



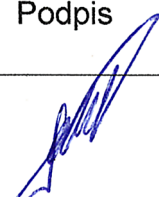
UNIGEO

BADANIA GEOTECHNICZNE

TOMASZ OKTABA

80-461 GDAŃSK, ul. STARTOWA 29E/3	Tel. kom. : 0 600 466 506
NIP 584-150-92-42 REGON 191877166	Email.: oktaba@geostab.pl

Stadium:	USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA
Tytuł projektu:	Przebudowa wiaduktu drogowego w ciągu drogi gminnej Bernardyna – Goręczyno położonego nad linią kolejową nr 214 Somonino – Kartuzy w km 2,176 wraz z przebudową dojazdów
Lokalizacja:	Województwo pomorskie, powiat kartuski, gmina Somonino. Obręb nr 0014 Somonino, działki 31 i 40
Kategoria obiektu budowlanego:	XXVIII
Inwestor:	Gmina Somonino ul. Cejnowy 21 83-314 Somonino
Jednostka projektowa:	Unigeo Badania Geotechniczne 80-611 Gdańsk, ul. Startowa 29 E/3
Podstawa opracowania:	Umowa ZP 272.84.2019 z dnia 15.04.2019 r.

Funkcja	Imię i nazwisko Uprawnienia budowlane Numer, rodzaj , specjalność, zakres	Podpis
Projektant:	Tomasz Oktaba upr. geolog. MOŚZN i L VII 1237	

EGZ. NR

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

I.	CZEŚĆ WSTĘPNA.....	4
1.	Podstawa opracowania	4
2.	Materiały wyjściowe i podstawa prawna.....	5
II.	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	6
	(USTALENIE WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH POSADOWIENIA).....	6
1.	Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego.....	6
2.	Określenie warunków gruntowych	6
III.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	7
1.	Wstęp	7
2.	Zakres i metodyka badań.....	7
3.	Warunki gruntowo-wodne	8
4.	Podział na warstwy geotechniczne.....	9
5.	Wnioski końcowe i zalecenia.....	10
IV.	PROJEKT GEOTECHNICZNY	12
1.	Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	12
2.	Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych	12
3.	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	13
4.	Określenie oddziaływań od gruntu.....	15
5.	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	15
6.	Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności	16
7.	Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	17
8.	Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych	17
9.	Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom	18
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.	18

Spis załączników

- Załącznik 1** **Mapa sytuacyjno – wysokościowa**
Lokalizacja otworów badawczych
- Załącznik 2** **Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
(6 otworów geotechnicznych – *Załącznik 2.1 do 2.6*)
- Załącznik 3** **Przekrój geotechniczny I**
Objaśnienia do przekrojów geotechnicznych

I. CZĘŚĆ WSTĘPNA

1. Podstawa opracowania

Na zlecenie Inwestora wykonano niniejszą dokumentację tj. USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA dla projektowanej przebudowy wiaduktu drogowego w ciągu drogi gminnej Bernardyna – Goręczyno położonego nad linią kolejową nr 214 w km 2,176.

Celem niniejszej dokumentacji jest udokumentowanie oraz interpretacja badań podłoża gruntowego oraz na tej podstawie ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego w ramach przedmiotowej inwestycji.

Niniejsza dokumentacja, wykonana 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.* przedstawia geotechniczne warunki posadowienia dla obiektów budowlanych będących przedmiotem inwestycji.

Niniejsza dokumentacja, wykonana zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego *Rozporządzenia*, przedstawia geotechniczne warunki posadowienia dla projektowanego obiektu budowlanego w formie:

- Opinii geotechnicznej,
- Dokumentacji badań podłoża gruntowego,
- Projektu geotechnicznego

2. Materiały wyjściowe i podstawa prawna

- 2.1 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.
- 2.2 PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 2.3 PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- 2.4 PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- 2.5 PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe
- 2.6 PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 2.7 PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

-
- 2.8 PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
 - 2.9 PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 - 2.10 PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis z późniejszymi poprawkami
 - 2.11 PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania z późniejszymi poprawkami
 - 2.12 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.
 - 2.13 PN-EN ISO 22476-2:2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne z późniejszymi poprawkami.
 - 2.14 Z. Wiłun: Zarys Geotechniki, WKiŁ 2001
 - 2.15 L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski: Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7 – Poradnik, ITB, Warszawa 2011 r.
 - 2.16 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 11 maja 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
 - 2.17 Mapa do celów projektowych.

II. OPINIA GEOTECHNICZNA

(USTALENIE WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH POSADOWIENIA)

1. Określenie kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego

Przedmiotowa inwestycja obejmuje przebudowę istniejącego wiaduktu drogowego tj. obiektu budowlanego w postaci konstrukcji łukowej, sklepionej. Łuki zostały oparte bezprzegubowo na przyczółkach i filarach.

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

Obiekt budowlany będący przedmiotem opracowania wykonany jako wiadukt z kamienia naturalnego w postaci granitu.

