

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę
na dz. nr 201 w msc. Kijewo, gm. Gniewkowo*

Inwestor: **Przedsiębiorstwo Komunalne „Gniewkowo” Sp. z o.o.**
ul. Kilińskiego 9
88-140 Gniewkowo

Opracowali:

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

.....
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

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>	3
III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE	4
IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....	4
V. WNIOSKI.....	5

Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. objaśnienia symboli i znaków
3. Karta otworu badawczego
4. Wyniki badań sondą dynamiczno-obrotową SLVT
5. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
6. Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 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.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia zbiornika na wodę na dz. nr 201, w msc. Kijewo, gm. Gniewkowo, pow. inowrocławski, woj. kujawsko-pomorskie.

Teren działki jest ogrodzony i stanowi stare ujęcie wód podziemnych z budynkiem SUW, studnią głębinową, przyłączem energetycznym i kanalizacją deszczową.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

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

2. Prace polowe

W dniu 8 czerwca 2021 r. wykonano 1 otwór badawczy o średnicy 88 mm, metodą mechaniczną obrotową do głębokości 6,0 m oraz 1 sondowanie dynamiczno-obrotowe sondą SLVT. Wiercenia wykonywano wiertnicą LWP-16S, zgodnie z wytycznymi i procedurami PN-EN 1997-2 oraz PN-B-04452:2002.

W czasie wierceń i badań prowadzono obserwacje i pomiary głębokości zwierciadła wody gruntowej. Analizie makroskopowej poddano urobek z każdej warstwy litologicznej, nie rzadziej niż co 1,0 mb. wiercenia. W toku tych badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i plastyczność. Po zakończeniu wiercenia i badań otwór zasypano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów o naturalnej wilgotności NW, na której wykonano oznaczenie wilgotności naturalnej w_n . Badania laboratoryjne gruntów wykonywano zgodnie z procedurami i wymogami normy PN-88/B-04481, a ich wyniki przedstawiono na zał. nr 6.

4. Prace kameralne

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

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań położony jest w północnej części mezoregionu Równiny Inowrocławskiej. Pod względem geomorfologicznym jest to wysoczyzna morenowa płaska, ukształtowana na rzędnych 87,5-88,1 m n.p.m. W dokumentowanym podłożu niniejszymi badaniami rozpoznano występowanie gruntów czwartorzędowych (holoceńskich i plejstocieńskich).

Grunty holoceńskie wykształcone są w postaci *gruntów organicznych*.

Grunty organiczne O zalegają na powierzchni terenu, w postaci warstwy o miąższości 0,7 m. W ujęciu litologicznym jest to humus z piaskiem (piaski próchniczne). Grunty te stanowią podłoże przepuszczalne i wątliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie.

Grunty plejstocieńskie reprezentowane są przez *grunty morenowe*.

Grunty morenowe GM stanowią dominujące podłoże na badanym terenie. Występują one pod glebą na głębokości 0,7 m. W ujęciu litologicznym są to ility z piaskiem i pyłem (gliny piaszczyste i gliny zwięzłe) z przewarstwieniami piasków drobnych i piasków średnich ze żwirem. Grunty te stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o wilgotności naturalnej $w_n = 12,9\%$.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na karcie otworu badawczego (zał. nr 3).

Woda gruntowa występuje w postaci sączeń śródglinnych, w obrębie gruntów morenowych, stwierdzonych na głębokości od 1,2 do 4,0 m. Zwierciadło wód gruntowych z sączeń stabilizuje się na głębokości 1,67 m, tj. na rzędnej 85,93 m n.p.m.

Wody opadowe i roztopowe głównie spływają po powierzchni terenu w kierunku północnym. Niniejsze badania wykonywano w okresie średnich stanów wód gruntowych. Szacuje się, że w okresie stanów niskich sączenia mogą zanikać.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-1:2018 do gruntów naturalnych, rodzimych, mineralnych (organicznych i drobnoziarnistych).

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono przypowierzchniowe grunty organiczne (warstwa glebowa), o miąższości 0,7 m. Grunty te stanowią podłoże słabonośne, w stanie luźnym.

