

DATA I MIEJSCE SPORZĄDZENIA DOKUMENTACJI:

BYTÓW, LISTOPAD 2022 R.



USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

NAZWA INWESTYCJI:

**BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ
WRAZ Z LOKALNĄ OCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI POGÓDKI**

LOKALIZACJA:

DZIAŁKI: 416 i inne

OBRĘB: Pogódki [0016]

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: Skarszewy [221309_5]

GMINA: Skarszewy

POWIAT: starogardzki

WOJEWÓDZTWO: pomorskie

WYKONAWCA:

Badania geotechniczne i geologiczno-inżynierskie

MS-GEOTECHNIKA MARCIN SYLKA

ul. K. Kruczkowskiego 7

PL 77-100 Bytów

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Marcin Sylka

członek POLSKIEGO KOMITETU GEOTECHNIKÓW

SPECJALIZACJA GEOTECHNIKA

M. Sylka
mgr inż. Marcin Sylka

Tomasz Oktała

Upr. Geolog. MOŚZNIŁ nr VII-1237

Tomasz Oktała
Upr. geolog. MOŚZNIŁ
VII-1237

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ I.	WSTĘP	3
1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA, CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	3
2.	POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA TERENU	3
3.	PODSTAWA PRAWNA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
CZĘŚĆ II.	OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.	OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWYCH	4
3.	USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	4
CZĘŚĆ III.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2.	GEOMORFOLOGIA TERENU, BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDRODYNAMIKA	5
3.	ZAKRES I METODYKA PRAC BADAWCZYCH	5
4.	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA	6
5.	WNIOSKI I ZALECENIA	7
CZĘŚĆ IV.	PROJEKT GEOTECHNICZNY	9
1.	PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	9
2.	OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH, WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	9
3.	OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	10
4.	PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	11
5.	STANY GRANICZNE	11
6.	USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA	12
7.	SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	12
8.	ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM	13
9.	MONITORING I ZAPOBIEGANIE ZAGROŻENIOM LUB SYTUACJOM AWARYJNYM	13

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1	MAPA DOKUMENTACYJNA LOKALIZACJA BADAŃ TERENOWYCH
ZAŁĄCZNIK NR 2 ZAŁ. 2.1-2.4	KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ 4 PROFILE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
ZAŁĄCZNIK NR 3 ZAŁ. 3.1-3.4	PRZEKROJE GEOTECHNICZNE 4 PRZEKROJE GEOTECHNICZNE W SKALI 1:125/100
ZAŁĄCZNIK NR 4	OBJAŚNIENIA, SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM

CZĘŚĆ I. WSTĘP

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA , CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463.

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie wyników i interpretacji prac geotechnicznych polegających na rozpoznaniu budowy podłoża gruntowego oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla inwestycji polegającej na budowie sieci kanalizacji sanitarnej wraz z lokalną oczyszczalnią ścieków w m. Pogódki.

Charakterystyka inwestycji polega na:

- budowie lokalnej oczyszczalni ścieków,
- budowie sieci kanalizacji sanitarnej.

2. POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA TERENU

Dokumentowany teren obejmujący zakres inwestycji znajduje się w powiecie starogardzkim, w województwie pomorskim, w Gminie Skarszewy. Jest to obszar obejmujący działki zlokalizowane w miejscowości Pogódki (obręb: Pogódki [0016] jednostka ewidencyjna: Skarszewy [221309_5]).

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, posiada falisty, lecz łagodny profil powierzchni terenu na całym obszarze inwestycji. W miejscu budowy lokalnej oczyszczalni ścieków udokumentowano kilkudziesięcioletni nasyp.

3. PODSTAWA PRAWNA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- 3.1. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dziennik Ustaw Nr 156 poz. 1118 z 2006 r. z późniejszymi zmianami).
- 3.2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/;
- 3.3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 lipca 2003 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 3.4. Normy i literatura techniczna, tj. między innymi:
 - 4.4.1. PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe
 - 4.4.2. PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - 4.4.3. PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole i jednostki miar
 - 4.4.4. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
 - 4.4.5. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
 - 4.4.6. PN-B-06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
 - 4.4.7. PN-EN 1997-1:2008/Ap2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
 - 4.4.8. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
 - 4.4.9. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis z późniejszymi poprawkami.
 - 4.4.10. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania z późniejszymi poprawkami.
 - 4.4.11. PN-EN ISO 22475-1: 2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
 - 4.4.12. PN-EN ISO 22476-2: 2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne z późniejszymi poprawkami.
 - 4.4.13. Z. Witun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
 - 4.4.14. Geografia regionalna Polski., J. Kondracki, Warszawa, PWN, 2002

- 4.4.15. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski: Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7 – Poradnik, ITB, Warszawa 2011 r.
- 3.5. Mapy archiwalne, tj. między innymi:
- 4.5.1. SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 90 - SKARSZEWY (N-34-61-D);
 - 4.5.2. MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 90 - SKARSZEWY (N-34-61-D);
 - 4.5.3. PIERWSZY POZIOM WOOŚNY – WYSTĘPOWANIE I HYDRODYNAMIKA w skali 1: 50000, ark.: 90 - SKARSZEWY (N-34-61-D).

CZĘŚĆ II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszą dokumentację przedstawiającą geotechniczne warunki posadawiania wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463.

Geotechniczne warunki posadawiania ustalono w oparciu o bieżące wyniki badań geotechnicznych podłoża (cz. III, pkt. 5), analizę danych archiwalnych, w tym analizę geologiczną i hydrogeologiczną (cz. III, pkt. 3), obserwacje zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Zakres badań geotechnicznych gruntu dostosowano do wymagań zależnych od kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego ustalonej w pkt. 3 niniejszego opracowania.

2. OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWYCH

Na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (cz. III, pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologicznych i hydrodynamiki wód gruntowych – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako ZŁOŻONE.

3. USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ

Na podstawie określonych zamierzeń inwestycyjnych (cz. I, pkt. 2) oraz ustalonych warunków gruntowych (pkt. 2) ustalono, iż przedmiotową inwestycję zaleca się zakwalifikować do DRUGIEJ kategorii geotechnicznej. [WG ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463].

CZĘŚĆ III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie wyników i interpretacji prac geotechnicznych polegających na rozpoznaniu budowy podłoża gruntowego profilami geotechnicznymi wykonanych otworów badawczych. Na tej podstawie ustalono model geologiczny podłoża oraz wyprowadzone wartości danych geotechnicznych dla każdej wydzielonej warstwy geotechnicznej.

2. GEOMORFOLOGIA TERENU, BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDRODYNAMIKA

Ustalono, iż dokumentowany teren znajduje się w obszarze Pojezierza Kaszubskiego tj. mezoregionu zaliczanego do makroregionu Pojezierze Wschodniopomorskie, podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie, prowincji Niż Środkowoeuropejski.

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, ark.: 90 - SKARSZEWO (N-34-61-D) ustalono, iż o budowie geologicznej obszaru inwestycji w stropowych strefach stanowią osady holocenyjskie tj. torfy oraz osady plejstocenyjskie tj. piaski i żwiry wodnolodowcowe na glinach zwałowych. Utwory plejstocenyjskie pochodzą z okresu ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIEGO (STADIAŁ GÓRNY – ZŁODOWACENIE WISŁY).