Rozpiętość w świetle łuków w każdym przęśle wynoszą odpowiednio 4,25m, 6,40m, 4,25 m.

Szerokość konstrukcji nośnej 6,05 m. Długość całkowita 26,00m.

Pod wiaduktem znajduje się 1 tor ułożony na podsypce tłuczniowej.

Wstępne rozpoznanie podłoża w celu określenia warunków gruntowych dla przedmiotowej inwestycji obejmowało analizę ogólnodostępnych materiałów z zakresu geologii i hydrogeologii (Szczegółowa Mapa Geologiczna/Hydrogeologiczna Polski)

Na tej podstawie ustalono, iż podłoże zbudowane jest z plejstocénskich utworów glina zwałowych z okresu Złodowacenia Północnopolskiego (Faza pomorska – Stadiał główny).

Biorąc pod uwagę:

- jednorodność genetyczną zalegających warstw podłoża na całym obszarze przewidzianym do wykonania posadowienia obiektu inwestycji;
- brak poniżej poziomów posadowienia występowania mineralnych gruntów słabonośnych;
- brak wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia obiektu budowlanego..

wstępnie, na podstawie powyższych informacji warunki gruntowe projektowanej inwestycji określa się, jako **PROSTE**.

III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Wstęp

Według obowiązującego *Rozporządzenia* (jak wyżej) dla obiektów budowlanych drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych należy wykonać Dokumentację badań podłoża gruntowego, zgodnie z *Polskimi Normami PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. Dokumentacja ta powinna zawierać opis metodyki przeprowadzonych badań gruntów, ich wyniki i interpretację oraz zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy.

2. Zakres i metodyka badań

Wykonany zakres prac, jak i forma przedstawienia ich wyników odpowiada w pełni zakresowi prac określonemu w obowiązującym *Rozporządzeniu* (część I, pozycja 3.2 mat. wyjść.) dla dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Prace terenowe objęły wykonanie 6 otworów geotechnicznych o głębokości 2,5 – 3,5 m p.p.t. Łączny metraż wiercenia wyniósł 17,5 mb.

W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów. Otwory wykonywane były metodą wiercenia systemem okrętym, ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp), zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006.

Rzędne wysokościowe wylotów otworów określono na podstawie niwelacji technicznej poprzez dowiązanie do punktu o znanej rzędnej, - główki szyny.

W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów oraz pobierano próby o naturalnej wilgotności (Klasa B)

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	Lokalizacja punktu badawczego	Rzędne otworów	Głębokość wiercenia
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]
1	Skarpa – kierunek Goręczyno	185,09	2,5
1a	Skarpa – kierunek Goręczyno	182,90	3,0
2	Tor – kierunek Goręczyno	179,30	3,5
3	Tor– kierunek Kiełpino	179,30	3,5
4	Skarpa – kierunek Kiełpino	185,14	2,5
4a	Skarpa – kierunek Kiełpino	182,90	2,5
Łącznie [mb]:			17.5

Forma przedstawienia wyników

Wyniki badań zostały udokumentowane graficznie w postaci:

- Mapy sytuacyjno-wysokościowej do celów projektowych w skali 1:500, na której oznaczono miejsca wykonanych otworów geotechnicznych (*Załącznik nr 1*);
- Kart otworów geotechnicznych z opisem stanu gruntów oraz podziałem na wydzielone warstwy geotechniczne (*Załącznik 2*);
- Przekrój geotechniczny, na których oznaczono: rzędne otworów badawczych, rodzaje i stany gruntów oraz graficzny podział na warstwy geotechniczne (*Załącznik nr 4*);
- Opis tekstowy wydzielonych warstw geotechnicznych;
- Tabelę wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych (wartości wyprowadzone);
- Wnioski i zalecenia dotyczące posadowienia obiektu oraz warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego w obszarze przedmiotowej inwestycji.

3. Warunki gruntowo-wodne

Generalnie podłoże gruntowe budują :

- Skarpa od strony Goręczyna
 - otwór geotechniczny 1 - pod warstwą nasypowych, humusowych gruntów piaszczystych o miąższości 0,5 m oraz nasypowych gruntów piaszczystych z okruszami cegły o miąższości 0,7 m, podłoże budują grunty piaszczyste Piaski drobne z kamieniami .

– otwór geotechniczny 1a - pod warstwą nasypowych gruntów piaszczystych z okruchami cegły o miąższości 0,8 m, podłoże budują grunty piaszczyste Piaszki drobne z kamieniami .

▪ Przytorze

Otwór geotechniczny 2 ; 3 - pod warstwą nasypowych gruntów piaszczystych z okruchami cegły o miąższości 0,3 m, podłoże budują grunty piaszczyste Piaszki drobne z kamieniami .

▪ Skarpa od strony Kiełpina

– otwór geotechniczny 4 ; 4a - pod warstwą nasypowych, humusowych gruntów piaszczystych o miąższości 0,5 m, podłoże budują grunty piaszczyste : Piaszki drobne z kamieniami .

