

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na
„Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej na terenie miejscowości Mosiny, Biskupnica – Gębarzewo”
w obszarze miejscowości Mosiny i Płonica

GMINA
Człuchów
POWIAT
człuchowski

Autorzy opracowania:

mgr inż. Marcin Sylka
członek POLSKIEGO KOMITETU GEOTECHNIKÓW



Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa i Nadzoru
Stefan Klejster
ul. Stokrotkowa 3
87-800 Włocławek

Tomasz Oktaba
Upr. Geolog. MOŚZNiL nr VII-1237



Tomasz Oktaba
Upr. geolog. MOŚZNiL
VII-1237

Bytów, kwiecień 2015 r.

Spis treści

1.	Wstęp	2
2.	Zakres wykonanych prac.....	3
3.	Charakterystyka inwestycji	4
4.	Geomorfologia terenu, warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne oraz warunki geologiczne.....	4
5.	Geotechniczna charakterystyka podłoża i warunki wodne	6
6.	Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych.....	8
7.	Wnioski i zalecenia	10

Spis załączników

Załącznik nr 1	<i>Mapa lokalizacyjno-wysokościowa w skali 1:5000 i 1:2000 (Lokalizacja badań terenowych)</i>
Załącznik nr 2	<i>Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych</i>
Załącznik nr 3	<i>Karty dokumentacyjne wyników sondowań dynamicznych</i>
Załącznik nr 4	<i>Przekroje geotechniczne. Objaśnienia</i>



1. Wstęp

Na zlecenie **Pracowni Projektowej i Nadzoru Stefan Klejster** z siedzibą pod adresem: 87-800 Włocławek, ul. Stokrotkowa 3 wykonano **OPINIĘ GEOTECHNICZNĄ** określającą warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na „Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej na terenie miejscowości Mosiny, Biskupnica – Gębarzewo” w obszarze miejscowości Mosiny i Płonica.

1.1 Podstawa opracowania

Opinię wykonano w oparciu o:

- a. Materiały przekazane przez Zleceniodawcę, tj.:
 - **MAPA SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWA** dla obszaru obejmującego miejscowość Mosiny i drogę gruntową do miejscowości Płonica;
- b. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/;
- c. Polskie Normy, takie jak:
 - PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe
 - PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole i jednostki miar
 - PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
 - PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
 - PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- d. Literaturę:
 - Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001.
 - E. Myślińska, „Laboratoryjne badanie gruntów”, WUW 1998.

1.2 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża, określenie geotechnicznych warunków posadowienia oraz opracowanie zaleceń dotyczących posadowienia dla obiektu budowlanego w obszarze przedmiotowej inwestycji.

1

2

3

4

2. Zakres wykonanych prac

Prace geodezyjne i pomiarowe

Miejsca punktów badawczych wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej uwidocznionej na dostarczonej przez Zleceniodawcę MAPIE SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWEJ.

Rzędne wysokościowe wylotów otworów określono na podstawie niwelacji technicznej poprzez dowiązanie do punktu o znanej rzędnej, zidentyfikowanego w terenie i pokazanego na Mapie lokalizacyjno-wysokościowej w *Załączniku 1* (oznaczonego symbolem Rp). Wyjątek stanowi otwór nr 9, dla którego rzędna wysokościowa została określona na podstawie ogólnodostępnych map topograficznych.

Prace geotechniczne i badania terenowe

Prace terenowe wykonano w dniach: 13-14.04.2015 r.

W wyznaczonych miejscach wykonano systemem okrętym, ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp) 5 rurowanych oraz 5 nierurowanych otworów geotechnicznych o głębokościach od 3.0 m p.p.t. do 6.0 m p.p.t. Łączny metraż wiercenia wyniósł 36.0 mb.

Lokalizację punktów badawczych pokazano na Mapie lokalizacyjno-wysokościowej badań terenowych (*Załącznik 1*) oraz w *Tablicy 1*.

Tablica 1

LOKALIZACJA I GŁĘBOKOŚĆ BADAŃ TERENOWYCH

Nr punktu badawczego	Współrzędne otworu		Rzędne otworów	Głębokość wiercenia	Głębokość sondowania sondą DPL
	Y'2000	X'2000	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m p.p.t.]
1	6455849.91	5940810.23	157.00	6.0	-
2	6456061.21	5940579.09	158.76	6.0	3.6-5.5
3	6455710.37	5940940.06	157.69	3.0	-
4	6456006.73	5940730.89	157.20	3.0	0.0-1.0
5	6456140.96	5940658.73	160.34	3.0	-
6	6456275.74	5940754.44	161.32	3.0	0-0.8
7	6456363.09	5940442.91	160.75	3.0	-
8	6456031.37	5940418.65	158.52	3.0	-
9	6456834.86	5941346.01	158.50	3.0	-
10	6457552.27	5942061.30	158.51	3.0	-
Łącznie:				36.0	3.7

W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów oraz pobierano próby o naturalnej wilgotności (typu NW) do uzupełniających badań makroskopowych wykonanych przy użyciu Ścinarki obrotowej SO-1 (TV) zgodnie z zaleceniami normy PN-88/B-04481.

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

Dodatkowo wykonano sondowania dynamiczne sondą lekką DPL/SD-10/ przy otworze nr 2, 4 i 6 w celu określenia stopnia zagęszczenia i wyznaczenia parametrów niespoistych gruntów podłoża.

Profile analityczne wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono w *Załączniku 2*.

Wyniki badań sondą dynamiczną DPL/SD-10/ oraz interpretację zagęszczenia wg normy PN-B-04452:2002 pokazano w *Załączniku 3*.