3. ZAKRES I METODYKA PRAC BADAWCZYCH

Prace terenowe wykonane w dniu 22.11.2022 r. obejmowały wykonanie 4 otworów geotechnicznych o głębokości od 6.0 m p.p.t. do 7.5 m p.p.t. Łączny metraż wiercenia wyniósł 27.0 mb. Lokalizacja oraz zakres prac został ustalony przez Zleceniodawcę.

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o istniejącą sytuację terenową. Rzędne wysokościowe wylotów otworów ustalono na podstawie interpolacji punktów wysokościowych odczytanych z mapy do celów projektowych oraz na podstawie danych numerycznych powierzchni terenu. Lokalizacja, rzędne punktów badawczych oraz głębokości wykonanych prac wiertniczych zostały pokazane poniżej w Tablicy 1 oraz na Mapie dokumentacyjnej w Załączniku 1

Tab.1 LOKALIZACJA I GŁĘBOKOŚĆ BADAŃ TERENOWYCH

Nr punktu badawczego	Współrzędne geometryczne punktu badawczego		Rzędne otworów [m n.p.m.]	Głębokość wiercenia [m p.p.t.]
	X'2000	Y'2000		
1	6520604.7	5988323.7	110.83	6.0
2	6520622.4	5988338.3	110.98	7.5
3	6520620.3	5988311.1	110.65	6.0
4	6520634.4	5988323.2	110.76	7.5
Łącznie:				27.0

Otwory wykonywane były systemem okrętnym ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp) oraz mechanicznie próbnikiem RKS, zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006. W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz prowadzono obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej, a także pobierano próby o naturalnej wilgotności (Klasa B) oraz próby o naturalnym uziarnieniu (Klasa C) do uzupełniających badań makroskopowych.

Wyniki badań zostały udokumentowane graficznie w postaci:

- MAPY DOKUMENTACYJNEJ, na której oznaczono zakres inwestycji, lokalizację punktów badawczych oraz położenie przekrojów geotechnicznych (ZAŁĄCZNIK 1);
- KART OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH z opisem stanu gruntów oraz podziałem na wydzielone warstwy geotechniczne (ZAŁĄCZNIK 2);
- PRZEKROJÓW GEOTECHNICZNYCH, na których oznaczono: rzędne otworów badawczych, rodzaje i stany gruntów oraz graficzny podział na warstwy geotechniczne (ZAŁĄCZNIK 3);
- OBJAŚNIENIA, SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM (ZAŁĄCZNIK 4).

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

O budowie podłoża w rejonie projektowanej inwestycji stanowią grunty o zróżnicowanej litologii i zmiennych parametrach fizyko-chemicznych. W stropowych strefach podłoża generalnie zalegają grunty antropogeniczne o charakterystyce nasypu budowlanego (nasyp długoletni). Pod warstwą antropogeniczną, generalnie o budowie dokumentowanego podłoża stanowią grunty niespoiste oraz grunty organiczne.

W udokumentowanym rejonie stwierdzono występowanie wód gruntowych o swobodnym i napiętym charakterze zwierciadła.

Uwagi:

- Rozpoznanie i opis podłoża wykonano w oparciu o normy: PN-EN ISO 14688-1: 2006; PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz literaturę: Z. Wilun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (Załącznik 3).
- Obserwacje występowania wód gruntowych, wykonane pomiary i opisy wykonano w oparciu o normy: PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981;

Podłoże pogrupowano w odrębne warstwy o zbliżonej (uogólnionej) charakterystyce litologicznej i wytrzymałościowej. W podłożu budowlanym wydzielono podstawowe warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi oraz litologią. Są to:

WARSTWA GEOTECHNICZNA A

Do warstwy tej zakwalifikowano podłoże antropogeniczne o niekontrolowanej charakterystyce. Grunty te pogrupowano w odrębne podwarstwy o zbliżonej (uogólnionej) charakterystyce litologicznej i wytrzymałościowej, tj.:

1. Grunty niespoiste z wkładkami humusu. Generalnie są to średniozagęszczone piaski drobne i piaski średnie z domieszkami humusu lub żwiru, lokalnie nieznacznie zaglinione.
Ustalono uogólniony stopień zagęszczenia $I_D = 45\%$;
2. Grunty niespoiste z wkładkami humusu. Generalnie są to średniozagęszczone piaski drobne i piaski średnie z domieszkami humusu lub żwiru, lokalnie nieznacznie zaglinione.
Ustalono uogólniony stopień zagęszczenia $I_D = 50\%$;
3. Grunty niespoiste z wkładkami humusu. Generalnie są to średniozagęszczone piaski średnie lokalnie z domieszkami humusu lub żwiru.
Ustalono uogólniony stopień zagęszczenia $I_D = 55\%$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA I

Warstwa ta generalnie obejmuje rodzime grunty organiczne wykształcone w postaci torfów słabo- i średniorozłożonych (H_2 ÷ H_6 w skali van Posta).

WARSTWA GEOTECHNICZNA II

Warstwa ta obejmuje rodzime, średniozagęszczone grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich lokalnie z wkładkami torfu.

Uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako $I_D = 55\%$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA III

Warstwa ta obejmuje rodzime, średniozagęszczone grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków średnich lokalnie z wkładkami torfu.

Uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako $I_D = 50\%$.

Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych dla każdej warstwy przedstawiono poniżej w Tab. 2.

TAB.2 WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE (WYPROWADZONE) PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

WARSTWA GEOTECHNICZNA			STAN GRUNTU		WILGOTNOŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	Parametry wytrzymałościowe		MODUŁ PIERWOTNEGO ODKSZTAŁCENIA
			I _L [-]	I _D [%]			SPÓJNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWN.	
					W _n ^(N)	ρ _r ^(N)	C _u ^(W)	Ø _u ^(W)	E _o ^(N)
					[%]	[g/cm ³]	[kPa]	[deg]	[MPa]
Nr WARSTWY PODWARSTWY	Symbol gruntu wg PN		PODŁOŻE ANTROPOGENICZNE						
A	1	wg. Zał.2	—	45	16.4	1.74	0.0	31.7	43.4
	2		—	50	16.0	1.75	0.0	32.0	47.1
	3		—	55	13.7	1.86	0.0	35.9	87.4
PODŁOŻE RODZIME									
I	—	T, T+Ps	—	—	—	—	—	—	2.5-4.0
II	—	Ps, Ps+T	—	55	21.7	2.01	0.0	35.9	87.4
III	—	Ps, Ps+T	—	50	22.0	2.00	0.0	35.5	81.1

(N) — parametr określony metodą B według PN-B-03020:1981

(W) — parametr określony metodą B według Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001.

X/X — parametr dla gruntu w strefie aeracji (grunt wilgotny) / w strefie saturacji (grunt mokry)

Uwagi:

- Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych poszczególnych dla warstw zostały określone „metodą B” oraz „metodą C” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych zawartych w normie PN-81 B-03020 oraz w literaturze (Z. Wiłun: Zarys Geotechniki, WKiŁ 2001) między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrami wodącymi (wyprowadzonymi) tj.: I_D (stopień zagęszczenia);
- Podział na warstwy wykonano w oparciu o normy PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001.
- Opis gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2 przedstawiono w Załączniku 2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

5.1 W obszarze badań podłoża nie zaobserwowano:

- niekorzystnych zjawisk geologicznych lub procesów geodynamicznych destabilizujących podłoże gruntowe;
- gruntów pochodzenia organicznego w całym zbadanym podłożu;
- warstw mineralnych gruntów słabonośnych;
- zagrożeń związanych z zaburzeniami tektonicznymi i glacytektonicznymi;
- terenów o naruszonej stateczności;
- zjawiska sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;
- zagrożenia zjawiskiem ekspansywności gruntów ze względu na brak w podłożu gruntów pęczniejących;
- wód gruntowych w przewidywanym poziomie posadowienia obiektów budowlanych, sieci i jej poszczególnych elementów;
- warstw gruntów próchnicznych;

5.2 W obszarze badań podłoża zaobserwowano:

- warstwę gruntów organicznych (dobrze skonsolidowanych);
- warstwę gruntów nasypowych (antropogenicznych) o charakterze długoletniego nasypu budowlanego.