Zwierciadła wody gruntowej do głębokości wykonanych badań nie stwierdzono.

Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekroju geotechnicznym (Załącznik 3), a także opisano poniżej wraz z podziałem na warstwy geotechniczne.

4. Podział na warstwy geotechniczne

Wydzielono trzy podstawowe warstw geotechniczne tj.:

Uwaga

Opis gruntów przedstawiony w nawiasie odpowiada opisowi gruntu wg normy PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2

WARSTWA nN (NASYPOWA)

Warstwa ta obejmuje grunty nasypowe piaszki drobne z częściami korzeni roślinności [orFSa].

WARSTWA GEOTECHNICZNA I

Ze względu na stopień zagęszczenia wydzielono dwie podwarstwy:

I a - Warstwa ta obejmuje grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych [FSa] w stanie średniozagęszczonym

Uogólniony stopień zagęszczenia ustalono, jako $I_D = 0.40$.

I b - Warstwa ta obejmuje grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych [FSa] w stanie średniozagęszczonym

Uogólniony stopień zagęszczenia ustalono, jako $I_D = 0.60$.

Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych dla każdej warstwy przedstawiono w Tablicy 2.

TABLICA 2: Wyprowadzone (charakterystyczne) wartości parametrów geotechnicznych

WARSTWA GEOTECHNICZNA	STAN GRUNTU		WILGOTNOŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	Parametry wytrzymałościowe		MODUŁ ODKSZTAŁCENIA
	I _L	I _D			SPÓJNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWN.	
	W _n	ρ	C _u	φ _u	E _o		
[%]	[g/cm³]	[kPa]	[deg]	[MPa]			
nN	-	-	-	-	-	-	-
I a	=	<u>0.40</u>	15.0 ⁽ⁿ⁾	1.88 ⁽ⁿ⁾	0.0 ⁽ⁿ⁾	30.0 ⁽ⁿ⁾	40.0 ⁽ⁿ⁾
I b	=	<u>0.60</u>	12.0 ⁽ⁿ⁾	1.95 ⁽ⁿ⁾	0.0 ⁽ⁿ⁾	32.0 ⁽ⁿ⁾	60.0 ⁽ⁿ⁾

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw zostały określone „metodą B” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrem wodącym I_D

Współczynnik materiałowy określono, jako: $\gamma_m = 1 \pm 0,1$

5. Wnioski końcowe i zalecenia

5.1 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

W świetle przekazanych przez Inwestora zamierzeń inwestycyjnych (pkt. 3) oraz na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (pkt. 5 i 6), a także pod względem uwarunkowań geologiczno – inżynierskich (pkt. 4) – „geotechniczne warunki posadowienia” dla omawianego terenu 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*) i proponuje się przyjąć „**DRUGĄ KATEGORIĘ GEOTECHNICZNĄ**”.

Warunki gruntowe ustala się, jako „proste” ze względu na:

- brak gruntów słabonośnych pochodzenia organicznego w poziomie posadowienia i w strefie aktywnej potencjalnego fundamentu;
- brak zjawisk geodynamicznych, w tym sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;

5.2 Do obliczeń należy przyjmować wartości wyprowadzonych parametrów geotechnicznych zamieszczonych w *Tablicy 2*, przy czym należy mieć na uwadze punktowy charakter badań i możliwość wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowo-wodnych

5.3 Ustalono, iż grunty występujące w podłożu na całym obszarze badań spełniają warunki do posadowienia bezpośredniego obiektów budowlanych i nie wymagają dodatkowych zabiegów wzmacniających.

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

5.5 Głębokość przemarzania dla tego rejonu kraju wynosi 1.0 m.



Tomasz Oktaba
Upr. Geolog. MOŚZNiL nr VII-1237

IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe rozumiane, jako strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli charakteryzuje się zmiennymi właściwościami.

Biorąc pod uwagę założenia projektowe oraz warunki gruntowo-wodne w obrębie wykonania przepustu stwierdzono, iż podłoże będzie komprymować w niewielkim zakresie z uwagi na ustalone parametry geotechniczne (kąć tarcia wewnętrznego, kohezja, etc.) oraz parametry sztywności. Ponadto teren inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych mogących w czasie użytkowania zmienić swoje własności geotechniczne, ani na terenach zagrożonych podtopieniami, a więc poziom wód gruntowych oraz wody opadowe nie będą wywierały niekorzystnych wpływów na podłoże gruntowe w zarówno w trakcie wykonania przebudowy jak również w czasie eksploatacji wiaduktu.