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów mineralnych określono na podstawie badań polowych, laboratoryjnych oraz doświadczenia porównywalnego. Dla gruntów drobnoziarnistych (iłów z piaskiem i pyłem) określono stopień plastyczności I_L na podstawie badań makroskopowych, zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną, ustaloną podczas badań laboratoryjnych oraz badań sondą dynamiczno-obrotową SLVT. Ponadto dla gruntów drobnoziarnistych określono maksymalną wytrzymałość gruntu na ścinanie τ_{max} . Wartości pomierzone skorygowano współczynnikiem poprawkowym $\mu = 0,9$, ustalając wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie bez odplywu c_u . Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono na podstawie zależności korelacyjnych wg norm i literatury.

W **warstwie I** ujęto drobnoziarniste, normalnie skonsolidowane grunty morenowe. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe. Stan tych gruntów w strefie przypowierzchniowej ulega sezonowym zmianom, w wyniku wzrostu wilgotności ulegają uplastycznianiu, natomiast w okresie suszy – usztywnianiu. Ze względu na zmienną konsystencję podzielono je na 2 warstwy:

*Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę
na dz. nr 201 w msc. Kijewo, gm. Gniewkowo*

Warstwa Ia

Zestawiono tu ility z piaskiem i pyłem o małej i średniej plastyczności oraz o konsystencji twardoplastycznej (gliny piaszczyste i gliny zwięzłe w stanie twardoplastycznym). Grunty tej warstwy występują w przypowierzchniowej części podłoża, na głębokości 0,7 m oraz głębiej na 2,2 m, osiągając miąższość od 0,5 do 2,3 m. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$ (wskaźnik konsystencji $I_C = 0,80$) i wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez odpływu $c_u = 146-292$ kPa.

Warstwa Ib

Zestawiono tu ility z piaskiem o małej plastyczności i konsystencji plastycznej (gliny piaszczyste w stanie plastycznym). Grunty te zalegają na głębokości 1,2 m oraz głębiej na 4,5 m, a ich miąższość wynosi od 1,0 do ponad 1,5 m. Stanowią one podłoże nośne, ale podatne na odkształcanie, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,30$ (wskaźnik konsystencji $I_C = 0,70$) i wytrzymałości na ścinanie w warunkach bez odpływu $c_u = 215-222$ kPa (wartości te mogą być zwiększone z uwagi na obecność przewarstwień piasków średnich ze żwirem).

W tabeli na zał. nr 5 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych.

