
USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu **ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC
W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE**

GMINA
Szemud
POWIAT
Wejherowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Wykonawca:

Badania geotechniczne i geologiczno-inżynierskie
MS-GEOTECHNIKA
ul. Kruczkowskiego 7
77-100 Bytów

Zleceniodawca:

AMPIS PROJEKT Sp. z o.o. Sp. k.
ul. UL. PROF. ZYGMUNTA CZUBIŃSKIEGO 1A/1
80-215 GDAŃSK

Autorzy opracowania:

mgr inż. Marcin Sylka
członek POLSKIEGO KOMITETU GEOTECHNIKÓW

Tomasz Oktaba
Upr. Geolog. MOŚZniL nr VII-1237

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

I.	CZĘŚĆ WSTĘPNA	2
1.	Przedmiot opracowania	2
2.	Cel i zakres wykonanych prac	2
3.	Materiały wyjściowe i podstawa prawna	2
II.	OPINIA GEOTECHNICZNA	3
1.	Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego	3
2.	Określenie warunków gruntowych z uwagi na ich stopień skomplikowania	3
3.	Określenie zakresu czynności w celu ustalenia warunków posadowienia obiektu	3
III.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1.	Wstęp	4
2.	Zakres i metodyka badań	4
3.	Charakterystyka terenu i projektowanej inwestycji	5
4.	Geomorfologia terenu oraz warunki geologiczne	6
5.	Geotechniczna charakterystyka podłoża, warunki wodne i parametry geotechniczne	6
6.	Wnioski końcowe i zalecenia	8
IV.	PROJEKT GEOTECHNICZNY	10
1.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	10
2.	Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych	10
3.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	11
4.	Określenie oddziaływań od gruntu	13
5.	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	13
6.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz śtępczności	14
7.	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	15
8.	Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych	16
9.	Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych	17
10.	Określenie zakresu niezbędnego monitorowania	17

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1	MAPA DOKUMENTACYJNA LOKALIZACJA BADAŃ TERENOWYCH w skali 1:1000
Załącznik 2	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych 3 otwory geotechniczne – Załącznik 2.1 do 2.3
Załącznik 3	Karty dokumentacyjne sondowań dynamicznych 1 sondowanie sondą DPL – Załącznik 3.1
Załącznik 4	Przekrój geotechniczny 1 przekrój geotechniczny - Załącznik 4.1
Załącznik 5	Oznaczenia stosowane na kartach dokumentacyjnych i na przekrojach geotechnicznych

I. CZĘŚĆ WSTĘPNA

1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie AMPIS PROJEKT Sp. z o.o. Sp. k. ul. UL. PROF. ZYGMUNTA CZUBIŃSKIEGO 1A/1, 80-215 GDAŃSK.

2. Cel i zakres wykonanych prac

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża, ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia oraz ustalenie przydatności podłoża do celów budowlanych dla projektu ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE.

Niniejszą dokumentację 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.*

3. Materiały wyjściowe i podstawa prawna

- 3.1. MAPA SYTUACYJNO WYSOKOŚCIOWA z uzbrojeniem podziemnym w skali 1: 500 – MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH (działka: 172/1 i inne, obręb: Szemud) aktualna na dzień 12.05.2020 r.;
- 3.2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623).
- 3.3. Rozporządzenie 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.
- 3.4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie /Dz.U.1999.43.430/;
- 3.5. PN-B-03020: 1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 3.6. PN-B-02480: 1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- 3.7. PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- 3.8. PN-B-04452: 2002. Geotechnika. Badania polowe
- 3.9. PN-B-02479: 1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 3.10. PN-EN 1997-1: 2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 3.11. PN-EN 1997-2: 2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 3.12. PN-B-04481: 1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 3.13. PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis z późniejszymi poprawkami
- 3.14. PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania z późniejszymi poprawkami

- 3.15. 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.
- 3.16. PN-EN ISO 22476-2: 2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne z późniejszymi poprawkami.
- 3.17. Z. Wiłun: Zarys Geotechniki, WKiŁ 2001
- 3.18. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski: Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7 – Poradnik, ITB, Warszawa 2011 r.
- 3.19. SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 25 - KARTUZY (N-34-49-C);
- 3.20. MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 25 - KARTUZY (N-34-49-C).

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego

W ramach przedmiotowej inwestycji planuje się rozbudowę ulicy ks. J. Chodzińskiego wraz z układem ulic w pobliżu SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO w miejscowości Szemud.

Zgodnie z §4, ust. 2 *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* przedmiotowa inwestycja kwalifikuje się do **drugiej** kategorii geotechnicznej.

2. Określenie warunków gruntowych z uwagi na ich stopień skomplikowania

Wstępne rozpoznanie podłoża w celu określenia warunków gruntowych dla przedmiotowej inwestycji obejmowało analizę ogólnodostępnych materiałów z zakresu geologii i hydrogeologii (Centralna Baza Danych Geologicznych, Mapa Hydrogeologiczna Polski). Na tej podstawie ustalono, iż o budowie podłoża w rejonie inwestycji stanowią gliny zwałowe, miejscami z wkładkami piasków oraz lokalnie piaski wodnolodowcowe na glinach zwałowych. Ustalono ponadto, iż poziom użytkowego zwierciadła wód gruntowych właściwych spodziewany jest na rzędnej około 150 m n.p.m. natomiast poziom gruntowy na rzędnej około 180 m n.p.m.

Na podstawie powyższych informacji warunki gruntowe (z uwagi na ich stopień skomplikowania) w rejonie projektowanej inwestycji ustalono, jako **proste**.

3. Określenie zakresu czynności w celu ustalenia warunków posadowienia obiektu

Biorąc pod uwagę ustaloną w pkt. 1 - kategorię geotechniczną oraz w punkcie 2 - warunki gruntowo-wodne, zgodnie z wymaganiami obowiązującego *Rozporządzenia* z dnia 27 kwietnia 2012 r., dla przedmiotowej inwestycji jest wymagane ustalenie warunków posadowienia obiektu w formie wymaganych dokumentacji, tj.:

- Dokumentacji badań podłoża gruntowego (stanowiącej część III niniejszej dokumentacji),
- Projektu geotechnicznego (stanowiącej część IV niniejszej dokumentacji).

Zrealizowany zakres badań terenowych, będący podstawą opracowania tych dokumentacji został opisany w części III.

III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp

Przedmiotowa inwestycja została, zgodnie z obowiązującym *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*, zakwalifikowana do DRUGIEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ w PROSTYCH warunkach gruntowych (patrz część II niniejszego opracowania – *Opinia geotechniczna*).

2. Zakres i metodyka badań

Zakres prac oraz lokalizację badań ustalono ze Zleceniodawcą. Prace terenowe wykonano w dniu 24.11.2020 r.

2.1. Zakres prac pomiarowych i geodezyjnych

Miejsca punktów badawczych wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej uwidocznionej na dostarczonej przez Zleceniodawcę *MAPIE SYTUACYJNEJ Z UZBROJENIEM TERENU*.

Rzędne wysokościowe wylotów otworów określono na podstawie niwelacji technicznej poprzez dowiązanie do punktów o znanej rzędnej, zidentyfikowanych w terenie.

2.2. Zakres i zestawienie ilościowe wykonanych prac geotechnicznych

Prace terenowe objęły wykonanie 3 otworów geotechnicznych o głębokości 5.0 m p.p.t. każdy. Łączny metraż wiercenia wyniósł 15.0 mb. Otwory wykonywane były ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp), zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006.

W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów, obserwowano poziomy wód gruntowych oraz pobierano próby o naturalnym uziarnieniu i wilgotności (Klasa B) do uzupełniających badań makroskopowych.