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 wskazaniem 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.

$$X_d = \gamma_M \cdot X_k$$

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. *Grundy 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	$\gamma_{c'}$	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
CIĘŻAR 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:

- Współczynniki częściowe do oddziaływań lub do efektów oddziaływań - przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności: konstrukcji (STR) i podłoża (GEO) wartości współczynników należy przyjmować z Tablicy 2 (Zestaw A2 – przy sprawdzaniu stateczności ogólnej oraz zestaw A1 – w pozostałych przypadkach stanów granicznych);
- Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności: konstrukcji (STR) i podłoża (GEO) wartości współczynników należy przyjmować z Tablicy 3 (Zestaw M2 – przy sprawdzaniu stateczności ogólnej oraz zestaw M1 – w pozostałych przypadkach stanów granicznych);
- Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża (GEO) wartości współczynników należy przyjmować z Tablicy 4 (Zestaw R3 – przy sprawdzaniu stateczności ogólnej oraz zestaw R2 – w pozostałych przypadkach stanów granicznych);

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

Definicje oddziaływań należy przyjmować wg EN 1990: 2002 (w stosownych przypadkach należy przyjąć wartości oddziaływań z EN 1991). Wartości oddziaływań geotechnicznych do zastosowania w obliczeniach należy wybrać, gdyż są one w większości znane przed przeprowadzeniem obliczeń, przy czym mogą się one jednak zmienić w trakcie prowadzenia obliczeń. Przed przystąpieniem do analizy obliczeniowej uwzględniono wzajemne interakcje między konstrukcją i podłożem gruntowym. Ponadto, zgodnie z zaleceniami EC7, jako oddziaływania uwzględniono następujące czynniki:

- a. oddziaływania stałe (działające przez cały okres odniesienia, a zmienność ich wielkości jest pomijalna), takie jak:
 - ciężar gruntu i wody,
 - naprężenie w podłożu,
 - parcie gruntu,
 - obciążenia stałe przyłożone od poszczególnych 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:
 - RUCH KOLEJOWY;
 - oddziaływania od obciążenia śniegiem lub oblodzeniem;
 - okres trwania prac budowlanych (np. przestawianie składowanego materiału);
- c. oddziaływania wyjątkowe (krótkotrwałe, mało prawdopodobne), takie jak:
 - pożary;
 - wypadek na skutek przemieszczenia mas ziemnych.

Oddziaływania uwzględniane przy ocenie stateczności skarp i zboczy można podzielić na bezpośrednie (obciążenia) i pośrednie (wymuszone przez zmiany warunków w gruncie). Za oddziaływania bezpośrednie przyjmuje się ciężar gruntu i wody, parcie gruntu, ciśnienie sphywowe, obciążenie naziomu, siły kotwienia. Do oddziaływań pośrednich zalicza się: pęcznienie i skurcz, przemieszczenia związane z pęczaniem lub osiadaniem gruntu, przyspieszenia wywołane trzęsieniami ziemi.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Generalnie dla przedmiotowego zadania zaleca się przyjmować ośrodek gruntowy, jako półprzestrzeń sprężystą lub idealnie sprężystą uwzględniającą dylatację i wzmocnienie przy ścinaniu z zastosowaniem kryterium Coulomba-Mohra.

Modelowanie uwarstwienia podłoża gruntowego dla ewentualnych celów obliczeniowych należy wykonać według przekroju geotechnicznego I-I (*Rys.1 – Załącznik 1*) uwzględniając najniekorzystniejsze warunki gruntowo-wodne w obrębie posadowienia.

Osiadania podłoża zaleca się wyznaczyć analitycznie zgodnie z zaleceniami normowymi, jako sumę pionowych odkształceń poszczególnych warstw zalegających w ściślim podłożu do głębokości oddziaływania obciążenia dodatkowego, przy założeniu niemożliwej rozszerzalności bocznej lub metodą elementów skończonych (MES). Dla warstw podłoża należy przyjmować modele sprężyste uwzględniające dylatację i wzmocnienie przy ścinaniu. Głównie piaski zagęszczone często zachowują się jak ośrodek sztywny, aż do poziomu naprężenia zniszczenia. Ewentualny model podłoża powinien uwzględniać wpływ wód gruntowych znajdujących się pod pewnym ciśnieniem ze względu na niebezpieczeństwo szybszego osiągnięcia stanu granicznego niż w warunkach bez wody, co w skrajnych przypadkach powodować może wystąpienie zjawiska upłynnienia.

Modelowanie uwarstwienia podłoża gruntowego dla celów obliczeniowych stanów granicznych w tym nośności, użytkowości oraz stateczności opracowano na podstawie wykonanych badań geotechnicznych oraz punktów wysokościowych odczytanych z mapy do celów projektowych. Model podłoża wykonano w przekroju I-I zgodnie z lokalizacją pokazaną w Załączniku 1.

6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz stateczności

Obliczenia stanów granicznych nośności i użytkowości

Obliczenia nośności oraz osiadania gruntu należy wykonać na etapie wykonywania Projektu Budowlanego po ostatecznym wyborze metody posadowienia.

Dla projektowanych obiektów budowlanych, generalnie dopuszcza się stosowanie metod projektowania w oparciu o obserwacje i przepisy, co stosuje się regularnie w projektowaniu, przy czym wszelkie rozwiązania powinny spełniać wymagania normowe w poszczególnych branżach projektowych.

