

OBIEKT: PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SANITARNYCH

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA W RAZ
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA
GRUNTOWEGO i PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
DLA PRZEBUDOWY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW
SANITARNYCH P2 PRZY UL. INŻYNIERSKIEJ
W ZIELONCE

INWESTOR: PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW
i KANALIZACJI W ZIELONCE Sp. z o.o.
05-220 ZIELONKA
UL. LITERACKA 20

AUTORZY: mgr KRZYSZTOF NAZDROWICZ
– upr. geolog. nr V – 1186, VII – 1621

mgr KAROLINA KAWALEC

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP.....	3
2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ.....	3
3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ.....	4
4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH.....	4
4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA I CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	4
4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
5. WNIOSKI I ZALECENIA.....	6

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500.....	Zał. 1
2. Przekrój geotechniczny w skali 1:500/ 1:75	Zał. 2
3. Karty otworów geotechnicznych w skali 1:50	Zał. 3.1-3.2
4. Objaśnienia symboli używanych na przekrojach geotechnicznych i w profilach otworów.	

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. WSTĘP

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie warunków gruntowo – wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów występujących w podłożu planowanej do przebudowy przepompowni ścieków sanitarnych P2 przy ul. Inżynierskiej w Zielonce.

Dokumentacja została wykonana na zlecenie Firmy KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c., z siedzibą przy ul. Żurawiej 3/5 w Łodzi.

Investorem projektowanej przepompowni jest Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Literackiej 20 w Zielonce.

Przy opracowaniu niniejszego dokumentu wykorzystano poniższe dane i materiały:

- mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500
- wyniki prac polowych
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.
- PN-EN 1997-2:2009 *Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- PN – 86/B – 02480 : Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN – 81/B – 04452 : Grunty budowlane. Badania polowe,
- PN – 88/B – 04481 : Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN – 81/B – 03020 : Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- Literaturę geologiczną,
- wytyczne i informacje od Zleceniodawcy.
-

2. ZAKRES WYKONANYCH BADAŃ

Prace terenowe wykonane 13 grudnia 2019 r. objęły wytyczenie i wykonanie w miejscach uzgodnionych ze Zleceniodawcą, dwóch otworów geotechnicznych o głębokości 6,5 m (OW01) i 2,0 m (OW02). Ponadto przy otworze OW01 wykonano sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL do głębokości 6,5 m p.p.t.

Miejsca wykonania otworów badawczych wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do istniejących obiektów.

Lokalizację otworów wniesiono na dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową. Mapa ta posłużyła do utworzenia załącznika do niniejszego opracowania w skali 1:500 jako Zał. 1. Rzędne wysokościowe otworów obliczono drogą interpolacji między punktami wysokościowymi na podstawie ww. mapy syt.- wys.

W trakcie prac wiertniczych pobierane były próby gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) z każdej wyróżniającej się litologicznie warstwy, nie rzadziej jednak niż co 0,5 m. Pobrane próby poddane zostały badaniom makroskopowym, zgodnie z wytycznymi normy PN-88/B-04481.

Otwory badawcze zlikwidowane zostały wydobywym urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego w poszczególnych otworach.

Po nawierceniu wody gruntowej wykonano obserwacje wielkości jej dopływu do otworów oraz pomiary stabilizacji jej zwierciadła.

Wyniki wierceń, badań terenowych dały podstawę do wykonania części opisowej i graficznej dokumentacji oraz pozwoliły określić parametry geotechniczne gruntów stanowiących podłoże przebudowywanej przepompowni ścieków sanitarnych P2.

3. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU BADAŃ

Zgodnie z dziesiątym podziałem regionalnym Polski wg *Kondrackiego* obszar badań znajduje się w zachodnim skraju mezoregionu Równiny Wołomińskiej, stanowiącej północno-wschodnią część Niziny Środkowomazowieckiej. Równinę przecina szereg dopływów Narwi i Bugu, których bieg jest równoległy do biegu środkowej Wisły. Mezoregion jest zdenudowaną równiną, w której podłożu występują ropy wstęgowe.

Rzędne terenu w rejonie wykonanych otworów oscylują między 90,2 m n.p.m. w OW01 a 90,5 m n.p.m w OW02.

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest przy ul. Inżynierskiej w Zielonce.

4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

4.1 BUDOWA GEOLOGICZNA I CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Na podstawie wykonanych otworów geotechnicznych w grudniu 2019 r. stwierdzić można, że w podłożu projektowanej przebudowy przepompowni ścieków sanitarnych P2, do głębokości maks 6,5 m p.p.t., poniżej antropogenicznej warstwy nasypu niekontrolowanego (warstwa XI) zalegają utwory czwartorzędowe – plejstoceniowe (*Qp*).

Podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto w pierwszej kolejności genezę i stratygrafię utworów, wydzielając następnie w obrębie danej grupy gruntów warstwy różniące się litologią i wartościami wiodących cech geotechnicznych.

Wartości charakterystyczne wiodących parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw gruntów niespoistych określono w oparciu o sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL.

W przypadku gruntów spoistych jako cechę wiodącą przyjęto wartość charakterystyczną stopnia plastyczności $I_L^{(n)}$, a w przypadku gruntów niespoistych – wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}$. Podział gruntów ze względu na genezę oraz krótka charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

- **osady wodnolodowcowe** (*fluwioglacjalne - Qpfg*) wykształcone jako piaski drobnoziarniste lokalnie będące na pograniczu piasków średnioziarnistych. Grunty te rozpoznane zostały w obu otworach poniżej głębokości 5,4 m p.p.t. w OW01 i poniżej głębokości 1,3 m p. p.t. w OW02. Ich spąg nie został rozpoznany. Z ww. gruntów wydzielono warstwy geotechniczne:

warstwa Ia1 (Pd) - grunty nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,37$
wilgotność naturalna $w_n [\%] = 24$
gęstość objętościowa $\rho [t \cdot m^{-3}] = 1,90$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi [^\circ] = 29,8$
moduł odkształcenia pierwotnego $E_o [MPa] = 36,13$
moduł ścisłości pierwotnej $M_o [MPa] = 48,42$

warstwa Ia2 (Pd, Pd/Ps) - grunty wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$
wilgotność naturalna $w_n [\%] = 16-24$
gęstość objętościowa $\rho [t \cdot m^{-3}] = 1,75-1,90$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi [^\circ] = 30,4$
moduł odkształcenia pierwotnego $E_o [MPa] = 46,20$
moduł ścisłości pierwotnej $M_o [MPa] = 61,91$

Wszystkie ww. grunty piaszczyste są nośne.

- **osady lodowcowo-zastoiskowe** (*glacilimniczne - Qpgl*) wykształcone w postaci glin pylastych w stanie plastycznym. Ich występowanie stwierdzono jedynie w otworze OW01 w postaci niewielkiej soczewki zalegającej poniżej nasypów antropogenicznych w strefie głębokości 4,5-5,4 m p.p.t. Wydzielone zostały jako **warstwa IIIc** ($G\pi$) - o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,40$. Pozostałe parametry geotechniczne tej warstwy są następujące:
wilgotność naturalna $w_n [\%] = 25$
gęstość objętościowa $\rho [t \cdot m^{-3}] = 2,00$
kąt tarcia wewnętrznego $\phi [^\circ] = 11,6$
spójność $C_u [kPa] = 10,65$
moduł odkształcenia pierwotnego $E_o [MPa] = 13,44$
moduł ścisłości pierwotnej $M_o [MPa] = 19,20$

Gliny pylaste warstwy IIIc z uwagi na ich plastyczną konsystencję są słabonośne.

Warstwę przypowierzchniową tworzą antropogeniczne nasypy niekontrolowane (**warstwa XI**), będące mieszaniną piasku, humusu, frakcji kamienistej, fragmentów drewna oraz mineralnych gruntów spoistych. Nasypy rozpoznane zostały we wszystkich otworach do głębokości 1,3 m p.p.t. OW02 i w 4,5 m p.p.t. w OW01.

4.2 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie prowadzonych badań, tj. w grudniu 2019 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami (maks 6,5 m p.p.t.) wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworze OW01 w warstwie wodnolodowcowych piasków drobnoziarnistych i antropogenicznych nasypów niekontrolowanych. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 4,30 m p.p.t. (tj. na rzędnej 85,90 m n.p.m.). Do ww. rzędnej nawiązuje lustro

wody nawierconej na głębokości 5,40 m p.p.t. (tj. na rzędnej 84,80 m n.p.m.) w piaskach zalegających pod glinami pylastymi.

