



GEOLOGIC Sp. z o.o.
Wielowieś 45A
88-140 Gniewkowo

NIP: 5562807360
tel: 794-373-356
e-mail: biuro@geo-logic.eu

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

dla zadania pn. „Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu wraz z przebudową sieci zewnętrznych wodno-kanalizacyjnych w rejonie Stacji”, gm. Toruń, pow. Toruń, woj. kujawsko-pomorskie

ZAMAWIAJĄCY	Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX Wiesław Mikołajczuk ul. Polna 101 87-100 Toruń
--------------------	--

Opracował:

.....
Geolog
mgr inż. Tomasz Piasecki
upr. geol. XIII-031/DOL

Gniewkowo, styczeń 2025

Spis treści

OPINIA GEOTECHNICZNA	3
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
I. Wstęp	7
1. Podstawa i cel opracowania	7
2. Bibliografia	7
II. Zakres badań	8
1. Prace geodezyjne	8
2. Prace polowe	8
3. Badania makroskopowe.....	9
4. Prace kameralne	9
III. Opis przeprowadzonych badań polowych	9
IV. Opis przeprowadzonych badań laboratoryjnych	10
V. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań	10
VI. Zagospodarowanie terenu badań	11
VII. Charakterystyka projektowanej inwestycji	11
VIII. Budowa geologiczna terenu badań	11
IX. Warunki wodne terenu badań	12
X. Charakterystyka geotechniczna gruntów	13
XI. Wnioski	14
PROJEKT GEOTECHNICZNY	15
I. Geotechniczny podział gruntów	15
II. Prognoza zmian oraz właściwości gruntów w czasie	15
III. Określenie obliczeniowych i częściowych parametrów geotechnicznych.....	15
IV. Określenie oddziaływań od gruntu	17
V. Oddziaływanie wody podziemnej na projektowany obiekt	18
VI. Oddziaływanie wody podziemnej na projektowany obiekt	18
VII. Ustalenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	20
VIII. Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia	21
IX. Wykonawstwo robót ziemnych – zagrożenia	21
X. Monitoring projektowanego obiektu	21

OPINIA GEOTECHNICZNA

wykonana w związku z zapisem § 7.12 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463) – stanowiąca, iż dla wszystkich obiektów budowlanych opracowuje się opinię geotechniczną

I.1. Informacje dotyczące obiektu budowlanego i inwestora	
1. <i>Nazwa obiektu</i>	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu wraz z przebudową sieci zewnętrznych wodno-kanalizacyjnych w rejonie Stacji
2. <i>Adres inwestycji</i>	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń; woj. kujawsko-pomorskie
3. <i>Zlecniodawca/Zamawiający</i>	Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX Wiesław Mikołajczuk, ul. Polna 101, 87-100 Toruń
4. <i>Nazwa jednostki projektującej</i>	Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX Wiesław Mikołajczuk, ul. Polna 101, 87-100 Toruń
5. <i>Inwestor</i>	Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o. ul. Rybaki 31-35, 87-100 Toruń

I.2. Konstrukcja obiektu budowlanego	
1. <i>Charakterystyka obiektu</i>	Obiekty liniowe (zewnętrzne sieci wodno-kanalizacyjne) o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym.
2. <i>Typ konstrukcji</i>	Instalacja wodno-kanalizacyjna, rury PCV.
3. <i>Przewidywany sposób posadowienia</i>	W sposób bezpośredni w gruncie nośnym. Na etapie wykonywania badań gruntu nie ma konkretnej informacji o głębokości posadowienia.
4. <i>Rodzaj podpiwniczenia</i>	Nie dotyczy
5. <i>Rodzaj fundamentów</i>	Nie dotyczy
6. <i>Inne dane</i>	-
I.3. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych	
I.3.1. Warunki gruntowe	

1. Jednostka geomorfologiczna	W ujęciu geograficznym część terenu badań leży na obszarze meozregionu Kotliny Toruńskiej (315.34), należącego do makroregionu Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej (315.3), która to wchodzi w skład podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316).
2. Warunki genetyczno - litologiczne	<p>Bezpośrednio pod powierzchnią terenu w podłożu gruntowym zalegają holoceniczne grunty antropogeniczne stanowiące nasypy o charakterze niekontrolowanym. Pod względem litologicznym są to głównie mieszaniny piasku drobnego próchnicznego, piasku mineralnego oraz gruzu ceglanego i betonowego. Lokalnie w nasypach znajdują się domieszki śmieci czy niewielkich kamieni. Warstwa ta ma miąższość od 0,2 m do 1,9 m. W otworze nr 1 miąższość nasypów nie jest znana gdyż otwór zakończono na głębokości 1,1 m z uwagi na brak postępu spowodowanego znacznymi ilościami gruzu.</p> <p>Plejstocen reprezentowany jest przez grunty piaszczyste pochodzenia rzeczno-wodnolodowcowego. Pod względem litologicznym są to głównie piaski średnie, a także piaski średnie z domieszkami piasków grubych bądź drobnych, tworząc często wzajemne domieszki i przewarstwienia. Lokalnie udokumentowano również niewielkiej miąższości warstwę pospółki. Budowa geologiczna terenu badań jest mało urozmaicona i stanowi głównie grunty piaszczyste, które do maksymalnej głębokości prowadzenia badań tj. 5,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone.</p>
3. Grunty słabonośne, nasypowe	Grunty nasypowe zostały stwierdzone we wszystkich otworach badawczych i mają one miąższość od 1,2 m do 1,9 m.
4. Grunty w strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez obiekt	W strefie oddziaływania naprężeń generowanych przez projektowaną sieć wod.-kan., zalegają grunty niespoiste reprezentowane przez piaski średnie często z domieszkami lub przewarstwieniami piasków innej frakcji. Lokalnie tak jak w rejonie otworu nr 5 mogą to być pospółki.
5. Występowanie niekorzystnych zjawisk geologicznych, gruntów zapadawych, pęczniejących etc.	Nie stwierdzono

<i>6.Charakterystyka gruntów w poziomie posadowienia obiektu</i>	W projektowanym poziomie posadowienia wodociągu zalegają przeważnie grunty niespoiste (piaski średnie piaski grube, lokalnie piaski drobne). W rejonie otworu nr 5 w projektowanym poziomie posadowienia mogą wystąpić pospółki.
I.3.2. Warunki wodne	
<i>1.Obecność wód gruntowych w zbadanym podłożu</i>	W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 09.01.2025r., na omawianym terenie stwierdzono występowanie wód gruntowych w otworach nr 2-5. Zwierciadło to ma charakter swobodny i zalega na głębokości ca 2,7 - 3,2 m p.p.t. w zależności od otworu.
<i>2.Charakter zwierciadła wód gruntowych</i>	Swobodne
<i>3. Przewidywane wahania wód gruntowych</i>	Do 0,3 m w skali roku
<i>4. Klasa ekspozycji wód/gruntu wobec betonu i stali</i>	Nie badano

I.4. Ustalenie kategorii geotechnicznej i warunków gruntowo – wodnych w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463)	
<i>1. Warunki gruntowe</i>	Proste
<i>Uzasadnienie</i>	w podłożu gruntowym badanego obszaru występują warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących w projektowanym poziomie posadowienia obiektów mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych oraz przy braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych (wg § 4.2 pkt. 1 w/w Rozporządzenia).
<i>2. Kategoria geotechniczna</i>	II kategoria geotechniczna
<i>Uzasadnienie</i>	druga kategoria geotechniczna, obejmuje obiekty budowlane, które posadawiane są w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i

	jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy w prostych i złożonych warunkach gruntowych (w tym przypadku ściany oporowe lub inne konstrukcje oporowe utrzymujące grunt lub wodę) - wg § 4.3 pkt. 2 w/w Rozporządzenia).
<p style="text-align: center;"><u>Wnioski końcowe:</u></p> <p>Zgodnie § 7.2 w/w Rozporządzenia w przypadków obiektów II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych należy sporządzić dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny.</p>	

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

I. Wstęp

1. Podstawa opracowania i cel opracowania

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji geotechnicznych warunków posadowienia stanowi zlecenie Zamawiającego: Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX Wiesław Mikołajczuk ul. Polna 101, 87-100 Toruń.

Podstawę opracowania stanowi również Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012 r.).

Celem niniejszego opracowania jest ocena geologicznych warunków posadowienia, opis budowy geologicznej oraz warunków wodnych, wliczając określenie stanu i rodzaju gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych, głębokości do lustra wody gruntowej oraz ustalenie właściwości fizyczno-mechanicznych warstw gruntów, dla zadania pn. „Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu wraz z przebudową sieci zewnętrznych wodno-kanalizacyjnych w rejonie Stacji”, gm. Toruń, pow. Toruń, woj. kujawsko-pomorskie.

Wizja lokalna, prace oraz badania terenowe wykonane zostały w dniu 09.01.2025 r. Liczba otworów, ich głębokość i lokalizacja określone zostały przez Zleceniodawcę.

2. Bibliografia

W trakcie opracowywania niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego wykorzystywane były następujące pozycje:

Nr	Tytuł
1	<i>Rozporządzenie</i> Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania <i>geotechnicznych warunków</i> posadowiania obiektów budowlanych
2	Polska Norma PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis
3	Polska Norma PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania
4	Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
5	Polska Norma PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
6	Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. Wyd. ITB, Warszawa 2011
7	Polska Norma PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe
8	Polska Norma PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie

	budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
9	Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN, Warszawa 2002
10	Polska Norma PN-B-06050. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

II. Zakres badań

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych, dowiązując się do istniejących w terenie szczegółów wg map sytuacyjno-wysokościowych wraz z projektem zagospodarowania terenu w skali 1: 500, które zostały dostarczone przez Zamawiającego.

Rzędne wysokościowe otworów badawczych określone zostały na podstawie interpolacji pomiędzy punktami o znanej rzędnej wysokościowej odczytanymi z ww. map.