5.3 Do obliczeń należy przyjmować wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych zamieszczonych w Tabelicy 2 po uwzględnieniu współczynników bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-81/B-03020, przy czym należy mieć na uwadze punktowy charakter badań i możliwość wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowo-wodnych. Z tego względu należy prace ziemne monitorować pod okiem uprawnionego geologa lub geotechnika na etapie wykonawstwa.

- 5.4 Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1.00$ m p.p.t.
- 5.5 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jak również na terenach zagrożonych ruchami masowymi.
- 5.6 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach zagrożonych podtopieniami.
- 5.7 Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050: 1999. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.
- 5.8 Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:99 i PN/B-03020. Prowadzenie robót ziemnych w okresie mrozów – ogólne zalecenia normowe
- ♦ w okresie mrozów można wykonywać tylko nasypy z gruntów niespoistych, przy zachowaniu warunków specjalnych, determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu;
 - ♦ w okresie mrozów grunt należy odsłaniać w sposób ciągły, aby nie przemarzał, w przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 h) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte odpowiednim materiałem ochronnym lub pozostawioną albo nasypaną warstwą spulchnionego gruntu;
 - ♦ teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w okresie mrozów, powinien być zabezpieczony przed przemarzaniem.
- 5.9 Grunty niespoiste w dnie wykopu mogą ulec upłynnieniu na skutek różnicy ciśnień piezometrycznych wody, drgań od pracy maszyn budowlanych lub odprężenia gruntów.
- 5.10 Przedstawione poziomy i charakterystyka warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych. W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0.5 m.
- 5.11 Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, które spowoduje obniżenie nośności podłoża gruntowego.
- 5.12 Ocena warunków gruntowo-wodnych w obszarze inwestycji:

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują korzystne warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji, w tym posadowienia bezpośredniego. Generalnie całe podłoże jest nośne, przy czym grunty zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej nN tj. grunty antropogeniczne oraz warstwy geotechnicznej I tj. grunty organiczne należy traktować, jako podłoże wymagające wzmocnienia lub ulepszenia. O przydatności poszczególnych warstw podłoża do celów budowlanych decyduje Projektant obiektu budowlanego.

- 5.13 Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

- 5.14 Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego

W świetle przekazanych przez Inwestora zamierzeń inwestycyjnych (cz. I, pkt. 2) oraz na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologiczno-inżynierskich (pkt. 2) oraz mając na uwadze zalecenia i wnioski przedstawione w niniejszej dokumentacji – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako ZŁOZONE (wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463).

Według powyższego Rozporządzenia przedmiotową inwestycję zaleca się zakwalifikować do DRUGIEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

CZĘŚĆ IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Generalnie podłoże gruntowe rozumiane, jako strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli charakteryzuje się zmiennymi właściwościami, przy czym:

- ◆ zmiany właściwości podłoża w czasie zarówno, te niekorzystne jak również korzystne mogą nastąpić wskutek działalności antropogenicznej. W niniejszym projekcie ocenie podlegają zatem sytuacje projektowe uwzględniające między innymi proces budowy, takie jak: wykonanie konstrukcji obiektów budowlanych i infrastruktury towarzyszącej uwzględniające sprecyzowane w pkt. 4 oddziaływania zewnętrzne. Posadowienie obiektów oraz wykonanie zabezpieczeń skarp lub ścian wykopów wymaga analizy geotechnicznej budowy podłoża oraz analizy obliczeniowej stanów granicznych w tym przede wszystkim stateczności ogólnej.
- ◆ woda gruntowa z uwagi na ustaloną w głębokość (wg pkt. 4, cz. III) zwierciadła ma pomijalny wpływ na stan gruntów występujących w podłożu gruntowym.
- ◆ biorąc pod uwagę warunki gruntowe stwierdzone w rejonie projektowanej inwestycji nie należy spodziewać się zmian właściwości podłoża w czasie, przy czym poszczególne obiekty powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem odpowiednio dobranych parametrów (zaprojektowanie odpowiedniej metody posadowienia konstrukcji w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża)

UWAGI:

- Wyeliminowanie ewentualnych zagrożeń związanych ze zmianami właściwości podłoża wiąże się z wybraniem odpowiedniej metody posadowienia obiektu w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża;
- Wykonywanie wykopów oraz wszelkich prac ziemnych w rejonie inwestycji musi odbywać się ze szczególną starannością i z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa i powinno być zweryfikowane analizą obliczeniową na etapie wykonawstwa, po ustaleniu ostatecznych rozwiązań projektowych;
- Nie wyklucza się sposobności pogorszenia właściwości podłoża w trakcie wykonywania robót budowlanych lub eksploatacji obiektów na skutek wystąpienia niesprzyjających okoliczności w połączeniu z nieodpowiednim procesem prowadzenia prac budowlanych lub błędnym zaprojektowaniem budynku lub infrastruktury towarzyszącej (w szczególności należy wyeliminować niekorzystny wpływ warunków atmosferycznych w trakcie wykonywania wykopów i w rejonie skarp, czy drgań wywołanych prowadzeniem robót budowlanych).

2. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH, WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

2.1 PODEJŚCIA OBLICZENIOWE WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Norma PN-EN 1997-1 Eurokod 7 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe.

Bezpieczeństwo obiektów budowlanych jest uzależnione od odpowiedniego wytypowania jednego z trzech podejść obliczeniowych w zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu i z uwzględnieniem budowy geotechnicznej analizowanego podłoża. Rozpatrywano wszystkie zalecane przez normę PN-EN 1997-1 Eurokod 7 kombinacje, tj.:

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE **DA.1**

Polega na analizie dwóch zestawów współczynników częściowych. W podejściu tym współczynniki stosuje się do oddziaływań lub efektów oddziaływań jak i do parametrów geotechnicznych.

◆ KOMBINACJA **PIERWSZA**

$$DA1.1 = A1 + M1 + R1$$

[polega na założeniu, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań, jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych].

◆ KOMBINACJA DRUGA

$$DA1.2 = A2 + M2 + R1$$

[zakłada, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych].

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE **DA.2**

Współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności).

$$DA2 = A1 + M1 + R2$$

[należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie konstrukcji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych].

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE **DA.3**

Współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów.

$$DA3 = (A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$$

[w tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych].

2.2 WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych ustalić należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1 Eurokod 7, przyjmując do analizy poniżej wyszczególnione współczynniki częściowe do obliczeń geotechnicznych zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym.

2.3 WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1 Eurokod 7 analizę obliczeniową należy wykonać przyjmując wyszczególnione współczynniki częściowe do obliczeń geotechnicznych zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym.