Obliczenia stateczności

Obliczenia stateczności w przypadku wykonywania zabezpieczenia wykopów w oparciu o specjalistyczne rozwiązania geotechniczne (np. ścianki szczelne 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;
- 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,

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

Należy zwrócić uwagę przy projektowaniu oraz wykonawstwie na poziom wody gruntowej w podłożu i możliwe jej wahania w zależności od pory roku, jaki i warunków atmosferycznych (charakterystyka wód gruntowych wg pkt. 5, cz. III niniejszego opracowania).

Ze względu na stwierdzony poziom wód gruntowych poniżej poziomu posadowienia obiektu budowlanego dla przedmiotowej inwestycji oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany nie przewiduje się. W przypadku posadowienia poniżej zwierciadła wód gruntowych należy wykonać izolację fundamentów i ścian budynku betonem hydrotechnicznym.

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.

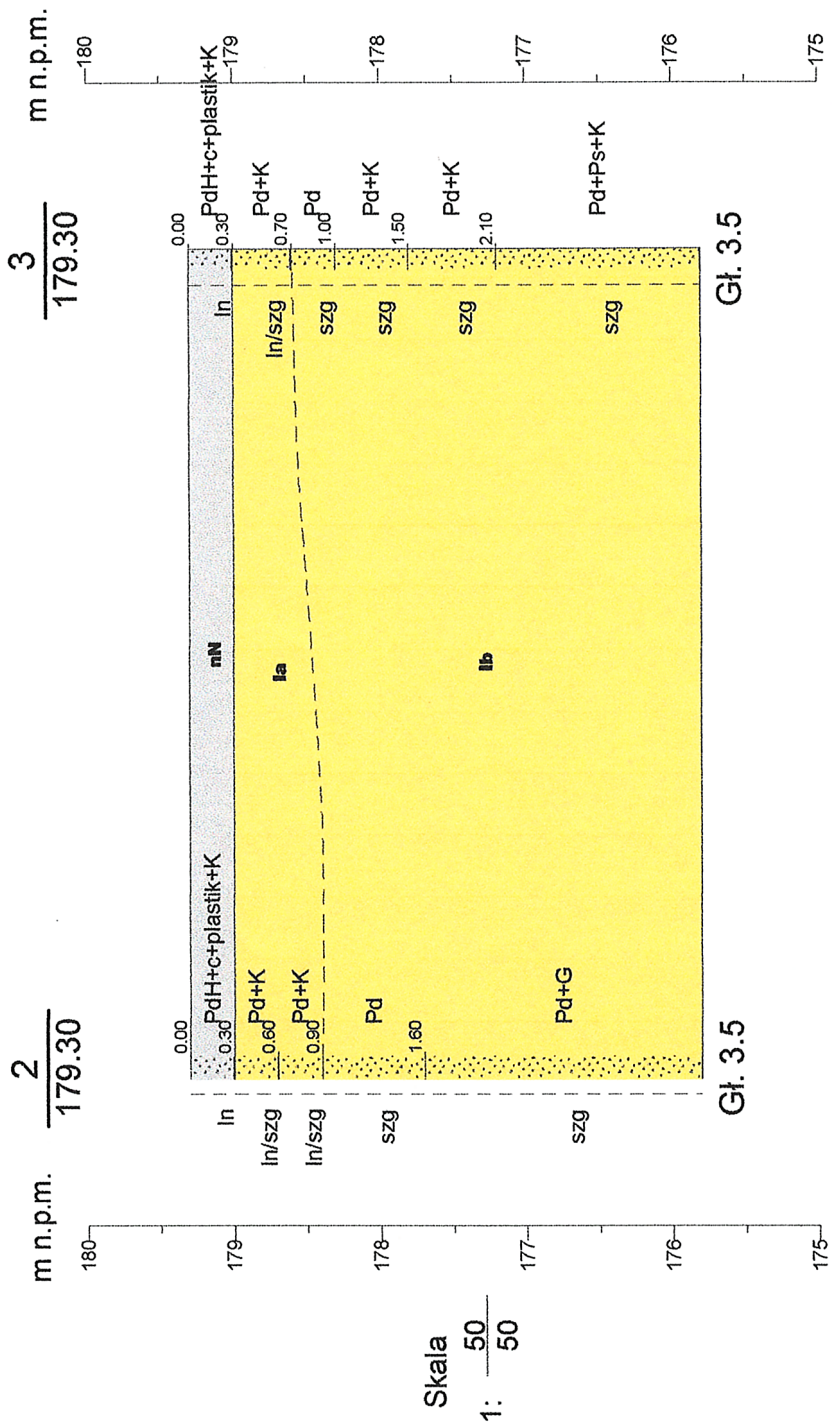
W ramach monitoringu stanu i zachowania się poszczególnych obiektów projektowanych w ramach przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzenie obserwacji i działania monitorujące stan i zachowanie w trakcie robót budowlanych oraz w trakcie eksploatacji. Monitoring powinien obejmować ocenę zachowania konstrukcji opartą na pomiarach przemieszczeń i osiadań wybranych reperów i punktów konstrukcji oraz obserwację poziomu wód podziemnych przez instalację piezometrów w punktach założonych w trakcie badań geotechnicznych lub geologiczno-inżynierskich; w przypadku stwierdzenia niekorzystnych zjawisk, opracowanie programu obserwacji prowadzonej w trakcie budowy i eksploatacji obiektu, ewentualnie przeprowadzenie dodatkowych badań podłoża w tym poboru próbek gruntu i wykonanie badań kontrolnych wytrzymałości i odkształcalności, pomiarów naprężeń w konstrukcji, itp.; w przypadku stwierdzenia w trakcie robót budowlanych, dużych rozbieżności w stosunku do stwierdzonych w dokumentacji warunków gruntowych i wodnych, należy przewidzieć dodatkowe obserwacje i badania monitoringowe. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (osiadanie, deformacje, rysy, pęknięcia, przemieszczenia, itp.) związanych z podłożem gruntowym zachodzi konieczność poszerzenia nadzoru o systematyczne obserwacje i pomiary monitoringowe.