W celu określenia stopnia zagęszczenia podłoża niespoistego przy punkcie badawczym nr 2 wykonano sondowanie dynamiczne sondą DPL. Badanie terenowe wykonano zgodnie z normą PN-EN ISO 22476-2: 2005 z późniejszymi poprawkami, natomiast do interpretacji stanów zagęszczenia wykorzystano związki korelacyjne podane w normie PN-B-04452:2002.

Zestawienie wykonanych badań terenowych zostało pokazane w Tablicy 1, a ich lokalizacja została pokazana na Mapie dokumentacyjnej w Załączniku 1.

Tablica 1

LOKALIZACJA I GŁĘBOKOŚĆ BADAŃ TERENOWYCH

Nr punktu badawczego	Współrzędne geometryczne punktu badawczego		Rzędna punktu badawczego	Głębokość wiercenia geotechnicznego	Głębokość sondowania DPL
	X'2000	Y'2000	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]
1	6514181.6	6039519.9	182.74	5.00	–
2	6514075.1	6039506.6	184.60	5.00	0.0-3.0
3	6513989.1	6039505.5	192.42	5.00	–
Łącznie [mb]:				15.0	3.0

2.3. Forma przedstawienia wyników

Wyniki badań zostały udokumentowane graficznie w postaci:

- Mapy dokumentacyjnej badań terenowych. na której oznaczono miejsca wykonanych otworów geotechnicznych. linie i numery przekrojów geotechnicznych oraz punkt dowiązania do pomiarów geodezyjnych (Załącznik nr 1);
- Kart otworów geotechnicznych z opisem stanu gruntów oraz podziałem na wydzielone warstwy geotechniczne (Załącznik 2);
- Karty sondowania dynamicznego wykonanego sondą DPL z interpretacją zagęszczenia (Załącznik 3).
- Przekroju geotechnicznego. na którym oznaczono: rzędne otworów badawczych. rodzaje i stany gruntów oraz graficzny podział na warstwy geotechniczne (Załącznik nr 4).

3. Charakterystyka terenu i projektowanej inwestycji

3.1. Położenie i ogólna charakterystyka

Dokumentowany teren znajduje się w powiecie wejherowskim. w województwie pomorskim. w Gminie Szemud w rejonie ulicy Ks. J. Chodzińskiego oraz ulic w pobliżu Szemudzkiego Centrum Samorządowego w miejscowości Szemud.

3.2. Charakterystyka planowanej inwestycji

W ramach przedmiotowej inwestycji planuje się rozbudowę ulicy Ks. J. Chodzińskiego wraz z układem ulic w pobliżu Szemudzkiego Centrum Samorządowego w miejscowości Szemud. Przedmiotowa inwestycja obejmuje przebudowę nawierzchni drogowej oraz infrastruktury towarzyszącej.

3.3. Tereny o naruszonej stateczności. tereny osuwiskowe i zagrożone ruchami masowymi

Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych. jak również na terenach zagrożonych ruchami masowymi. Brak terenów o naruszonej stateczności.

3.4. Obszary zagrożone podtopieniami

Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach zagrożonych powodzią. jak również na obszarach zagrożonych podtopieniami – wg danych PSH [<http://spd.pgi.gov.pl/PSHv8/Psh.html>]. co pokazano na ilustracji poniżej.

4. Geomorfologia terenu oraz warunki geologiczne

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.: 25 - KARTUZY (N-34-49-C) stwierdzono, iż podłoże w rejonie inwestycji budują piaski wodnolodowcowe na glinach zwałowych (miejscami z wkładkami piasków) z okresu Zlodowacenia Północnopolskiego.

5. Geotechniczna charakterystyka podłoża, warunki wodne i parametry geotechniczne

O budowie podłoża w rejonie projektowanej inwestycji stanowią grunty o zróżnicowanej litologii i zmiennych parametrach fizyko-chemicznych. W przypowierzchniowych strefach podłoża zalegają grunty antropogeniczne generalnie o niekontrolowanej charakterystyce. Są to przemieszane i przekształcone drobno- i średnioziarniste grunty niespoiste zalegające do głębokości od około 0.6 m p.p.t. do około 1.7 m p.p.t. W zachodniej części inwestycji stwierdzono poniżej podłoża antropogenicznego soczewkę gruntów średniospoistych tj. glin piaszczystych, natomiast we wschodniej części zalegają grunty organiczne tj. torfy. Na całym pozostałym obszarze, pod wspomnianą warstwą o budowie dokumentowanego podłoża stanowią grunty niespoiste – drobnoziarniste lub lokalnie średnioziarniste zalegające na warstwie podłoża mało spoistego zbudowanego z piasków gliniastych. Podłoże mało spoiste zalega do głębokości wykonanych wierceń.

Uwagi:

- Rozpoznanie i opis podłoża wykonano w oparciu o normy PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (Załącznik 4).

W zbadanym podłożu stwierdzono zwierciadło wód gruntowych. Warstwa wodonośna górnego poziomu wodonośnego ma charakter nieciągły oraz wykazuje dużą zmienność w wykształceniu litologicznym. W podłożu projektowanego obiektu budowlanego stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci swobodnego zwierciadła w gruntach średnio i dobrze przepuszczalnych.

Uwaga:

- Obserwacje występowania wód gruntowych, wykonane pomiary i opisy wykonano w oparciu o normy PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;

Grunty o zbliżonej (uogólnionej) charakterystyce litologicznej i wytrzymałościowej pogrupowano w odrębne warstwy. W podłożu budowlanym wydzielono 7 podstawowych warstw geotechnicznych różniących się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi oraz litologią. Są to:

WARSTWA GEOTECHNICZNA A

Do warstwy tej zakwalifikowano podłoże antropogeniczne [Mg] o zróżnicowanej litologii i zmiennych parametrach fizyko-chemicznych. Grunty te pogrupowano w odrębne podwarstwy o zbliżonej (uogólnionej) charakterystyce litologicznej i wytrzymałościowej. tj.:

1. Luźne i luźne na pograniczu średniozagęszczonych i lokalnie średniozagęszczone grunty niespoiste tj. piaski drobne przemieszane ze szlaką, z piaskiem średnim, ze żwirem i z kamieniami – uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako wartość $I_D = 25\%$;
2. Średniozagęszczone grunty niespoiste tj. piaski drobne przemieszane z gruntami średniospoistymi tj. gliną piaszczystą – uogólniony stopień zagęszczenia gruntów tej warstwy ustalono, jako wartość $I_D = 0.40$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA I

Do warstwy tej zakwalifikowano podłoże organiczne wykształcone, jako torfy silnie rozłożone [H₇ w skali von POSTA].

WARSTWA GEOTECHNICZNA II

Do warstwy tej zakwalifikowano rodzime grunty średniospoiste, wykształcone w postaci glin piaszczystych przewarstwionych piaskiem drobnym [saCClfsa]. Stan tych gruntów ustalono, jako plastyczny.

Uogólniony stopień plastyczności gruntów tej warstwy ustalono, jako wartość $I_L = 0.36$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA III

Do warstwy tej zakwalifikowano rodzime grunty małospoiste, wykształcone w postaci piasków gliniastych [clSa].

Ze względu na zmienną konsystencję warstwę tę podzielono na 3 podwarstwy, tj.:

- A. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.45$;
- B. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.35$;
- C. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.25$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV

Generalnie warstwa ta obejmuje rodzime grunty niespoiste w postaci piasków drobnych [FSa] i piasków drobnych z domieszkami piasków pylastych [sisaFSa].

Ze względu na zmienny stan zagęszczenia warstwę tę podzielono na 2 podwarstwy:

- A. grunty średniozagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 46\%$
- B. grunty średniozagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 53\%$

WARSTWA GEOTECHNICZNA V

Generalnie warstwa ta obejmuje rodzime grunty niespoiste w postaci piasków drobnych [FSa] i piasków drobnych z przewarstwieniami piasków średnich [FSamsa].

