03	<0,03
Styren	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
Suma wykrytych BTEX	mg/kg	SM	<0,07	<0,07

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Naftalen	mg/kg	SM	0,106	0,022
Antracen	mg/kg	SM	0,361	0,071
Chryzen	mg/kg	SM	2,12	0,503
Benzo(a)antracen	mg/kg	SM	1,80	0,360
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	SM	0,263	0,054
Benzo(a)piren	mg/kg	SM	1,63	0,347
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	SM	1,34	0,334
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	SM	0,324	0,173
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	SM	1,03	0,288
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	SM	1,05	0,277
Suma wykrytych WWA	mg/kg	SM	10,0	2,43

Pestycydy (pH 7)

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Atrazyna	mg/kg	OS	<0,01	<0,01
Karbaryl	mg/kg	OS	<0,01	<0,01
Karbofuran	mg/kg	OS	<0,01	<0,01



AB 918

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Polichlorowane bifenylo

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
PCB nr 28	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 52	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 101	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 118	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 138	mg/kg	SM	0,00417	<0,001
PCB nr 153	mg/kg	SM	0,00408	<0,001
PCB nr 180	mg/kg	SM	0,00215	<0,001
Suma 7 PCB	mg/kg	SM	0,0104	-/-

Pestycydy chloroorganiczne

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
alfa-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
beta-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
Aldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
p,p'-DDE	mg/kg	SM	0,03	0,022
Dieldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
Endryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
p,p'-DDD	mg/kg	SM	0,013	0,003
p,p'-DDT	mg/kg	SM	0,007	0,005
DDT/DDE/DDD	mg/kg	SM	0,05	0,03

Pobieranie próbek

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Pobranie próbki			tak	tak

Pozostałe pestycydy

Numer próbki			19-151519-04	19-151519-05
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	S 4	S 5
Maneb	mg/kg	SM	<0,003	<0,003



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny **CKR19-003597-1** Nr zlecenia **CKR-01683-19** Data **02.10.2019**

Numer próbki	19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Data przyjęcia	15.09.2019	16.09.2019	16.09.2019
Nazwa próbki	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Rodzaj obiektu	Grunt	Grunt	Grunt
Stan próbki	Prawidłowy	Frawdłowy	Prawidłowy
Data poboru próbki	13.09.2019	13.09.2019	13.09.2019
Ilość próbki	500g	500g	500g
Opakowanie próbki	słoik szkło	słoik szkło	słoik szkło
Ilość opakowań próbki	2	2	2
Data rozpoczęcia badań	16.09.2019	16.09.2019	16.09.2019
Data zakończenia badań	02.10.2019	02.10.2019	02.10.2019
Akredytowany pobór próbki	WESSLING Polska	WESSLING Polska	WESSLING Polska

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Masa sucha	%mas	OS	76,6	86,3	80,4

Metale / Pierwiastki

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Arsen (As)	mg/kg	SM	7,96	<2,00	<2,00
Bar (Ba)	mg/kg	SM	74,0	<20,0	<20,0
Chrom (Cr)	mg/kg	SM	10,7	<5,00	9,54
Cyna (Sn)	mg/kg	SM	4,79	<1,00	<1,00
Cynk (Zn)	mg/kg	SM	85,4	<10,0	<10,0
Kadm (Cd)	mg/kg	SM	0,257	<0,25	<0,25
Kobalt (Co)	mg/kg	SM	14,4	<2,00	2,03
Miedź (Cu)	mg/kg	SM	27,6	2,43	2,37
Molibden (Mo)	mg/kg	SM	<1,00	<1,00	<1,00
Nikiel (Ni)	mg/kg	SM	36,9	4,44	3,90
Ołów (Pb)	mg/kg	SM	41,4	2,97	5,21
Rtęć (Hg)	mg/kg	SM	0,546	0,0158	0,0203

Parametry sumaryczne

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Benzyny suma (węglowodory C6-C12)	mg/kg	SM	<0,8	<0,8	<0,8
Olej mineralny (węglowodory C12-C35)	mg/kg	SM	47	<6	<6



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

AB 918

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Benzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
Etylobenzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
Toluen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
m-, p-, o-ksylen	mg/kg	SM	<0,03	<0,03	<0,03
Styren	mg/kg	SM	<0,01	<0,01	<0,01
Suma wykrytych BTEX	mg/kg	SM	<0,07	<0,07	<0,07

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Naftalen	mg/kg	SM	0,080	<0,005	<0,005
Antracen	mg/kg	SM	0,291	<0,005	<0,005
Chryzen	mg/kg	SM	1,19	0,009	0,011
Benzo(a)antracen	mg/kg	SM	0,968	0,006	0,007
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	SM	0,170	<0,005	<0,005
Benzo(a)piren	mg/kg	SM	0,926	0,007	0,007
Benzo(b)fluorantien	mg/kg	SM	0,791	0,007	0,009
Benzo(k)fluorantien	mg/kg	SM	0,585	<0,005	<0,005
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	SM	0,643	0,008	0,007
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	SM	0,666	0,006	0,005
Suma wykrytych WWA	mg/kg	SM	6,31	<0,05	<0,05

Pestycydy (pH 7)

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Atrazyna	mg/kg	OS	<0,01	<0,01	<0,01
Karbaryl	mg/kg	OS	<0,01	<0,01	<0,01
Karbofuran	mg/kg	OS	<0,01	<0,01	<0,01



AB 918



WESSLING Polska sp. z o.o.
ul. Prof. Michała Bobrzyńskiego 14 · 30-348 Kraków
Tel. + 48 12 2974-650 · Fax + 48 12 2974-651
www.wessling.pl