Prace kameralne

W ramach prac kameralnych opracowano:

- Mapę lokalizacyjno – wysokościową badań terenowych (skala 1: 5000, 12000), na której oznaczono miejsca wykonanych otworów geotechnicznych, linie i numery przekrojów geotechnicznych, punkt dowiązania do pomiarów geodezyjnych (*Załącznik nr 1*);
- Profile analityczne w postaci kart otworów geotechnicznych (*Załącznik nr 2*) oraz karty z wynikami sondowań dynamicznych sondą DPL (*Załącznik nr 3*);
- Opis tekstowy: charakterystyki inwestycji, geomorfologii, warunków geologicznych i hydrogeologicznych, budowy geotechnicznej i warunków wodnych terenu w obrębie, którego wykonano badania geotechniczne;
- Przekroje geotechniczne, na których oznaczono: rzędne otworów badawczych, rodzaje i stany gruntów, występowanie wód gruntowych, stopień plastyczności w miejscu pobranych prób gruntu typu NW i graficzny podział na warstwy geotechniczne (*Załącznik nr 4*);
- Opis tekstowy wydzielonych warstw geotechnicznych;
- Tabelę wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych;
- Wnioski i zalecenia dotyczące posadowienia obiektu oraz warunków gruntowo-wodnych podłoża gruntowego w obszarze działki.

3. Charakterystyka inwestycji

Charakterystyka inwestycji polegać będzie na budowie kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej. Szczegółowe rozwiązania dotyczące posadowienia elementów kanalizacji oraz sieci wodociągowej znane będą na etapie Projektowania.

4. Geomorfologia terenu, warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne oraz warunki geologiczne.

Geomorfologia terenu

Generalnie rzeźba powiatu człuchowskiego jest urozmaicona i ma charakter młodogłacjalny. Cechą charakterystyczną w ukształtowaniu powierzchni jest pasowość w występowaniu stref geomorfologicznych. Poszczególne strefy mają przebieg równoległy do linii brzegowej Bałtyku. Poprzez powiat człuchowski

przebiegają strefy równin sandrowych (Równia Charzykowska, Dolina Gwdy), strefa moren czołowych stadiału pomorskiego (Pojezierze Bytowskie) oraz obszar przedmiotowych badań znajdujący się w strefie wysoczyzn morenowych południowopomorskich tj. na Pojezierzu Krajeńskim. Pojezierze Krajeńskie zalicza się do jednostki fizycznogeograficznej Makroregionu Pojezierze Południowopomorskie.

Teren objęty badaniami obejmuje rzędne od około 157.0 m n.p.m. do około 161.3 m n.p.m.

Warunki hydrologiczne i hydrogeologiczne

Na terenie powiatu człuchowskiego można wyróżnić następujące rodzaje czwartorzędowych zbiorników wód podziemnych: sandrowe oraz morenowe.

Poziomy wodonośne na terenie powiatu tworzą przede wszystkim wodnolodowcowe utwory czwartorzędowe. Biorąc pod uwagę niewielką precyzję wydzieleni stratygraficznych określonych na podstawie istniejących dotychczas danych oraz skomplikowany przebieg granicy trzeciorzęd – czwartorzęd (rozmywanie i redepozycja, zjawiska glacytektoniczne) głębsze, trzeciorzędowe poziomy charakteryzuje niepewne wydzielenie. Głębokość zalegania warstw wodonośnych i ich wydajność jest bardzo zróżnicowana, co jest spowodowane nieregularną budową utworów polodowcowych. Czwartorzędowym poziomem wodonośnym w obszarze badań jest poziom tworzony przez międzymorenowe utwory wodnolodowcowe, głównie podścielające gliny zwałowe fazy poznańsko-dobrzyńskiej lub rozdzielające ich poszczególne kompleksy. Są to piaski i żwiry o urozmaiconym i zmiennym uziarnieniu. Miąższość warstwy wodonośnej wynosi od kilku do kilkunastu metrów, maksymalnie do 30 m. Zwierciadło wód podziemnych jest zazwyczaj napięte. Poziom ten jest izolowany warstwami słabo przepuszczalnymi.

Warunki geologiczne

W rejonie badań, powierzchniowo lub na niewielkich głębokościach występują utwory czwartorzędowe, gdzie kilkakrotna ekspansja lądolodu skandynawskiego w okresie czwartorzędu pozostawiła pokłady glin zwałowych oraz rozdzielających je piasków i żwirów fluwioglacjalnych. Miąższość czwartorzędu w obszarze badań lub terenach okolicznych może dochodzić nawet do 200 m. Przypowierzchniowa budowa geologiczna oraz związane z nią urzeźbienie terenu ukształtowała faza zlodowacenia bałtyckiego północnopolskiego tj. faza poznańsko – dobrzyńska, która pozostawiła utwory moreny dennej i czołowej oraz związane z nimi piaski i żwiry fluwioglacjalne w centralnej i południowej części powiatu należącej pod względem geograficznym do Wysoczyzny Krajeńskiej. Z wodnolodowcowymi skałami okruchowymi fazy poznańsko – dobrzyńskiej związane są udokumentowane złoża kruszywa. Trwający obecnie holocen – epoka polodowcowa, obejmujący ostatnie 10 tys. lat pozostawił w okolicznych rejonach osady mis jeziornych i dolin rzecznych: namuły, gytie, torfy i kredy jeziorne, jednak w obszarze badań nie stwierdzono występowania utworów holocenских.

W obszarze badań, poniżej powierzchniowych stref podłoża zaliczanych do gruntów antropogenicznych, stwierdzono zaleganie czwartorzędowych utworów

wieku plejstocénskiego w postaci glin zwałowych oraz zalegających pod nimi wodnolodowcowych żwirów i piasków. Warstwa gruntów pochodzenia plejstocénskiego zalega do głębokości wykonanych wierceń.

5. Geotechniczna charakterystyka podłoża i warunki wodne

Generalnie podłoże w obszarze przedmiotowej działki budują grunty antropogeniczne tj. grunty nasypowe w strefie powierzchniowej (w obszarze miejscowości Mosiny) do głębokości maksymalnie 1.6 m p.p.t. oraz poniżej tej warstwy grunty mało spoiste, średnio spoiste i podścielające te warstwy grunty niespoiste. Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (Załącznik 4), a także opisana poniżej wraz z podziałem na warstwy geotechniczne.

