

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę na terenie SUW w Działyniu
gm. Zbójno, pow. golubsko-dobrzyński, woj. kujawsko-pomorskie*

Inwestor: **Gmina Zbójno**
87-654 Zbójno

Zamawiający: **Biuro Usług Projektowych
i Nadzoru Budowlanego**
Zbigniew Bejger
ul. Bohaterów Września 2
87-300 Brodnica

Opracowali:

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

.....
mgr *Szymon Skowroński*
upr. geol. nr XI-072/POM

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, luty 2018 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>	4
4. <i>Prace kameralne.....</i>	4
III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.....	4
IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW	5
V. WNIOSKI.....	5

Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. objaśnienia symboli i znaków
3. Karta otworu badawczego
4. Wyniki sondy dynamiczno-obrotowej SLVT
5. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
6. Wyniki badań laboratoryjnych gruntów spoistych

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. 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 14688-2:2006.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektowanego zbiornika na wodę z ujęcia wód podziemnych na terenie stacji uzdatniania wody (SUW) w msc. Działyń, gm. Zbójno, pow. golubsko-dobrzyński, woj. kujawsko-pomorskie.

W ramach inwestycji projektuje się budowę żelbetowego zbiornika retencyjnego wody czystej o średnicy ok. 8,0 m i wysokości ok. 6,5 m, naziemnego - posadowionego na poziomie terenu i obsypanego wałem ziemnym.

Teren badań zlokalizowany jest w obrębie stacji uzdatniania wody, na ujęciu wód podziemnych w msc. Działyń. Teren badań znajduje się w strefie ochrony bezpośredniej ujęcia. W sąsiedztwie terenu badań występują budynki szkoły podstawowej z obiektami towarzyszącymi, budynki mieszkalne, pola uprawne i droga o nawierzchni utwardzonej. Powierzchnia terenu badań jest płaska, a rzędna terenu w rejonie zbiornika wynosi 108,0 m n.p.m.

Wody opadowe i roztopowe infiltrują w podłoże, zasilając wody gruntowe.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

Otwór badawczy wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie szczegółów, wg mapy syt.-wys. w skali 1:500. Rzędna terenu przy otworze określono metodą niwelacji technicznej w dowiązaniu do reperu roboczego – pokrywy studzienki o rzędnej 108,43 m n.p.m. – zał. nr 1.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych dnia 21 lutego 2018 r. wykonano 1 otwór badawczy o średnicy 88 mm metodą mechaniczno-obrotową o głębokości 6,0 m oraz 1 sondowanie dynamiczno-obrotowe sondą SLVT z końcówką krzyżakową o wymiarach 40x80 mm. Wiercenie wykonywano wiertnicą pionową typu LWP-16S zamontowaną na samochodzie terenowym. Wiercenie i sondowanie wykonano zgodnie z wytycznymi i procedurami PN-B-04452:2002.

W czasie prac terenowych prowadzono obserwacje i pomiary 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 stan. Po zakończeniu wierceń i badań otwór zasypano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 2 próby gruntów spoistych o naturalnej wilgotności w_n . Na próbkach tych wykonano oznaczenia wilgotności naturalnej w_n , a na 1 próbie oznaczono granice konsystencji gruntu (granice plastyczności i płynności).

Badania laboratoryjne wykonano zgodnie z procedurami PN-88/B-04481, a wyniki badań przedstawiono na zał. 6.

4. Prace kameralne

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

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

W dokumentowanym podłożu niniejszymi badaniami rozpoznano występowanie gruntów czwartorzędowych (holoceńskich i plejstocieńskich).

Grunty holocieńskie wykształcone są w postaci *gruntów organicznych*.

Grunty organiczne stanowią warstwę gleby i reprezentowane są przez piaski drobne próchniczne o miąższości 0,5 m.

Grunty plejstocieńskie reprezentowane są przez niespoiste *grunty pokrywowych* oraz spoiste *grunty morenowe*.

Grunty pokrywowe występują w postaci przypowierzchniowej warstwy piasków drobnych z domieszką piasków pylastych. Zalegają one bezpośrednio pod glebą na głębokości 0,5 m i osiągają miąższość 1,0 m. Są to utwory przepuszczalne i niewysadzinowe.