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

WARSTWA GEOTECHNICZNA VI

Generalnie warstwa ta obejmuje rodzime grunty niespoiste w postaci piasków średnich [MSa] w stanie średniozagęszczonym.

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

Uwagi:

- Podział na warstwy wykonano w oparciu o normy PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz Z. Witun, „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 5.

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

Tablica 2 WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

WARSTWA GEOTECHNICZNA		STAN GRUNTU		WILGOTNOŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	Parametry wytrzymałościowe		MODUŁ PIERWOTNEGO ODKSZTAŁCENIA	
		I _L	I _D			SPÓJNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWN.		
Nr WARSTWY PODWARSTWY	Symbol gruntu wg PN					W _n ^(N)	ρ _r ^(N)	C _u ^(W)	Ø _u ^(W)
				[%]	[g/cm ³]	[kPa]	[deg]	[MPa]	
PODŁOŻE ANTROPOGENICZNE									
A	1	Pd/szl.. Pd/Ż/K. Pd/Ps	–	25	18.5	1.71	0.0	30.4	29.0
	2	Ps/Gp.Pd/Gp	–	40	16.9	1.74	1.2	31.4	39.7
PODŁOŻE RODZIME									
I	-	T	–	–	120.0	1.20	8.5	12.0	0.25
II	-	Gp. Gp//Pd	0.36	–	16.8	2.10	22.7	14.5	19.7
III	A	Pg	0.45	–	17.0	2.08	13.7	16.9	21.5
	B		0.35	–	15.8	2.10	16.9	18.5	26.6
	C		0.25	–	14.5	2.13	20.0	20.0	33.5
IV	A	Pd, Pd+Pπ	–	46	16.4	1.74	1.4	31.8	44.1
	B		–	53	15.8	1.76	1.6	32.2	49.4
V	-	Pd, Pd//Ps	–	55	15.7	1.76	0.0	32.3	50.9
VI	-	Ps	–	55	13.7	1.86	0.0	35.9	87.4

^(w) – parametr określony metodą B i C, według Z. Wiłun: *Zarys Geotechniki*, WKiŁ 2001

^(N) – parametr określony metodą B i C, według PN-81 B-03020

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 parametrem wiodącym I_D (stopień zagęszczenia) oraz I_L (stopień plastyczności).
- Opis gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2 przedstawiono w Załączniku 5.

6. Wnioski końcowe i zalecenia

6.1 W obszarze wykonanych badań podłoża nie zaobserwowano:

- niekorzystnych zjawisk geol. lub procesów geodynamicznych destabilizujących podłoża gruntowe;
- występowania mineralnych gruntów słabonośnych
- zagrożeń związanych z zaburzeniami tektonicznymi i glacitektonicznymi;
- terenów o naruszonej stateczności;
- zjawiska sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;
- zagrożenia zjawiskiem ekspansywności gruntów ze względu na brak w podłożu gruntów pęczniących.

6.2 W obszarze wykonanych badań podłoża zaobserwowano:

- zaleganie gruntów pochodzenia organicznego we wschodniej części inwestycji do głębokości około 1.3 m p.p.t.;
- powierzchniową warstwę gruntów antropogenicznych o charakterystyce nasypów niekontrolowanych;
- występowanie wód gruntowych pierwszego poziomu wodonośnego.

6.3 Ocena warunków gruntowych w obszarze inwestycji:

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują korzystne warunki gruntowe dla projektowanej inwestycji, w tym posadowienia bezpośredniego obiektu budowlanego. Generalnie całe podłoże w obrębie wykonanych badań jest nośne z wyjątkiem gruntów antropogenicznych (WARSTWA GEOTECHNICZNA A-1 i A-2) oraz gruntów organicznych (WARSTWA GEOTECHNICZNA I). O przydatności poszczególnych warstw podłoża do celów budowlanych zdecyduje Projektant obiektu budowlanego.

6.4 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jak również na terenach zagrożonych ruchami masowymi.

6.5 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach zagrożonych podtopieniami.

6.6 Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego

Na podstawie ustalonych zamierzeń inwestycyjnych (pkt. 3) oraz na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych z uwzględnieniem warunków wodnych (pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologiczno – inżynierskich (pkt. 4) – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako PROSTE [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 przedmiotowa inwestycja kwalifikuje się do PIERWSZEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

6.7 Do obliczeń należy przyjmować wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych zamieszczonych w *Tablicy 3*, przy czym należy mieć na uwadze punktowy charakter badań i możliwość wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowo-wodnych. Z tego względu zaleca się prace ziemne monitorować pod okiem uprawnionego geologa lub geotechnika na etapie wykonawstwa.

6.8 Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1.0$ m p.p.t.

6.9 Wysadzinowość gruntów:

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 11 maja 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie* stwierdzone w trakcie badań:

- grunty antropogeniczne zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej:
 - A-1, A-2 uznaje się za grunty wątpliwe.
- grunty rodzime zakwalifikowane do warstwy geotechnicznej:
 - I, II i III uznaje się za grunty bardzo wysadzinowe;
 - IV uznaje się za grunty wątpliwe;
 - V i VI uznaje się za grunty niewysadzinowe.

6.10 Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050: 1999. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.

6.11 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 odspajać 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;
- w okresie mrozów nie powinno być wykonywane wyrównanie skarp i dna wykopu w gruntach spoistych.

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.

Biorąc pod uwagę warunki gruntowe stwierdzone w rejonie projektowanej inwestycji należy spodziewać się zmian właściwości podłoża w czasie jeżeli posadowienie konstrukcji drogowej lub nasypu drogowego zostanie zaprojektowane w rejonie zalegania w podłożu gruntów słabonośnych tj. gruntów antropogenicznych (WARSTWA GEOTECHNICZNA A-1 i A-2) oraz gruntów organicznych (WARSTWA GEOTECHNICZNA I).

Uwaga:

- Wyeliminowanie ewentualnych zagrożeń związanych ze zmianami właściwości podłoża wiąże się z wybraniem odpowiedniej metody posadowienia konstrukcji w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża;
- Nie wyklucza się sposobności pogorszenia właściwości podłoża w trakcie wykonywania robót budowlanych lub eksploatacji obiektu 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 prac ziemnych. czy drgań wywołanych prowadzeniem robót budowlanych).

2. Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych

2.1 Obliczeniowe wartości wg EUROCOD 7

W oparciu o parametry wyprowadzone należy określić wartości charakterystyczne parametrów gruntowych. Zgodnie ze wskazaniami normy EUROCOD 7. wartość parametru charakterystycznego powinna być rozważnym oszacowaniem jego wielkości. co oznacza. że dobór wielkości parametru

powinien odzwierciedlać warunki współpracy konstrukcji z podłożem oraz wszelkie możliwe warunki pracy gruntu w trakcie budowy i eksploatacji obiektu budowlanego.

Parametry obliczeniowe należy przyjmować zgodnie z PN-EN 1997-1. a więc wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych X_d wyznacza się na podstawie wartości charakterystycznych X_k oraz współczynnika cząstkowego γ_M dla parametru geotechnicznego wg poniższej zależności.

$$X^{(r)} = \gamma_m \cdot X^{(n)}$$

Poszczególne wartości współczynników cząstkowych przedstawiono w pkt.3.1. cz. III niniejszego opracowania.

2.2 Obliczeniowe wartości wg PN

Biorąc pod uwagę rodzaj konstrukcji, wartości obciążeń w analizowanym przypadku wartości wyprowadzone parametrów gruntowych wyznaczone w oparciu o PN-81/B-03020. *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli* są równoważne wartościom parametrów charakterystycznych.

