

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I OPINIA GEOTECHNICZNA

*dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków sanitarnych PS-5
zlokalizowanej na terenie bazy Toruńskich Wodociągów Sp. z o.o.
przy ul. Rybaki 31-35 w Toruniu*

Inwestor: **Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o.**
ul. Rybaki 31-35
87-100 Toruń

Zamawiający: **MELBUD s.c.**
ul. Tramwajowa 12
87-100 Toruń

Opracowali:

.....
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*
upr. geol. nr VII-1310, V-1678

Dominika Finc
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, wrzesień 2023 r.

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
I. WSTĘP	3
II. ZAKRES PRAC	3
1. <i>Prace geodezyjne.....</i>	3
2. <i>Prace polowe.....</i>	3
3. <i>Badania laboratoryjne</i>	3
4. <i>Prace kameralne</i>	4
III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE	4
IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	4
V. USTALENIA i OPINIA GEOTECHNICZNA.....	5

Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objaśnienia symboli i znaków
3. Przekrój geotechniczny
4. Karty otworów badawczych
5. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
6. Oznaczenia wilgotności naturalnej

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego,
- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463),
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- Polskich Norm: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481, PN-B-02479:1998, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002, PN-EN ISO 14688-1-2:2018, PN-EN ISO 22476-2:2005.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków sanitarnych PS-5 zlokalizowanej na terenie bazy Toruńskich Wodociągów Sp. z o.o. przy ul. Rybaki 31-35 w Toruniu.

Komorę projektuje się na terenach zielonych na południe od budynków biurowych. Teren badań znajduje się w północnej, prawobrzeżnej części Torunia, na os. Bydgoskie Przedmieście. Dominuje tu zwarta zabudowa mieszkalna i usługowa oraz tereny zielone. Baza Toruńskich Wodociągów Sp. z o.o. znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie Portu Zimowego. Powierzchnia terenu jest wyrównana i ukształtowana na rzędnych ok. 41,0 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe na terenach nieutwardzonych wsiąkają w podłoże gruntowe.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

Otwór badawczy wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie charakterystycznych szczegółów, wg mapy syt.-wys. w skali 1:500. Rzędne terenu przy otworze określono z mapy syt.-wys.

2. Prace polowe

W dniu 25 września 2023 r. wykonano 1 otwór badawczy o głębokości 7,5 m, metodą mechaniczną obrotową o średnicy 88 mm, zgodnie z wytycznymi PN-EN 1997:2 oraz PN-B-04452:2002.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej. Badaniom makroskopowym poddano urobek z każdej warstwy geologicznej, nie rzadziej niż co 1 mb. wiercenia. W toku badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i konsystencję gruntów drobnoziarnistych. Po zakończeniu wiercenia otwór zasypano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 2 próby gruntów naturalnych (rodzimych) o naturalnej wilgotności NW klasy B/3, dla których oznaczono wilgotność naturalną w_n .

Badania laboratoryjne wykonywano zgodnie z procedurami PN-88/B-04481, a wyniki przedstawiono na zał. nr 5.

4. Prace kameralne

Objęły one analizę wyników badań polowych, laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań znajduje się w obrębie mezoregionu Kotliny Toruńskiej. W ujęciu geomorfologicznym jest to prawobrzeżna, równina zalewowa rzeki Wisły, przekształcona w wyniku działalności antropogenicznej.

Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe (holocen i plejstocen) oraz neogeńskie (pliocen).

CZWARTORZĘD

Grunty holoceni wykształcone są w postaci *gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych)*.

Grunty antropogeniczne (A) zalegają na powierzchni terenu. Są to nasypy niekontrolowane złożone z mieszaniny humusu, piasku, łu i gruzu (piaski średnie próchnicze, piaski średnie, gliny piaszczyste, z domieszkami humusu, łu, piasku gliniastego i gruzu). Miąższość nasypów wynosi 4,3 m. Stanowią one podłoże niejednorodne litologicznie, o zmiennej przepuszczalności i wrażliwości na przemarzanie.