V. WNIOSKI

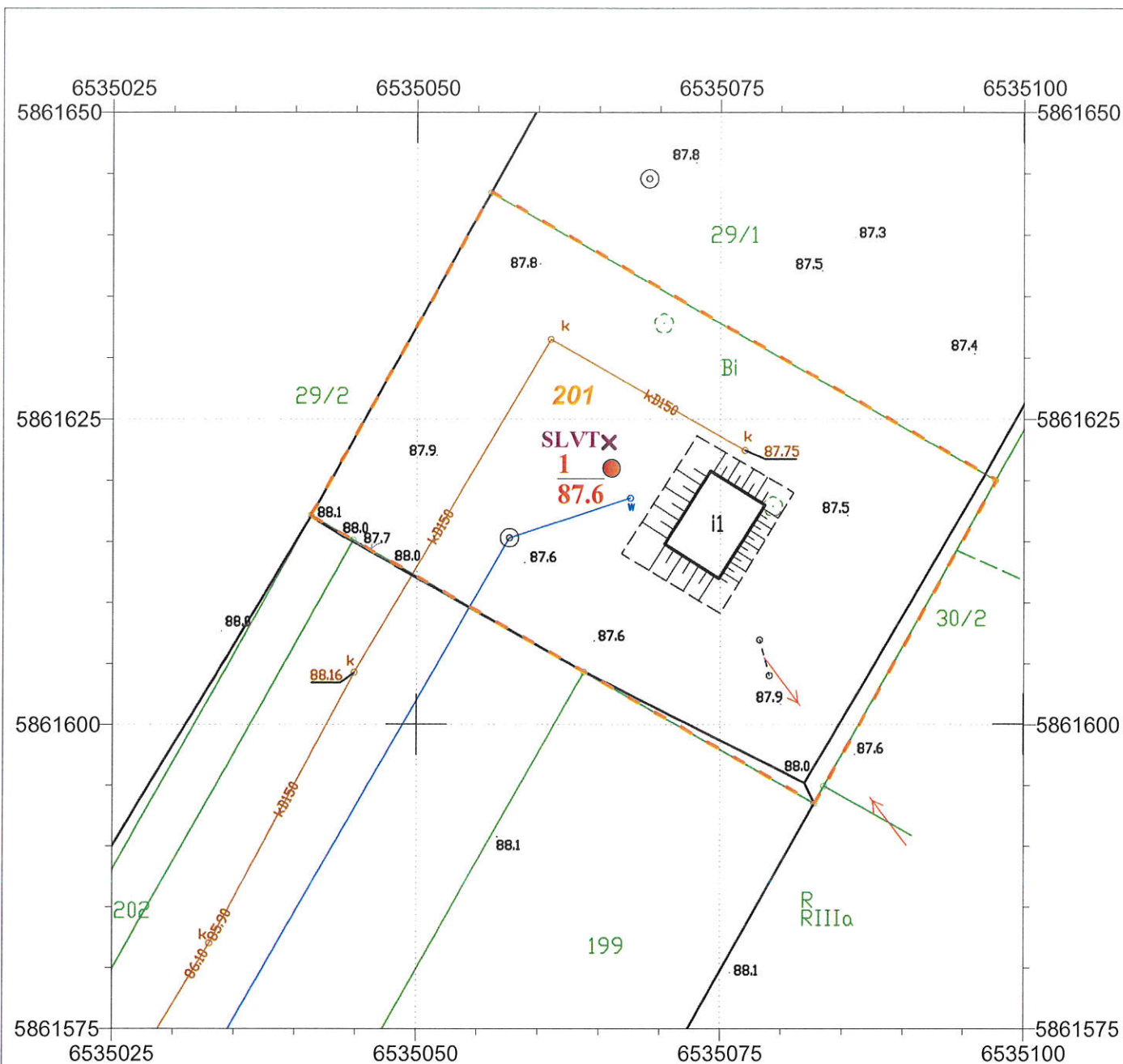
1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na działce nr 201 w Kijewie, gm. Gniewkowo występują korzystne warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektowania posadowienia zbiornika na wodę.
2. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. na terenie badań warunki gruntowe można określić jako proste. Pod warstwą glebową zalegają rodzime grunty nośne, nadające się do posadawiania obiektu w sposób bezpośredni.
3. Podłoże nośne stanowią wysadzinowe drobnoziarniste gliny morenowe o konsystencji twardoplastycznej **warstwy Ia**.
4. Podłoże nośne, lecz podatne na odkształcanie (osiadanie) przy dużym obciążeniu, stanowią gliny morenowe z przewarstwieniami nawodnionych piasków średnich o konsystencji plastycznej **warstwy Ib**. Grunty tej warstwy występują na głębokości 1,2-4,5 m, osiągając miąższość 1,0-1,5 m.
5. Podłoże słabonośne stanowią grunty organiczne (gleba), o miąższości 0,7 m. Grunty te nie mogą stanowić podłoża pod fundamentami.
6. **Woda gruntowa** występuje w postaci silnych sączeń śródglinnych na głębokości 1,2-4,0 m. Stabilizacja zwierciadła wód z sączeń następowała na głębokości 1,67 m, tj. na rzędnej 85,93 m n.p.m. Sączenia wód gruntowych zasilane są z powierzchni terenu wodami opadowymi, dlatego ich intensywność zależy od warunków pogodowych.
7. Fundamenty projektowanego zbiornika zaleca się posadowić w sposób bezpośredni, poniżej granicy przemarzania, na gruntach nośnych **warstwy Ia** i warunkowo na gruntach odkształcalnych **warstwy Ib**. Grunty **warstwy Ib** stanowią podłoże podatne na odkształcania, wobec czego zaleca się rozważyć możliwość ich wzmocnienia warstwą chudego betonu lub warstwą grubego tłucznia, wbitego mechanicznie w plastyczne gliny. Z poziomu posadowienia

należy usunąć wszelkie grunty słabonośne, np. nasypy niekontrolowane, grunty organiczne lub rozmoczone gliny.