Parametry obliczeniowe należy w tym przypadku przyjmować zgodnie z PN-81/B-03020, a więc wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych $X^{(r)}$ wyznacza się na podstawie wartości charakterystycznych $X^{(n)}$ oraz współczynnika materiałowego γ_m :

$$X^{(r)} = \gamma_m \cdot X^{(n)}$$

Wartość współczynnika materiałowego γ_m wyznaczona w dokumentacji badań podłoża gruntowego oznaczonych metodą A lub B (z tabeli na podstawie oznaczeń właściwości fizycznych gruntu) wynosi $\gamma_m = 1 \pm 0.1$, przy czym należy przyjmować wartość bardziej niekorzystną.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

3.1 Wartości współczynników bezpieczeństwa EUROCOD 7

Norma EUROCOD 7 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe. Dlatego współczynniki bezpieczeństwa zostały podzielone na zestawy będące elementem kombinacji w trzech podejściach obliczeniowych.

- ❖ **A** – do oddziaływań i efektów oddziaływań;

TABLICA 2:
Współczynniki częściowe do oddziaływań i efektów oddziaływań

ODZIAŁYWANIE		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

- ❖ **M** – do parametrów geotechnicznych;

TABLICA 3: Współczynniki częściowe od parametrów geotechniczne

PARAMETR GRUNTU	SYMBOL	ZESTAW	
		M1	M2
KĄT TARCIA WEWNĘTRZNEGO	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25
SPÓJNOŚĆ EFEKTYWNA	γ_c	1.0	1.25
WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCINANIE BEZ ODPLYWU	γ_{Cu}	1.0	1.4
WYTRZYMAŁOŚĆ NA JEDNOOSIOWE ŚCISKANIE	γ_{Qu}	1.0	1.4
CIEŻAR OBJĘTOŚCIOWY	γ_{γ}	1.0	1.0

- ❖ **R** – do oporów lub nośności

TABLICA 4: Współczynniki częściowe od oporu/nośności 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

3.2 Wytypowanie podejścia obliczeniowego w celu doboru współczynników bezpieczeństwa dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego (wg EUROCOD 7)

Wg EUROCOD 7 bezpieczeństwo obiektu budowlanego jest uzależnione od odpowiedniego wytypowania jednego z trzech podejść obliczeniowych w zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu na tle przedstawionych warunków gruntowo-wodnych podłoża:

- ❖ **PODEJŚCIE OBLICZENIOWE 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 polega na założeniu, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań. jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych;

$$PO1.1 = A1+M1+R1$$

Kombinacja druga polega na zakładaniu, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych

$$PO1.2 = A2+M2+R1$$

- ❖ **PODEJŚCIE OBLICZENIOWE 2** - współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności). Należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie konstrukcji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych.

$$PO2 = A1+M1+R2$$

- ❖ **PODEJŚCIE OBLICZENIOWE 3** - współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów. W tym

podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych.

$$PO3 = (A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$$

Uwagi:

- Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża (GEO) należy stosować podejście obliczeniowe **PO3** (sprawdzenie stateczności ogólnej);
- Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża (GEO) należy stosować podejście obliczeniowe **PO2** (pozostałe stany graniczne).

4. Określenie oddziaływań od gruntu

W normalnych, istniejących warunkach, przy posadowieniu bezpośrednim oddziaływanie rozumiane jest, jako kombinacja obciążeń lub przemieszczeń przekazywanych z konstrukcji na podłoże. W przypadku obiektów wchodzących w zakres inwestycji są to:

- a. oddziaływania stałe (działające przez cały okres odniesienia, a zmienność ich wielkości jest pomijalna), takie jak:
 - ciężar gruntu.
 - naprężenie w podłożu.
 - parcie gruntu.
 - obciążenia stałe przyłożone od zaprojektowanych obiektów.
 - obciążenie naziomu.
 - usunięcie obciążenia (odciążenie) lub ewentualne wykonanie wykopu.
- b. oddziaływania zmienne (zmienność wielkości w czasie nie jest ani pomijalna, ani monotoniczna), takie jak:
 - oddziaływania od obciążenia śniegiem lub oblodzeniem;
 - obciążenia od ruchu pojazdów;
 - okres trwania prac budowlanych (np. przestawianie składowanego materiału);
- c. oddziaływania wyjątkowe (krótkotrwałe, mało prawdopodobne), takie jak:
 - wybuchy;
 - pożary;
 - wypadki na skutek ruchu pojazdów.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Dla celów obliczeniowych lub ustalenia nośności oraz przemieszczeń podłoża w rejonie inwestycji należy ustalać budowę podłoża pod projektowaną konstrukcją według przekrojów geotechnicznych (ZAŁĄCZNIK 4).

Osiadania zaleca się wyznaczyć analitycznie zgodnie z zaleceniami normowymi, jako sumę pionowych odkształceń poszczególnych warstw zalegających w podłożu do głębokości oddziaływania obciążenia dodatkowego, przy założeniu niemożliwej rozszerzalności bocznej lub dla złożonych i skomplikowanych warunków podłoża metodą elementów skończonych (MES).

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności

Generalnie projektowanie geotechniczne wg normy EUROCOD 7 przewiduje możliwość stosowania czterech metod. tj.:

- projektowanie w oparciu o obliczenia;
- projektowanie w oparciu o przepisy;
- projektowanie w oparciu o próbne obciążenia i badania modelowe;
- projektowanie w oparciu o metodę obserwacyjną.

Dla poszczególnych obiektów przedmiotowej inwestycji z geotechnicznego punktu widzenia dopuszcza się stosowanie metod projektowania w oparciu o obserwacje i przepisy. co stosuje się regularnie w projektowaniu np. sieci kanalizacji deszczowych i wodociągowych. a także w przypadku ustalania konstrukcji nawierzchni. przy czym wszelkie rozwiązania powinny być prowadzone w zakresie wymaganym przez „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych. jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.” (Dz. U. Nr 43. poz. 430) oraz spełnienie wymagań normowych w poszczególnych branżach projektowych.

Zadanie inwestycyjne powinno uwzględniać:

- kategorię drogi.
- kategoria ruchu.
- klasę drogi.
- prędkość projektową;
- prędkość miarodajną;
- szerokość jezdni;
- pochylenie poprzeczne jezdni;

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

Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni to generalnie warstwa podbudowy pomocniczej i warstwa mrozoochronna. Warstwy dolne konstrukcji nawierzchni stanowią „fundament” dla warstw górnych konstrukcji nawierzchni i dobierane są w zależności od grupy nośności podłoża gruntowego i od wymaganej nośności na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni.

Według „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych. jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.” (Dz. U. Nr 43. poz. 430) i na podstawie analizy warunków gruntowo-wodnych określono grupę nośności podłoża. jako G2 (na obszarze inwestycji stwierdzono grunty wątpliwe – wg podziału pod względem wysadzinowości oraz dobre warunki wodne).

Uwagi

- W czasie robót budowlanych. bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po uformowaniu nasypów. przed wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża lub pierwszej warstwy konstrukcji nawierzchni. należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża. przyjęte w czasie projektowania;
- Ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia E2 na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie. czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża; Wartość wtórnego modułu odkształcenia E2 należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym;
- Jeżeli badania kontrolne wykażą. że grupa nośności podłoża gruntowego określona w czasie robót jest gorsza od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszonego podłoża z uwzględnieniem

niższej nośności podłoża gruntowego nawierzchni. Jeżeli badania kontrolne wykażą zwiększoną nośność podłoża gruntowego w stosunku do założeń projektowych, to nie należy wprowadzać żadnych zmian w projekcie

- Sprawdzenie warunków nośności z uwagi na użytkowanie zaprojektowanej drogi z uwagi na oddziaływanie na podłoże zgodnie z w/w rozporządzeniem musi zagwarantować:
 - osiadania nie większe niż 10 cm z wyjątkiem styku z obiektami inżynierskimi;
 - osiadanie musi mieć taki duży promień krzywizny, aby odkształcenie (osiadanie) nie spowodowało utraty przydatności użytkowej konstrukcji nawierzchni;
 - w pobliżu obiektów inżynierskich osiadania muszą być równe osiadaniu obiektu inżynierskiego.