Grunty plejstoceni reprezentowane są przez drobnoziarniste *grunty deluwialne (D)*, zalegające na głębokości 4,3 m. Są to ły z humusem i piaskiem (ły z domieszką humusu i piasków gliniastych), których miąższość wynosi 0,5 m. Stanowią one podłoże nieprzepuszczalne i wysadzinowe.

NEOGEN

Grunty plioceni wykształcone są w postaci drobnoziarnistych gruntów morskich – łów z pyłem (ły, gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłem i łem). Strop gruntów neogeńskich zalega na głębokości 4,8 m, a ich miąższość przekracza 2,7 m. Stanowią one podłoże nieprzepuszczalne, wysadzinowe i przeważnie ekspansywne – podatne na zjawisko skurczu i pęcznienia. Określona laboratoryjnie wilgotność naturalna wynosi $w_n = 22,8-24,0\%$.

Woda gruntowa występuje w obrębie gruntów nasypowych w postaci lokalnej warstwy wodonośnej. Prowadzi ona wody o zwierciadle swobodnym, które w okresie badań stabilizowało się na głębokości 3,55 m, tj. na rzędnej ok. 37,45 m n.p.m. Ponadto w obrębie gruntów drobnoziarnistych występują sączenia śródglinne na głębokości 5,7 i 6,6 m.

Niniejsze badania wykonywano w okresie obniżonego stanu wód gruntowych. Podczas stanów powodziowych wody gruntowe zasilane będą wodami rzecznyymi, a poziom wód gruntowych dostosuje się do poziomu wód rzecznych. Przepływ wód gruntowych skierowany jest na południe do rzeki Wisły.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą, zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-1-2:2018 do gruntów naturalnych mineralnych (drobnoziarnistych) oraz gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych).

Wartości parametrów geotechnicznych określono na podstawie badań polowych oraz doświadczenia porównywalnego. Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie ich genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów drobnoziarnistych

Dokumentacja badań podłoża gruntowego i Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków sanitarnych PS-5 zlokalizowanej na terenie bazy Toruńskich Wodociągów Sp. z o.o. przy ul. Rybaki 31-35 w Toruniu

określono stopień plastyczności I_L na podstawie badań makroskopowych i zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metodą doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg norm i literatury.

Ze szczegółowej charakterystyki wyłączono niejednorodnie litologicznie nasypy niekontrolowane, które zalegają na powierzchni terenu w postaci warstwy o miąższości 4,3 m.

W **warstwie I** zestawiono deluwialne, nieprzepuszczalne i wysadzinowe ły z humusem i piaskiem (ły z domieszką humusu i piasków gliniastych) w stanie twardoplastycznym i plastycznym. Grunty warstwy I zalegają na głębokości 4,3 m, a ich miąższość wynosi 0,5 m. Stanowią one podłoże niepewne, podatne na odkształcanie i rozmakanie, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,25$ i wskaźniku konsystencji $I_C = 0,75$.

W **warstwie II** zestawiono neogeńskie grunty drobnoziarniste, które z uwagi na zmienny rodzaj i stan (konsystencję) podzielono na 2 warstwy:

Warstwa IIa

Zestawiono średnio ekspansywne ły z pyłem (gliny pylaste zwięzłe przewarstwione pyłem i łem) w stanie twardoplastycznym i półzwartym. Zalegają one na głębokości 4,8 m, a ich miąższość wynosi 1,8 m. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$ i wskaźniku plastyczności $I_C = 0,90$.

Warstwa IIb

Ujęto tu mocno ekspansywne ły w stanie półzwartym, których strop zalega na głębokości 6,6 m. Miąższość łów neogeńskich wynosi co najmniej 0,9 m. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,00$ i wskaźniku konsystencji $I_C = 1,00$.

W tabeli w zał. nr 4 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych. Parametry te mogą stanowić wartości charakterystyczne.