2.4 WYTYPOWANIE PODEJŚCIA OBLICZENIOWEGO WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 I WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW ORAZ PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Prowadzoną analizę stanu zniszczenia (utrata nośności) zaleca się przeprowadzić z uwagi na:

- ◆ Utratę nośności gruntu w wyniku jego wyparcia (nośność pionowa podłoża – odpór gruntu) lub ścięcia (nośność na przesunięcie) - podejście obliczeniowe DA.2 (GEO);
- ◆ Stan graniczny użyteczności SLS - podejście obliczeniowe DA.2 (GEO);

UWAGI I ZALECENIA:

- Do obliczeń stateczności wartości obliczeniowe oddziaływań można określić bezpośrednio. Występowanie niewielkich odchyłek zostało już zawarte we współczynnikach ($\gamma F, \gamma M$). Generalnie do oceny stateczności można zastosować jedno z trzech podejść obliczeniowych wprowadzonych przez PN-EN 1997-1. Podejście DA.3 jest najczęściej stosowanym podejściem obliczeniowym do oceny stateczności skarp.
- W Polsce, zgodnie z załącznikiem krajowym (PN-EN 1997-1/Ap2, 2010), do oceny stateczności stosuje się podejście DA.3. Współczynniki częściowe zostały podzielone na trzy grupy i uwzględniają współczynniki stosowane do oddziaływań lub ich efektów (A), współczynniki stosowane do parametrów gruntów (M) oraz współczynniki stosowane do oporów występujących na powierzchni poślizgu (R). Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża (GEO) dla stateczności ogólnej stosuje się współczynniki częściowe $A2 + M2 + R3$ (DA.3), dla pozostałych stanów granicznych nośności podejście obliczeniowe DA.2 ($A1 + M1 + R2$).
- W podejściu DA.3, przy sprawdzaniu stateczności ogólnej oddziaływania na podłożu gruntowe (oddziaływania konstrukcji, obciążenie ruchem) traktuje się, jako oddziaływanie geotechniczne i stosuje się zestaw współczynników obciążeniowych A2, tj. uwzględnia się współczynniki do oddziaływań zmiennych.

3. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

W normalnych, istniejących warunkach, przy posadowieniu bezpośrednim oddziaływanie rozumienie jest, jako kombinacja obciążeń lub przemieszczeń przekazywanych z konstrukcji na podłoże. Zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7 wytypowano następujące czynniki:

- ◆ obciążenie ciężarem konstrukcji obiektów infrastruktury;
- ◆ obciążenie ciężarem gruntu - grunt nasypowy;

- ◆ obciążenia śniegiem lub oblodzenie oraz obciążenie użytkowe;
- ◆ przemieszczenia i rozluźnienie szkieletu gruntowego spowodowane wykonaniem wykopu fundamentowego i pracami maszyn (drgania).

UWAGI:

- Nie stwierdzono bezpośrednich oddziaływań na sąsiadujące obiekty;

4. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Dla potrzeb przeprowadzenia prawidłowej oceny stanów granicznych nośności ULS i użyteczności SLS, a w szczególności warunków stateczności ogólnej, zgodnie z wytycznymi szczegółowo określonymi w PN-EN 1997-1 Eurokod 7 oraz literaturze (pkt.4.3.4,cz.I) wykonać należy model obliczeniowy dla wszystkich możliwych zagrożeń z uwzględnieniem czynników określonych w pkt. 7.9.3. Należy uwzględnić sytuację przejściową (czas realizacji prac fundamentowych oraz zmienną charakterystykę oddziaływań). Model powinien uwzględniać m.in.:

- ◆ geometrię skarpy/zbocza (profil wysokościowy) w przypadku obliczeń stateczności;
- ◆ układ warstw geologicznych/geotechnicznych oraz informacje o ewentualnych wcześniejszych lub trwających ruchach podłoża;
- ◆ warunki wodne, w tym rozważenie najbardziej niekorzystnych stanów wód gruntowych oraz uwzględnienie wyporu wody;
- ◆ oddziaływania, obiekty i konstrukcje również tymczasowe, których wpływ (np. drgania maszyn podczas prac).

Przy sprawdzaniu możliwości wystąpienia stanu granicznego nośności (ULS), obliczenie powinno modelować najbardziej prawdopodobny mechanizm zniszczenia. Przy sprawdzaniu możliwości wystąpienia stanu granicznego użyteczności (SLS) należy wykonać obliczenie osiadań i przemieszczeń. Model obliczeniowy powinien zostać wykonany na podstawie wcześniej udokumentowanej analizy materiałów archiwalnych (geologia, hydrologia i hydrodynamika, geomorfologia) oraz na podstawie wykonanych badań podłoża i przedstawiony w formie modelu geologicznego oraz geotechnicznego (powinien przede wszystkim uwzględniać heterogeniczność warstw podłoża oraz informacje o ewentualnych wcześniejszych lub trwających ruchach podłoża lub zagrożeniach powodziowych).

Generalnie modele obliczeniowe podłoża gruntowego (do analizy obliczeniowej nośności i użyteczności) należy wykonać zgodnie z przekrojami geotechnicznymi (lokalizacja wg Załącznika 1).

5. STANY GRANICZNE

Projektowanie obiektów należy wykonać w oparciu o aktualne przepisy oraz powinny spełniać aktualne regulacje i wymagania normowe w poszczególnych branżach projektowych.

Przedmiotowa inwestycja nie obejmuje budowy obiektów inżynierskich wymagających specjalistycznych robót geotechnicznych.

Obliczenia stateczności

Obliczenia stateczności dla terenu istniejącego oraz charakterystyki inwestycji nie są wymagane. W przypadku wykonywania zabezpieczenia wykopów w oparciu o specjalistyczne rozwiązania geotechniczne (np. mury oporowe lub palisady) należy wykonać na etapie Projektu Wykonawczego.

Ustalenie przydatności podłoża do budowy skarp

Generalnie na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych oraz wymagań normowych dopuszcza się wykonanie skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m o nachyleniu 1: 1.5 (w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym). Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy.

Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:

- 1: 1.5 - przy głębokości wykopu do 2 m,

- 1: 1.75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
- 1: 2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

UWAGI

- większe nachylenie skarp niż opisane powyżej należy uzasadnić obliczeniami stateczności;
- stateczność skarp i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo;
- W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione następujące wymagania:
 - w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu;
 - podnóże skarpy wykopów w gruntach spoiowych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu;
 - naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy;
 - stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).
- Zalecana metodyka obliczeń - obliczenia stateczności zaleca się wykonać metodą walcowych linii poślizgu (met. Morgensterna Price'a lub met. Bishop'a), z zastosowaniem współczynników częściowych dla oporów, oddziaływań i nośności. Obliczenia zaleca się wykonać dla geotechnicznych parametrów charakterystycznych z uwzględnieniem wartości współczynników częściowych, które przyjęte powinny zostać zgodnie z zapisami normy PN-EN 1997-1 przy założeniu podejścia obliczeniowego DA3, tj.:
 - $Y_Q = 1.3$
 - $Y_c = 1.25$
 - $Y_\phi = 1.25$
 - $Y_\gamma = 1.0$

6. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA

Do prawidłowego zaprojektowania konstrukcji obiektów przedmiotowej inwestycji wymagane są:

- dane o obiektach, rodzaje i wartości obciążeń stałych i zmiennych;
- rysunki projektowe;
- przekroje geotechniczne oraz parametry warstw podłoża;
- przy ewentualnych obliczeniach numerycznych - modele materiałowe wykorzystane do różnych warstw podłoża;
- sposób modelowania (typ modelu obliczeniowego) występujący w zagadnieniach współpracy podłoże-konstrukcja.

7. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Generalnie w celu zapewnienia wymaganej jakości robót wymagane jest:

- stosowanie materiałów posiadających aktualne aprobaty techniczne dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie;
- kontrola rodzaju wbudowywanych materiałów (np. uziarnienie gruntów piaszczystych) oraz kontrola wskaźników zagęszczenia ewentualnych nasypów;
- w czasie robót budowlanych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po uformowaniu nasypów, przed wykonaniem warstwy ulepszanego podłoża, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania;
- ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża; Wartość wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym;
- sprawdzenie zgodności wykonania wykopów i ukopów z ogólnymi wymaganiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:
 - zabezpieczenie skarp wykopów;
 - obudowę ścian wykopów;
 - dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury);
 - gruntu w dnie wykopu itp.
 - zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną,
 - uporządkowanie terenu wokół ukopu.

8. ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM

Stwierdzono brak poziomu wód gruntowych w poziomie projektowanych obiektów i ich poszczególnych elementów. Przy odpowiednim zaprojektowaniu odwodnień i drenaży szkodliwości oddziaływań wód gruntowych nie przewiduje się.

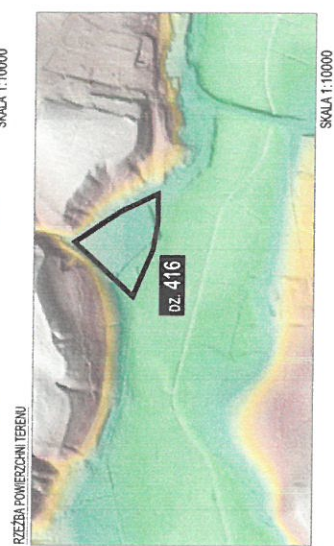
9. MONITORING I ZAPOBIEGANIE ZAGROŻENIOM LUB SYTUACJOM AWARYJNYM

W ramach monitoringu stanu i zachowania się obiektów projektowanych w ramach przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzenie obserwacji i działania monitorujące stan i zachowanie w trakcie robót budowlanych oraz w trakcie eksploatacji. W zakresie niezbędnego monitorowania jest:

- ◆ ustalenie np. w projekcie technicznym monitoring planowy (monitoring zaplanowany rozpoczynany przed przystąpieniem do robót budowlanych)
- ◆ ustalenie osobę odpowiedzialną za monitoring geotechniczny w zakres którego wchodzi:
 - ◆ sprawdzenie profilu podłoża w czasie wykonywania wykopu
 - ◆ przegląd dna wykopu i stały nadzór w trakcie wszystkich robót w rejonie skarp zbocza
 - ◆ kontrola pomiarów geodezyjnych powierzchni terenu i konstrukcji oraz analiza ewentualnych przemieszczeń
 - ◆ sprawdzenie słuszności poczynionych założeń i upewnienie się, że po zakończeniu budowy konstrukcja będzie nadal zachowywać się zgodnie z wymaganiami;
 - ◆ kontrola otaczającego gruntu i jego oddziaływanie na konstrukcje (niezbędny do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu)

Uwaga:

- w przypadku stwierdzenia nieprzewidzianych osiadań nasypów lub samej konstrukcji (obserwacje w trakcie prac budowlanych i po zakończeniu) należy wykonać uzupełniające badania geotechniczne, takie jak: badania terenowe (sondowania statyczne CPTU z poborem prób gruntu) oraz laboratoryjne (uzgadniane z Projektantem).



LEGENDA:



- PUNKT BADAWCZY

Z GŁĘBOKOŚCIĄ WIERCENIA GEOTECHNICZNEGO

- PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

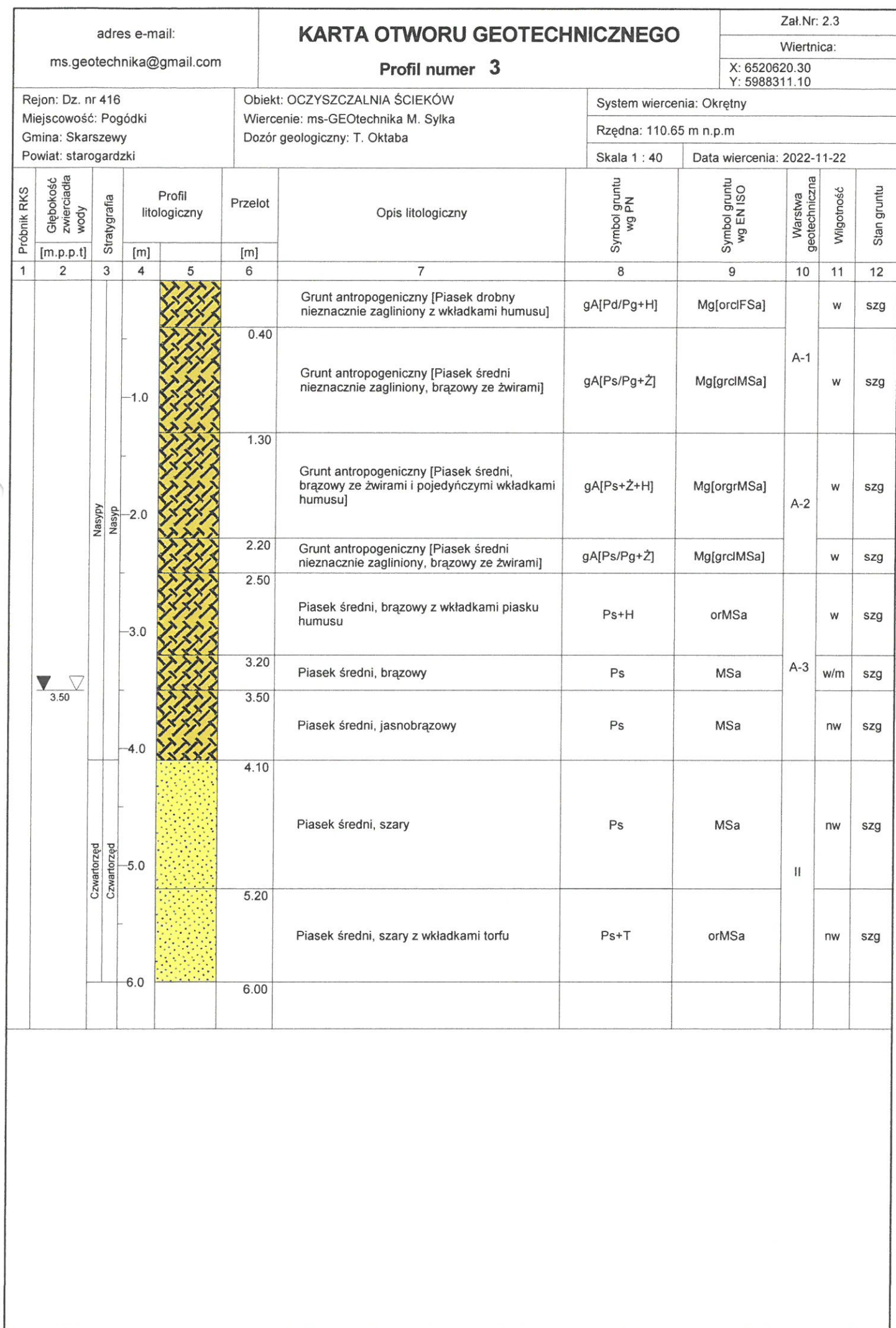
ms.geo

Scala 1:400

ZAŁĄCZNIK 1

adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO						Zał.Nr: 2.1		
			Profil numer 1						Wiertnica:		
									X: 6520604.70 Y: 5988323.70		
Rejon: Dz. nr 416 Miejscowość: Pogódki Gmina: Skarszewy Powiat: starogardzki			Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW Wiercenie: ms-GEOTECHNIKA M. Sylka Dozór geologiczny: T. Oktaba						System wiercenia: Okrężny		
									Rzędna: 110.83 m n.p.m		
									Skala 1 : 40		Data wiercenia: 2022-11-22
Próbnik RKS	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Włgodość	Stan gruntu
[m.p.p.t]			[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasypy Nasyp			0.20	Grunt antropogeniczny [Piasek drobny nieznacznie zagliniony, ciemnobrązowy z wkładkami humusu]	gA[Pd/Pg+H]	Mg[orclFSa]	A-1	w	szg
					0.50	Grunt antropogeniczny [Piasek średni nieznacznie zagliniony, brązowy ze żwirami]	gA[Ps/Pg+Ż]	Mg[grclMSa]		w	szg
		Czwartorzęd Czwartorzęd				Grunt antropogeniczny [Piasek średni, żółto-brązowy]	gA[Ps]	Mg[MSa]	A-2	w	szg
					1.80	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, nieznacznie zagliniony, jasnobrązowy]	gA[Ps/Pg]	Mg[MSa]		w	szg
					2.00	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy z wkładkami piasku drobnego próchniczego]	gA[Ps+PdH]	Mg[orfsaMSa]		w	szg
					2.60						
						Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy z kamieniami]	gA[Ps]	MSa	A-3	w	szg
					3.50	Grunt antropogeniczny [Piasek średni nieznacznie zagliniony, brązowy]	gA[Ps/Pg]	clMSa		m/nw	szg
					4.20	Piasek średni, szary	Ps	MSa		nw	szg
					4.70	Piasek średni, szary z wkładkami torfu	Ps+T	orMSa	II	nw	szg
					6.00						

adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 2.2				
			Profil numer 2					Wiertnica:				
								X: 6520622.40 Y: 5988338.30				
Rejon: Dz. nr 416 Miejscowość: Pogódk Gmina: Skarszewy Powiat: starogardzki			Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW Wiercenie: ms-GEOtechnika M. Sylka Dozór geologiczny: T. Oktaba					System wiercenia: Okrężny				
								Rzędna: 110.98 m n.p.m				
								Skala 1 : 40		Data wiercenia: 2022-11-22		
Próbnik RKS	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	[m.p.p.t]	3	[m]		[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
					0.20	Grunt antropogeniczny [Piasek drobny nieznacznie zagliniony z wkładkami humusu]	gA[Pd/Pg+H]	Mg[ordFSa]	A-1	w	szg	
						Grunt antropogeniczny [Piasek średni nieznacznie zagliniony, brązowy]	gA[Ps/Pg]	Mg[clMSa]	A-2	w	szg	
					0.70	Grunt antropogeniczny [Piasek średni nieznacznie zagliniony, brązowy z humusem]	gA[Ps/Pg+H]	Mg[ordMSa]		w	szg	
					0.85	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy ze żwirami i humusem]	gA[Ps+Ż+H]	Mg[orgrMSa]		w	szg	
					1.20	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy z humusem]	gA[Ps+Ż]	Mg[grMSa]		w	szg	
					1.70	Grunt antropogeniczny [Piasek średni nieznacznie zagliniony, brązowy ze żwirami i kamieniami]	gA[Ps/Pg+Ż+K]	Mg[cogrclMSa]	A-3	w	szg	
					2.50	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy ze żwirami]	gA[Ps+Ż]	Mg[grMSa]		w	szg	
					2.80	Piasek średni, szary	Ps	MSa		w/m	szg	
					3.10	Piasek średni, szary z pojedynczymi wkładkami torfu	Ps+T	orMSa	II	m/nw	szg	
					3.50							
					4.0	Torf słabiorozłożony, ciemnobrunatny	T	Or		w	-	
					4.50							
					5.0	Torf średniorozłożony, ciemnobrunatny	T	Or	I	w	-	
					6.0							
					6.10	Torf średniorozłożony, ciemnobrunatny z wkładkami piasku drobnego	T+Pd	Or		w	-	
					6.70	Piasek średni, szary z wkładkami torfu	Ps+T	orMSa	IIIA	nw	szg	
					7.10	Piasek średni, szary	Ps	MSa	IIIB	nw	szg	
					7.50							

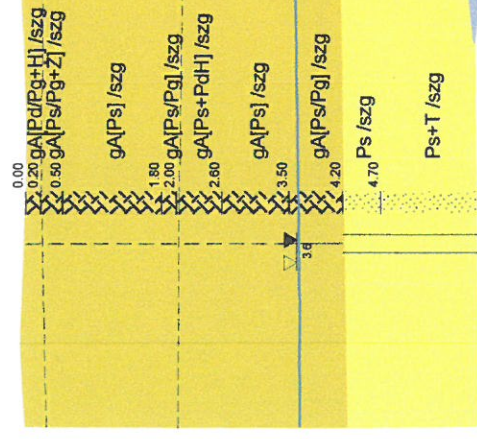
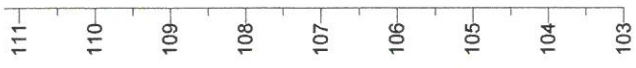


adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 2.4				
			Profil numer 4					Wiertnica:				
								X: 6520634.40 Y: 5988323.20				
Rejon: Dz. nr 416 Miejscowość: Pogódk Gmina: Skarszewy Powiat: starogardzki			Obiekt: OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW Wiercenie: ms-GEOtechnika M. Sylka Dozór geologiczny: T. Oktaba					System wiercenia: Okrężny				
								Rzędna: 110.76 m n.p.m				
								Skala 1 : 40		Data wiercenia: 2022-11-22		
Próbnik RKS	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Włgistość	Stan gruntu	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Nasypy Nasyp			0.20	Grunt antropogeniczny [Piasek drobny nieznacznie zagliniony z wkładkami humusu]	gA[Pd/Pg+H]	Mg[ordFSa]	A-1	w	szg	
					1.0	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy ze żwirami]	gA[Ps+Ż]	Mg[grMSa]	A-2	w	szg	
					1.20	Grunt antropogeniczny [Piasek drobny nieznacznie zagliniony, z domieszką piasku średniego i wkładkami humusu]	gA[Pd/Pg+Ps+H]	Mg[ormsaciFSa]		w	szg	
					1.40	Grunt antropogeniczny [Piasek drobny nieznacznie zagliniony, brązowy ze żwirami i wkładkami humusu]	gA[Pd/Pg+Ż+H]	Mg[orgrciFSa]		w	szg	
					1.70	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy ze żwirami]	gA[Ps+Ż]	Mg[grMSa]	A-3	w	szg	
					2.20	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, brązowy z domieszką piasku grubego]	gA[Ps+Pr]	Mg[csaMSa]		w	szg	
					2.80	Grunt antropogeniczny [Piasek średni, jasnobrązowy]	gA[Ps]	Mg[MSa]		w	szg	
					3.0							
					3.10	Piasek średni, szary	Ps	MSa	II	w/m	szg	
					3.30	Piasek średni, szary	Ps	MSa		nw	szg	
				3.50	Piasek średni, szary z wkładkami torfu	Ps+T	orMSa	nw		szg		
		Czwartorzęd Czwartorzęd			3.90	Torf słabiorozłożony, ciemnobrunatny	T	Or	Or	w	-	
					4.80	Torf średniorozłożony, ciemnobrunatny	T	Or		w	-	
					6.60	Piasek średni, szary z wkładkami torfu	Ps+T	orMSa	IIIA	nw	szg	
					7.0	Piasek średni, szary	Ps	MSa	IIIB	nw	szg	
					7.30							
				7.50								

1

110.83

m n.p.m.