Obecność wody gruntowej w podłożu została stwierdzona w postaci sączeń oraz napiętego zwierciadła poniżej warstw gruntów średnio spoistych lub mało spoistych. Woda pochodząca z sączeń oraz woda o charakterze napiętym stabilizuje się na rzędnej około 155.2-155.5 m n.p.m.

Wydzielono pięć podstawowych warstw geotechnicznych, tj.:

WARSTWA GEOTECHNICZNA „nN”

Warstwa ta obejmuje grunty antropogeniczne niespoiste generalnie w postaci piasków drobnych oraz grunty antropogeniczne małospoiste generalnie w postaci piasków gliniastych. Charakterystyczne dla tej warstwy jest występowanie licznych domieszek kamieni oraz cegły.

Ze względu na spoistość gruntu wydzielono dwie podwarstwy:

1. grunty niespoiste w stanie od luźnego do średniozagęszczonego;
2. grunty mało spoiste w stanie plastycznym do twardoplastycznego;

Stopień zagęszczenia, ani stopień plastyczności dla gruntów tej warstwy nie został określony ze względu na nieregularność tej warstwy oraz konieczność usunięcia tej warstwy z poziomu posadowienia projektowanych obiektów budowlanych.

WARSTWA GEOTECHNICZNA I

Warstwa ta obejmuje grunty mało spoiste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego wykształcone generalnie, jako piaski gliniaste, piaski gliniaste z kamieniami oraz piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym.

Ze względu na różnorodną konsystencję warstwę tę podzielono na cztery podwarstwy:

- A. grunty w stanie miękkoplastycznym, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.75$;

- B. grunty w stanie plastycznym, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.36$;
- C. grunty w stanie plastycznym na granicy twardoplastycznego, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.25$;
- D. grunty w stanie twardoplastycznym, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.18$;

Pod względem genezy grunty tej warstwy, zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-0320 umownie zalicza się do typu „A”, jako morenowe grunty spoiste skonsolidowane.

WARSTWA GEOTECHNICZNA II

Warstwa ta generalnie obejmuje grunty średniospoiste w stanie od plastycznego do twardoplastycznego generalnie wykształcone, jako gliny piaszczyste, gliny piaszczyste z kamieniami oraz gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem drobnym.

Ze względu na różnorodną konsystencję warstwę tę podzielono na cztery podwarstwy:

- A. średniospoiste grunty w stanie miękkoplastycznym, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.70$;
- B. średniospoiste grunty w stanie plastycznym, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.39$;
- C. średniospoiste grunty w stanie plastycznym na granicy twardoplastycznego, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.25$;
- D. średniospoiste grunty w stanie twardoplastycznym, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.19$;

Pod względem genezy grunty tej warstwy, zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-0320 umownie zalicza się do typu „B”, jako inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste nieskonsolidowane.

WARSTWA GEOTECHNICZNA III

Warstwa ta generalnie obejmuje grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków pylastych na pograniczu piasków gliniastych lub z dużą ilością frakcji ilastej.

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

- A. grunty średniozagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.55$;

- B.** grunty średniozagęszczone na granicy zagęszczonych, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.67$;

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV

Warstwa ta generalnie obejmuje grunty niespoiste wykształcone w postaci piasków drobnych i piasków pylastych.

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

- A.** grunty średniozagęszczone na pograniczu luźnych, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.33$;
- B.** grunty średniozagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.50$;
- C.** grunty średniozagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.59$;
- D.** grunty średniozagęszczone na granicy zagęszczonych, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.67$;
- E.** grunty zagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stopniem zagęszczenia $I_D = 0.70$;

6. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw określono:

- dla warstwy I i II - „metodą B” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrem I_L wyznaczonym na podstawie uzupełniających badań makroskopowych prób gruntu NW;
- dla warstwy III i IV - „metodą B” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrem I_D wyznaczonym „metodą A” (według PN-81 B-03020) na podstawie sondowań dynamicznych sondą DPL.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podano w *Tablicy 2.*



Tablica 2
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE 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	1	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-
I	A	0.75	-	19.0 ⁽ⁿ⁾	2.05 ⁽ⁿ⁾	6.0 ^(w)	11.0 ^(w)	12.0 ⁽ⁿ⁾
	B	0.36	-	15.5 ⁽ⁿ⁾	2.11 ⁽ⁿ⁾	17.5 ^(w)	18.5 ^(w)	26.0 ⁽ⁿ⁾
	C	0.25	-	14.5 ⁽ⁿ⁾	2.12 ⁽ⁿ⁾	20.0 ^(w)	20.0 ^(w)	33.0 ⁽ⁿ⁾
	D	0.18	-	13.8 ⁽ⁿ⁾	2.13 ⁽ⁿ⁾	22.0 ^(w)	21.5 ^(w)	41.0 ⁽ⁿ⁾
II	A	0.70	-	23.0 ⁽ⁿ⁾	2.01 ⁽ⁿ⁾	8.0 ^(w)	12.5 ^(w)	10.5 ⁽ⁿ⁾
	B	0.39	-	16.0 ⁽ⁿ⁾	2.12 ⁽ⁿ⁾	22.0 ^(w)	13.5 ^(w)	18.0 ⁽ⁿ⁾
	C	0.25	-	14.5 ⁽ⁿ⁾	2.15 ⁽ⁿ⁾	26.0 ^(w)	16.0 ^(w)	24.5 ⁽ⁿ⁾
	D	0.19	-	14.0 ⁽ⁿ⁾	2.16 ⁽ⁿ⁾	28.5 ^(w)	17.0 ^(w)	28.0 ⁽ⁿ⁾
III	A	-	0.55	15.8 ⁽ⁿ⁾	1.76 ⁽ⁿ⁾	4.0 ⁽⁻⁾	32.4 ^(w)	49.0 ⁽ⁿ⁾
	B	-	0.67	15.0 ⁽ⁿ⁾	1.80 ⁽ⁿ⁾	5.0 ⁽⁻⁾	33.0 ^(w)	61.5 ⁽ⁿ⁾
IV	A	-	0.33	17.5 ⁽ⁿ⁾	1.72 ⁽ⁿ⁾	1.0 ^(w)	31.0 ^(w)	35.0 ⁽ⁿ⁾
	B	-	0.50	16.0 ⁽ⁿ⁾	1.75 ⁽ⁿ⁾	1.5 ^(w)	32.2 ^(w)	47.0 ⁽ⁿ⁾
	C	-	0.59	15.5 ⁽ⁿ⁾	1.78 ⁽ⁿ⁾	1.8 ^(w)	32.6 ^(w)	54.0 ⁽ⁿ⁾
	D	-	0.67	23.0 ⁽ⁿ⁾	1.95 ⁽ⁿ⁾	2.0 ^(w)	33.0 ^(w)	61.5 ⁽ⁿ⁾
	E	-	0.70	22.7 ⁽ⁿ⁾	1.96 ⁽ⁿ⁾	2.1 ^(w)	33.5 ^(w)	65.0 ⁽ⁿ⁾