Zasilanie rozpoznanych warstw wodonośnych odbywa się przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych, po długotrwałych okresach deszczowych lub po roztopach należy spodziewać się podwyższenia poziomu wód gruntowych o ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w okresie badań.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W badanym podłożu przebudowywanej przepompowni ścieków P2 przy ul. Inżynierskiej w Zielonce, pod warstwą nienośnych antropogenicznych nasypów niekontrolowanych (**warstwa XI**), występują plejstocenijskie grunty rodzime:
 - mineralne, spoiste reprezentowane przez gliny pylaste (**warstwa IIIc**)
 - mineralne, niespoiste reprezentowane przez piaski drobnoziarniste (**warstwy Ia1 i Ia2**)Znajdujące się w podłożu projektowanej przepompowni ww. grunty rodzime niespoiste są nośne. Grunty spoiste - gliny pylaste warstwy IIIc z uwagi na stopień plastyczności - $I_L^{(n)} = 0,40$ są słabonośne. Zalegają one poniżej poziomu posadowienia pompowni

Do gruntów nienośnych, zaliczono nasypy niebudowlane - niekontrolowane warstwy XI, rozpoznane w otworach:

OW01 do głębokości 4,5 m p.p.t.

OW02 do głębokości 1,3 m p.p.t.,

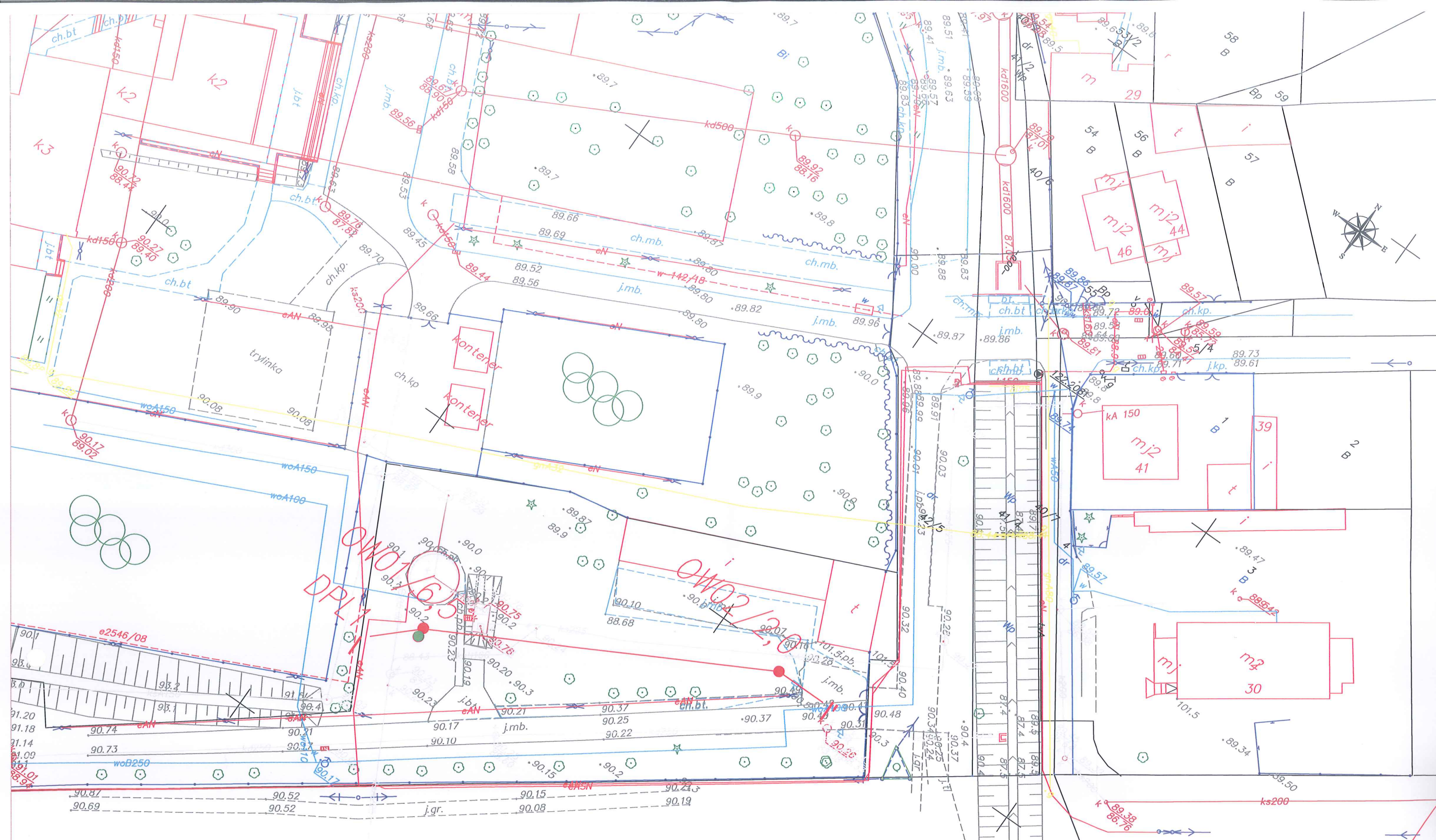
2. W okresie prowadzonych robót tj. w grudniu 2019 r. w strefie głębokości rozpoznanej wykonanymi wierceniami, tj. do 6,5 m p.p.t., występowanie wody gruntowej stwierdzono w otworze OW01 w warstwie piasków drobnoziarnistych na głębokości 5,40 m p.p.t. (tj. na rzędnej 84,80 m n.p.m.). Jej naporowe zwierciadło ustabilizowało się na głębokości 4,30 m p.p.t. tj. na rzędnej 85,90 m n.p.m. Poza ww. warstwą wodonośną na stropie słabo przepuszczalnych glin pylastych na głębokości 4,30 m p.p.t. wystąpiła warstwa ok. 20 cm wody w zgromadzonej w gruntach nasypowych.