Geostab Gdańsk, ul Rodzinna 17			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1				Zał.Nr. 2.1 X: 0.00 Y: 0.00																																																																																																									
Rejon: Dz. nr 31 i 32 Miejscowość: Somonino Gmina: Somonino Powiat: kartuski			Zleceńodawca: PKP S.A. Wiercenie: UNIGEO, T. Oktaba Dozór geol.: T.Oktaba Kierownik otworu: T. Oktaba				System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 185.09 m n.p.m. Skala 1 : 40 Data wiercenia: 31-07-2020																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th>Głębokość zwierciadła wody</th> <th rowspan="2">Stratygrafia</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th rowspan="2">Przelot</th> <th rowspan="2">Opis litologiczny</th> <th rowspan="2">Symbol gruntu</th> <th rowspan="2">Warstwa geotechniczna</th> <th rowspan="2">Wilgotność</th> <th rowspan="2">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>[m.p.p.t]</th> <th>[m]</th> <th>[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasypany</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy zmieszany z piaskiem drobnym i kamieniami</td> <td>PdH/Pd+K</td> <td></td> <td></td> <td>In/szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasypany</td> <td></td> <td></td> <td>0.50</td> <td>Piasek drobny, ciemnobrązowy zmieszany z brązowym i kawałkami cegły</td> <td>Pd/Pd+c</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.0</td> <td></td> <td>1.00</td> <td>Piasek drobny, ciemnobrązowy zmieszany z brązowym i kawałkami cegły</td> <td></td> <td></td> <td>w</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.20</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Czwartorzęd</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Piasek drobny, jasnożółtobrązowy z kamieniami</td> <td>Pd+K</td> <td></td> <td></td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Czwartorzęd</td> <td></td> <td></td> <td>2.0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	[m.p.p.t]	[m]	[m]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			Nasypany				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy zmieszany z piaskiem drobnym i kamieniami	PdH/Pd+K			In/szg			Nasypany			0.50	Piasek drobny, ciemnobrązowy zmieszany z brązowym i kawałkami cegły	Pd/Pd+c							1.0		1.00	Piasek drobny, ciemnobrązowy zmieszany z brązowym i kawałkami cegły			w							1.20								Czwartorzęd				Piasek drobny, jasnożółtobrązowy z kamieniami	Pd+K			szg			Czwartorzęd			2.0											2.50					
1	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																																																						
	[m.p.p.t]		[m]	[m]																																																																																																												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11																																																																																																						
		Nasypany				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy zmieszany z piaskiem drobnym i kamieniami	PdH/Pd+K			In/szg																																																																																																						
		Nasypany			0.50	Piasek drobny, ciemnobrązowy zmieszany z brązowym i kawałkami cegły	Pd/Pd+c																																																																																																									
			1.0		1.00	Piasek drobny, ciemnobrązowy zmieszany z brązowym i kawałkami cegły			w																																																																																																							
					1.20																																																																																																											
		Czwartorzęd				Piasek drobny, jasnożółtobrązowy z kamieniami	Pd+K			szg																																																																																																						
		Czwartorzęd			2.0																																																																																																											
					2.50																																																																																																											