8. W ramach projektowania fundamentów należy wykonać sprawdzające obliczenia granicznych stanów nośności i użytkowalności. Dla potrzeb projektowania posadowienia fundamentów zaleca się przyjąć charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych z tabeli na zał. 5.
9. Grunty drobnoziarniste warstw Ia i Ib są podatne na uplastycznienie w wyniku wzrostu wilgotności oraz na przemarzanie, dlatego podczas robót ziemno-fundamentowych należy je chronić przed zalaniem wodą, przemarzaniem lub naruszeniem ich struktury. Wszelkie rozmoczone, przemarznięte lub naruszone warstwy tych gruntów, należy usunąć i zastąpić chudym betonem.
10. Głębokość przemarzania gruntów na terenie badań wynosi $h_z=1,0$ m p.p.t.
11. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
12. Podczas robót ziemnych należy dokonać odbioru wykopu fundamentowego przez uprawnionego geologa lub geotechnika.

Opracował:

.....
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*



Legenda:



otwór badawczy



SLVT1 sonda dynamiczno-obrotowa SLVT

1
87.6

numer otworu badawczego
rzędna terenu [m n.p.m.]



201 numer i granica działki

GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń			Zał.nr 1
dz. nr 201, msc. Kijewo gm.Gniewkowo, pow. inowrocławski woj. kujawsko-pomorskie		Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania zbiornika z wodą	
Mapa dokumentacyjna		Skala 1:500	
Opracował	Data	Nazwisko	Podpis
Opracował	VI 2021	mgr Dominika Finc	

Symbole gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2018-05

(FRAKCJA GŁÓWNA i drugorzędna)

Grunt bardzo gruboziarnisty	Bo	GLAZY
	Co	KAMIENIE
Grunt gruboziarnisty	Gr	ŻWIR
	grSa	PIASEK ze żwirem
	FSa	PIASEK drobny
	MSa	PIASEK średni
	CSa	PIASEK gruby
	siSa	PIASEK z pyłem
	clSa	PIASEK z iłem
Grunt drobnoziarnisty	Si	PYL
	saSi	PYL z piaskiem
	clSi	PYL z iłem
	Cl	IŁ
	grCl	IŁ ze żwirem
	saCl	IŁ z piaskiem
	siCl	IŁ z pyłem
Grunt organiczny	Pt	TORF
	Gy	GYTIA
	Dy	DY
	Hu	HUMUS
Grunt antropogeniczny	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 namuł piaszczysty [5% < I_{om} < 30%]
- Nmg namuł gliniasty [5% < I_{om} < 30%]
- Gy gytie [CaCO₃ > 5%]
- T torf [I_{om} > 30%]

GRUNTY RODZIME MINERALNE

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

OPIS STRATYGRAFICZNY

- Q_h Czwartorzęd - holocen
- Q_p Czwartorzęd - plejstocen
- Ng Neogen - miocen, pliocen
- Pg Paleogen - paleocen, eocen, 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 |
| M - morskie | D - deluwia |
| E - eoliczne | C - koluwia |
| | K - krasowe |

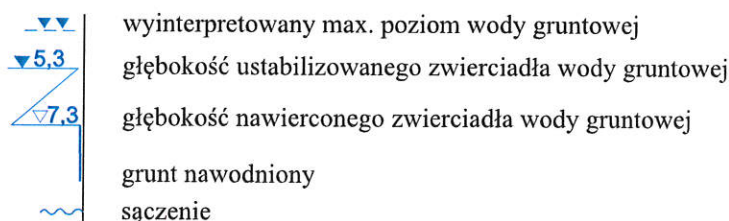
ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

- + domieszki
- // lub — przewarstwienia (wkładki)
- / na pograniczu
- () określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów, pefrografii skał
- $\frac{1}{101,88}$ numer otworu 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



INNE OZNACZENIA

- IIa numer warstwy geologiczno-inżynierskiej
- 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 miękoplastyczny

OPIS ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW GRUBOZIARNISTYCH

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

T.T. Szczuczko GEOLIT		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 2
dz. nr 201, msc. Kijewo gm. Gniewkowo, pow. inowrocławski woj. kujawsko-pomorskie		Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę		
Data:	Nazwisko:	Podpis:	Objaśnienia symboli i znaków	
Opracował: VI 2021	mgr inż. T. Szczuczko			