Obliczenia stateczności

Obliczenia stateczności dla terenu istniejącego oraz charakterystyki inwestycji nie są wymagane.

Obliczenia stateczności w przypadku wykonywania zabezpieczenia wykopów w oparciu o specjalistyczne rozwiązania geotechniczne (np. mury oporowe lub palisadę) 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 spoistych 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.).

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Do prawidłowego zaprojektowania konstrukcji fundamentów w ramach przedmiotowej inwestycji wymagane są informacje:

- dane o obiekcie, rysunki projektowe;
- przekroje geotechniczne;

- przy ewentualnych obliczeniach numerycznych - modele materiałowe wykorzystane do różnych warstw podłoża;
- sposób modelowania (typ modelu obliczeniowego) występujący w zagadnieniach współpracy podłoże-konstrukcja. tj.:
 - ❖ model 3D (trójwymiarowy) – odwzorowuje stan rzeczywisty;
 - ❖ model 2 D płaskiego stanu odkształcenia (PSO) – aproksymacja rzeczywistości;
 - ❖ model 2 D osiowo-symetryczny (OS) – aproksymacja rzeczywistości.

8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Generalnie w celu zapewnienia wymaganej jakości robót wymagane jest:

- przestrzeganie obowiązujących norm budowlanych, warunków technicznych wykonywania robót oraz warunków BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań;
- stosowanie materiałów posiadających aktualne aprobaty techniczne dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie;
- odbiór geotechniczny podłoża w dnie wykopów budowlanych;
- kontrola rodzaju wbudowywanych materiałów (np. uziarnienie gruntów piaszczystych) oraz kontrola wskaźników zagęszczenia ewentualnych nasypów.

Kontrola jakości wykonania zabezpieczenia wykopu obejmuje:

- prowadzenia metryk obejmujące m. in. daty wykonania, rzędne poziomów i głębokości wykonanych elementów zabezpieczenia;
- kontrolę wytrzymałości materiałów;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji położenia poszczególnych elementów, pomiar długości, sprawdzenia odchylek w stosunku do projektu;
- wyjaśnienie pomiędzy Kierownikiem robót, a Projektantem wszelkich rozbieżności wynikających ze zmian geometrycznych lub warunków gruntowo-wodnych.
- sprawdzenie zgodności wykonania wykopów i ukopów z ogólnymi wymaganiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:
 - zabezpieczenie skarp wykopów;
 - obudowę ścian wykopów;
 - prawidłowość odwodnienia wykopu;
 - dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury);
 - gruntu w dnie wykopu itp.
 - zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną.
 - stan równowagi skarp i zboczy.
 - stan odwodnienia.
 - uporządkowanie terenu wokół ukopu

Kontrola wykonania wykopów i ukopów:

- należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów i ukopów z ogólnymi wymaganiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:
 - zabezpieczenie skarp wykopów;
 - obudowę ścian wykopów;
 - prawidłowość odwodnienia wykopu;

- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury);
- gruntu w dnie wykopu itp.
- w przypadku sprawdzania ukopu należy ocenić:
 - zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną.
 - stan równowagi skarp i zboczy.
 - stan odwodnienia.
 - uporządkowanie terenu wokół ukopu.

9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Stwierdzono brak wód gruntowych w rejonie posadowienia konstrukcji drogi. Przy odpowiednim zaprojektowaniu odwodnień i drenaży szkodliwości oddziaływań wód gruntowych nie przewiduje się.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

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.

Rodzaj i zakres pomiarów i badań monitorujących powinien być dostosowany do typu i konstrukcji budowli w odniesieniu do warunków gruntowo-wodnych oraz do możliwych zagrożeń geodynamicznych.

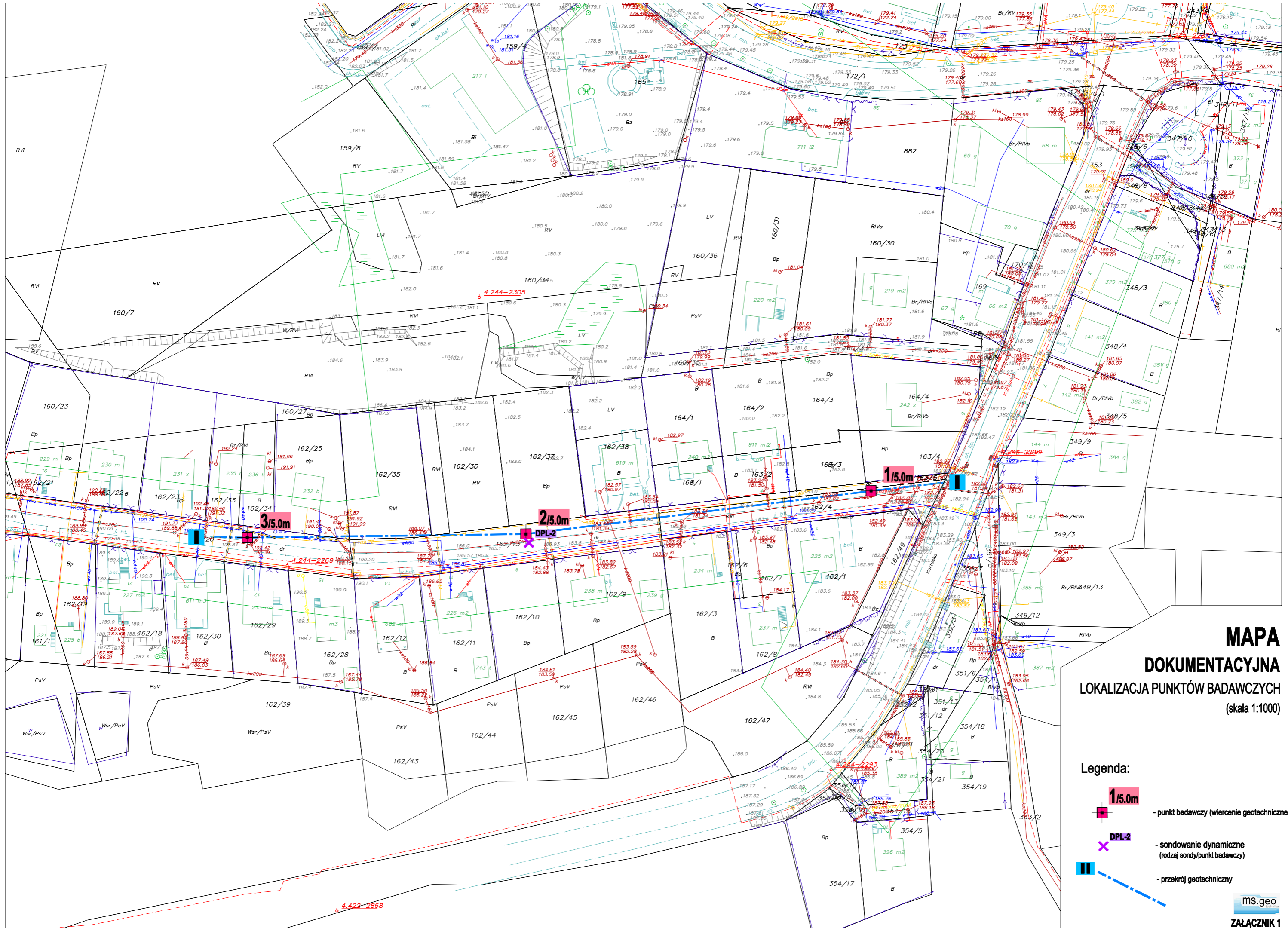
USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC
W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE

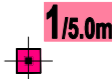


GMINA
Szemud
POWIAT
Wejherowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 1

MAPA DOKUMENTACYJNA
Lokalizacja badań geotechnicznych



MAPA DOKUMENTACYJNA LOKALIZACJA PUNKTÓW BADAWCZYCH (skala 1:1000)

- Legenda:
-  1/5.0m - punkt badawczy (wiercenie geotechniczne)
 -  DPL-2 - sondowanie dynamiczne (rodzaj sondy/punkt badawczy)
 -  II - przekrój geotechniczny

USTALENIE

GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu **ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC
W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE**

GINA
Szemud
POWIAT
Wejherowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 2

KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
3 otwory geotechniczne – Załącznik 2.1 do 2.3

Wiercenie		Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																																																																																																											
1	2			4	5							6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																					
Rejon: ul. Chodźskiego Miejscowość: Szemud Gmina: Szemud (gmina wiejska) Powiat: wejherowski			Obiekt: ROZBUDOWA ul. Ks. J. Chodźskiego Wiercenie: MS-GEOtechnika, M. Sylka Dozór geol.: T. Oktaba Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka				System wiercenia: Ręczne Rz. dna: 182.74 m n.p.m.		Skala 1 : 25 Data wiercenia: 24-11-2020																																																																																																																																																													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> e-mail: ms.geotechnika@gmail.com KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Załącznik: 2.1 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;">Profil numer 1</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> X: 6514181.64 Y: 6039519.88 </div>																																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">Wiercenie</th> <th style="width: 5%;">Głębokość zwierciadła wody</th> <th style="width: 5%;">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th style="width: 5%;">Przełot</th> <th style="width: 30%;">Opis litologiczny</th> <th style="width: 10%;">Symbol gruntu</th> <th style="width: 5%;">Warstwa geotechniczna</th> <th style="width: 5%;">Wilgotność</th> <th style="width: 5%;">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasypany Nasypany</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Piasek drobny, brzozy zmieszany z piaskiem rdym, wirem i kamieniami</td> <td>Pd/Ps/ /K</td> <td rowspan="3">A-1</td> <td rowspan="3">w</td> <td>ln/szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.20</td> <td>Piasek drobny, szary zmieszany ze szlak</td> <td>Pd/szl.</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.50</td> <td>Piasek drobny, ciemno-brzozy zmieszany z piaskiem drobnym szarym</td> <td>Pd/Pd</td> <td>ln/szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.80</td> <td>Torf do silnie rozłożony, ciemnobrunatny</td> <td>T</td> <td>I</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.30</td> <td>Piasek drobny, rdzawo-brzozy</td> <td>Pd/Ps</td> <td rowspan="4">V</td> <td>w/m</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.60</td> <td>Piasek drobny, rdzawo-brzozy przewarstwiony piaskiem rdym</td> <td>Pd//Ps</td> <td>m</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.80</td> <td>Piasek drobny, rdzawo-brzozy</td> <td>Pd</td> <td>m/nw</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.00</td> <td>Piasek drobny nieznacznie zagliniony z domieszką piasku pylistego</td> <td>Pd/Pg+Pπ</td> <td>nw</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.40</td> <td>Piasek gliniasty, szary</td> <td>Pg</td> <td rowspan="3">IIIA</td> <td rowspan="3">w</td> <td>pl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.80</td> <td>Piasek gliniasty, szary</td> <td>Pg</td> <td>pl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.50</td> <td>Piasek gliniasty, ciemnoszary</td> <td>Pg</td> <td>IIIB</td> <td>pl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.30</td> <td>Piasek gliniasty, ciemnoszary</td> <td>Pg</td> <td>IIIC</td> <td></td> <td>pl/tpl</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			Nasypany Nasypany				Piasek drobny, brzozy zmieszany z piaskiem rdym, wirem i kamieniami	Pd/Ps/ /K	A-1	w	ln/szg						0.20	Piasek drobny, szary zmieszany ze szlak	Pd/szl.	-						0.50	Piasek drobny, ciemno-brzozy zmieszany z piaskiem drobnym szarym	Pd/Pd	ln/szg						0.80	Torf do silnie rozłożony, ciemnobrunatny	T	I		-						1.30	Piasek drobny, rdzawo-brzozy	Pd/Ps	V	w/m	szg						1.60	Piasek drobny, rdzawo-brzozy przewarstwiony piaskiem rdym	Pd//Ps	m	szg						1.80	Piasek drobny, rdzawo-brzozy	Pd	m/nw	szg						2.00	Piasek drobny nieznacznie zagliniony z domieszką piasku pylistego	Pd/Pg+Pπ	nw	szg						2.40	Piasek gliniasty, szary	Pg	IIIA	w	pl						2.80	Piasek gliniasty, szary	Pg	pl						3.50	Piasek gliniasty, ciemnoszary	Pg	IIIB	pl						4.30	Piasek gliniasty, ciemnoszary	Pg	IIIC		pl/tpl						5.00					
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przełot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																																																																																																												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																																																																												
		Nasypany Nasypany				Piasek drobny, brzozy zmieszany z piaskiem rdym, wirem i kamieniami	Pd/Ps/ /K	A-1	w	ln/szg																																																																																																																																																												
					0.20	Piasek drobny, szary zmieszany ze szlak	Pd/szl.			-																																																																																																																																																												
					0.50	Piasek drobny, ciemno-brzozy zmieszany z piaskiem drobnym szarym	Pd/Pd			ln/szg																																																																																																																																																												
					0.80	Torf do silnie rozłożony, ciemnobrunatny	T	I		-																																																																																																																																																												
					1.30	Piasek drobny, rdzawo-brzozy	Pd/Ps	V	w/m	szg																																																																																																																																																												
					1.60	Piasek drobny, rdzawo-brzozy przewarstwiony piaskiem rdym	Pd//Ps		m	szg																																																																																																																																																												
					1.80	Piasek drobny, rdzawo-brzozy	Pd		m/nw	szg																																																																																																																																																												
					2.00	Piasek drobny nieznacznie zagliniony z domieszką piasku pylistego	Pd/Pg+Pπ		nw	szg																																																																																																																																																												
					2.40	Piasek gliniasty, szary	Pg	IIIA	w	pl																																																																																																																																																												
					2.80	Piasek gliniasty, szary	Pg			pl																																																																																																																																																												
					3.50	Piasek gliniasty, ciemnoszary	Pg			IIIB	pl																																																																																																																																																											
					4.30	Piasek gliniasty, ciemnoszary	Pg	IIIC		pl/tpl																																																																																																																																																												
					5.00																																																																																																																																																																	