Zasilanie rozpoznanych warstw wodonośnych odbywa się przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych, po długotrwałych okresach deszczowych lub po roztopach należy spodziewać się podwyższenia poziomu wód gruntowych o ok. 0,5 m w stosunku do stanu zaobserwowanego w okresie badań.

Poziom zwierciadła wód gruntowych w rejonie projektowanej przebudowy przepompowni ścieków znajduje się poniżej rzędnej dna pompowni, tj. 86,20 m n.p.m. Z uwagi na potrzebę wymiany nasypów niekontrolowanych występujących w strefie posadowienia pompowni P2, zaleca się wykonanie umocnień wykopu w formie ściany szczelnej z profili Larsena. Wariantowym rozwiązaniem, jest wykonanie komory pompowni metodą studniarską poprzez zapuszczanie prefabrykowanych kręgów i wydobywanie gruntu/urobku z ich wnętrza a następnie wykonanie korka betonowego w ich dnie.

3. W istniejących warunkach gruntowo wodnych możliwe jest posadowienie bezpośrednio przepompowni ścieków , przy uwzględnieniu wzmocnienia jej podłoża np. warstwą tłucznia lub "chudym betonem" z uwagi na niskie parametry geotechnicznych gruntów spoiстых występujących poniżej głębokości posadowienia komory pompowni. Grunty nasypowe z uwagi na przypadkowość ich składu oraz grunty spoiyste nie mogą stanowić materiału do zasypki wykopów przy pompowni oraz pod nowe Do zasypki należy stosować grunt niespoisty - piasek lub drobną pospółkę, zagęszczany warstwami.
4. Wg wymienionego we wstępie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” warunki geotechniczne rozpoznane w badanym podłożu przebudowywanej przepompowni ścieków przy ul. Inżynierskiej w Zielonce, przy uwzględnieniu jej posadowienia powyżej rozpoznanego poziomu wody gruntowej stosowaniu się do wytycznych pkt. 2 i 3 *wniosków*, można przyjąć jako proste. Projektowaną pompownię proponuje się zakwalifikować do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Ostateczną decyzję odnośnie kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych, zgodnie z ww. "Rozporządzeniem ..." podejmuje Projektant.

Łódź, grudzień 2019 r.