Geostab			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr:																																																																																		
Gdańsk, ul Rodzinna 17			Profil numer 2				X: 10.00 Y: 0.00																																																																																		
Rejon: Dz. nr 31 i 32			Zlecienniodawca: PKP S.A.				System wiercenia: Ręcznie																																																																																		
Miejscowość: Somonino			Wiercenie: UNIGEO, T. Oktaba				Rzędna: 179.30 m n.p.m.																																																																																		
Gmina: Somonino			Dozór geol.: T.Oktaba				Skala 1 : 40		Data wiercenia: 31-07-2020																																																																																
Powiat: kartuski			Kierownik otworu: T. Oktaba																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th rowspan="2">2</th> <th rowspan="2">3</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th rowspan="2">Przelot</th> <th rowspan="2">Opis litologiczny</th> <th rowspan="2">Symbol gruntu</th> <th rowspan="2">Warstwa geotechniczna</th> <th rowspan="2">Wilgotność</th> <th rowspan="2">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasypany</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy z kawałkami cegły, plastiku i kamieniami</td> <td>PdH+c+plastik+K nN</td> <td></td> <td></td> <td>ln</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasypany</td> <td></td> <td></td> <td>0.30</td> <td>Piasek drobny, jasnobrązowy z kamieniami</td> <td>Pd+K</td> <td>la</td> <td></td> <td>ln/szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.60</td> <td>Piasek drobny, jasnobrązowy z kamieniami</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.90</td> <td>Piasek drobny, jasnoszarobrązowy</td> <td>Pd</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.60</td> <td>Piasek drobny, jasnoszarobrązowy z wkładkami gliny</td> <td>Pd+G</td> <td>lb</td> <td>w</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											1	2	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	4	5			Nasypany				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy z kawałkami cegły, plastiku i kamieniami	PdH+c+plastik+K nN			ln			Nasypany			0.30	Piasek drobny, jasnobrązowy z kamieniami	Pd+K	la		ln/szg						0.60	Piasek drobny, jasnobrązowy z kamieniami										0.90	Piasek drobny, jasnoszarobrązowy	Pd									1.60	Piasek drobny, jasnoszarobrązowy z wkładkami gliny	Pd+G	lb	w	szg						3.50					
1	2	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																															
			4	5																																																																																					
		Nasypany				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy z kawałkami cegły, plastiku i kamieniami	PdH+c+plastik+K nN			ln																																																																															
		Nasypany			0.30	Piasek drobny, jasnobrązowy z kamieniami	Pd+K	la		ln/szg																																																																															
					0.60	Piasek drobny, jasnobrązowy z kamieniami																																																																																			
					0.90	Piasek drobny, jasnoszarobrązowy	Pd																																																																																		
					1.60	Piasek drobny, jasnoszarobrązowy z wkładkami gliny	Pd+G	lb	w	szg																																																																															
					3.50																																																																																				

Geostab Gdańsk, ul Rodzinna 17			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 4				Zał.Nr.				
Rejon: Dz. nr 31 i 32 Miejscowość: Somonino Gmina: Somonino Powiat: kartuski			Zleceniodawca: PKP S.A. Wiercenie: UNIGEO, T. Oktaba Dozór geol.: T.Oktaba Kierownik otworu: T. Oktaba				System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 185.14 m n.p.m. Skala 1 : 40 Data wiercenia: 31-07-2020				
Głębokość zwierciadła wody		Stratygrafia		Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
[m.p.p.t]				[m]		[m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasyp				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy	PdH			In	
		Nasyp			0.50	Piasek drobny, brązowy	Pd		w	In/szg	
			1.0		1.00	Piasek drobny, brązowy					
		Czwartorzęd			1.50	Piasek drobny, jasnożółtobrązowy				szg	
		Czwartorzęd	2.0								
					2.50						

Geostab Gdańsk, ul Rodzinna 17			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 4a				Zał.Nr: X: 17.70 Y: 0.00																																																																																		
Rejon: Dz. nr 31 i 32 Miejscowość: Somonino Gmina: Somonino Powiat: kartuski			Zlecniodawca: PKP S.A. Wiercenie: UNIGEO, T. Oktaba Dozór geol.: T.Oktaba Kierownik otworu: T. Oktaba				System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 182.90 m n.p.m. Skala 1 : 40 Data wiercenia: 31-07-2020																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">1</th> <th rowspan="2">2</th> <th rowspan="2">3</th> <th colspan="2">Profil litologiczny</th> <th rowspan="2">Przelot</th> <th rowspan="2">Opis litologiczny</th> <th rowspan="2">Symbol gruntu</th> <th rowspan="2">Warstwa geotechniczna</th> <th rowspan="2">Wilgotność</th> <th rowspan="2">Stan gruntu</th> </tr> <tr> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasyty</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy zmieszany z piaskiem drobnym</td> <td>PdH/Pd</td> <td></td> <td></td> <td>In</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Nasyty</td> <td></td> <td></td> <td>0.50</td> <td>Piasek drobny, brązowy przewarstwiony jasnobrązowym</td> <td>Pd//Pd</td> <td></td> <td></td> <td>In/szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1.0</td> <td></td> <td>0.90</td> <td>Piasek drobny, jasnobrązowy</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Czwartorzęd</td> <td></td> <td></td> <td>1.60</td> <td></td> <td>Pd</td> <td></td> <td>w</td> <td>szg</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Czwartorzęd</td> <td>2.0</td> <td></td> <td></td> <td>Piasek drobny, jasnobrązowy</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											1	2	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	4	5			Nasyty				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy zmieszany z piaskiem drobnym	PdH/Pd			In			Nasyty			0.50	Piasek drobny, brązowy przewarstwiony jasnobrązowym	Pd//Pd			In/szg				1.0		0.90	Piasek drobny, jasnobrązowy							Czwartorzęd			1.60		Pd		w	szg			Czwartorzęd	2.0			Piasek drobny, jasnobrązowy										2.50					
1	2	3	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu																																																																															
			4	5																																																																																					
		Nasyty				Piasek drobny próchniczny, ciemnobrązowy zmieszany z piaskiem drobnym	PdH/Pd			In																																																																															
		Nasyty			0.50	Piasek drobny, brązowy przewarstwiony jasnobrązowym	Pd//Pd			In/szg																																																																															
			1.0		0.90	Piasek drobny, jasnobrązowy																																																																																			
		Czwartorzęd			1.60		Pd		w	szg																																																																															
		Czwartorzęd	2.0			Piasek drobny, jasnobrązowy																																																																																			
					2.50																																																																																				