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

⁽ⁿ⁾ – parametr określony metodą B, według PN-81 B-03020

⁽⁻⁾ – parametr określony metodą C, według PN-81 B-03020

Podział na warstwy i parametry geotechniczne, 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.

7. Wnioski i zalecenia

7.1 W obszarze badań podłoża nie zaobserwowano:

- niekorzystnych zjawisk geologicznych lub procesów geodynamicznych destabilizujących podłoże gruntowe;
- warstw gruntów słabonośnych pochodzenia organicznego.

7.2 W obszarze badań podłoża zaobserwowano:

- warstwę gruntów nasypowych (antropogenicznych) na całym obszarze objętym badaniami z wyjątkiem odcinka projektowanej kanalizacji i sieci wodociągowej pomiędzy miejscowościami Mosiny i Płonica tj. otwory nr 9 i 10;
- wodę gruntową w postaci sączeń oraz napiętego zwierciadła poniżej warstw gruntów średnio spoistych lub mało spoistych z ustabilizowanym poziomem zwierciadła na rzędnych około 155.2-155.5 m n.p.m.
- grunty niepewne w postaci miękkoplastycznych gruntów mało i średniospoistych (warstwy: Ia i IIa).

7.3 Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego

W świetle przekazanych przez Inwestora wstępnych 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 (w przypadku wykonywania wykopów o głębokości powyżej 1.2 m p.p.t.) „**II-gą kategorię geotechniczną**”.

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

- jednorodność genetyczną i litologiczną podłoża;
- brak gruntów słabonośnych pochodzenia organicznego w poziomie posadowienia i w strefie aktywnej potencjalnego fundamentu kanalizacji i sieci wodociągowej;
- brak zagrożeń związanych z zaburzeniami tektonicznymi i glacytektonicznymi;
- brak zjawisk geodynamicznych, w tym sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;

, i pod warunkiem:

- wymiany gruntów nasypowych w poziomie posadowienia projektowanej kanalizacji i sieci wodociągowej;
- posadowieniem kanalizacji i sieci wodociągowej powyżej zwierciadła wody gruntowej
- wymiany gruntów niepewnych (warstwa Ia, IIa) , wykonania ewentualnego wzmocnienia tych gruntów lub dostosowania obciążeń do nośności tych gruntów.



7.4 Ocena warunków gruntowo-wodnych w obszarze inwestycji

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują korzystne warunki geotechniczne (z wyjątkiem warstwy „nN”, Ia, IIa czyli powierzchniowej strefy podłoża zbudowanej z gruntów nasypowych oraz gruntów miękkoplastycznych małospoistych i średniospoistych – grunty niepewne) dla przedmiotowej inwestycji.

7.5 Głębokość przemarzania dla tego rejonu kraju wynosi 0.8 m, natomiast minimalna głębokość układania instalacji wodno-kanalizacyjnej: 1.1 m.

7.6 Podczas wykonywania fundamentów w obrębie gruntów mało spoistych (warstwa Ia-d), są to grunty wrażliwe na obecność wody, której dopływ może spowodować uplastycznienie i następnie upłynnienie gruntu, należy zachować ostrożność podczas prowadzenia prac ziemnych i fundamentowych. W razie występowania w poziomie posadowienia gruntów mało spoistych zaleca się:

- ✓ unikać trzymania otwartych wykopów, do których mógłby nastąpić dopływ wód opadowych;
- ✓ w przypadku uplastycznienia bądź upłynnienia powierzchniowej warstwy gruntu w wykopie, wskutek dopływu wód opadowych lub przesączania się wód infiltrujących dokonać wymiany gruntu na grunt piaszczysty.

7.7 Do obliczeń należy przyjmować wartości parametrów geotechnicznych zamieszczonych w Tablicy 2, 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.

7.8 Ustalono, iż grunty występujące w podłożu na całym obszarze badań mogą być wykorzystane do celów budowlanych (z wyjątkiem warstwy „nN”, czyli powierzchniowej strefy podłoża zbudowanej z gruntów nasypowych), w tym posadowienia sieci kanalizacji i nie wymagają dodatkowych zabiegów (wyjątek stanowią warstwy Ia oraz IIa, które w przypadku posadowienia części obiektów sieci kanalizacji w tych warstwach mogą wymagać zabiegów wzmacniających). Warstwę gruntów nasypowych nN należy bezwzględnie usunąć z poziomu posadowienia elementów kanalizacji i ewentualnie wykorzystać do makroniwelacji terenów przyległych.

7.9 Grunty podłoża w obszarze przedmiotowej inwestycji dla prac ziemnych zalicza się do 3 i 4 kategorii urabialności gruntu w złożu (kategoria 3 – łatwo, kategoria 4 – średnio urabialne).

7.10 Podłoże nośne projektowanych elementów kanalizacji i sieci wodociągowej stanowić będą warstwy gruntów małospoistych i średniospoistych Ib-d, IIb-d oraz warstwy gruntów niespoistych IIIa, IIIb, IVa-IVe. Warstwy Ia oraz IIa określa się, jako niepewne.