2. Prace polowe

Prace polowe obejmowały wykonanie geologicznych otworów badawczych, sondowań, oraz badań makroskopowych gruntu. W wyniku przeprowadzonego badania wykonano:

- 7 otworów badawczych: do głębokości 4,0 - 5,0 m p.p.t. przy pomocy ręcznej wiertnicy geologicznej z wykorzystaniem wiercenia obrotowego na sucho świdrem okienkowym o średnicy 70 mm;
- 2 sondowania dynamiczne w obrębie utworów niespoistych otworów nr 2 oraz 7 przy pomocy sondy dynamicznej lekkiej DPL;
- badania makroskopowe gruntu polegające na określeniu rodzaju, stanu, wilgotności.

Łączny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 29,0 mb.

Zakres oraz głębokość wykonywanych robót geologicznych zostały ustalone z Zamawiającym. W trakcie badań prowadzono obserwacje oraz pomiary zwierciadła wody gruntowej. Prace terenowe zostały wykonane w dniu 09.01.2025 r.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-04452:2002, po wykonaniu wszelkich robót geologicznych w terenie, otwory geologiczne zostały zlikwidowane poprzez zasypanie otworu urobkiem, zgodnie z profilem geologicznym oraz z zachowaniem zbliżonej przepuszczalności danej warstwy.

Gruntów nie ubijano ani nie zagęszczano. Każdy otwór wiertniczy został zlikwidowany w taki sposób, aby przywrócić układ litologiczny warstw podłoża gruntowego w miejscu ich wykonywania.

Wszelkie prace terenowe oraz prowadzone roboty geologiczne wykonywane były pod stałym nadzorem geologicznym.

3. Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Dokonano również opisu profili geologicznych otworów, określono miąższość warstw geologicznych oraz głębokość granic, jak również ustalono genezę i stratygrafię serii litologicznych. Prowadzono obserwację występowania zwierciadła wody gruntowej.

Badania prowadzone były na podstawie normy PN-B-04452:2002 oraz wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

4. Prace kameralne

Do prac kameralnych zalicza się analizę wyników badań polowych i materiałów archiwalnych wraz z graficznym i tekstowym opracowaniem niniejszej dokumentacji badań podłoża gruntowego.

III. Opis przeprowadzonych badań polowych

W celu jak najdokładniejszego określenia warunków gruntowo-wodnych oraz geotechnicznych wykorzystano następujące badania polowe: wiercenia, sondowania dynamiczne, pobór próbek, oraz ocenę makroskopową badanego gruntu.

Wiercenia

Wykonano wiercenia małośrednicowe przy pomocy ręcznej wiertnicy geologicznej z wykorzystaniem metody wiercenia obrotowego na sucho świdrem okienkowym o średnicy 70 mm odcinkami 0,2 m, które nie naruszyło naturalnych stosunków wodnych ani nie uruchomiło procesów geologicznych w badanym podłożu gruntowym. Dobór metody wykonania wierceń został ustalony na podstawie normy PN-B-04452: 2002. Wiercenia odbywały się odcinkami o małej długości. Ograniczenie to zostało założone w celu wyeliminowania błędu w interpretacji wyników przeprowadzonego wiercenia.

Pobieranie próbek

Według normy PN-B-04452: 2002 wyróżniamy trzy kategorie pobierania próbek:

- kategoria A
- kategoria B
- kategoria C

Metody pobierania próbek w kategorii A umożliwiają otrzymanie próbek gruntu, które nie posiadają lub posiadają w bardzo ograniczonym zakresie naruszenia struktury gruntu powstałe na skutek poboru próbki lub podczas jej transportu. Wilgotność oraz wskaźnik porowatości próbki są identyczne z gruntem występującym naturalnie. Próbką nie wykazuje żadnych zmian w składzie mineralnym lub chemicznym gruntu.

Metody pobierania próbek w kategorii B umożliwiają otrzymanie próbek gruntu, które zawierają wszystkie składniki w identycznych proporcjach z gruntem występującym naturalnie, włącznie z zachowaniem naturalnej wilgotności gruntu. Możliwe jest określenie ogólnego położenia różnych warstw gruntu lub jego składników. Struktura próbki gruntu jest naruszona. Metoda pobierania próbek w kategorii C umożliwia otrzymanie próbki gruntu o całkowicie zmienionej strukturze. Wilgotność próbki może być inna niż gruntu, z którego ją pobrano. Możliwe jest określenie naturalnego uziarnienia gruntu.

Ocena makroskopowa gruntu w terenie:

Dodatkowo nawiercony urobek został poddany badaniu makroskopowemu zgodnie z normą PN-EN ISO 14688. Na jej podstawie określona została barwa gruntu, nazwa, wilgotność, jego stan, a także rodzaj.

IV. Opis przeprowadzonych badań laboratoryjnych

W badaniach laboratoryjnych przeprowadzono analizy granulometryczne próbek gruntu z otworów nr 2, 5 i 7 (głębokości 2,0 - 2,5 m), wykorzystując do tego metodę (analizę) sitową. Polega na określeniu składu granulometrycznego gruntu, poprzez rozdzielanie poszczególnych frakcji gruntu. Grunt przesiewany jest przez zestaw sit o odpowiedniej średnicy. Dzięki temu otrzymuje się wykres krzywej uziarnienia i ustala rodzaj i nazwę badanego gruntu. Znajomość rodzaju badanego gruntu pozwala na prognozowanie jego właściwości oraz ustalenie zakresu dalszych badań. Analizę sitową stosuje się jako badanie podstawowe dla gruntów niespoistych oraz jako badanie uzupełniające dla gruntów spoistych jeśli takie występują. Zawartość poszczególnych frakcji (Z_i) oblicza się w procentach w stosunku do próbki wysuszonej według wzoru:

$$Z_i = (m_i / m_s) \cdot 100\%$$

gdzie:

Z_i – procentowa zawartość danej frakcji [%]

m_i – masa skorygowana frakcji gruntu pozostałej na sicie [g]

m_s – masa szkieletu gruntowego (całej próbki) [g].

V. Lokalizacja oraz zarys morfologiczny terenu badań

Teren badań znajduje się w północno-wschodniej części Torunia w dzielnicy Bielany i stanowi teren Stacji pomp Stare Bielany. Pod względem geodezyjnym jest to obszar dz. nr 58/7 i 58/3 obręb nr 0034 Toruń.

W ujęciu geograficznym rejon badań leży na obszarze meozregionu: Kotlina Toruńska (315.34), należącego do makroregionu Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka (315.3), która to wchodzi w skład podprowincji Pojezierza Południowobałtyckie (314-316). Podstawowym materiałem skalnym budującym omawiany obszar są piaski średnio- oraz drobnopziarniste z przewarstwieniami piasków grubopziarnistych i żwirów. Są to osady wodnolodowcowe pochodzące z akumulacji glaciofluwialnej w okresie faz recesyjnych lądolodu w czasie stadium poznańskiego. Miąższość osadów luźnych jest zróżnicowana, ale z reguły osiąga kilkanaście do kilkudziesięciu metrów. Piaski te po odwodnieniu obszaru i ich przesuszeniu zostały przekształcone przez procesy eoliczne. Wyróżnia się kilka faz tych procesów ale podstawowe rysy budowy geologicznej zostały uformowane w okresie peryglacialnym, po wycofaniu się lądolodu w strefę moren pomorskich. Badany teren położony jest w obszarze tarasu nadzalewowego (pradolinnego) 28,0 - 30,0 m n.p. rzeki (taras III).

VI. Zagospodarowanie terenu badań

Teren badań stanowi obszar Stacji pomp Stare Bielany. Właścicielem tego obiektu są Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o., które są inwestorem przedsięwzięcia. Znajdują się tutaj obiekty stacji pomp takie jak hala maszyn, kotłownia, wieża ciśnień oraz budynki techniczne i gospodarcze, a także biurowe. W części południowej znajdują się dwa zbiorniki naziemne o pojemności 1000 m³ każdy. W części zachodniej znajduje się dawny staw (obecnie zbiornik wodny). Od strony wschodniej teren badań przylega do ul. Św. Józefa.

Teren badań jest względnie płaski, nieznacznie obniżając się w kierunku południowym, a rzędne wysokościowe zawierają się w przedział 64,0 - 66,0 m n.p.m.

Oprócz Drwęcy przez teren badań przepływa również Struga, która uchodzi do Drwęcy. Najbliżej, bo w odległości ca 400 m na północny wschód przepływa ona od punktu nr 4.

Ukształtowanie powierzchni terenu prezentowane jest na mapie przeglądowej oraz na mapach dokumentacyjnych (zał. nr 2/1, 2/2a-c).

VII. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja stanowi przebudowę Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu wraz z przebudową sieci zewnętrznych wodno-kanalizacyjnych w rejonie Stacji.

Szczegółowy opis konstrukcji oraz charakteryzujące ją parametry przedstawione zostaną przez projektanta (konstruktora) w odpowiednim *projekcie budowlanym*.

VIII. Budowa geologiczna terenu badań

Na terenie badań do głębokości wierceń rozpoznano utwory czwartorzędowe.

Bezpośrednio pod powierzchnią terenu w podłożu gruntowym zalegają holocenijskie grunty antropogeniczne stanowiące nasypy o charakterze niekontrolowanym. Pod względem litologicznym są to głównie mieszaniny piasku drobnego próchniczego, piasku mineralnego oraz gruzu ceglanego i betonowego. Lokalnie w nasypach znajdują się domieszki śmieci czy niewielkich kamieni. Warstwa ta ma miąższość od 0,2 m do 1,9 m. W otworze nr 1 miąższość nasypów nie jest znana gdyż otwór zakończono na głębokości 1,1 m z uwagi na brak postępu spowodowanego znacznymi ilościami gruzu.