Raport analityczny **CKR19-003597-1** Nr zlecenia **CKR-01683-19** Data **02.10.2019**

Polichlorowane bifenyle

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
PCB nr 28	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 52	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 101	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 118	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 138	mg/kg	SM	0,00372	<0,001	<0,001
PCB nr 153	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
PCB nr 180	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
Suma 7 PCB	mg/kg	SM	0,00372	-/-	-/-

Pestycydy chloroorganiczne

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
alfa-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
beta-HCH	mg/kg	SM	0,01	<0,001	<0,001
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
Aldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
p,p'-DDE	mg/kg	SM	0,002	<0,001	<0,001
Dieldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
Endryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001	<0,001
p,p'-DDD	mg/kg	SM	0,004	<0,001	<0,001
p,p'-DDT	mg/kg	SM	0,003	<0,001	<0,001
DDT/DDE/DDD	mg/kg	SM	0,009	<0,003	<0,003

Pobieranie próbek

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Pobranie próbki			tak	tak	tak

Pozostałe pestycydy

Numer próbki			19-151519-06	19-151519-07	19-151519-08
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O1/1,2	O2/4,5	O3/2,5
Maneb	mg/kg	SM	0,01	<0,003	<0,003



AB 918

Raport analityczny **CKR19-003597-1** Nr zlecenia **CKR-01683-19** Data **02.10.2019**

Numer próbki	19-151519-09	19-151519-10
Data przyjęcia	16.09.2019	16.09.2019
Nazwa próbki	O4/1,2	O5/3,5
Rodzaj obiektu	Grunt	Grunt
Stan próbki	Prawidłowy	Prawidłowy
Data poboru próbki	13.09.2019	13.09.2019
Ilość próbki	500g	500g
Opakowanie próbki	słoik szkło	słoik szkło
Ilość opakowań próbki	2	2
Data rozpoczęcia badań	16.09.2019	16.09.2019
Data zakończenia badań	02.10.2019	02.10.2019
Akredytowany pobór próbki	WESSLING Polska	WESSLING Polska

Analizy fizykochemiczne

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Masa sucha	%mas	OS	76,6	76,7

Metale / Pierwiastki

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Arsen (As)	mg/kg	SM	2,41	6,91
Bar (Ba)	mg/kg	SM	64,0	<20,0
Chrom (Cr)	mg/kg	SM	11,7	5,55
Cyna (Sn)	mg/kg	SM	<1,00	<1,00
Cynk (Zn)	mg/kg	SM	27,2	17,2
Kadm (Cd)	mg/kg	SM	<0,25	<0,25
Kobalt (Co)	mg/kg	SM	3,46	3,65
Miedź (Cu)	mg/kg	SM	5,67	3,07
Molibden (Mo)	mg/kg	SM	<1,00	<1,00
Nikiel (Ni)	mg/kg	SM	6,37	5,64
Ołów (Pb)	mg/kg	SM	12,6	5,21
Rtęć (Hg)	mg/kg	SM	0,0645	0,0115

Parametry sumaryczne

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Benzyny suma (węglowodory C6-C12)	mg/kg	SM	<0,8	<0,8
Olej mineralny (węglowodory C12-C35)	mg/kg	SM	<6	<6



AB 918

Raport analityczny CKR19-003597-1 Nr zlecenia CKR-01683-19 Data 02.10.2019

Lotne węglowodory aromatyczne (BTEX)

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Benzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
Etylobenzen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
Toluen	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
m-, p-, o-ksylen	mg/kg	SM	<0,03	<0,03
Styren	mg/kg	SM	<0,01	<0,01
Suma wykrytych BTEX	mg/kg	SM	<0,07	<0,07

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Naftalen	mg/kg	SM	<0,005	<0,005
Antracen	mg/kg	SM	<0,005	<0,005
Chryzen	mg/kg	SM	<0,005	0,007
Benzo(a)antracen	mg/kg	SM	<0,005	0,005
Dibenzo(a,h)antracen	mg/kg	SM	<0,005	<0,005
Benzo(a)piren	mg/kg	SM	<0,005	0,006
Benzo(b)fluoranten	mg/kg	SM	<0,005	0,007
Benzo(k)fluoranten	mg/kg	SM	<0,005	<0,005
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	SM	<0,005	0,008
Indeno(1,2,3-c,d)piren	mg/kg	SM	<0,005	0,006
Suma wykrytych WWA	mg/kg	SM	<0,05	<0,05

Pestycydy (pH 7)

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Atrazyna	mg/kg	OS	<0,01	<0,01
Karbaryl	mg/kg	OS	<0,01	<0,01
Karbofuran	mg/kg	OS	<0,01	<0,01



AB 918

Raport analityczny **CKR19-003597-1** Nr zlecenia **CKR-01683-19** Data **02.10.2019****Polichlorowane bifenylo**

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
PCB nr 28	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 52	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 101	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 118	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 138	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 153	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
PCB nr 180	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
Suma 7 PCB	mg/kg	SM	-/-	-/-

Pestycydy chloroorganiczne

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
alfa-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
beta-HCH	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
Aldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
p,p'-DDE	mg/kg	SM	<0,001	0,002
Dieldryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
Endryna	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
p,p'-DDD	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
p,p'-DDT	mg/kg	SM	<0,001	<0,001
DDT/DDE/DDD	mg/kg	SM	<0,003	<0,003

Pobieranie próbek

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Pobranie próbki			tak	tak

Pozostałe pestycydy

Numer próbki			19-151519-09	19-151519-10
Nazwa próbki	Jednostka	Matryca	O4/1,2	O5/3,5
Maneb	mg/kg	SM	<0,003	<0,003