V. USTALENIA I OPINIA GEOTECHNICZNA

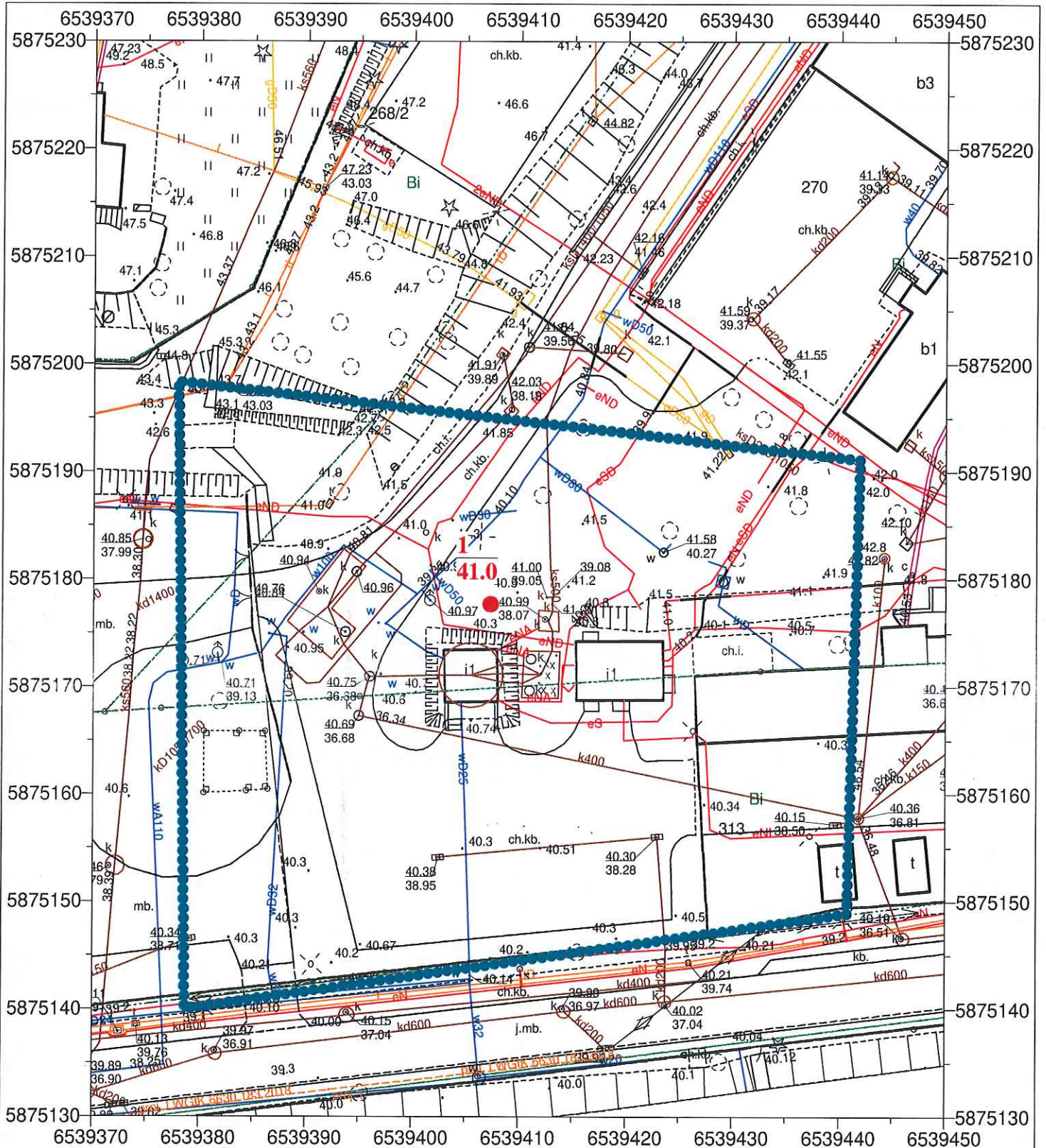
1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, w rejonie projektowanej inwestycji występują mało korzystne warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektowania i realizacji przepompowni.
2. Zgodnie z kryteriami *Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.* występują tu złożone warunki gruntowe, co wynika z obecności grubej warstwy gruntów nasypowych, średnio ekspansywnych łów i zalegania wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia komory przepompowni. Kategorię geotechniczną obiektu ustali Projektant po analizie warunków posadowienia przepompowni
3. Podłoże nośne stanowią nieprzemieszczone grunty drobnoziarniste:
 - średnio ekspansywne neogeńskie ły z pyłem (gliny pylaste) w stanie twardoplastycznym i półzwartym **warstwy IIa**,
 - mocno ekspansywne neogeńskie ły w stanie półzwartym **warstwy IIb**.