Plejstocen reprezentowany jest przez grunty piaszczyste pochodzenia rzeczno-wodnolodowcowego. Pod względem litologicznym są to głównie piaski średnie, a także piaski średnie z domieszkami piasków grubych bądź drobnych, tworząc często wzajemne domieszki i przewarstwienia. Lokalnie udokumentowano również niewielkiej miąższości warstwę pospółki. Budowa geologiczna terenu badań jest mało urozmaicona i stanowi głównie grunty piaszczyste, które do maksymalnej głębokości prowadzenia badań tj. 5,0 m p.p.t. nie zostały przewiercone.

Szczegółowa budowa geologiczna omawianego obszaru badań została zaprezentowana na kartach otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do tej dokumentacji oraz na przekroju geotechnicznym w zał. nr 5.

IX. Warunki wodne terenu badań

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych. Podczas wierceń do głębokości 4,0 - 5,0 m p.p.pt. stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej w otworach nr 2-5.

Zaleganie wody podziemnej w obrębie wykonanych otworów na dzień 09.01.2025 r. przedstawia się w sposób następujący:

Nr otworu	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość do zwierciadła wody [m p.p.t.]		Rzędna zwierciadła ustabilizowanego [m n.p.m.]
		poziom nawiercony	poziom ustabilizowany	
1	2	3	4	5
2	65,2	2,7	2,7	62,5
3	64,5	2,8	2,8	61,7
4	65,1	2,8	2,8	62,3
5	64,2	3,2	3,2	61,0

Głębokość zalegania stropu wody podziemnej może być zmienna w zależności od czynników atmosferycznych takich jak deszcze, wysoka temperatura (tym samym wysoka transpiracja podłoża gruntowego) czy wiosenne roztopy. Wahanie to może dochodzić do 0,5 m w skali roku.

X. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych (utwory piaszczyste) oraz antropogenicznych (nasypy). Wierzchnia część podłoża gruntowego stanowiąca nasypy niekontrolowane o charakterze niejednorodnym nie została wliczona do szczegółowej charakterystyki geotechnicznej.

Za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia $I_D^{/n/}$ w przypadku gruntów niespoistych, który został ustalony na podstawie badań sondowania dynamicznego DPL przeprowadzonego w terenie oraz na podstawie zależności korelacyjnych z przeprowadzonymi wierceniami.

W **warstwie I** ujęto plejstocénskie, rodzime, niespoiste grunty rzeczno-wodnolodowcowej. Ze względu na zróżnicowanie gruntów pod względem litologii oraz stopnia zagęszczenia wyróżniono trzy warstwy geotechniczne. Pod względem wysadzinowości grunty te należy traktować jako niewysadzinowe.

Warstwa Ia₁

Zestawiono tu wilgotne oraz nawodnione piaski średnie i piaski średnie z domieszką piasków grubych. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/} = 40\%$.

Warstwa Ia₂

Zestawiono tu wilgotne oraz nawodnione piaski średnie, piaski średnie z domieszką piasków grubych, piaski średnie z domieszką kamieni, piaski średnie na pograniczu piasków drobnych oraz piaski średnie z przewarstwieniami piasków drobnych. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/} = 45\%$.

Warstwa Ib

Zestawiono tu wilgotne pospółki. Znajdują się one w stanie średnio zagęszczonym. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D^{/n/} = 45\%$.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe zestawiono w tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3).

XI. Wnioski

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań występują proste warunki gruntowe ze względu na występowanie gruntów jednorodnie genetycznych oraz ciągłych litologicznie oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.
2. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r., proponuje się II kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji przebudowy stacji wodociągowej z uwagi na rodzaj konstrukcji oraz sposób posadowienia.
3. Ostateczna decyzja dotycząca wyboru kategorii geotechnicznej dla projektowanej inwestycji należy do Projektanta.
4. Według danych Systemu Osłony Przeciwsuwiskowej SOPO omawiany teren badań położony jest poza obszarami zagrożonymi osuwiskami oraz poza terenami zagrożonymi powierzchniowymi ruchami masowymi.
5. Zgodnie z danymi ePSH, omawiany teren poza rejonem otworu nr 8 położonego bezpośrednio przy Drwęcy, nie jest zagrożony podtopieniami.
6. Na omawianym obszarze nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk oraz procesów geologiczno-geodynamicznych, które mogłyby w niekorzystny sposób wpływać na podłoże gruntowe oraz projektowaną na nim inwestycję.
7. Projektowana inwestycja nie stanowi przedsięwzięcia mogącego znacząco oddziaływać na środowisko.
8. Holoceniczne grunty antropogeniczne nasypowe o charakterze niekontrolowanym stanowią przypowierzchniową część podłoża o miąższości 1,2 - 1,9 m. Są to mieszaniny piasku drobnego próchnicznego, piasków mineralnych, a także gruzu i lokalnie śmieci.
9. Grunty niespoiste reprezentowane przez piaski średnie oraz lokalnie pospółki, ujęte w warstwie geotechnicznej Ia-b, charakteryzują się średnim stopniem zagęszczenia I_D w zakresie 40 - 45 %, Są to grunty nośne.
10. Woda gruntowa stwierdzona została w otworach nr 2-5 w przedziale głębokości 2,7 - 3,2 m p.p.t. (rzędna lustra wody 61,0 - 62,5 m n.p.m.). Zwierciadło wody w każdym z otworów ma charakter swobodny.
11. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego zaleca się przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli - zał. nr 3.
12. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min. $h = 1,0$ m p.p.t.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

I. Geotechniczny podział gruntów

Na podstawie przeprowadzonych badań wyróżniono jeden pakiet gruntów, który przedstawia się w sposób następujący:

- Warstwa geotechniczna I - zbudowana z plejstocenijskich gruntów niespoistych rzeczno-wodnolodowcowych - obejmuje ona średnio zagęszczone piaski o różnej frakcji z przewagą piasków średnich i grubych oraz lokalnie pospółek o średnim stopniu zagęszczenia wynoszącym I_D w zakresie 40 - 45% ujęte w trzech podwarstwach: la_1 , la_2 oraz lb ;

Szczegółowa charakterystyka warstw geotechnicznych pod względem ich parametrów przedstawiona została w załączniku nr 3 (tabela parametrów geotechnicznych).

II. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Podłoże gruntowe w obrębie prowadzonych prac ziemnych tworzą grunty mineralne niespoiste reprezentowane przez ww. wymienione utwory piaszczyste. Są to grunty nośne.

Pod względem wysadzinowości osady niespoiste należy traktować jako niewysadzinowe. Niewielkie zmiany niektórych właściwości gruntów w czasie mogą zachodzić w stropowej części omawianych utworów. Jeżeli jednak grunty występujące w podłożu nie będą nawadniane, to nie przewiduje się dodatkowych zmian właściwości gruntów w czasie. Po wykonaniu wykopów należy nie dopuścić do narażenia dna oraz ścian wykopu na długotrwały kontakt z wodą opadową.

Wykop pod projektowany wodociąg może sięgać ca 2,0 - 4,0 m p.p.t. choć na etapie prowadzenia badań geotechnicznych nie ma informacji o głębokości posadowienia projektowanych sieci ani o sposobie ich wykonywania (wykop otwarty lub przewiert sterowany).

III. Określenie obliczeniowych i częściowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego należy wyznaczyć w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów zredukowane o odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa zawarte w załączniku A do normy EN 1997-1:2008. Parametry geotechniczne niezbędne do obliczeń przedstawione zostały w zał. nr 3 do niniejszego opracowania (tabela parametrów geotechnicznych).

Zgodnie z zasadami ogólnymi należy sprawdzi warunek ogólny:

$$Ed < Rd$$

gdzie:

Ed – wartość obliczeniowa efektu oddziaływa (siła przekazywana na podłoże)

Rd – wartość obliczeniowa oporu granicznego podłoża.

Komitet Techniczny ds. geotechniki przy PKN ustalił, że w Polsce stosowane będzie tzw. 2* podejście obliczeniowe, poza przypadkiem sprawdzania stateczności ogólnej (podejście 3). Taki też wariant zapewnienia właściwego bezpieczeństwa przy sprawdzaniu powyższego warunku należy zastosować przy projektowaniu posadowienia wszystkich obiektów przedsięwzięcia. Przy przyjętym tym podejściu obliczeniowym 2*, ogólny zapis warunku stanu granicznego nośności ma postać następującą:

$$E_d = E(\gamma_F F_{rep}; \gamma_F F_g(X_k)) \leq R(F_k; X_k) / \gamma_R = R_d$$

gdzie:

X_k – symbol wartości charakterystycznej właściwości gruntu,

F_g – symbol oddziaływań geotechnicznych,

γ_F – częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływań,

γ_R – współczynnik bezpieczeństwa dla oporu gruntu,

Siły przekazywane przez fundament na podłoże wyznaczać należy od wartości obliczeniowych obciążeń konstrukcyjnych i geotechnicznych. Wartości obliczeniowe obciążeń geotechnicznych wyznaczać należy przy charakterystycznych wartościach parametrów gruntu i mnożyć przez odpowiedni współczynnik obciążeń.

Opór graniczny podłoża w przyjętym podejściu 2* wyznaczać należy przy charakterystycznych wartościach parametrów gruntu (X_k) i charakterystycznych wartościach obciążeń, a wynik dzielić przez ogólny współczynnik oporu γ_R .

Wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa dla posadowień bezpośrednich w podejściu obliczeniowym 2* przedstawiono w poniższych tablicach:

Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F) lub efektów oddziaływań (γ_E)

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1*	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

Współczynniki częściowe do oporu/nośności (γ_R) dotyczące fundamentów bezpośrednich

Nośność	Symbol	Zestaw		
		R1	R2*	R3
Nośność podłoża	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Przesunięcie	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0

* - zestaw miarodajny przy liczeniu według podejścia 2

IV. Określenie oddziaływań od gruntów

W metodzie stanów granicznych wyznacza się oddziaływania:

- stałe (G)
- zmienne (Q)
- wody (W)

Przy ustalaniu sił przekazywanych przez projektowany obiekt na podłoże, uwzględnić należy siły od obciążeń działających na konstrukcję oraz obciążenia geotechniczne. Wśród obciążeń geotechnicznych należy uwzględnić: ciężar gruntu oraz parcie gruntu, a także ciśnienie hydrostatyczne wody gruntowej, które nie jest spowodowane naciskiem projektowanej inwestycji na grunt. Miarodajnymi do wykonania obliczeń są wartości obliczeniowe obciążeń.