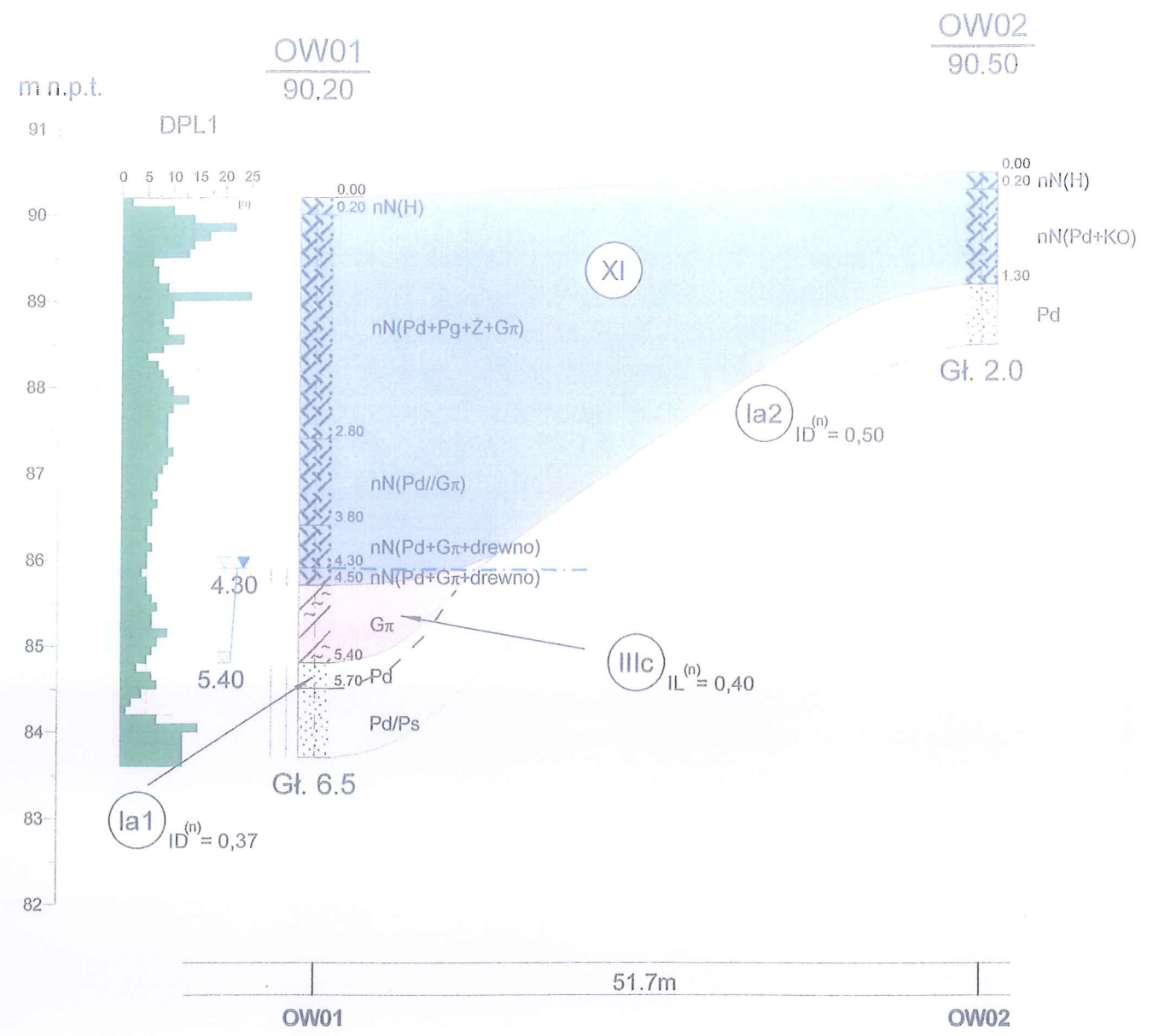


OW02/2,0	Otworki geotechniczne wykonane w grudniu 2019 r./ głębokość otworów
DPL1	Sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL
— — —	Przekrój geotechniczny

skala 1:500

Załącznik 1

I-I'



- nasyp niekontrolowany
- glina pylasta
- piasek drobny

Skala
1: 500
75

		Adres Pracowni: ul. Nowa 29/31 lok. 33 90-030 Łódź		tel./fax: 0-42 674 23 49 www.geosonda.pl		Zał.nr 2	
ul. Inżynierska Zielonka				Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego projektowanej przebudowy przepompowni ścieków sanitarnych P2 przy ul. Inżynierskiej w Zielonce			
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny		Skala 1: 500 75	
Opracował	27.12.2019	K.Kawalec					
Weryfikował	27.12.2019	K.Nazdrowicz					

Rejon: ul. Inżynierska
Miejscowość: Zielonka
Województwo: mazowieckie

Objekt: przepompownia ścieków sanitarnych
Inwestor: PWIK w Zielonce Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 90.20 m n.p.m. Głębokość: 6.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 13-12-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		Nasypy Nasyp			0.20	nasyp niekontrolowany ciemnobrązowy (H)	nN (H)	XI	w		0.40		
							nasyp niekontrolowany ciemnobrązowy (Pd+Pg+Ż+Gpi)						
							nN(Pd+Pg+Ż+G π)	XI	w		0.56		
					2.80	nasyp niekontrolowany ciemnobrązowo-szary (Pd//G π)	nN(Pd//G π)	XI	w		0.46		
					3.80	nasyp niekontrolowany ciemnoszary (Pd+Gpi+drewno)	nN(Pd+G π +drewno)	XI	w		0.37		
					4.30	nasyp niekontrolowany ciemnoszary (Pd+Gpi+drewno)	nN(Pd+G π +drewno)	XI	nw		0.37		
					4.50	gлина pylasta ciemno-szara							
							G π	IIIc	w	pl		0.40	
		Czwartorzęd Pleistocen			5.40	piasek drobny szary	Pd	Ia1	nw	In	0.37		
						5.70	piasek drobny szary na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps	Ia2	nw	szg	0.46	
						6.50							