Strop gruntów nośnych zalega na głębokości 4,8 m, tj. na rzędnej 36,2 m n.p.m.
4. Podłoże słabonośne stanowią nasypy niekontrolowane, które zalegają na powierzchni terenu w postaci niejednorodnej warstwy o miąższości 4,8 m, podścielone uplastycznionymi i podatnymi na odkształcanie łami z humusem i piaskiem gliniastym **warstwy I**.

5. Ustabilizowane zwierciadło **wody gruntowej** występuje na głębokości 3,55 m, tj. na rzędnej ok. 37,45 m n.p.m. Ponadto na głębokości 5,7 i 6,6 m stwierdzono słabe sączenia w obrębie gruntów drobnoziarnistych.
6. Na załączniku nr 4 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
7. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.
8. W przypadku posadawiania przepompowni na ilach warstwy IIa lub IIb, grunty te należy chronić przed zawilgoceniem, np. poprzez wykonanie korków betonowych, odcinających dopływ wód gruntowych od góry.

Opracował:

.....
mgr inż. T. Szczuczko



Legenda:

1
41.0



otwór badawczy
rządna terenu [m n.p.m.]

GEOLIT s.c.

ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń

Zał.nr

1

ul. Rybaki 31-35

87-100 Toruń

woj. kujawsko-pomorskie

Dokumentacja badań podłoża gruntowego i Opinia geotechniczna
dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków
sanitarnych PS-5 zlokalizowanej na terenie bazy TW sp. z o.o.

Mapa dokumentacyjna

Skala

1:500

Opracował

Data
IX 2023

Nazwisko
mgr inż. T. Szczuczko

Podpis

Symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1-2:2018

(FRAKCJA GŁÓWNA i drugorzędna)

Grunt bardzo gruboziarnisty	Bo	GŁAZY
	Co	KAMIENIE
Grunt gruboziarnisty	Gr	ŻWIR
	grSa	PIASEK ze żwirem
	FSa	PIASEK drobny
	MSa	PIASEK średni
	CSa	PIASEK gruby
	siSa	PIASEK z pyłem
Grunt drobnoziarnisty	clSa	PIASEK z ilem
	Si	PYL
	saSi	PYL z piaskiem
	clSi	PYL z ilem
	Cl	IŁ
	grCl	IŁ ze żwirem
Grunt organiczny	saCl	IŁ z piaskiem
	siCl	IŁ z pyłem
	Pt	TORF
	Gy	GYTIA
Grunt antropogeniczny	Dy	DY
	Hu	HUMUS
	Mg	nasyp niekontrolowany nasyp kontrolowany

Symbole gruntów wg normy PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

- nN nasyp niebudowlany
nB nasyp budowlany

GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

- PH grunt próchniczny [$2\% < I_{om} < 5\%$]
Nmp namul piaszczysty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Nmg namul gliniasty [$5\% < I_{om} < 30\%$]
Gy gytie [$CaCO_3 > 5\%$]
T torf [$I_{om} > 30\%$]