- 7.11 Elementy kanalizacji i sieci wodociągowej zaleca się ułożyć na wyrównane piaszczyste dno wykopu pozbawionego otoczków (kamieni). Do zasypywania rur sieci do poziomu 0.2 m nad wierzch rury należy używać gruntów sypkich drobno lub średnioziarnistych pozbawionych kamieni
- 7.12 Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:99 i PN/B-03020 zwracając szczególną uwagę na staranne wykonanie ostatniej fazy robót ziemnych związanych z wykonaniem wykopu pod sieci. Wykopy o głębokości powyżej 1,2 m należy wykonać jako wąsko przestrzenne wykopy szalowane z rozporami ścian wykopu.

O szerokości i głębokości posadowienia fundamentów; przyjętych wartościach dopuszczalnych obciążeń i osiadań, stabilizacji i wzmacniania podłoża, kontroli zagęszczenia podłoża, wykonywaniu pod elementami sieci w-wy podsypki nośnej lub chudego betonu, ... itd. - decyduje projektant.

1

2

3

4

5

6

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na
„Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej na terenie miejscowości Mosiny, Biskupiec –
Gębarkowo” w obszarze miejscowości Mosiny i Pionica

GMINA
Człuchów
POWIAT
człuchowski

Załącznik nr 1

Mapa lokalizacyjno-wysokościowa w skali 1:5000
(Lokalizacja badań terenowych)












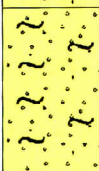

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na
„Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej na terenie miejscowości Mosiny, Biskupnica –
Gębarzewo” w obszarze miejscowości Mosiny i Płonica

GMINA
Człuchów
POWIAT
człuchowski

Załącznik nr 2

***Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
(Załącznik 2.1-2.10)***

ms.geo			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO							Zał.Nr: 2.1				
			Profil numer 1							X: 6455849.91 Y: 5940810.23				
Miejscowość: Mosiny Gmina: Człuchów Powiat: człuchowski Województwo: pomorskie			Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg. Wiercenie: MS-GEOTECHNIKA Nadzór geologiczny: T. Oktała Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka				System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 157.00 m n.p.m. Skala 1 : 40 Data wiercenia: 2015-04-13							
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włgtość	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Su[kPa]	
[m.p.p.t]			[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasypy Nasyp				Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy z kamieniami, kawałkami cegieł i grunzu]	nN[Pd+K+c+gr]	nN-2		In				
					0.50	Piasek drobny, szary z kamieniami i domieszką piasku pylastego	Pd+K+P	IVa		In/szg				
			1.0		0.80	Piasek gliniasty, szary z kamieniami	Pg+K	Ib		pl	1.00	0.35	32	
					1.20	Gлина piaszczysta, szara z kamieniami	Gp+K	IIc	w	pl/tpl	1.80	0.25	61.5	
			2.0		2.10	Gлина piaszczysta, szara z kamieniami przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp+K//Pd	IIb		pl	2.20	0.33	47	
					2.30	Gлина piaszczysta, szara	Gp	IIa		mpl	2.40	0.65	16	
					2.50	Gлина piaszczysta, szara		IIb		pl				
					2.60	Gлина piaszczysta, szara		IIa		mpl	2.80	0.75	12	
		Czwartorzęd Czwartorzęd	3.0		3.00	Piasek pylasty, szary	P	IVe		zg				
			4.0		3.80	Piasek pylasty, szary z kamieniami, przewarstwiony pyłem piaszczystym	P +K// p		m					
			5.0		4.70	Piasek drobny, szary	Pd	IVc		szg/zg				
			6.0		6.00									



1

2

3

4

5

6

7


8

<div>ms.geo</div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div>								<div>Zał.Nr. 2.3</div>				
			<div>Profil numer 3</div>								<div>X: 6455710.37</div>				
											<div>Y: 5940940.06</div>				
<div>Miejscowość: Mosiny</div>			<div>Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.</div>					<div>System wiercenia: Ręcznie</div>							
<div>Gmina: Człuchów</div>			<div>Wiercenie: MS-GEOtechnika</div>					<div>Rzędna: 157.69 m n.p.m.</div>							
<div>Powiat: człuchowski</div>			<div>Nadzór geologiczny: T. Oktaba</div>												
<div>Województwo: pomorskie</div>			<div>Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka</div>					<div>Skala 1 : 40</div>		<div>Data wiercenia: 2015-04-13</div>					
Wiercenie	Głębokość zwierniadia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Su[kPa]		
	[m.p.p.t]		[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
<div>▼ 1.00</div> <div>▼ 1.20</div> <div>▼ 2.55</div> <div>▼ 2.90</div> <div>▼ 2.9</div>		Nasypy			Nasyp niekontrolowany [Piasek gliniasty, ciemnobrązowy z wkładkami gliny piaszczystej]	nN[Pg+Gp]	nN-1	w	pl/tpl	1.00	0.25	47			
		Nasypy		0.50	Nasyp niekontrolowany [Piasek gliniasty, ciemnobrązowy z kamieniami i kawałkami cegieł]	nN[Pg+K+c]									
		Czwartorzęd		1.20	Piasek gliniasty, szary	Pg+K	lb	w/m	pl	1.60	0.25	61			
				1.40	Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp+K//Pd							llc	w	pl/tpl
			2.70	Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym		llb		pl	2.50	0.25	62				
			3.00						2.80	0.36	43				