Rejon: ul. Inżynierska
 Miejscowość: Zielonka
 Województwo: mazowieckie

Objekt: przepompownia ścieków sanitarnych
 Inwestor: PWIK w Zielonce Sp. z o.o.
 Wiercenie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c.
 Dozór geol.: mgr K. Nazdrowicz

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 90.50 m n.p.m. Głębokość: 2.00 m

Skala 1 : 50 Data wiercenia: 13-12-2019

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Włogotność	Stan gruntu	ID	IL
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasypany			0.20	nasyp niekontrolowany ciemnobrązowy(H)	nN (H)	XI	w			
			1.0			nasyp niekontrolowany ciemnobrązowy (Pd+KO)	nN (Pd+KO)	XI	w			
		Czwartorzęd Plejstocen			1.30	piasek drobny żółty	Pd	Ia2	w	szg	0.50	
			2.0		2.00							

GRUNTY MINERALNE RODZIME

- Ż - żwir
- Żg - żwir gliniasty
- Po - pospółka
- Pog - pospółka gliniasta
- Pr - piasek grubo
- Ps - piasek średni
- Pd - piasek drobny
- Pπ - piasek pylasty
- Pg - piasek gliniasty
- Πp - pył piaszczysty
- Π - pył
- Gp - glina piaszczysta
- G - glina
- Gπ - glina pylasta
- Gpz - glina piaszczysta zwięzła
- Gz - glina zwięzła
- Gπz - glina pylasta zwięzła
- Ip - ił piaszczysty
- I - ił
- Iπ - ił pylasty
- Sa - piasek
- clSa - piasek ilasty
- siSa - piasek pylasty
- sasiCl - glina ilasta
- sadSi - glina pylasta
- saSi - pył piaszczysty
- siCl - ił pylasty
- clSi - pył ilasty
- Si - pył
- saCl - ił piaszczysty
- Cl - ił

NATURAL INORGANIC SOILS

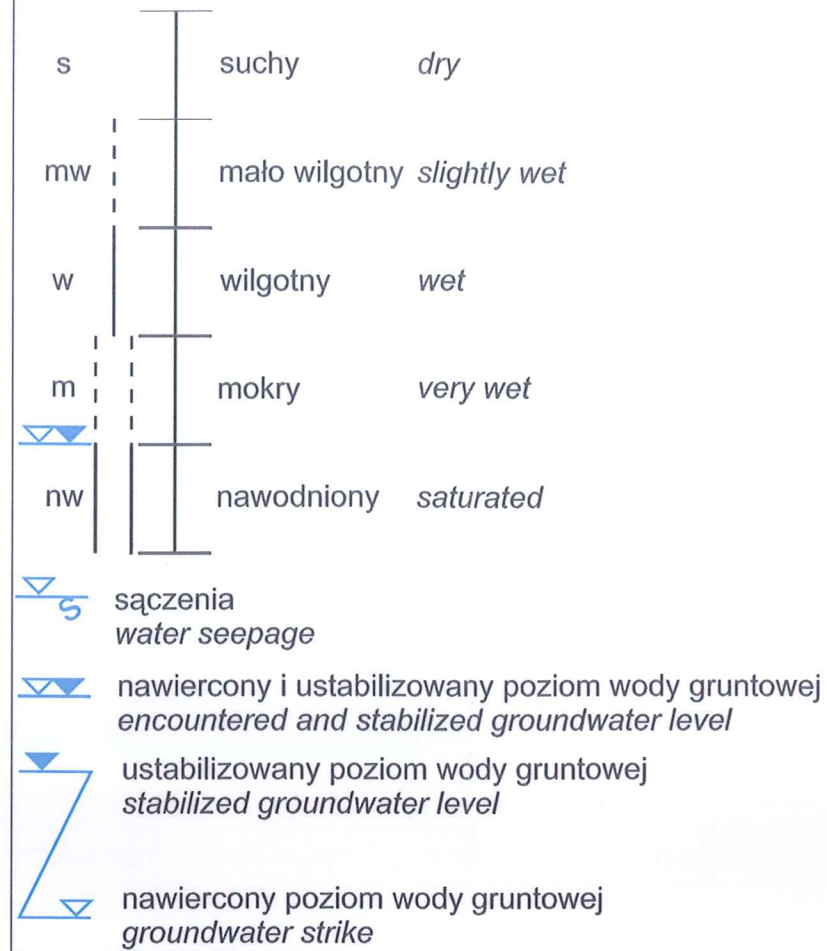
- gravel
- clayey gravel
- sand and gravel
- clayey sand and gravel
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- slightly clayey sand
- sandy silt
- silt
- clayey sand (sandy loam)
- clayey and sandy silt (loam)
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand
- sandy clay
- clay
- silty clay
- sand
- clayey sand
- silty sand
- sandy silty clay
- sandy clayey silt
- sandy silt
- silty clay
- clayey silt
- silt
- sandy clay
- clay