e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 2.2			
			Profil numer 2				X: 6514075.11 Y: 6039506.57			
Rejon: ul. Chodzi skiego Miejscowo : Szemud Gmina: Szemud (gmina wiejska) Powiat: wejherowski			Obiekt: ROZBUDOWA ul. Ks. J.Chodzi skiego Wiercenie: MS-GEOtechnika, M. Sylka Dozór geol.: T. Oktaba Kierownik otworu: mgr in . M. Sylka				System wiercenia: R cznie			
							Rz dna: 184.60 m n.p.m.			
							Skala 1 : 25	Data wiercenia: 24-11-2020		
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu
			[m]	[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Nasyty Nasyt				Szlaka przemieszana z kamieniami i kawałkami asfaltu	Szl./K/asfalt	A-1	w	-
				0.20	Piasek drobny, ciemnobr zowy	Pd	In			
				0.40	Piasek drobny, br zowy	Pd	In/szg			
				0.60	Piasek drobny, jasnoobr zowy z domieszk piasku pylastego	Pd+Pπ	IVA	w	szg	
				1.00	Piasek drobny, jasnoobr zowy z domieszk piasku pylastego	Pd+Pπ			szg	
				1.40	Piasek drobny, jasnoszarobr zowy	Pd	IVB	w/m	szg	
				1.80	Piasek drobny, jasnoszarobr zowy z domieszk piasku pylastego	Pd+Pπ			szg	
				2.00	Piasek drobny, br zowy przewarstwiony piaskiem rdzawym	Pd//Ps	V	w	m	szg
				2.20	Piasek drobny, br zowy przewarstwiony piaskiem rdzawym	Pd//Ps			m/nw	szg
				2.50			Pg	III A	w	pl
				3.0	Piasek gliniasty, br zowoszarzy					
				4.0			Pg	III B	w	pl
				4.40	Piasek gliniasty, br zowoszarzy					
				5.0						

Wiercenie		Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	
1	2			4	5							6
e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Załącznik Nr. 2.3					
			Profil numer 3				X: 6513989.11 Y: 6039505.49					
Rejon: ul. Chodźskiego Miejscowość: Szemud Gmina: Szemud (gmina wiejska) Powiat: wejherowski			Obiekt: ROZBUDOWA ul. Ks. J. Chodźskiego Wiercenie: MS-GEOtechnika, M. Sylka Dozór geol.: T. Oktaba Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka				System wiercenia: Ręcznie Rzeczna: 192.42 m n.p.m.		Skala 1:25 Data wiercenia: 24-11-2020			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
					0.15	Piasek drobny, ciemnobrązowy z kawałkami cegły i kamieniami	Pd+c+K	A-1	w	ln		
					0.40	Piasek drobny, brązowy z wkładkami gliny piaszczystej	Pd			ln/szg		
					0.60	Piasek drobny, brązowy z wkładkami gliny piaszczystej	Pd+Gp			szg		
					1.00	Piasek średni, brązowy zmieszany z gliną piaszczystą	Ps/Gp	A-2	w/m	szg		
					1.40	Piasek drobny, brązowy przewarstwiony gliną piaszczystą	Pd//Gp			szg		
					1.70	Piasek drobny, brązowy przewarstwiony gliną piaszczystą	Pd/Ps//Gp			m	szg	
					2.50	Gлина piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	II		pl		
					3.40	Piasek drobny, jasnobrązowy	Pd	V	w	szg		
					4.00	Piasek drobny, jasnoszarobrzony	Pd			szg		
					5.00	Piasek średni, jasnoszarobrzony	Ps			VI	szg	

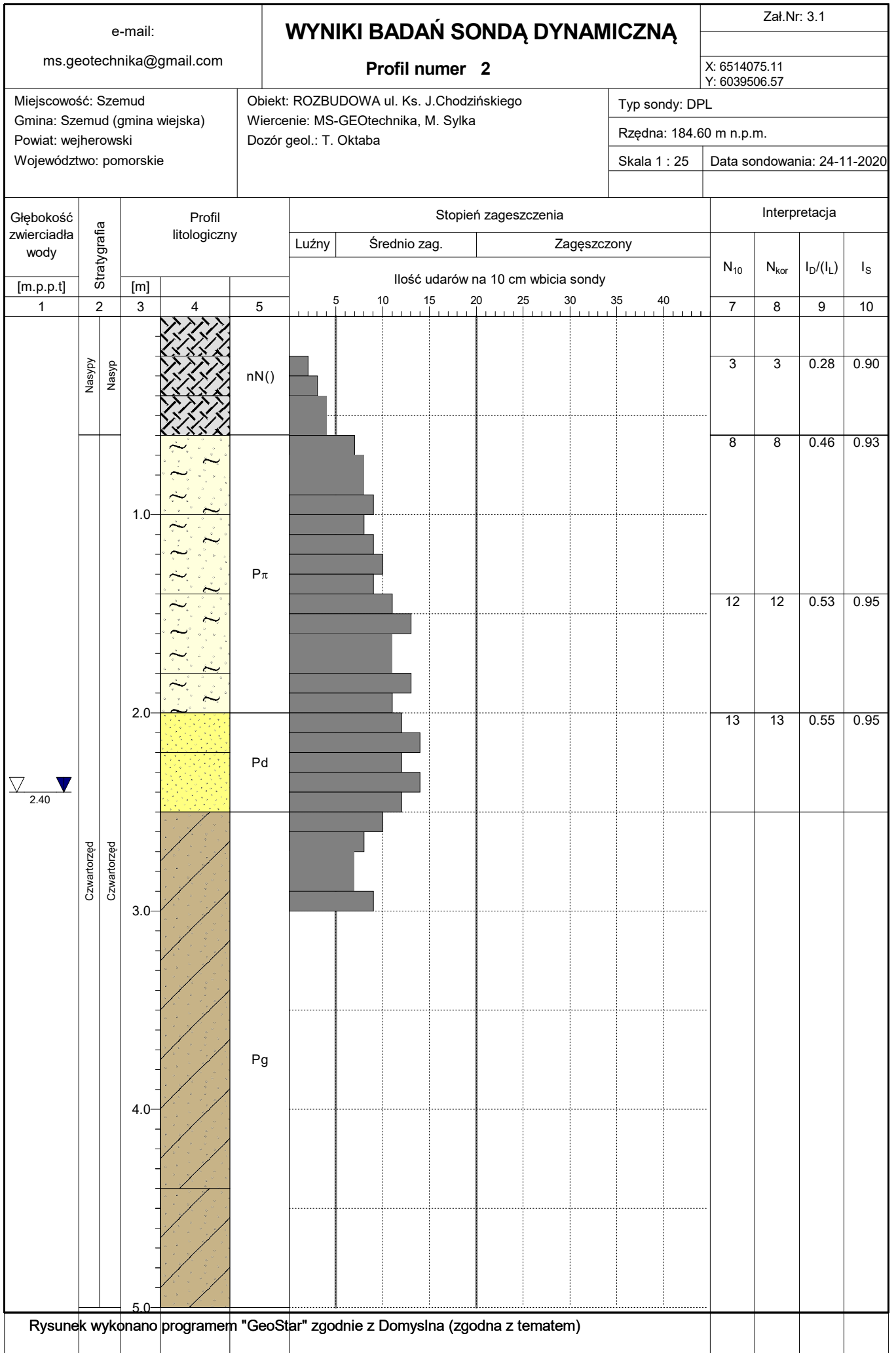
USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC
W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE

GMINA
Szemud
POWIAT
Wejherowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 3

KARTY DOKUMENTACYJNE SONDOWAŃ DYNAMICZNYCH
1 sondowanie sondą DPL – Załącznik 3.1