Rejon: dz. nr 201
Miejscowość: Kijewo
Gmina: Gniewkowo
Powiat: inowrocławski
Województwo: kujawsko-pomorskie

Obiekt: zbiornik na wodę
Inwestor: Przedsięb. Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOLIT s.c.
Dozór geol.: mgr M. Głowacki

System wiercenia: mechaniczny obrotowy

Rzędna: 87.60 m n.p.m. | Głębokość: 6.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-06-08

Stratygrafia	Geneza	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.ł]	Skala [m]	Miąższość warstwy [m]	Profil	Przelot [m]	wg PN-EN ISO 14688-1-2:2018		symbol gruntu	wg PN-B-02480:1986				
							symbol gruntu	opis litologiczny		wilgotność	ilość wateczkowań	stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
CZWARTORZĘD Plejstocen	Holocen	O		0.7			saHu	HUMUS, ciemnoszary z piaskiem	PH	w		In	-	
				0.5		0.7	sisacI	Ił, brązowy z piaskiem i pyłem	Gz		3/4	tpl	la	
			1.20 ~		1.0		1.2	saClgrmsa	Ił, brązowy z piaskiem przewarstwiony piaskiem średnim ze żwirem	Gp//Pg//Ps+Ż	w/m	3/2	pl	lb
			1.67		2.2		2.2	saClfsa	Ił, brązowy z piaskiem przewarstwiona piaskiem drobnym	Gp//Pd	w	1/2	tpl	la
		GM			2.3		4.5	sisacI	Ił, szary z piaskiem i pyłem	Gp//Gpz		4/4	pl	lb
				4.00 ~		6.0								

Rejon: dz. nr 201
Miejscowość: Kijewo
Gmina: Gniewkowo
Powiat: inowrocławski
Województwo: kujawsko-pomorskie

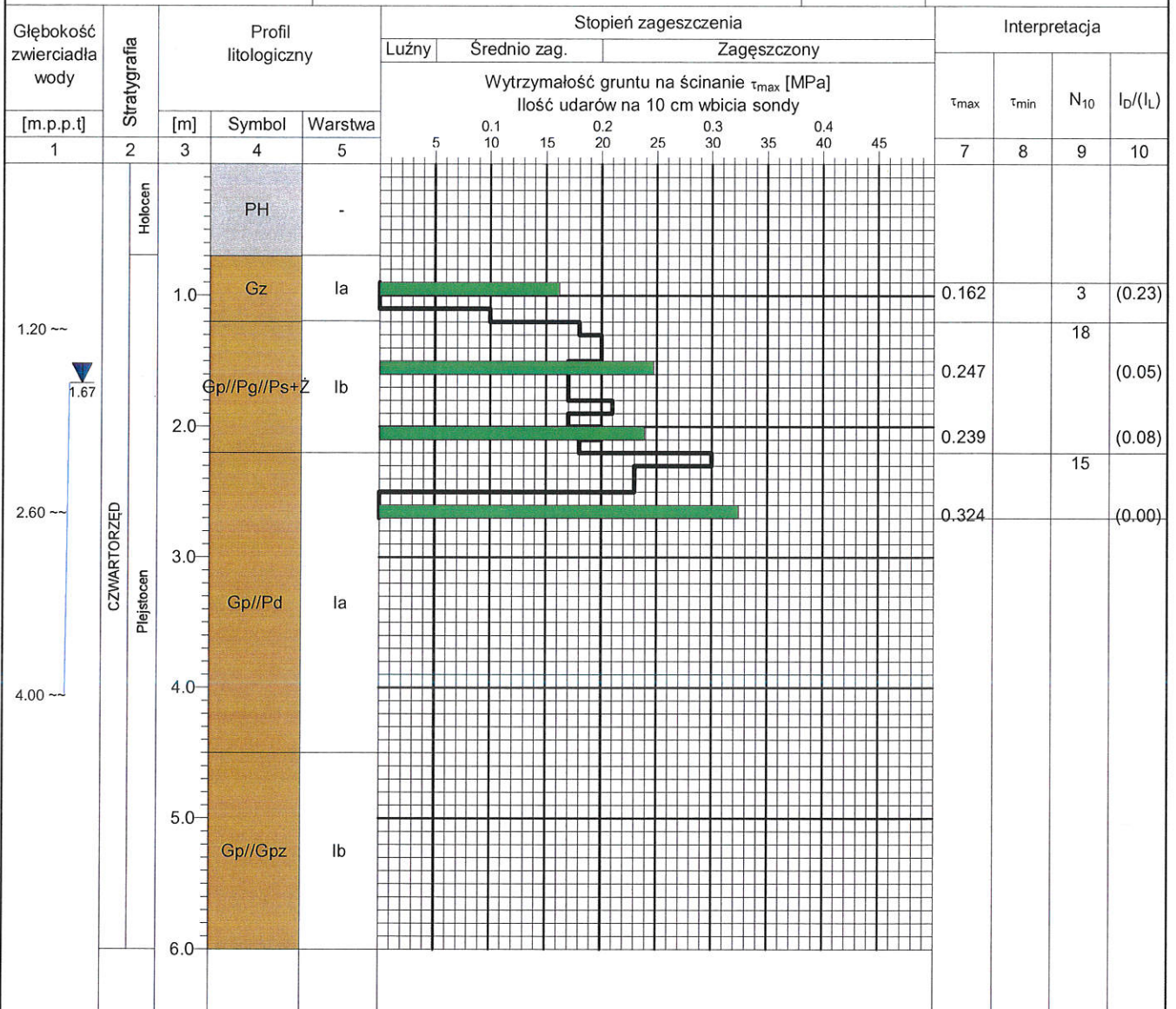
Obiekt: zbiornik na wodę
Inwestor: Przedsięb. Komunalne "Gniewkowo" Sp. z o.o.
Wiercenie: GEOLIT s.c.
Dozór geol.: mgr M. Głowacki