<div>ms.geo</div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div>					<div>Zał.Nr: 2.4</div>													
			<div>Profil numer 4</div>					<div>X: 6456006.73 Y: 5940730.89</div>													
<div>Miejscowość: Mosiny Gmina: Człuchów Powiat: człuchowski Województwo: pomorskie</div>			<div>Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg. Wiercenie: MS-GEOTECHNIKA Nadzór geologiczny: T. Oktała Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka</div>					<div>System wiercenia: Ręcznie Rzędna: 157.20 m n.p.m. Skala 1 : 40 Data wiercenia: 2015-04-13</div>													
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Su[kPa]								
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14							
<div>▼ 1.70 ▼ 2.00 ▼ 2.45 ▼ 2.70 2.7</div>		<div>Czwartorzęd Czwartorzęd</div>	<div>0.10 0.40 0.50 1.0 1.20 1.60 1.80 2.0 2.60 2.90 3.00</div>	<div>0.10 0.40 0.50 0.90 1.20 1.60 1.80 2.60 2.90 3.00</div>	Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy z kamieniami]	nN[Pd+K]	IVc	w	szg	1.10	0.16	83									
					Piasek drobny, brązowy	Pd															
					Piasek drobny, szary z domieszką piasku pylastego	Pd+P															
					Piasek drobny, szary z kamieniami	Pd+K															
										Głina piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	IIId	pl	tpl	1.50	0.25	47				
										Piasek gliniasty, szary	Pg+K	Ic						pl/tpl	1.70	0.38	28
										Piasek gliniasty, szary											
											Piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg//Pd	Ib	pl	2.20	0.33	34				
											Piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony piaskiem drobnym							Ia	w/m	mpl	2.45
						Piasek gliniasty, brązowy	Pg+K	Ib	w	pl	2.70	0.75	7								



<div>ms.geo</div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div>							<div>Zał.Nr: 2.5</div>				
			<div>Profil numer 5</div>							<div>X: 6456140.96</div>				
										<div>Y: 5940658.73</div>				
<div>Miejscowość: Mosiny</div>			<div>Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.</div>					<div>System wiercenia: Ręcznie</div>						
<div>Gmina: Człuchów</div>			<div>Wiercenie: MS-GEOtechnika</div>					<div>Rzędna: 160.34 m n.p.m.</div>						
<div>Powiat: człuchowski</div>			<div>Nadzór geologiczny: T. Oktaba</div>					<div>Skala 1 : 40</div>		<div>Data wiercenia: 2015-04-13</div>				
<div>Województwo: pomorskie</div>			<div>Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka</div>											
Wiercenie	Głębokość zwiędadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Su[kPa]	
	[m.p.p.t]		[m]		[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		Nasyp	1.0			Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy z kamieniami i kawałkami cegieł]	nN[Pd+K+c]	nN-2	w	szg	0.70	0.20	72	
		Nasyp			0.60	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	IIId		tpl				
					0.90	Piasek drobny, brązowy	Pd	IVb		szg				
					1.05	Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	IIb		pl				
					1.40	Glina piaszczysta, brązowa	Gp	IIc		pl/tpl				
					1.60	Glina piaszczysta, brązowa z kamieniami	Gp+K	IIb		pl				
		2.0												
											2.70	0.33	46	
					3.00									

ms.geo

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 6

Zał.Nr. 2.6

X: 6456275.74

Y: 5940754.44

Miejscowość: Mosiny

Gmina: Człuchów

Powiat: człuchowski

Województwo: pomorskie

Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.

Wiercenie: MS-GEOtechnika

Nadzór geologiczny: T. Oktaba

Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 161.32 m n.p.m.

Skala 1 : 40

Data wiercenia: 2015-04-14

Wiercenie	Głębokość zwiędadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Su[kPa]
	[m.p.p.t]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp				Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy i brązowy z kamieniami]	nN[Pd+K]	nN-2	w	szg	1.00	0.29	40
		Czwartorzęd Czwartorzęd			0.25	Piasek pylasty zagliniony, brązowy z kamieniami	P /Pg+K	IIIa					
					0.75	Piasek gliniasty, brązowy z kamieniami, przewarstwiony piaskiem drobnym	Pg+K//Pd	Ib					
					1.40	Głina piaszczysta, brązowa z kamieniami	Gp+K	IIb					
					2.40					Głina piaszczysta, brązowa z kamieniami			
				3.00									

Miejscowość: Mosiny
Gmina: Człuchów
Powiat: człuchowski
Województwo: pomorskie

Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.
Wiercenie: MS-GEOTECHNIKA
Nadzór geologiczny: T. Oktaba
Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 160.75 m n.p.m.

Skala 1 : 40

Data wiercenia: 2015-04-14

[illegible]

Miejscowość: Mosiny
Gmina: Człuchów
Powiat: człuchowski
Województwo: pomorskie

Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.
Wiercenie: MS-GEOtechnika
Nadzór geologiczny: T. Oktaba
Kierownik otworu: mgr inż. M. Sylka



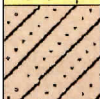


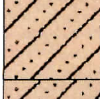

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 158.52 m n.p.m.

Skala 1 : 40

Data wiercenia: 2015-04-14

Wiercenie	Głębokość zwiardła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Su[kPa]
	[m.p.p.t]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy z kawałkami cegieł]	nN[Pd+c]	nN-2	w	szg			
					0.70	Nasyp niekontrolowany [Piasek gliniasty, brązowy]	nN[Pg]	nN-1		pl			
					0.80	Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy i brązowy]	nN[Pd]	nN-2	w/m	szg			
					1.40	Nasyp niekontrolowany [Piasek drobny, ciemnobrązowy i brązowy z kamieniami]	nN[Pd+K]		m				
					1.60	Gлина piaszczysta, brązowa		Ilb		pl			
					1.70								
						Gлина piaszczysta, brązowa	Gp	Ilc	w	pl/tpl	2.10	0.24	63
					2.40	Gлина piaszczysta, brązowa		Ilb		pl	2.60	0.34	46
					3.00								

Wiercenie	Głębokość zwięzadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	Głębokość pobr. próby	Stopień plastyczności	Ścinarka obrotowa Sul[kPa]
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorzęd Czwartorzęd		0.10	Gleba próchnicza, ciemnobrązowa	GbH	-	w	-	1.00	0.25	62	
					Piasek pylasty zagliniony, brązowy z kamieniami	P /Pg+K	IIIa		szg				
					0.50	Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd		IIc				pl/tpl
					1.40	Piasek drobny zagliniony, brązowy przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd/Pg//P		IIIa				szg
					1.65	Glina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd		IIb				pl
					2.30	Glina piaszczysta, brązowa z kamieniami, przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp+K//Pd		IIc				pl/tpl
					3.00								

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na
„Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej na terenie miejscowości Mosiny, Biskupnica –
Gębarkowo” w obszarze miejscowości Mosiny i Płonica

GMINA
Człuchów
POWIAT
człuchowski

Załącznik nr 3

***Karty sondowań sondą dynamiczną DPL
(Załącznik 3.1-3.3)***

Miejscowość: Mosiny

Gmina: Człuchów

Powiat: człuchowski

Województwo: pomorskie

Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.