GRUNTY RODZIME MINERALNE

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|---------------------------|
| KO | otoczaki | Π | pył |
| Ż | żwir | Gp | głina piaszczysta |
| Żg | żwir gliniasty | Gpz | głina piaszczysta zwięzła |
| Po | pospółka | G | głina |
| Pog | pospółka gliniasta | Gz | głina zwięzła |
| Pr | piasek gruby | Gπ | głina pylasta |
| Ps | piasek średni | Gπz | głina pylasta zwięzła |
| Pd | piasek drobny | Ip | ił piaszczysty |
| Pπ | piasek pylasty | I | ił |
| Pg | piasek gliniasty | Iπ | ił pylasty |
| Ilp | pył piaszczysty | Wb | węgiel brunatny |

OPIS STRATYGRAFICZNY

- Qh Czwartorzęd - holocen
Qp Czwartorzęd - plejstocen
Ng Neogen - miocen, pliocen
Pg Paleogen - paleocen, cocen, oligocen
Cr_{1,2} Kreda - dolna, górna
J_{1,2,3} Jura - dolna, środkowa, górna
T_{1,2,3} Trias - dolny, środkowy, górny

GENEZA GRUNTÓW

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| A - antropogeniczne | G - lodowcowe: |
| O - organiczne | GM - morenowe |
| SO - bagienne | GF - fluwioglacjalne |
| L - jeziorne | GH - zastoiskowe |
| R - rzeczne | W - wietrzeniowe |
| RT - tarasów nadzalewowych | D - deluwia |
| M - morskie | C - koluwia |
| E - eoliczne | K - krasowe |

ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

- + domieszki
// lub — przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów, petrografii skał
1 numer otworu
101,88 rzędna terenu

OPRÓBOWANIE

- próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
● próbka o naturalnej wilgotności (NW)
▼ próbka o nienaruszonej strukturze (NNS)
▼ próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

- ▼ wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej
▼5.3 głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej
▼7.3 głębokość nawierzonego zwierciadła wody gruntowej
~ grunt nawodniony
~ sączenie

INNE OZNACZENIA

- IIa numer warstwy geotechnicznej
— rzut projektowanego obiektu na przekrój
~ granica warstwy geologicznej
~ granica stratygraficzna

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

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

KONSYSTENCJA GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH

- bzw bardzo zwarty
zw zwarty
tpl twardoplastyczny
pl plastyczny
mpl miękkooplastyczny

OPIS ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW GRUBOZIARNISTYCH

- bln bardzo luźny
ln luźny
szg średnio zagęszczony
zg zagęszczony
bzg bardzo zagęszczony

<div>T.T. Szczuczko</div> <div>GEOLIT</div>		<div>GEOLIT s.c.</div> <div>ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń</div>		<div>Zał. nr</div> <div>2</div>
<div>ul. Rybaki 31-35</div> <div>87-100 Toruń</div> <div>woj. kujawsko-pomorskie</div>		<div>Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków sanitarnych PS-5 zlokalizowanej na terenie bazy TW sp. z o.o.</div>		
	<div>Nazwisko:</div>	<div>Podpis:</div>	<div>Data:</div>	<div>Objaśnienia symboli i znaków</div>
<div>Opracował:</div>	<div>mgr inż. T. Szczuczko</div>	<div></div>	<div>IX 2023</div>	

Rejon: ul. Rybaki 31-35

Miejscowość: Toruń

Gmina: Toruń

Powiat: Toruń

Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: Druga komora przepompowni ścieków

Zleceńodawca: MELBUD s.c.

Wiercenie: GEOLIT s.c.

Dozór geol.: mgr inż. T. Szczuczko



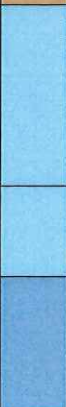
System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 41.00 m n.p.m.