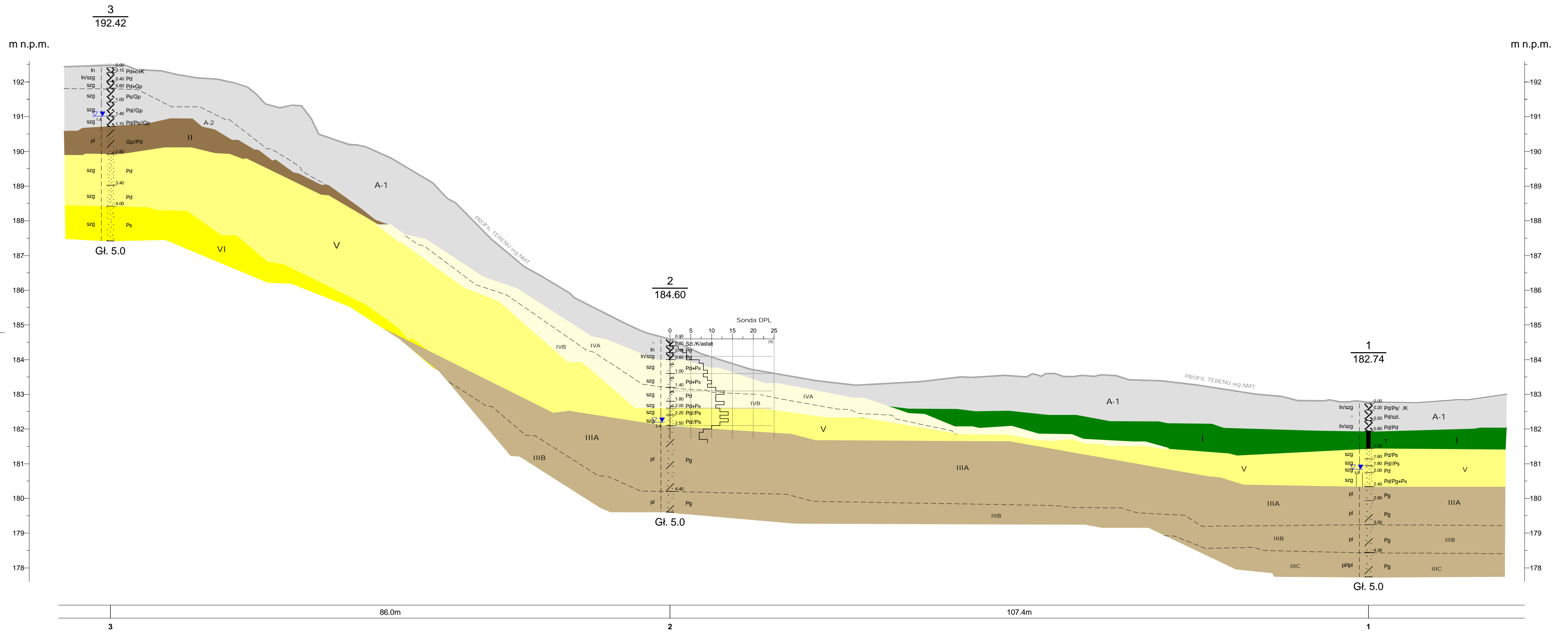
USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC
W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE

GINA
Szemud
POWIAT
Wejherowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 4

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE
1 przekrój geotechniczny – Załącznik od 4.1



Skala
1: $\frac{400}{75}$

		MS-GEOtechnika ul. Kruczkowskiego 7, 77-100 Bytów		Zał.Nr 4.1
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I-I
Weryfikował	19.12.2020	T. Oktaba		
				Skala 1: $\frac{400}{75}$

USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

dla projektu ROZBUDOWY UL. KS. J. CHODZIŃSKIEGO WRAZ Z UKŁADEM ULIC
W POBLIŻU SZEMUDZKIEGO CENTRUM SAMORZĄDOWEGO W SZEMUDZIE

GMINA
Szemud
POWIAT
Wejherowski
WOJEWÓDZTWO
pomorskie

Załącznik nr 5

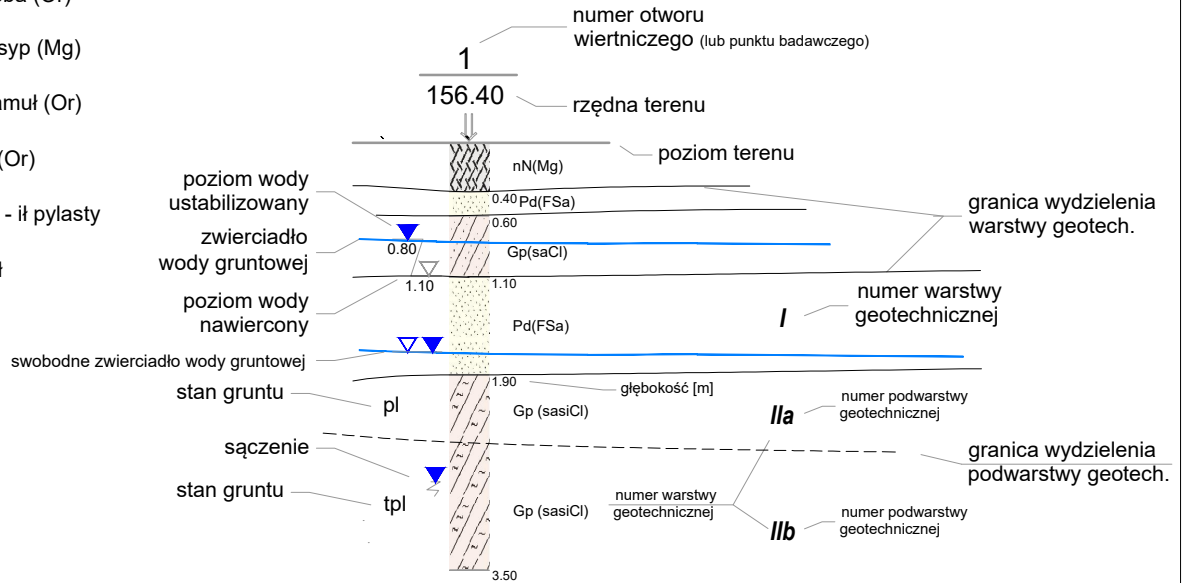
OZNACZENIA
stosowane na kartach dokumentacyjnych
i na przekrojach geotechnicznych

OZNACZENIA STOSOWANE NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

SYMBOL I OPIS GRUNTU

	Gb - gleba (Or)
	nN - nasyp (Mg)
	Nm - namuł (Or)
	T - torf (Or)
	Iπ (siCl) - ił pylasty
	I (Cl) - ił

PROFIL OTWORU GEOTECHNICZNEGO



	Gz - glina zwięzła(MCl)
	Gπ (saciSi) - glina pylasta
	G - glina(CCl)
	Gp - glina piaszczysta(saCCl)
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła (saMCl)
	Tπ - pył (Si)
	Tπp - pył piaszczysty (clsSa)
	Pg - piasek gliniasty (clSa)
	Pg/Pd - piasek drobny (clFSa) zagiłony
	Pd/Pg - piasek drobny (saciFSa) nieznaczniezagiłony
	Pπ (siSa) - piasek pylasty
	Pd - piasek drobny(FSa)
	Ps (MSa) - piasek średni
	Pr (CSa) - piasek grubo
	Pr+K - piasek grubo+kamienie (coCSa)
	Pr+Ż - piasek grubo+żwir (grCSa)
	Po - pospółka (grSa)
	Ż - żwir (Gr)

STAN GRUNTU

ID	In	- luźny
	szg	- średniozagęszczony
	zg	- zagęszczony
IL	zw	- zwarty
	pzw	- półzwarty
	tpi	- twardoplastyczny
	pi	- plastyczny
	mpi	- miękkoplastyczny
	pt	- płynny

INNE OZNACZENIA

/	- na pograniczu
//	- przewarstwienia
+	- domieszki
cz.org.	- części organiczne
K	- kamienie

WILGOTNOŚĆ GRUNTU

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

KATEGORIE POBIERANIA PRÓB

	- próba gruntu KATEGORIA A (wg PN-EN ISO 22475-1)
	- próba gruntu KATEGORIA B (wg PN-EN ISO 22475-1)
	- próba gruntu KATEGORIA C (wg PN-EN ISO 22475-1)

UWAGA:

- w nawiasach podano symbole gruntów wg PN-EN ISO 14688-2