Wartość charakterystyczną obciążenia od ciężaru gruntu należy określić mnożąc wartość charakterystyczną ciężaru objętościowego gruntu przez objętość gruntu nad wodociągiem. Potrzebne do obliczeń ciężary objętościowe gruntu dostarczają wyniki prac terenowych. Z wystarczającą dokładnością można przyjmować podane w polskiej normie PN-81/B-03020.

Wartość obliczeniową danego oddziaływania F_d wyrazić można w ogólnej postaci:

$$F_d = \gamma_f * F_k,$$

gdzie:

F_k - wartość charakterystyczna oddziaływania;

γ_f - częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla oddziaływania

V. Oddziaływanie wody podziemnej na projektowany obiekt

Prace prowadzone były w okresie średniego stanu zwierciadła wód podziemnych.

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 09.01.2025r., na omawianym terenie stwierdzono występowanie wód gruntowych w otworze nr 2, 3, 4 oraz 5. Zwierciadło to ma charakter swobodny i zalega na głębokości ca 2,7 - 3,2 m p.p.t. w zależności od otworu.

Głębokość zalegania stropu zwierciadła wody podziemnej może być zmienna w zależności od czynników atmosferycznych takich jak deszcze, wysoka temperatura (tym samym wysoka transpiracja podłoża gruntowego) czy wiosenne roztopy. Wahanie to może dochodzić do 0,3 m w skali roku.

VI. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model obliczeniowy należy przyjąć na podstawie kart otworów geologicznych, stanowiących zał. nr 4 do niniejszego opracowania. Model pracy podłoża gruntowego przy sprawdzaniu oporu granicznego wg EN 1997-1:2008, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” oraz „bez odpływu”.

Model obliczeniowy określony jest poprzez:

- przyjęcie wymiarów projektowanej inwestycji,
- ustalenie układu i rodzaju gruntów pod projektowanym poziomem posadowienia,
- określenie poziomu wody gruntowej,
- określenie parametrów wytrzymałościowych gruntów do obliczeń.

Wszystkie parametry modelu obliczeniowego podane zostaną przy sprawdzaniu stanów granicznych.

- sprawdzanie oporu granicznego podłoża na wyparcie gruntu spod fundamentu

Wartości współczynników ustalać należy przy charakterystycznych wartościach parametrów wytrzymałościowych – $\phi'_{k, c'_{k,}}$. Wartości bezwymiarowych współczynników we wzorze na jednostkowy opór graniczny należy ustalać według poniższych zależności:

- współczynniki nośności:

$$N_q = e^{\pi \cdot \tan \varphi'} \cdot \tan^2(45^\circ + \varphi' / 2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \cot \varphi'$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q - 1) \cdot \tan \varphi'$$

- współczynniki nachylenia obciążenia:

$$i_q = [1 - H_k / (V_k + A' \cdot c' \cdot \cot \varphi')]^m$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / N_c \cdot \tan \varphi'$$

$$i_\gamma = [1 - H_k / (V_d + A' \cdot c' \cdot \cot \varphi')]^{m+1}$$

gdzie,

$$m = m_b = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')]: \quad \text{gdzie obciążenie H działa w kierunku B'}$$

$$m = m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')]: \quad \text{gdzie obciążenie H działa w kierunku L'}$$

Jednostkowy opór graniczny w warunkach „z odpływem”, w sytuacji obliczeniowej trwałej, wyznaczać należy wg wzoru:

$$R_k / A' = c_k' \cdot N_c \cdot s_c \cdot i_c + q' \cdot N_q \cdot s_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma' \cdot B' \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot i_\gamma$$

Jednostkowy opór graniczny w warunkach „bez odpływu”, w sytuacji obliczeniowej przejściowej, wyznacza należy wg wzoru:

$$R_k / A' = (\pi + 2) \cdot c_u \cdot s_c \cdot i_c + q$$

gdzie:

q – całkowite naprężenia w gruncie (obok fundamentu) bez uwzględnienia siły wyporu

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot (B' / L')$$

$$i_c = 0,5 \cdot \left[1 + (1 - H_k / A' \cdot c_u)^{0,5} \right]$$

- sprawdzanie nośności gruntu na ścięcie w poziomie posadowienia

Należy sprawdzić warunek:

$H_d < R_d$, gdzie:

H_d – obliczeniowa wartość siły poziomej przekazywanej przez fundament na grunt

R_d – opór graniczny podłoża pod fundamentem na ściecie

Opór graniczny podłoża pod fundamentem na ściecie w warunkach „z odpływem”, w sytuacji obliczeniowej trwałej, wyznaczać należy wg wzoru:

$$R_d = (V_k' \cdot \tan \Phi_k) / Y_{R,h}$$

$$Y_{R,h} = 1,1$$

V_k' – oznacza wartość charakterystyczną pionowych obciążeń przekazywanych przez fundament na podłoże.

VII. Ustalenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Wykonanie posadowienia projektowanych sieci wodociągowych i kanalizacyjnych nastąpi w obrębie gruntów niespoistych warstwy Ia oraz lokalnie Ib. Na etapie wykonywanych badań nie ma konkretnej rzędnej posadowienia. Podano jedynie przedziały głębokości posadowienia wynoszący 2,0 - 4,0 m p.p.t. Grunty piaszczyste warstwy Ia oraz Ib występują w stanie średnio zagęszczonym i charakteryzują się wartością stopnia zagęszczenia I_D w zakresie 40-45 %.

Nie należy spodziewać się wyparcia gruntu spod poziomu posadowienia i tym samym utraty stateczności ogólnej. Nośność oraz osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do EN 1997-1:2008.

Bezpieczeństwo do stanów granicznych:

- osiadanie zapadowe – nie wystąpi
- wypór gruntu – nie wystąpi
- wypiętrzenie – nie wystąpi
- zmiany warunków wodnych – nie wystąpią
- skurcz i pęcznienie gruntów – nie wystąpią
- szkody górnicze – nie wystąpią
- powierzchniowe ruchy masowe – nie wystąpią

Nie przewiduje się stosowania metod ulepszania i wzmocnienia gruntu. Udokumentowane warunki geotechniczne w obszarze lokalizacji projektowanej inwestycji budowlanej nie będą ulegały zmianie podczas ich budowy, w stopniu zmieniającym przyjęty na etapie projektowania sposób posadowienia. Warunkiem powyższego jest przestrzeganie zasad bezpiecznego prowadzenia robót ziemnych, związanych przede wszystkim z zabezpieczeniem stateczności ścian wykopów, zabezpieczeniem wykopów przed zalewaniem wodami opadowymi lub wodami roztopowymi, a także wodą i innymi

substancjami z demontowanych lub przebudowywanych instalacji wodno-kanalizacyjnych czy też technologicznych.

VIII. Ustalenie danych do zaprojektowania posadowienia

Dane do zaprojektowania posadowienia podane zostały w tabeli parametrów geotechnicznych stanowiącej zał. nr 3 do niniejszego opracowania oraz w rozdziale nr X dokumentacji badań podłoża gruntowego - *Charakterystyka geotechniczna gruntów*. Dane te pozwolą na prawidłowe zaprojektowanie posadowienia.

IX. Wykonawstwo robót ziemnych - zagrożenia

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-06050. Wykopy pod wykonanie nowego posadowienia należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy posadowienia. Wykopy prowadzić w porze suchej ze szczególną ostrożnością z uwagi na fakt występowania sieci instalacji podziemnych w rejonie prowadzenia prac, takich jak wodociąg, kable elektryczne oraz sieci kanalizacyjne i telekomunikacyjne. Z uwagi na głębokość projektowanego posadowienia sieci wodociągowej oraz jego średnicę, podczas prac ziemnych należy zastosować metodę wykopów wąskoprzestrzennych, średnio głębokich, tymczasowych (wykop o szerokości dna mniejszej od 1,5 m i głębokości do 3,0 m oraz o przewidywanym okresie użytkowania nie dłuższym niż rok) lub wykonywać prace przewiertami sterowanymi

Z uwagi na sypki charakter utworów (projektowany poziom posadowienia), tym samym brak spójności między ziarnami nie jest możliwe wykonanie wykopu nieumocnionego. Konieczne jest zastosowanie metody zabezpieczenia ścian stosując liniowe obudowy systemowe takie jak szalunki czy obudowy płytowe. Wykopy prowadzi się przy użyciu sprzętu o możliwie jak najmniejszych gabarytach oraz masie.

Przy prowadzeniu prac ziemnych związanych z posadowieniem należy zabezpieczyć grunty w obrębie wykopów przed zbytnim przesuszeniem lub też zawilgoceniem. Sprawdzić też należy czy podane grunty odpowiadają stanowi faktycznemu a w przypadku stwierdzenia dużych rozbieżności lub pojawienia się wody gruntowej w poziomie posadowienia, prace wykonawcze należy przerwać i skontaktować się z jednostką projektową.

X. Monitoring projektowanego obiektu

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie wymaga szczególnego monitorowania projektowanej inwestycji budowanej, obiektów sąsiadujących oraz otaczającego podłoża gruntowego. W przypadku stwierdzenia przez Konstruktora ewentualnych zagrożeń, projekt wykopu powinien określać, w jakich miejscach należy zamontować np. repery umożliwiające geodezyjne monitorowanie ewentualnych przemieszczeń. Do zagrożeń można zaliczyć np. rozszczelnienie sieci. Ostateczny typ oraz długość ustalonego okresu monitorowania powinna zostać określona przez Konstruktora.