Typ sondy: SLVT

Rzędna: 87.60 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-06-08





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 ISO 14688-2:2018		PN-86/B-02480		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spoistość C_u	Kąt tarcia wewnętrzznego ϕ_u	Wytężalność gruntu na ścinanie bez odpywu c_u	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_o
						stopień zagęszczenia [%]	wskaznik konsystencji	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności						
						I_D	I_C	I_D	I_L						
Holocen	Gleba		PH	saHu					Grunty przypowierzchniowe, słabonośne						
	Plejstocen	Grunty morenowe GM	Ia	Gz, Gp (//Pd)	sisacI, saCl fsa		0,80*		0,20*	12,0	2,15	32,0	18,0	146-292*	35
			Ib	Gp (//Pg, Gpz, Ps+Ż)	saCl, ssaCl grmsa		0,70*		0,30*	12,9*	2,05	28,0	16,0	215-222*	25

Objaśnienia:

* wartość ustalona podczas badań polowych


15,0 grunt wilgotny

23,0 grunt mokry

		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 5
dz. nr 201, msc. Kijewo gm. Gniewkowo, pow. inowrocławski woj. kujawsko-pomorskie			Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę	
	Data:	Nazwisko:	Podpis:	Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
Opracował:	VI 2021	mgr inż. T. Szczuczko		

Temperatura suszenia gruntów mineralnych: **105° C**
 Czas suszenia: **>4h**
 Data oznaczenia: **10.06.2021 r.**
 Oznaczenie wykonał: **mgr M. Głowacki**

Numer otworu	Głębokość próby [m]	Rodzaj próby	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 tarą [g]	Masa próbki suchej z tarą [g]	Wilgotność naturalna [%]	Średnia wartość wilgotności naturalnej [%]
1	1,5	NW	1	saClgrmsa	Gp//Pg//Ps+Ż	122,92	200,86	191,96	12,9	12,9

		GEOLIT s.c. ul. Powstańców Wielkopolskich 58, 87-100 Toruń		Zał. nr 6
dz. nr 201, msc. Kijewo gm. Gniewkowo, pow. inowrocławski woj. kujawsko-pomorskie			Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę	
	Data:	Nazwisko:	Podpis:	Oznaczenia wilgotności naturalnej gruntów
Opracował:	VI 2021	mgr M. Głowacki	