Gł. 6.0

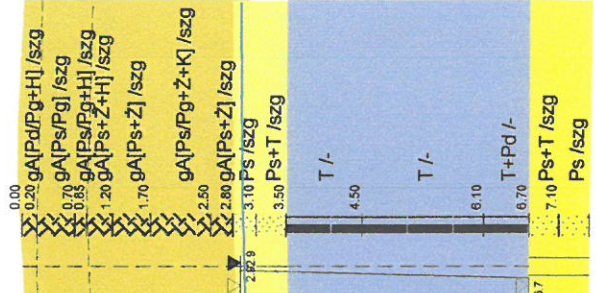
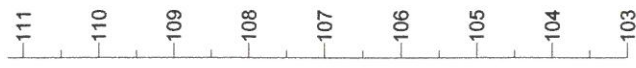
22.9m

1

2

110.98

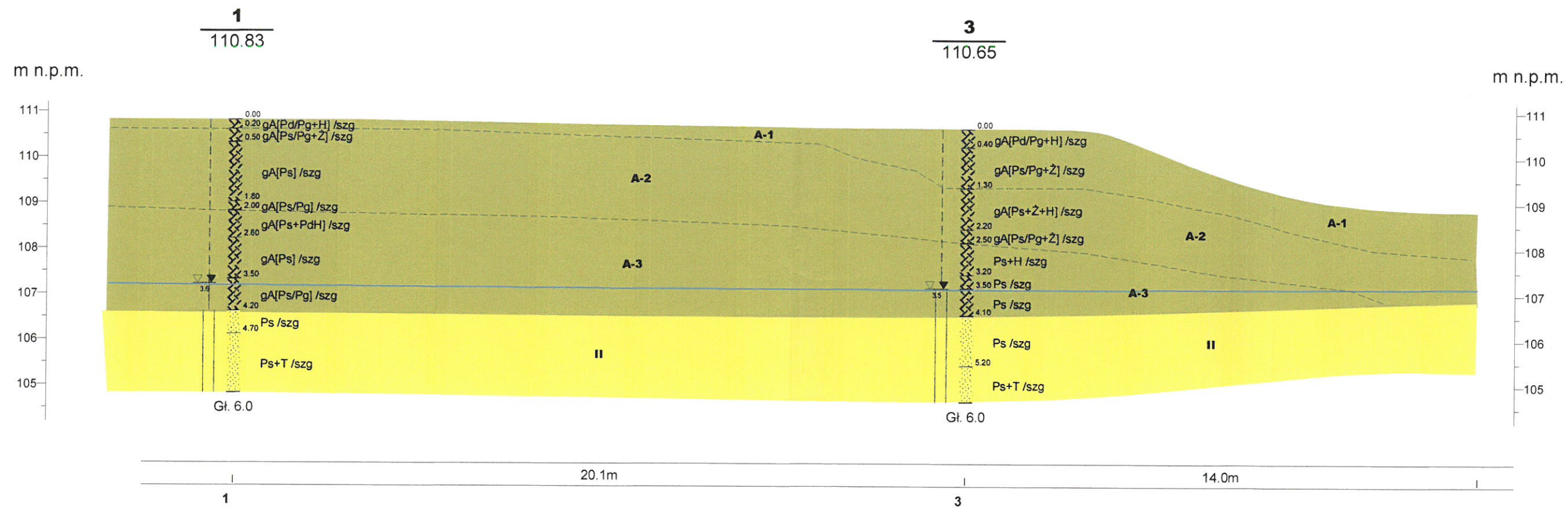
m n.p.m.



Gł. 7.5

2

ms-GEOtechnika M.Sylka ul. Kruczkowskiego 7, 77-100 Bytów				ZaŁ.Nr 3.1	
DZIAŁ KA: 416 OBRĘB: Pogódki [0016] JEDN.EWID.:Skarszewy[221309_5]				NAZWA INWESTYCJI: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z lokalną OCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW w Pogódkach	
Przekrój geotechniczny I-I				Skala 1: 125 1: 100	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis		
	24.11.2022	mgr inż. M. Sylka			



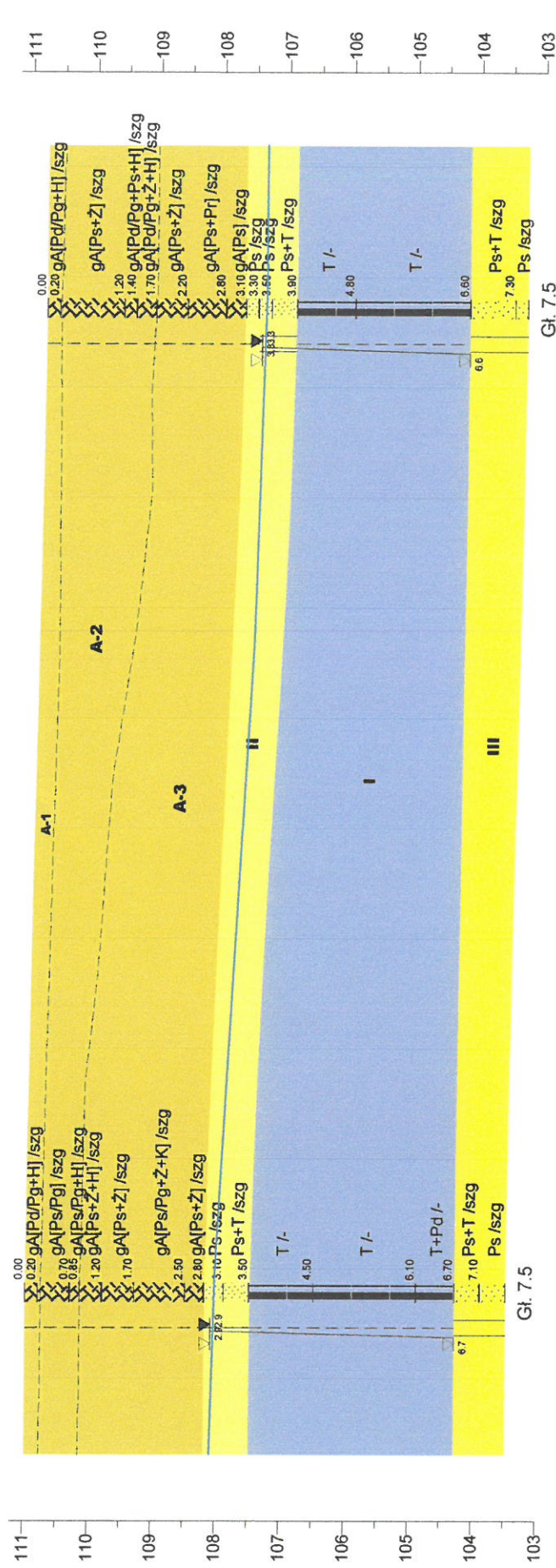
ms-GEOtechnika M.Sylka ul. Kruczkowskiego 7, 77-100 Bytów				Zał.Nr 3.3
DZIAŁKA: 416 OBRĘB: Pogódki [0016] JEDN.EWID.:Skarszewy[221309_5]				NAZWA INWESTYCJI: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z lokalną OCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW w Pogódkach
				Przekrój geotechniczny III-III
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala
Opracował	24.11.2022	mgr inż. M. Sylka		1: 125 100

2
110.98

m n.p.m.