Wiercenie: MS-GEOtechnika

Nadzór geologiczny: T. Oktała

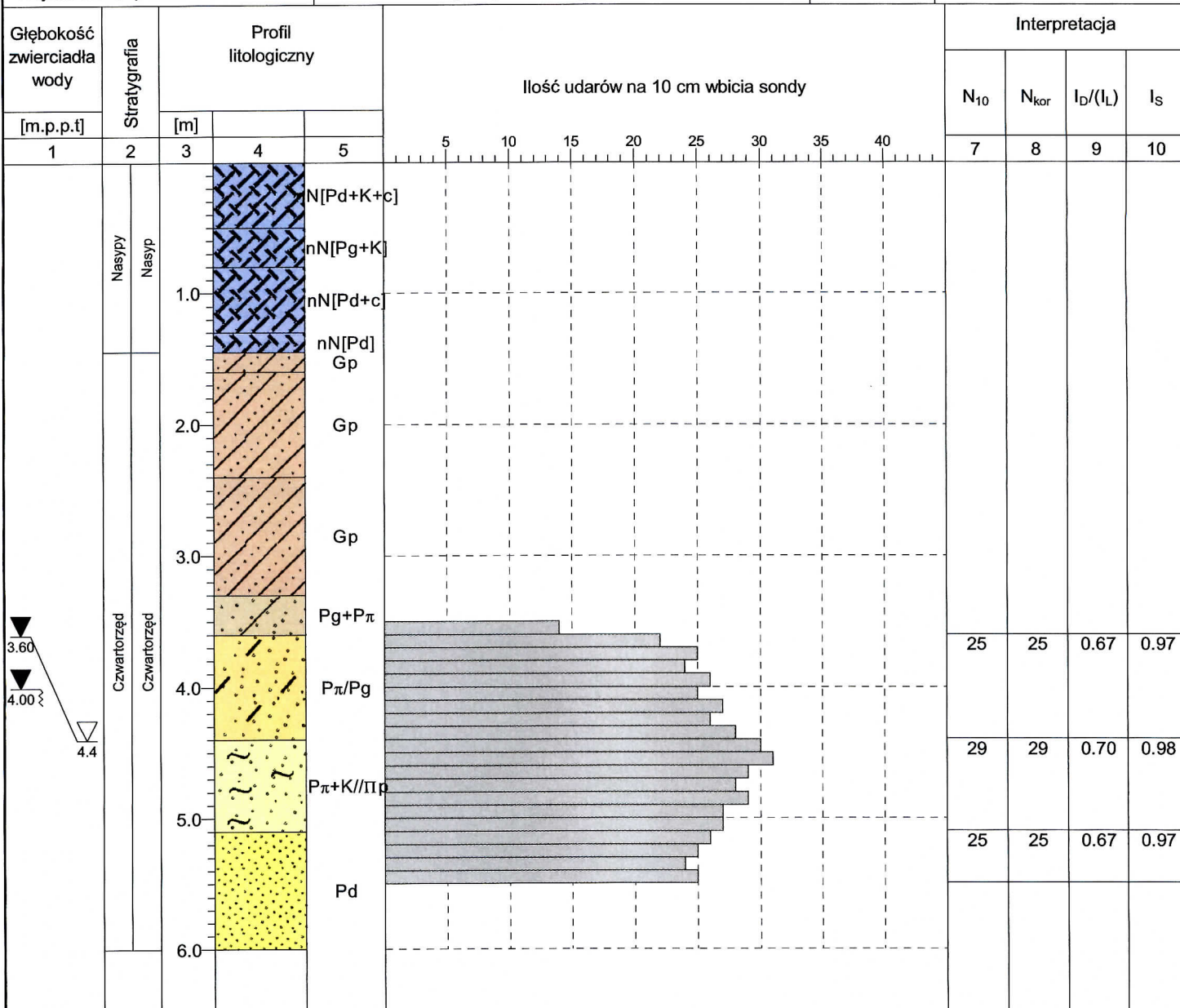
Nadzór wiertniczy: mgr inż. M. Sylka

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 158.76 m p.p.p.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-04-13



Miejscowość: Mosiny

Gmina: Człuchów

Powiat: człuchowski

Województwo: pomorskie

Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.