Spis załączników graficznych:

1. Oznaczenia do kart otworów, sondowań oraz przekrojów geotechnicznych
- 2/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 2/2. Mapy dokumentacyjne w skali 1: 500
3. Tabela parametrów geotechnicznych
4. Karty dokumentacyjne otworów badawczych
5. Karty sondowania dynamicznego DPL
6. Oznaczenie składu ziarnowego gruntów niespoistych metodą przesiewania

OZNACZENIA SYMBOLI I GRUNTÓW

wg normy PN-EN ISO 14688










GRUNTY ANTROPOGENICZNE I ORGANICZNE

- Mg - grunt antropogeniczny
Or - grunt próchniczny (zawartość części org. >2%)
saOr - piasek próchniczny

GRUNTY RODZIME MINERALNE

- Co - kamienie
CSa - piasek gruby
MSa - piasek średni
FSa - piasek drobny
siSa - piasek pylasty
Si - pył
saSi - pył piaszczysty
saGr - pospółka
Gr - żwir
clSa - piasek zagliniony
saCl - glina piaszczysta
sisaCl - piasek gliniasty
Cl - ił
siCl - ił pylasty
saclSi - glina pylasta

ZNAKI DODATKOWE

- fsaMSa - domieszka (piasek średni z domieszką piasku drobnego)
MSafsa - przewarstwienie (piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym)
 - poziom wody ustabilizowany [m p.p.t.] 1,6 ≈ - sączenia śródglinne [m p.p.t.]
 - poziom wody nawiercony [m p.p.t.]
 - nazwa otworu badawczego
rzędna otworu badawczego [m n.p.m.]
 - sonda dynamiczna DPL
 - próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
 - linia przekroju geotechnicznego
 - numer warstwy geotechnicznej
- granica warstwy geotechnicznej
 - czwartorzędowe osady holocénskie
 - czwartorzędowe osady plejstocénskie

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

- mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

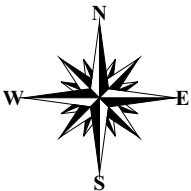
PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA STAN

- ln - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zagęszczony
tpl - twardoplastyczny
ID - stopień zagęszczenia
IL - stopień plastyczności

GEOLOGIC Sp. z o.o.
Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo

Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 1

MAPA PRZEGLĄDOWA
skala 1: 10 000



Objaśnienia:

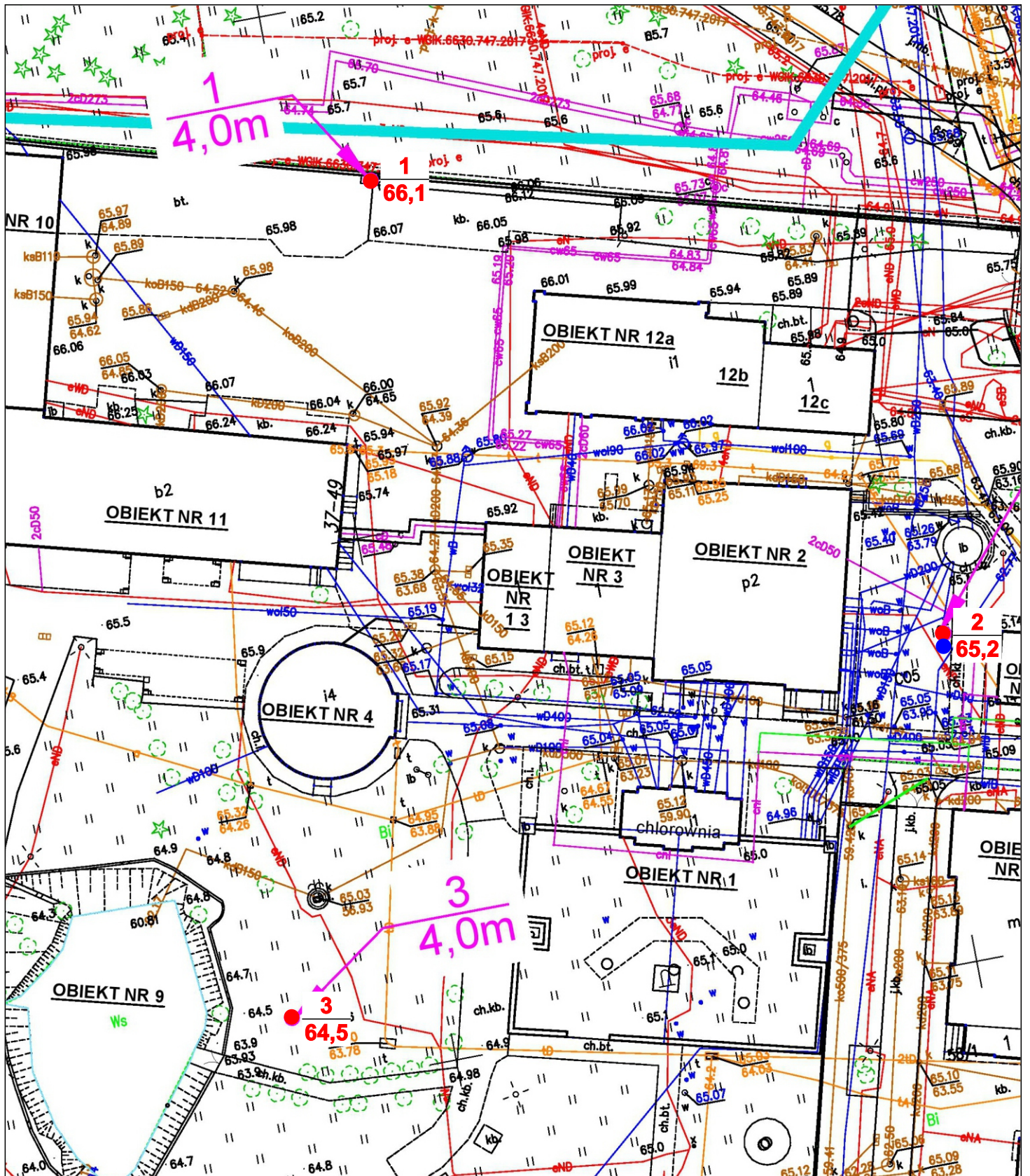
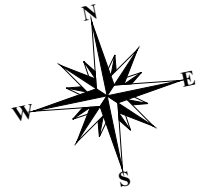


- teren badań - Baza Stare Bielany

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo			
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany		
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r. Zał. nr 2/1

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1: 500

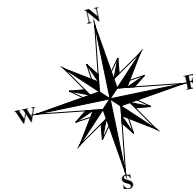


Objaśnienia:

- 1** - numer otworu
- 66,1** - rzędna otworu [m n.p.n.]
- - otwór badawczy
- - sonda dynamiczna DPL

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo			
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany		
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie		
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia		
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r. Zał. nr 2/2a

skala 1: 500

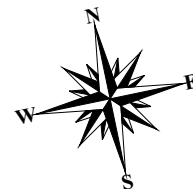


- 1 - numer otworu
- 66,1** - rzędna otworu [m n.p.n.]
- - otwór badawczy
- - sonda dynamiczna DPL

GEOLOGIC Sp. z o.o.
Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo

Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 2/2b

skala 1: 500



nr. nr 11351

Mariusz Janiak



- 1 - numer otworu
- 66,1** - rzędna otworu [m n.p.n.]
- - otwór badawczy
- - sonda dynamiczna DPL

GEOLOGIC Sp. z o.o.
Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo

Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	1 2025 r.	Zał. nr 2/2c

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

(wg PN-81/B-03020) symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

Profil opisowy							Parametry geotechniczne gruntu														
Stratygrafia	Nr warstwy (symbol geotechnicznej konsolidacji gruntu)	Nazwa gruntu	Geneza ¹	Stan wilgotności ²	Stan gruntu ³	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Gęstość objętościowa		Wilgotność naturalna	Spójność		Spójność efektywna ^{**}	Kąt tarcia wewnętrznego		Efektywny kąt tarcia wewnętrznego ^{**}	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej				
						I _D	I _L	ρ [t/m ³]		w [%]	C [kPa]		C' [kPa]	f [°]		f' [°]	M [MPa]				
								x(n)	0,9x(n)		x(n)	0,9 x(n)		x(n)	0,9 x(n)						
CZWARTORZĘD	holocen	Nasypy		Mg	A	w	szg, zg	-	Grunty antropogeniczne nasypowe, niekontrolowane												
	plejstocen	I grunty niespoiste	a ₁	MSa, csaMSa	F-F _o	w	szg	40%	-	1,83	1,65	14	-	-	-	32,5	29,3	-	83,0		
						nw				1,98	1,78	22									
			a ₂	MSa, csaMSa, MSa/FSa, fsaMSa, coMSa, MSa <u>fsa</u>	F-F _o	w	szg	45%	-	1,84	1,66	14	-	-	-	32,8	29,5	-	90,5		
	nw	1,99				1,79				22											
		b	grSa	F-F _o	w	szg	45%	-	1,89	1,70	12	-	-	-	38,2	34,4	-	144,0			

1) O - organiczne
A - antropogeniczne
F - fluwialne
F_o - fluwioglacjalne
G_m - morenowe
G_L - zastoiskowe
E - eoliczne


2) s - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony

3) ln - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony
pł - płynny
mpl - miękkoplastyczny
pl - plastyczny
tpl - twaroplastyczny
pzw - półzwały
zw - zwarty

* wartość ustalona metodą A
** wartość ustalona na podstawie danych literaturowych
Pozostałe wartości ustalone na podstawie metody B

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki		Data:	I 2025 r. Zał. nr 3