GRUNTY ORGANICZNE

- H - humus
- Nm - namuł
- T - torf
- Tw - torf włóknisty
- Tp - torf pseudowłóknisty
- Ta - torf amorficzny
- Gy - gytia
- Kr - kreda jeziorna
- Ck - węgiel kamienny
- Cb - węgiel brunatny
- topsoil
- ooze, organic mud
- peat
- fibrous peat
- pseudofibrous peat
- amorphous peat
- gyttja
- lake marl
- coal
- lignite

ORGANIC SOILS

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU
GROUNDWATER AND SOIL MOISTURE



GRUNTY NASYPOWE [skład]

- NB [] - nasyp budowlany
- NN [] - nasyp niebudowlany

FILLS [composition]

- engineered fill
- made ground

INNE OZNACZENIA

- C - gruz ceglany
- B - gruz betonowy
- D - drewno
- KO - kamienie
- Ż - żużel
- (+...) - domieszki
- // - przewarstwienie
- / - pogranicze gruntów
- w (w_n) - wilgotność naturalna
- Sr - stopień wilgotności
- w_s - granica skurczu
- w_p - granica plastyczności
- w_L - granica płynności

OTHER DENOTATIONS

- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- pebbles
- slag
- admixture
- interbedding
- borderline soil
- natural moisture content
- degree of saturation
- shrinkage limit
- plastic limit
- liquid limit