Głębokość: 7.50 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2023-09-25

Stratygrafia		Geneza	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Skala [m]	Miaższość warstwy [m]	Profil	Przelot [m]	PN-EN ISO 14688-1-2:2018		wg PN-B-02480:1986				Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	
CZwartorzęd	Holocen	A												
						1.4	Mg(msaHu)	Nasyp niekontrolowany (HUMUS z dużą ilością piasku średniego z gruzem), ciemnoszary	NN(PsH+gruz)	w		szg		
						0.6	1.4	Mg(huMSa)	Nasyp niekontrolowany (PIASEK średni z humusem), jasnoszary			NN(Ps+H)		ln
						1.3	2.0	Mg(husaCl)	Nasyp niekontrolowany (IŁ z piaskiem z humusem), brązowo-szary			NN(Gp+H+I)		pl
				3.55	1.0	3.3	Mg(clmsaHu)	Nasyp niekon.(HUMUS z dużą ilością piasku średniego z iłem), szary	NN(PsH+Pg)	m/nw		ln		
					0.5	4.3	sahuCl	IŁ, szaro-brązowy z humusem z piaskiem	I+H+Pg	w	3/5	tpl/pl	I	
NEOGEN	Neogen	M				1.2	4.8	siCl	IŁ z pyłem, jasnobrązowy//niebieski		Gπz//II/II	0	pzw	IIa
						0.6	6.0	siCl	IŁ z pyłem, jasnobrązowy		Gπz//II	3	tpl	
												0.9	6.6	Cl
						7.5								

NEOGEN		CZwartorzęd		Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688- 1-2:2018	PN-EN 1997-2:2007		PN-EN ISO 14688-2:2018	PN-86/B-02480	Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spoistość	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej				
Pliocen	Pleistocen	Holocen	stopień zagęszczenia [%]						wskaźnik konsystencji												
Grunty morskie <i>M</i>	IIa	I	X						NN (PsH, Ps, Gp; +H, I, Pg, gruz)	Mg (cl, hu msaHu, MSa, saCl)	I _D	I _C	I _D	I _L	%	tm ⁻³	kPa	°	MPa		
	IIb										I	Cl	-	1,00*	-	0,00*	22,8 [^]	2,15	60,0	13,0	40
		Grunty antropogeniczne <i>A</i>		I (+H, Pg)	sahuCl	-	0,75*	-	0,25*	34,0	1,90	30,0	10,0	20	Grunty niejednorodne litologicznie, słabonośne						
		Grunty deluwialne <i>D</i>																			


Objaśnienia:

* wartość ustalona podczas badań polowych

[^] wartość ustalona podczas badań laboratoryjnych

15,0 grunt wilgotny

23,0 grunt mokry

		GEOLIT s.c. u. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 4
ul. Rybaki 31-35 87-100 Toruń woj. kujawsko-pomorskie		Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego i Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków sanitarnych PS-5 zlokalizowanej na terenie bazy TW sp. z o.o.		
Nazwisko:		Podpis:	Data:	Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
Opracował: mgr inż. T. Szczuczko			IX 2023	

Temperatura suszenia: **105 °C**
Czas suszenia: **>4 h**
Data oznaczenia: **26.09.2023 r.**
Oznaczenie wykonała: **mgr D. Finc**

Numer otworu	Głębokość próby [m]	Pomiar	Nazwa gruntu wg PN-EN ISO 14688-1-2 :2018	Symbol gruntu wg PN-B-02480: 1986	Masa tary [g]	Masa próbki wilgotnej z tary [g]	Masa próbki suchej z tary [g]	Wilgotność naturalna [%]	Średnia wilgotność naturalna [%]
1	6,4	1	siCl	Gπz	122,80	159,16	152,12	24,0	24,0
1	7,2	1	Cl	I	122,80	153,82	148,06	22,8	22,8

T.T. Szczuczko GEOLIT		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 5
ul. Rybaki 31-35 87-100 Toruń woj. kujawsko-pomorskie		Dokumentacja badań podłoża gruntowego i Opinia geotechniczna dla potrzeb budowy drugiej komory przepompowni ścieków sanitarnych PS-5 zlokalizowanej na terenie bazy TW Sp. z o.o.		
	Data:	Nazwisko:	Podpis:	Oznaczenia wilgotności naturalnej
Opracował:	IX 2023	mgr Dominika Finc	