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk											
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu											
Nazwa otworu		1			Rzędna otworu		66,1 m n.p.m.						
Rodzaj wiercenia		ręczny			Data badania		09.01.2025 r.						
Skala		1:50			Rejon		dz. nr 58/7						
Miejscowość		Toruń			Gmina		Toruń						
Powiat		Toruń			Województwo		kujawsko-pomorskie						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot									
CZWARTORZĘD	holocen	0,5		0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek próchniczny z dużą ilością gruzu ceglanego i betonowego oraz żużla, czarno-szary	-	w	zg	-	-	-	3	-
		1,0											
				1,1	brak postępu - duże ilości gruzu lub fragment starych fundamentów								

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/6 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki		Data:	I 2025 r. Zał. nr 4/1

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk																	
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu																	
Nazwa otworu		2					Rzędna otworu		65,2 m n.p.m.										
Rodzaj wiercenia		ręczny					Data badania		09.01.2025 r.										
Skala		1:50					Rejon		dz. nr 58/7										
Miejscowość		Toruń					Gmina		Toruń										
Powiat		Toruń					Województwo		kujawsko-pomorskie										
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi						
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot															
CZWARTORZĘD	holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką piasku średniego i gruzu ceglanego i betonowego, ciemnoszaro-brązowy	-	w		-			3	-						
		0,5																	
		1,0																	
		1,5																	
		2,0	Mg	1,9															
	plejstocen	2,5	MSa	2,5	Piasek średni z domieszką piasku grubego, szary	la ₁	szg	40%	-	-	3	-							
		3,0		3,0															
		3,5																	
		4,0	csaMSa	3,8	Piasek średni, szary		la ₂						nw	45%					
		5,0	MSa	5,0															

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 4/2

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk												
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu												
Nazwa otworu		3				Rzędna otworu		64,5 m n.p.m.						
Rodzaj wiercenia		ręczny				Data badania		09.01.2025 r.						
Skala		1:50				Rejon		dz. nr 58/7						
Miejscowość		Toruń				Gmina		Toruń						
Powiat		Toruń				Województwo		kujawsko-pomorskie						
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot										
CZWARTORZĘD	<div><div>holocen</div><div>plejstocen</div><div><div><div></div><div></div></div><div>2,8</div></div></div>	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>			0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglanego i betonowego oraz śmieci, ciemnoszaro-czarny	-	w	szg	-	-	-	3	-
			0,5											
			1,0	Mg _x										
			1,5		1,2	Piasek średni, beżowo-żółty								
			2,0	MSa	2,0	Piasek średni na pograniczu piasku drobnego, beżowy								
			2,5		2,3	Piasek średni na pograniczu piasku drobnego, szaro-beżowy								
			3,0	MSa/FSa	2,8	Piasek średni, szary								
			3,5											
			4,0	MSa										
					4,0									



GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 4/3

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk											
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu											
Nazwa otworu		4					Rzędna otworu		65,1 m n.p.m.				
Rodzaj wiercenia		ręczny					Data badania		09.01.2025 r.				
Skala		1:50					Rejon		dz. nr 58/7				
Miejscowość		Toruń					Gmina		Toruń				
Powiat		Toruń					Województwo		kujawsko-pomorskie				
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot									
CZWARTORZĘD	holocen			0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z częściami korzeni, szaro-brązowy	-	w	szg	40%	-	-	3	-
		0,5											
	1,0												
	1,5	Mg _x	1,4	Piasek średni, beżowo-brązowy	Ia ₁								
	2,0												
	plejstocen	2,5	MSa	2,6	Piasek średni z domieszką piasku grubego, szaro-beżowy	Ia ₂	nw	45%					
		3,0	csaMSa	3,0	Piasek średni z domieszką piasku grubego, szary								
		3,5											
		4,0	fsaMSa	4,0									


GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 4/4

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk												
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu												
Nazwa otworu		5					Rzędna otworu		64,2 m n.p.m.					
Rodzaj wiercenia		ręczny					Data badania		09.01.2025 r.					
Skala		1:50					Rejon		dz. nr 58/7					
Miejscowość		Toruń					Gmina		Toruń					
Powiat		Toruń					Województwo		kujawsko-pomorskie					
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi	
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot										
CZWARTORZĘD	holocen		0,0	Nasyp niekontrolowany: 0,0-1,0 piasek drobny próchniczny, czarno-szary 1,0-1,7 piasek średni próchniczny, ciemnoszary	-	w	szg	-	-	-	3	-		
			0,5											
			1,0											
			1,5											
			2,0											
	plejstocen			1,7	Pospółka, szaro-brązowa	lb	la ₂	nw	45%	-	-	-	3	-
				2,0										
				2,3	Piasek średni z domieszką piasku grubego, brązowo-beżowy									
				3,0	csaMSa									
				3,5	MSaSa									
			4,0											

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 4/5

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

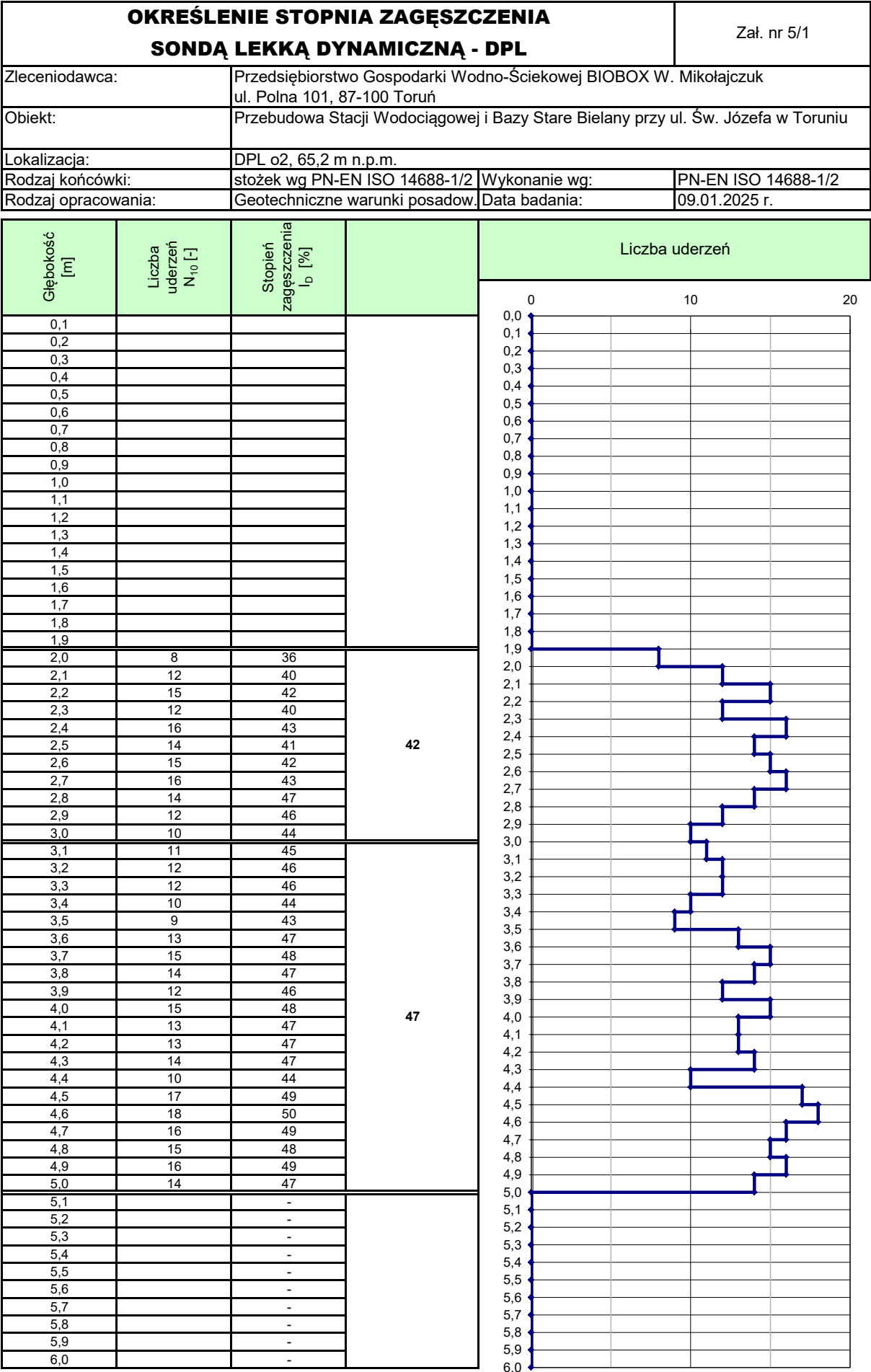
Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk											
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu											
Nazwa otworu		6					Rzędna otworu		64,3 m n.p.m.				
Rodzaj wiercenia		ręczny					Data badania		09.01.2025 r.				
Skala		1:50					Rejon		dz. nr 58/7				
Miejscowość		Toruń					Gmina		Toruń				
Powiat		Toruń					Województwo		kujawsko-pomorskie				
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot									
CZWARTORZĘD	holocen	0,0		0,0	Nasyp niekontrolowany-piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglanego i betonowego oraz śmieci, ciemnoszaro-czarny	-	w	szg	-	-	-	3	-
		0,5											
	plejstocen	1,0	Mg _x		1,2	Piasek średni z domieszką kamieni, beżowo-beżowy			la ₂		45%		
		1,5											
		2,0											
		2,5	coMSa		2,5	Piasek średni z przewarstwieniami piasku drobnego, szaro-brązowy							
		3,0											
		3,5											
		4,0	MSa _f sa										
		4,0			4,0								