4
110.76

m n.p.m.



19.3m

2

4

ms-GEOtechnika M. Sylka ul. Kruczkowskiego 7, 77-100 Bytów				Zał.Nr 3.4	
DZIAŁKA: 416 OBRĘB: Pogódki [0016] JEDN.EWID.:Skarszewy[221309_5]				NAZWA INWESTYCJI: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z lokalną OCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW w Pogódkach	
Przekrój geotechniczny IV-IV				Skala 1: 125 1: 100	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis		
	24.11.2022	mgr inż. M. Sylka			

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

[1] PN-86/B02480

[2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Z	- żwir
Zg	- żwir gliniasty
Po	- pospółka
Pog	- pospółka gliniasta
Pr	- piasek grubo
Ps	- piasek średni
Pd	- piasek drobny
Pπ (Ppi)	- piasek pylasty
Pg	- piasek gliniasty
πp (Pip)	- pył piaszczysty
π (Pi)	- pył
Gp	- glina piaszczysta
G	- glina
Gπ (Gpi)	- glina pylasta
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła
Gp	- glina zwięzła
Gπz (Gpiz)	- glina pylasta zwięzła
lp	- il piaszczysty
l	- il
lπ (Jpi)	- il pylasty
Sa	- piasek
clSa	- piasek ilasty
siSa	- piasek pylasty
sasiCl	- glina ilasta
saciSi	- glina pylasta
saSi	- pył piaszczysty
siCl	- il pylasty
clSi	- pył ilasty
Si	- pył
saCl	- il piaszczysty
Cl	- il

RESIDUAL MINERAL SOILS

gravel
clayey gravel
sand-gravel mix
clayey sand-gravel mix
coarse sand
medium sand
fine sand
silty sand
lightly clayey sand
sandy silt
silt
clayey sand
clayey and sandy silt
clayey silt
sandy clay with silt
sandy and silty clay
silty clay with sand
sandy clay
clay
silty clay
sand
clayey sand
silty sand
sandy silty clay
sandy clayey silt
sand silt
silty clay
clayey silt
silt
sandy clay
clay

GRUNTY ORGANICZNE

Gb	- gleba
H	- humus
Nm	- namuł
T	- torf
Tw	- torf włóknisty
Tp	- torf pseudowłóknisty
Ta	- torf amorficzny
Gy	- gytia
Kr	- kreda jeziorna
Ck	- węgiel kamienny
Cb	- węgiel brunatny

ORGANIC SOILS

humous soil
humous
organic mud
peat
fibrous peat
pseudofibrous peat
amorphous peat
gyttja
lake marl
hard coal
brown coal; lignite

GRUNTY NASYPOWE [skład]

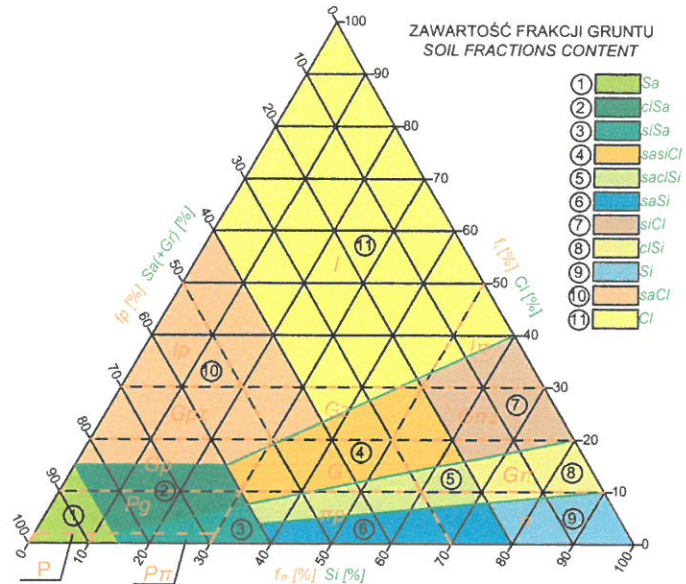
nB []	- nasyp budowlany
nN []	- nasyp niebudowlany

INNE OZNACZENIA

C	- gruz ceglany
B	- gruz betonowy
D	- drewno
K	- kamienie
Żl	- żużel
(+...)	- domieszki
//	- przewarstwienie
/	- pogranicze gruntów
w(w_n)	- wilgotność naturalna
S_r	- stopień wilgotności
w_s	- granica skurczu
w_p	- granica plastyczności
w_L	- granica płynności
I_p = w_L - w_p	- wskaźnik plastyczności
I_c = $\frac{w_L - w}{w_L - w_p}$	- wskaźnik konsystencji
I_L = $\frac{w - w_p}{w_L - w_p}$	- stopień plastyczności
I_D = $\frac{w - w_p}{w_L - w_p}$	- stopień zagęszczenia

lom - zawartość części organicznej

ZAWARTOŚĆ FRAKCJI GRUNTU SOIL FRACTIONS CONTENT



FRAKCJA GRUNTU

f_i	0,002	f_w	0,050	f_p	2,0	f_z	40,0	f_k	[mm]
f_i	0,002	f_w	0,063	f_p	2,0	f_z	63,0	f_k	[mm]
	(Cl)		(Si)		(Sa)		(Gr)		(Co-Bo)

STAN GRUNTU CONSISTENCY

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING

I_D	0	ln	0,33	szg	0,67	zg	0,80	bzg	1,0	[-]
	0	bln	15	35	65	85	100			[%]
		bln		szg		zg		bzg		

bln - bardzo luźny / very loose
szg - średniozagęszczony / moderate dense
zg - zagęszczony / dense
bzg - bardzo zagęszczony / very dense

2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY

I_L	zw	pzw	tpl	pl	mpl	pl	
	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00		
	bzw/zw	tpl	pl	mpl	pl		
	w_s	w_p	0,75	0,50	0,25	w_L	
	0						S_r
	0						$w(w_n)$

zw - zwarty / solid
pzw - półzwarty / semi solid
tpl - twardoplastyczny / hard plastic
pl - plastyczny / plastic
mpl - miękkoplastyczny / soft plastic
pl - płynny / liquid

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

s	suchy	dry
mw	mało wilgotny	slightly wet
w	wilgotny	wet
m	mokry	very wet
nw	nawodniony	saturated

~ sączenia
water infiltration

~ nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej
drilled and stabilized water table

~ ustabilizowany poziom wody gruntowej
stabilized water table

~ nawiercony poziom wody gruntowej
drilled water table