$I_p = \frac{w_L - w_p}{100}$ - wskaźnik plastyczności

$I_c = \frac{w_L - w_p}{I_p}$ - wskaźnik konsystencji

$I_L = \frac{w - w_p}{I_p}$ - stopień plastyczności

I_D - stopień zagęszczenia

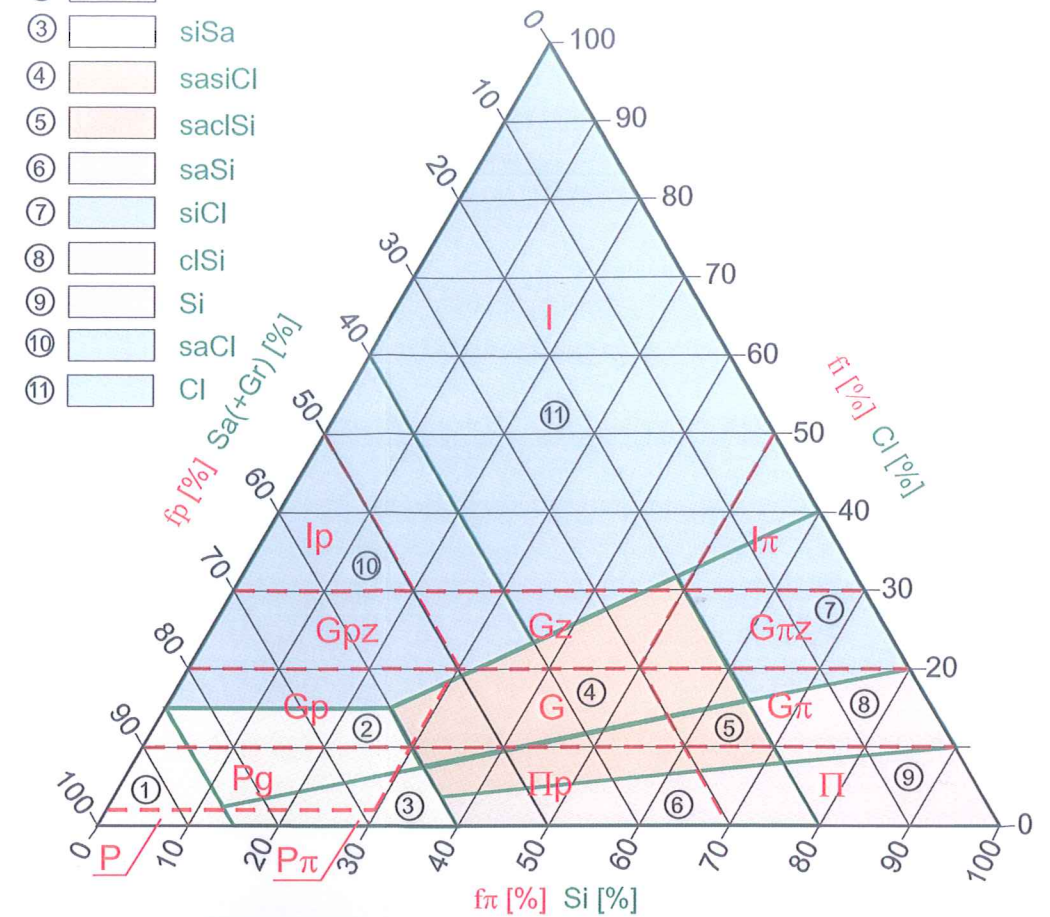
plasticity index

consistency index

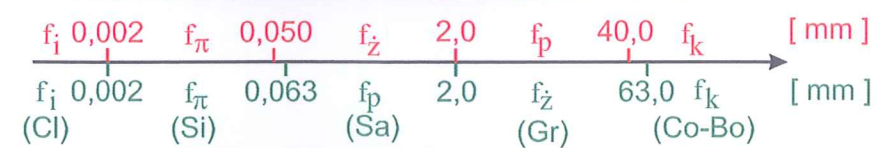
liquidity index

density index

- ① Sa
- ② clSa
- ③ siSa
- ④ sasiCl
- ⑤ sadSi
- ⑥ saSi
- ⑦ siCl
- ⑧ clSi
- ⑨ Si
- ⑩ saCl
- ⑪ Cl

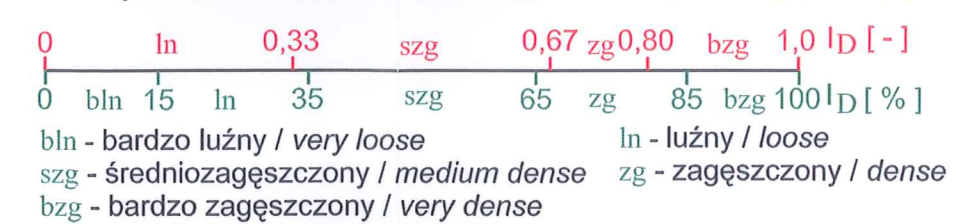


FRAKCJE GRUNTU PARTICLE SIZE FRACTIONS

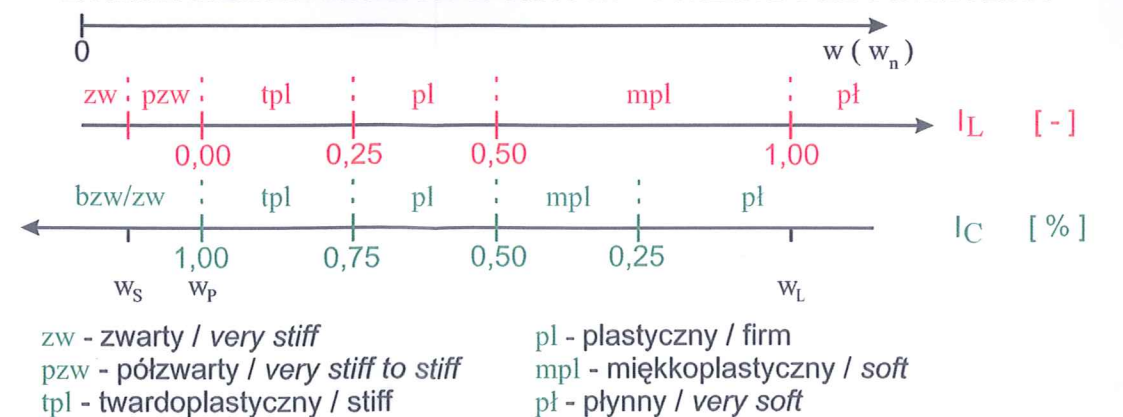


STAN GRUNTU DENSITY AND CONSISTENCY OF SOIL

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOIL DENSITY



2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOIL CONSISTENCY



- zw - zwarty / very stiff
- pzw - półzwarty / very stiff to stiff
- tpl - twardoplastyczny / stiff

- pl - plastyczny / firm
- mpl - miękkoplastyczny / soft
- pł - płynny / very soft