Wiercenie: MS-GEOtechnika

Nadzór geologiczny: T. Oktaba

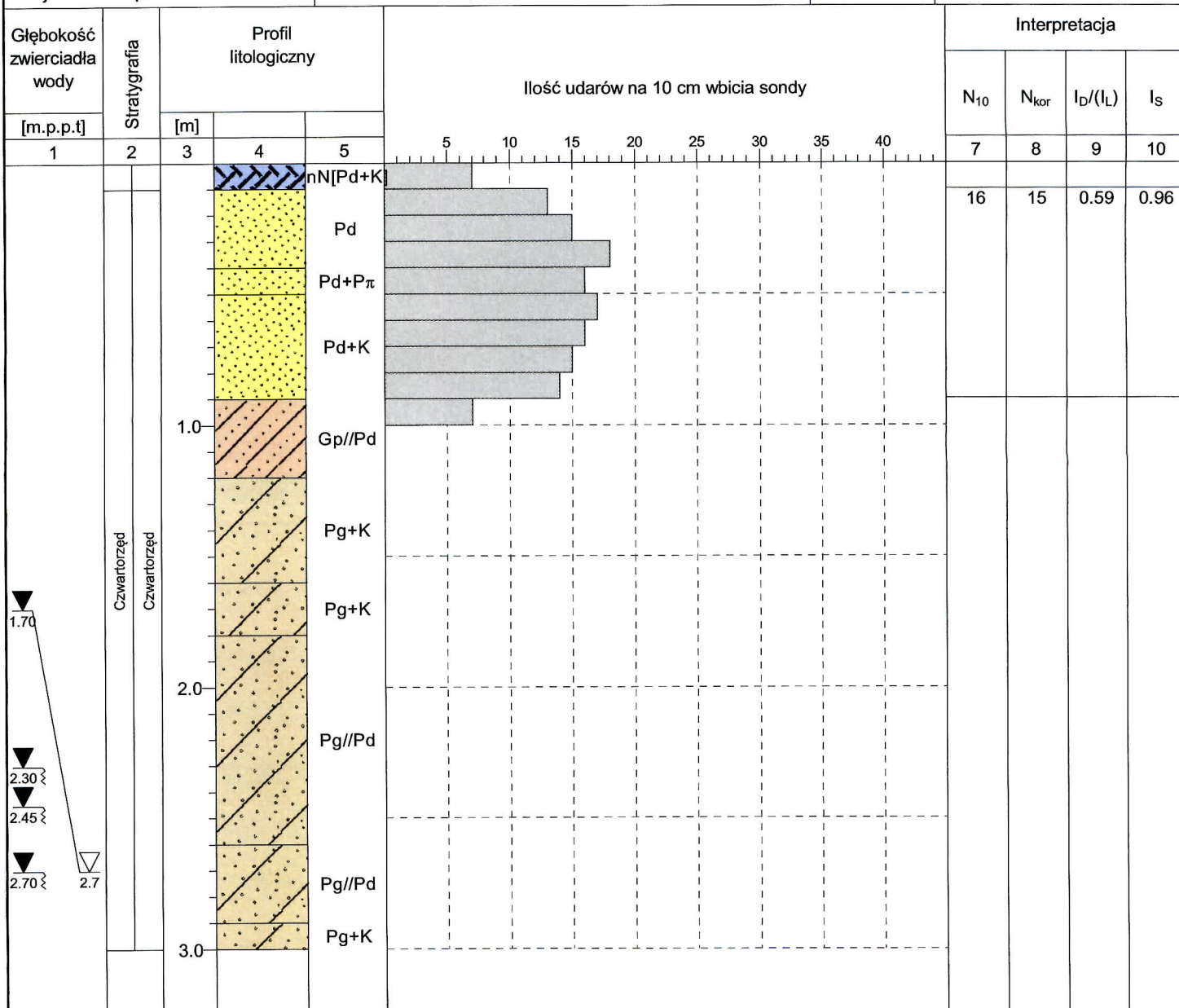
Nadzór wiertniczy: mgr inż. M. Sylka

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 157.20 m p.p.p.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2015-04-13



1

2

3

4

5

6

7

8

9

Miejscowość: Mosiny

Gmina: Człuchów

Powiat: człuchowski

Województwo: pomorskie

Obiekt: Kanalizacja i sieć wodociąg.

Wiercenie: MS-GEOtechnika

Nadzór geologiczny: T. Oktaba

Nadzór wiertniczy: mgr inż. M. Sylka

System wiercenia: Ręcznie

Rzędna: 161.32 m p.p.p.

Skala 1 : 25

Data wiercenia: 2015-04-14

Głębokość zwierciadła wody		Stratygrafia		Profil litologiczny			Ilość uderów na 10 cm wbicia sondy	Interpretacja			
								N_{10}	N_{kor}	$I_D/(I_L)$	I_S
[m.p.p.ł]			[m]								
1	2	3	4	5							
	Nasypy	Nasyp		nN[Pd+K]							
				P π /Pg+K							
				Pg+K/Pd							
	Czwartorzęd	Czwartorzęd		Gp+K							
				Gp+K							

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla inwestycji polegającej na
„Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej na terenie miejscowości Mosiny, Biskupnica –
Gębarzewo” w obszarze miejscowości Mosiny i Pionica

GMINA
Człuchów
POWIAT
człuchowski

Załącznik nr 4

Przekroje geotechniczne. Objasnienia
(Zał 4.1-4.3)





Objaśnienia

do symboli użytych na przekrojach geotechnicznych

Symbolle gruntu

GbH	gleba próchnicza (humusowa)
PdH	piasek drobny próchniczy (humusowy)
Pd	piasek drobny
Ps	piasek średni
Pr	piasek gruby
P_π	piasek pylasty
K	kamienie
T	torf
Ż	żwir
Pg	piasek gliniasty

Zwierciadło wody gruntowej

	sączenie wody
	nawiercone zwierciadło wód gruntowych
	ustabilizowane zwierciadło wód gruntowych
	poziom ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej

Wilgotność gruntu

Konsystencja (gruntu spóitego)

mpl	miękkoplastyczna
pl	plastyczna
tpl	twardoplastyczna

w	wilgotny
w/m	wilgotny na pograniczu mokrego
m	mokry
m/nw	mokry na pograniczu nawodnionego
nw	nawodniony


Zagęszczenie (gruntu niespoitego)

In	luźny
szg	średniozagęszczony
zg	zagęszczony

Pozostałe symbole

//	przewarstwienie
/	na pograniczu
+	domieszka

$\frac{Otw.1}{0.50}$ $\frac{\text{numer otworu}}{\text{rzednia wylotu otworu}}$

IIA	warstwa gruntu naturalnego - nr warstwy (II) i podwarstwy (A) geotechnicznej
	pobrana próba gruntu (NW) do uzupełniających badań makroskopowych
0.26	stopień plastyczności określony na podstawie uzupełniających makroskopowych badań prób NW gruntu przy użyciu Ścinaki obrotowej SO-1 (TV)