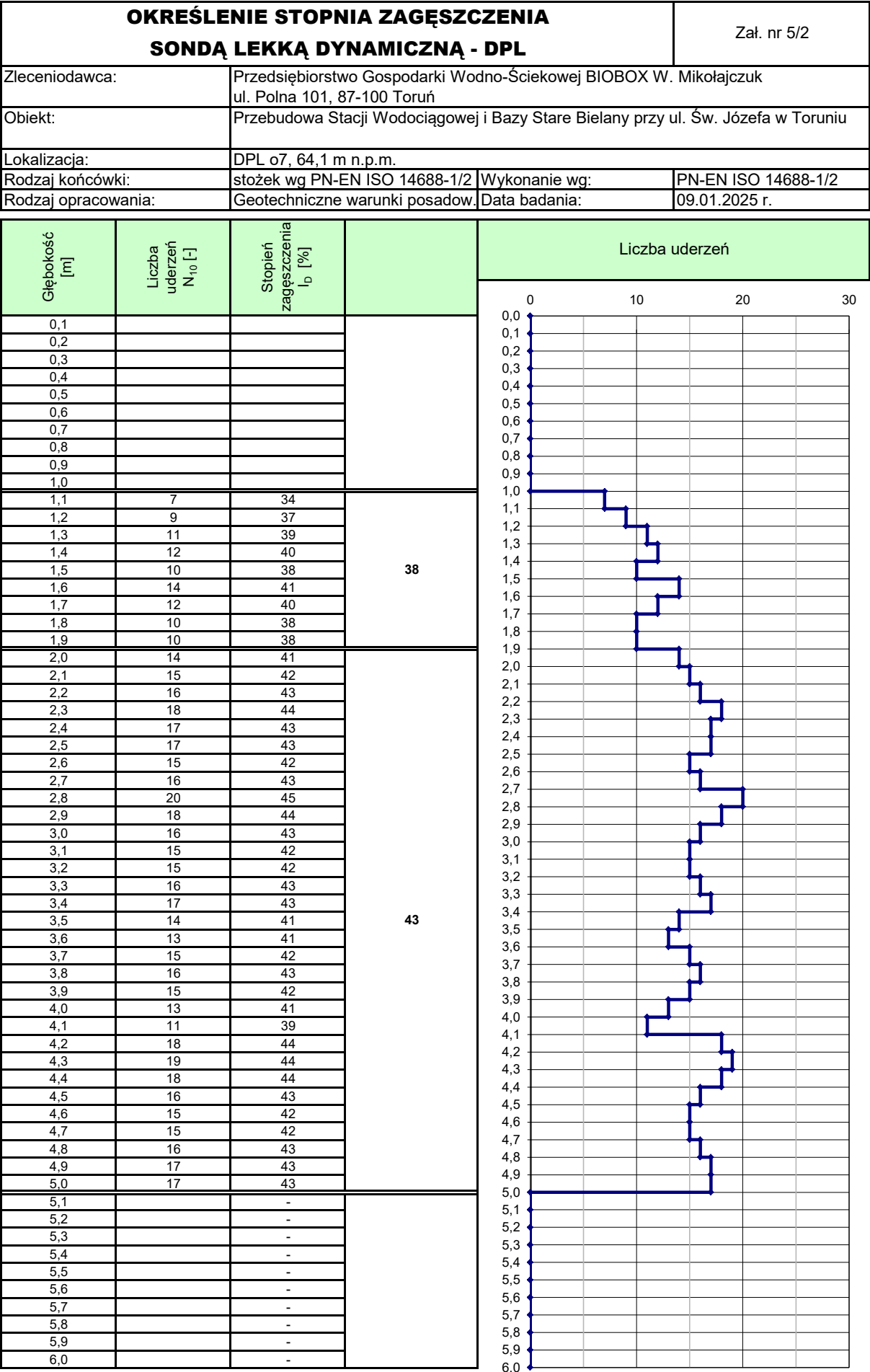
GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 4/6

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO

Zleceniodawca		Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk											
Inwestycja		Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu											
Nazwa otworu		7					Rzędna otworu		64,1 m n.p.m.				
Rodzaj wiercenia		ręczny					Data badania		09.01.2025 r.				
Skala		1:50					Rejon		dz. nr 58/3				
Miejscowość		Toruń					Gmina		Toruń				
Powiat		Toruń					Województwo		kujawsko-pomorskie				
Stratygrafia	Zwierciadło wody [m p.p.t.]	Profil litologiczny			Opis litologiczny PN-81/B-03020	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	I _p	Liczba waleczkowań	I(wg badań w terenie)	Kategoria urabialności	Uwagi
		m p.p.t.	litologia PN-EN ISO 14688	przelot									
CZWARTORZĘD	holocen			0,0	<u>Nasyp niekontrolowany:</u> 0,0-1,0 piasek drobny próchniczny z domieszką gruzu ceglanego i bgliny, ciemnoszaro-brązowy 1,0-1,9 piasek drobny próchniczny	-	w	szg		-	-	3	-
		0,5											
		1,0											
		1,5											
		2,0	Mg	1,9					Piasek średni z domieszką kamieni, brązowo-beżowy				
	plejstocen	2,5	⊗ MSa			Ia ₂							
			MSa/FSa	2,7	Piasek średni na pograniczu piasku drobnego, żółty								
		3,0		3,0	Piasek średni, żółto-brązowy								
		3,5											
		4,0	MSa										
			4,0										

GEOLOGIC Sp. z o.o. Wielowieś 45a, 88-140 Gniewkowo				
Zadanie	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany			
Adres	ul. Św. Józefa, dz. nr 58/7, 58/3 obręb 0034 Toruń, pow. Miasto Toruń, woj. kujawsko-pomorskie			
Rodzaj	Geotechniczne warunki posadowienia			
Opracował	mgr inż. Tomasz Piasecki	Data:	I 2025 r.	Zał. nr 4/7





OZNACZENIE SKŁADU ZIARNOWEGO METODĄ PRZESIEWANIA wg PN-EN 933-1

Zleceniodawca:	Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk ul. Polna 101, 87-100 Toruń
Budowa:	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu
Opis materiału:	otwór nr 2 głębokość 2,2 m n.p.m.
Data pobrania/dostarczenia:	09.01.2025 r.
Użyta metoda:	przesiewanie na sucho
Klasyfikacja gruntu:	Piasek średni (Ps)
Masa wysuszonej próbki, [g]:	353,2

I. Analiza sitowa wg PN-EN 933-1:2000

Wymiary otworów sita	Masa materiału pozostającego	Procent materiału pozostającego	Przesiew
[mm]	[g]	[%]	[%]
63,0			100,0
45,0			100,0
31,5			100,0
22,4			100,0
16,0			100,0
11,2			100,0
8,0			100,0
5,6			100,0
4,0	3,1	0,9	99,1
2,0	6,2	1,8	97,4
1,0	16,8	4,8	92,6
0,5	60,1	17,0	75,6
0,25	145,2	41,1	34,5
0,125	108,7	30,8	3,7
0,063	8,7	2,5	1,2
< 0,063	4,4	1,2	
RAZEM	353,2	100,0	

II. Właściwości wg PN-EN ISO 14688-1 i 14688-2

Frakcje	Procentowa zawartość frakcji
Nazwa frakcji	Symbol
żwirowa	Gr
piaskowa	Sa
pyłowa i ilowa	Si, Ci

Wymiar ziarna d/D

Rodzaj gruntu: **Piasek**
dominuje **Piasek średni (MSa)**

Wskaźnik różnoziarnistości C_u : **2,7**

III. Właściwości wg PN-88/B-04481

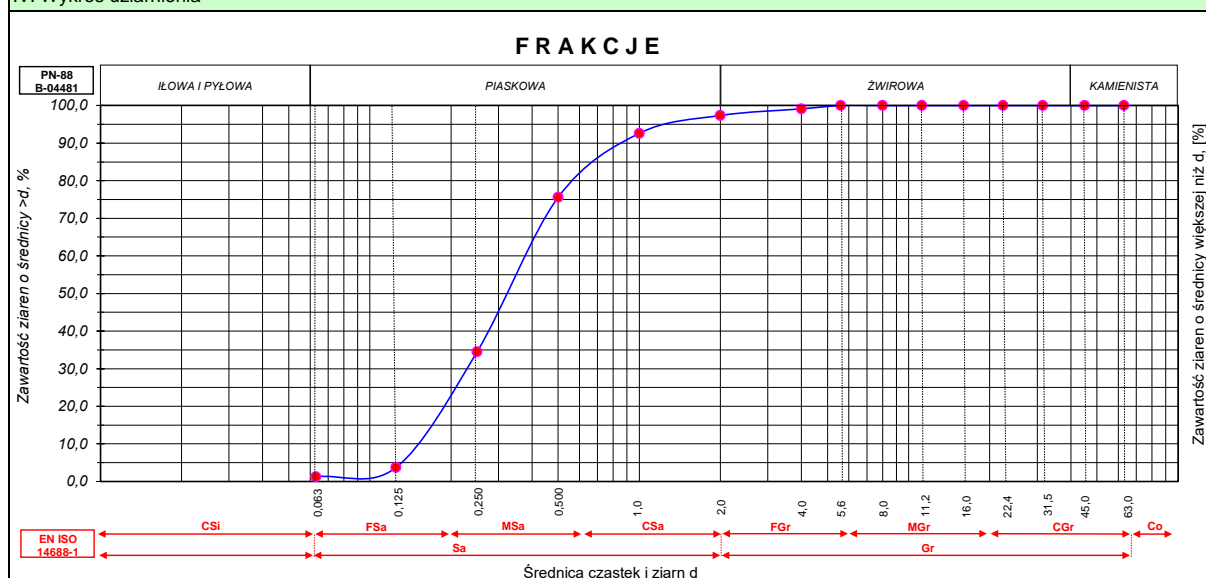
Frakcje	Procentowa zawartość frakcji
Nazwa frakcji	Symbol
żwirowa	f_z
piaskowa	f_p
pyłowa i ilowa	f_{pi}, f_i

Rodzaj gruntu: **Piasek średni (Ps)**

Wskaźnik różnoziarnistości U: **2,7**
 $1 \leq U \leq 5$ równoziarnisty

Współczynnik filtracji* k_{10} = **6,92** m/dobę

IV. Wykres uziarnienia



Badanie wykonano wg norm:

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN 88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

* do oznaczenia współczynnika filtracji wykorzystano empiryczny wzór amerykański $k_{10}=0,36d_{20}^{2,3}$ [cm/s]

OZNACZENIE SKŁADU ZIARNOWEGO METODĄ PRZESIEWANIA wg PN-EN 933-1

Zlecniodawca:	Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk ul. Polna 101, 87-100 Toruń
Budowa:	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu
Opis materiału:	otwór nr 5 głębokość 2,0 m n.p.m.
Data pobrania/dostarczenia:	09.01.2025 r.
Użyta metoda:	przesiewanie na sucho
Klasyfikacja gruntu:	Pospółka (Po)
Masa wysuszonej próbki, [g]:	394,7

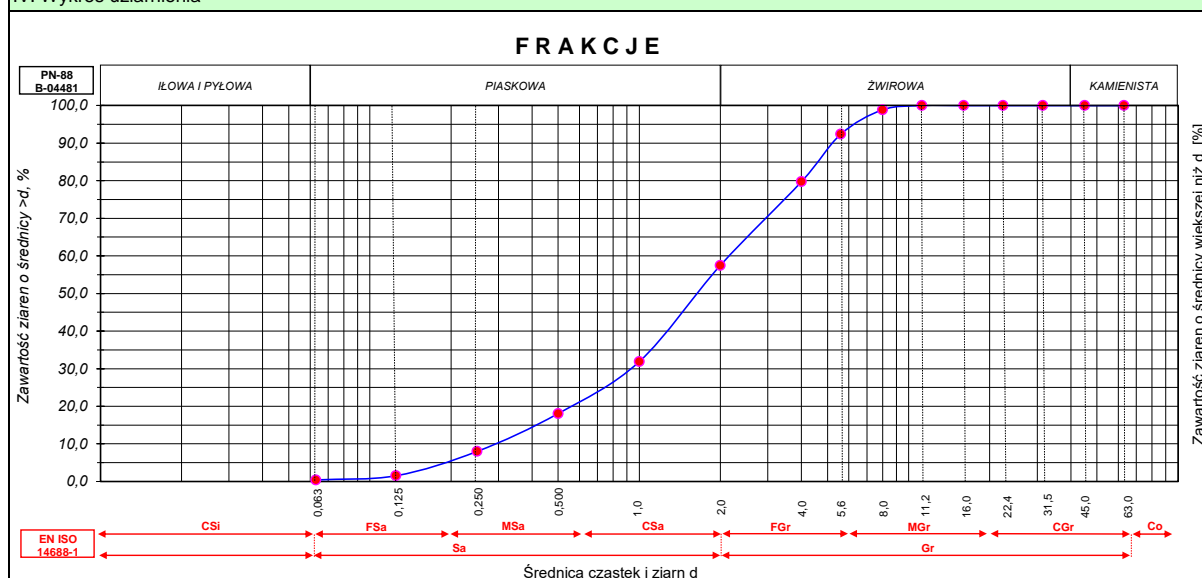
I. Analiza sitowa wg PN-EN 933-1:2000

Wymiary otworów sita	Masa materiału pozostającego	Procent materiału pozostającego	Przesiew
[mm]	[g]	[%]	[%]
63,0			100,0
45,0			100,0
31,5			100,0
22,4			100,0
16,0			100,0
11,2			100,0
8,0	4,5	1,1	98,9
5,6	25,6	6,5	92,4
4,0	49,8	12,6	79,8
2,0	87,9	22,3	57,5
1,0	101,1	25,6	31,9
0,5	54,5	13,8	18,1
0,25	39,8	10,1	8,0
0,125	25,5	6,5	1,5
0,063	4,4	1,1	0,4
< 0,063	1,6	0,4	
RAZEM	394,7	100,0	

II. Właściwości wg PN-EN ISO 14688-1 i 14688-2

Frakcje		Procentowa zawartość frakcji
Nazwa frakcji	Symbol	
żwirowa	Gr	42,5 %
piaskowa	Sa	57,1 %
pyłowa i ilowa	Si, Ci	0,4 %
Wymiar ziarna d/D		
Rodzaj gruntu: Piasek ze żwirem (pospółka)		
Wskaźnik różnoziarnistości C_u : 7,4		
III. Właściwości wg PN-88/B-04481		
Frakcje		Procentowa zawartość frakcji
Nazwa frakcji	Symbol	
żwirowa	f_z	42,5 %
piaskowa	f_p	57,1 %
pyłowa i ilowa	f_{pi}, f_i	0,4 %
Rodzaj gruntu: Pospółka (Po)		
Wskaźnik różnoziarnistości U: 7,4		
5<U≤15 grunt różnoziarnisty		
Współczynnik filtracji* k_{10} =		85,41 m/dobę

IV. Wykres uziarnienia



Badanie wykonano wg norm:

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN 88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

* do oznaczenia współczynnika filtracji wykorzystano empiryczny wzór amerykański $k_{10}=0,36d_{20}^{2,3}$ [cm/s]

OZNACZENIE SKŁADU ZIARNOWEGO METODĄ PRZESIEWANIA wg PN-EN 933-1

Zleceniodawca:	Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodno-Ściekowej BIOBOX W. Mikołajczuk ul. Polna 101, 87-100 Toruń
Budowa:	Przebudowa Stacji Wodociągowej i Bazy Stare Bielany przy ul. Św. Józefa w Toruniu
Opis materiału:	otwór nr 7 głębokość 2,5 m n.p.m.
Data pobrania/dostarczenia:	09.01.2025 r.
Użyta metoda:	przesiewanie na sucho
Klasyfikacja gruntu:	Piasek średni (Ps)
Masa wysuszonej próbki, [g]:	386,3

I. Analiza sitowa wg PN-EN 933-1:2000

Wymiary otworów sita	Masa materiału pozostającego	Procent materiału pozostającego	Przesiew
[mm]	[g]	[%]	[%]
63,0			100,0
45,0			100,0
31,5			100,0
22,4			100,0
16,0			100,0
11,2			100,0
8,0			100,0
5,6			100,0
4,0	6,5	1,7	98,3
2,0	12,2	3,2	95,2
1,0	19,9	5,2	90,0
0,5	77,8	20,1	69,9
0,25	156,9	40,6	29,3
0,125	98,7	25,6	3,7
0,063	8,9	2,3	1,4
< 0,063	5,4	1,4	
RAZEM	386,3	100,0	

II. Właściwości wg PN-EN ISO 14688-1 i 14688-2

Frakcje	Procentowa zawartość frakcji
Nazwa frakcji	Symbol
żwirowa	Gr
piaskowa	Sa
pyłowa i ilowa	Si, Ci
Wymiar ziarna d/D	

Rodzaj gruntu: **Piasek**
dominuje **Piasek średni (MSa)**

Wskaźnik różnoziarnistości C_u : **2,8**

III. Właściwości wg PN-88/B-04481

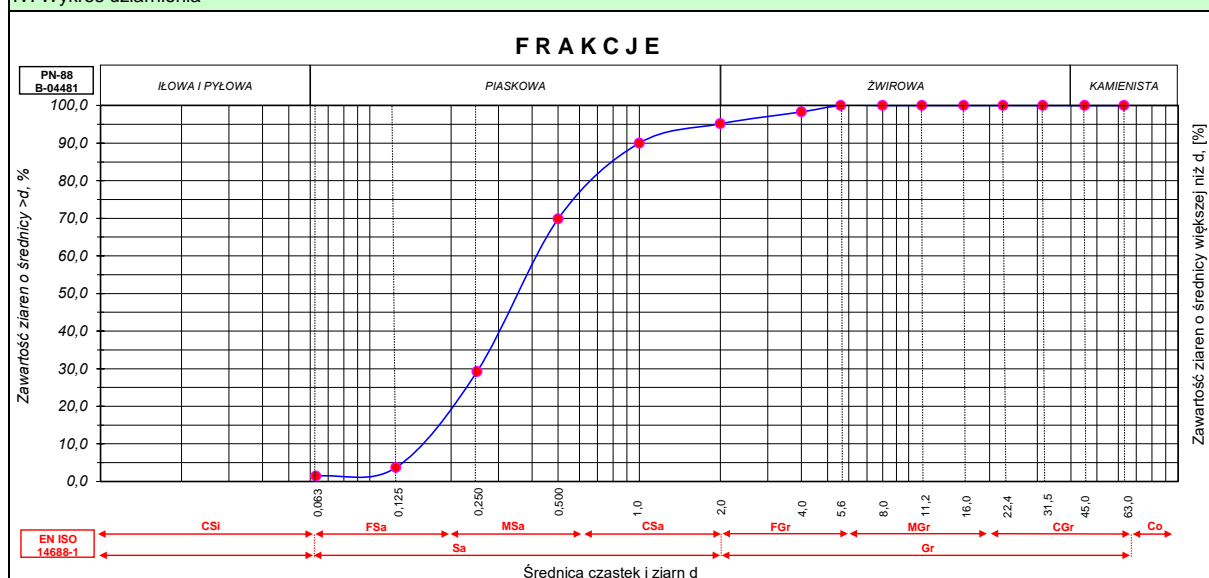
Frakcje	Procentowa zawartość frakcji
Nazwa frakcji	Symbol
żwirowa	f_z
piaskowa	f_p
pyłowa i ilowa	f_{pi}, f_i

Rodzaj gruntu: **Piasek średni (Ps)**

Wskaźnik różnoziarnistości U: **2,8**
 $1 \leq U \leq 5$ równoziarnisty

Współczynnik filtracji* k_{10} = 8,10 m/dobę

IV. Wykres uziarnienia



Badanie wykonano wg norm:

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN 88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

* do oznaczenia współczynnika filtracji wykorzystano empiryczny wzór amerykański $k_{10}=0,36d_{20}^{2,3}$ [cm/s]