5.5m		"UNIGEO" T. Oktaba ul. Startowa 29, 80-461 Gdańsk		Zał.Nr 3.1
Somonino dz. nr 31 i 32		Przebudowa wiaduktu drogowego		Przekrój geotechniczny I-I
2	Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
	VII 2020r.		T. Oktaba	

OZNACZENIA STOSOWANE

NA KARTACH DOKUMENTACYJNYCH I NA PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

Rodzaje gruntów

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

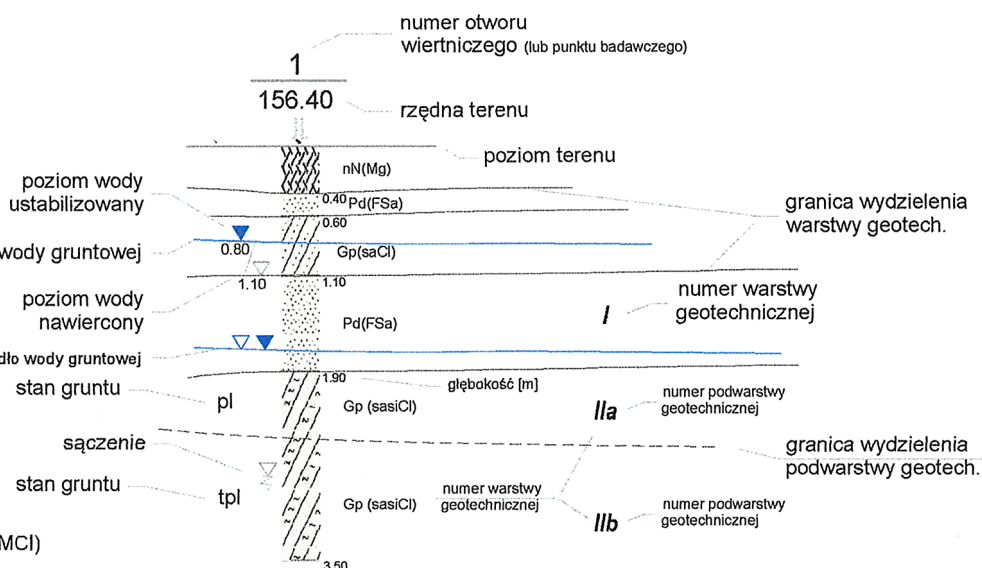
	Gz - glina zwięzła (MCI)
	Gπ (saciSi) - glina pylasta
	G - glina (CCI)
	Gp - glina piaszczysta (saCCI)
	Gpz - glina piaszczysta zwięzła (saMCI)
	Π - pył (Si)
	TΠp - pył piaszczysty (clsaSi)
	Pg - piasek gliniasty (clSa)
	Pg/Pd - piasek drobny (clFSa) zagliniony
	Pg/Pd - piasek drobny (clFSa) nieznaczniezagliniony
	Pπ (siSa) - piasek pylasty
	Pd - piasek drobny (FSa)
	Ps (MSa) - piasek średni
	Pr (CSa) - piasek gruby
	Pr+K - piasek+kamienie (coSa)
	Pr+Ż - piasek gruby+żwir (grCSa)
	Po - pospółka (grSa)
	Ż - żwir (Gr)

Inne

/	- na pograniczu
//	- przewarstwienia
+	- domieszki
cz.org.	- części organiczne
K	- kamienie
nw	- nawodniony
m	- mokry
w	- wilgotny
mw	- mało wilgotny
s	- suchy

Stany gruntów

ID	In - luźny
	szg - średniozagęszczony
	zg - zagęszczony
IL	zw - zwarty
	pzw - półzwarty
	tpl - twardoplastyczny
	pl - plastyczny
	mpl - miękoplastyczny
	pt - płynny



UWAGA:

- W nawiasach podano niektóre symbole gruntów wg PN-EN ISO 14688-2