Grunty morenowe stanowią dominujące podłoże gruntowe terenu badań. Zalegają one pod piaskami na głębokości 1,5 m. W stropowej części utwory te są niejednorodne, złożone z glin zwięzłych z licznymi przewarstwieniami piasków średnich i glin piaszczystych. Na głębokości ok. 4,0 m zalegają grunty bardziej jednorodne, złożone z glin piaszczystych zwięzłych na pograniczu glin piaszczystych oraz glin zwięzłych. Do głębokości 6,0 m nie osiągnięto ich spągu, a rozpoznana miąższość wynosi ponad 4,5 m. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe o wilgotności naturalnej $w_n = 13,5-17,21$ %, przy granicy płynności $w_L = 28,3$ %, granicy plastyczności $w_p = 11,5$ % i wskaźniku plastyczności $I_p = 16,8$ %.

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

Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle występuje na głębokościach 0,98 m, tj. na rzędnej 107,26 m n.p.m. Warstwa wodonośna złożona jest z piasków drobnych o współczynniku filtracji $k = 0,00002219$ m/s i ma niedużą miąższość - ok. 0,5 m. W głębszej części podłoża woda gruntowa występuje także w obrębie piaszczystych przewarstwień w postaci sączeń śródglinnych.

Niniejsze badania prowadzono w okresie wysokiego stanu wód gruntowych. Podczas stanów niskich poziom wód gruntowych może się obniżyć o ok. 0,5 m.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów rodzimych mineralnych (spoiстых i niespoistych) oraz gruntów organicznych.

Ze szczególowej charakterystyki wyłączono, zalegające na powierzchni terenu grunty organiczne (glebę) o stwierdzonej miąższości 0,5 m.

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów mineralnych określono na podstawie badań polowych, laboratoryjnych oraz doświadczenia porównywalnego. Dla gruntów piaszczystych określono stopień zagęszczenia I_D , na podstawie badań sondą dynamiczno-obrotową SLVT. Dla gruntów spoiстых określono stopień plastyczności I_L na podstawie badań laboratoryjnych i makroskopowych oraz sondowania SLVT. Dla gruntów spoiстых określono także wytrzymałość na ścinanie w warunkach bez odpływu τ_{max} . Wyniki pomiarów skorygowano współczynnikiem poprawkowym $\mu=0,7$, a ich wartości zestawiono na karcie sondowania (zał. 4). Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono na podstawie zależności korelacyjnych wg PN-81/B-03020.

Warstwa I

W warstwie tej ujęto mokre i nawodnione, średniozagęszczone na pograniczu stanu luźnego, piaski drobne z domieszką piasków pylastych. Grunty te występują pod glebą na głębokości 0,5 m i osiągają miąższość 1,0 m. Są to grunty przepuszczalne, niewysadzinowe, nośne, lecz o słabym zagęszczeniu, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,35$.

W warstwie II ujęto spoiyste, słaboprzepuszczalne, wysadzinowe grunty morenowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej "B". Z uwagi na zmienny stan podzielono je na 2 warstwy.

Warstwa IIa

W warstwie tej ujęto gliny zwięzłe i gliny piaszczyste zwięzłe na pograniczu glin piaszczystych z przewarstwieniami piasków średnich w stanie plastycznym, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,35$ i wytrzymałości na ścinanie $\tau_{max}=41-153$ kPa (wartość charakterystyczna $\tau_{max}=80$ kPa). Strop gruntów tej warstwy zalega na głębokości 1,5 m, a spąg na głębokości 5,1 m. W obrębie tej warstwy występują także przewarstwienia gruntów spoiстых w stanie twardoplastycznym oraz średniozagęszczone piaski średnie, przyczyniające się do usztywnienia tej warstwy.

Warstwa IIb

W warstwie tej ujęto gliny zwięzłe w stanie twardoplastycznym, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,25$. Warstwa ta o miąższości ponad 0,9 m, zalega na głębokości 5,1 m.

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

V. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na terenie badań występują korzystne warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektowania bezpośredniego sposobu posadowienia zbiornika na wodę.

2. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. na terenie badań występują proste warunki gruntowe, co wynika z występowania w poziomie posadowienia gruntów nośnych.
3. Podłoże nośne stanowią rodzime grunty mineralne: przepuszczalne i niewysadzinowe piaski drobne w stanie średniozagęszczonym **warstwy I** oraz słaboprzepuszczalne, wysadzinowe gliny morenowe w stanie plastycznym **warstwy IIa** i twardoplastycznym **warstwy IIb**. Strop gruntów nośnych zalega na głębokości 0,5 m.
4. Podłoże słabonośne stanowią, zalegające na powierzchni terenu, piaski próchniczne (gleba) o miąższości 0,5 m.
5. **Wody gruntowa** o swobodnym zwierciadle występuje na głębokości 0,98 m. Wody te zasilane są opadami deszczu oraz roztopami wiosennymi, a w okresach niskich stanów poziom wód może się obniżyć.
6. W przypadku wykonania wykopów średniogłębokich (od 1 do 3 m) woda gruntowa będzie stanowić utrudnienie. Odwodnienie wykopów zaleca się prowadzić metodę powierzchniową z dna wykopu, a ściany wykopów muszą być zabezpieczone szczelną obudową.
7. Dla potrzeb projektowania fundamentu zbiornika zaleca się przyjąć wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych z tabeli na zał. nr 5, jako wartości charakterystyczne. W ramach projektowania fundamentu oprócz stanu granicznego nośności zaleca się także sprawdzić stan graniczny użyteczności (z uwagi na obecność gruntów spoistych w stanie plastycznym warstwy IIa).
8. Fundamenty projektowanego zbiornika zaleca się posadowić na piaskach warstwy I lub na nasypach budowlanych, wykonanych po wymianie warstwy glebowej o stwierdzonej miąższości ok. 0,5 m. Nasyp budowlany należy wykonać z gruntów piaszczysto-żwirowych, zagęszczonych mechanicznie do wskaźnika zagęszczenia min. $I_s=0,97$. Przed wykonaniem nasypu budowlanego rodzime piaski warstwy I, zalegające w dnie wykopu, należy dogęścić mechanicznie.
9. Podczas robót ziemnych grunty niespoiste należy chronić przed rozluźnieniem, a grunty spoiste przed rozmoczeniem lub przemarzaniem.
10. Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
11. Głębokość przemarzania gruntów na terenie badań wynosi $h_z=1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

użytych na przekrojach i kartach otworów

Symbolne geotechniczne 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 | II 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 | GPI glina pylasta |
| Ps piasek średni | GPIz glina pylasta zwięzła |
| Pd piasek drobny | Ip il piaszczysty |
| PII piasek pylasty | I il |
| Pg piasek gliniasty | III il pylasty |
| PIp pył piaszczysty | Wb węgiel brunatny |

ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

- + domieszki
 - // przewarstwienia (wkładki)
 - / na pograniczu
 - () określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów, petrografii skał
- 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

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

INNE OZNACZENIA

- IIa numer warstwy geotechnicznej
- rzut projektowanego obiektu na przekrój
- ~ granica warstwy geotechnicznej
- $k=5,523$ współczynnik filtracji k [m/d]

Symbolne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2 (z modyfikacją)

- Gr żwir
- saGr żwir piaszczysty
- grSa piasek ze żwirem (pospółka)
- FSa piasek drobny
- MSa piasek średni
- CSa piasek gruby
- siGr żwir pylasty
- clGr żwir ilasty (pospółka ilasta)
- sasiGr żwir pylasto-piaszczysty
- sisaGr żwir piaszczysto-pylasty
- grsiSa piasek pylasty ze żwirem
- grclSa piasek ilasty ze żwirem
- siSa piasek zapyłony
- clSa piasek zailony
- grSi, grclSi żwir ilasty
- siGr pył ze żwirem
- saCl glina piaszczysta
- sacI Si glina pylasta
- sasiCl glina ilasta
- Si pył
- clSi pył ilasty
- Cl il
- siCl il pylasty
- Or grunty organiczne
- Mg grunty antropogeniczne

OPIS STRATYGRAFICZNY

- Qh Czwartorzęd - holocen
- Qp Czwartorzęd - plejstocen
- Tpl Trzeciorzęd - pliocen

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA WILGOTNOŚĆ

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

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

- ln luźny
- szg średnio zagęszczony
- zg zagęszczony
- bzg bardzo zagęszczony
- zw zwarty
- pzw półzwarty
- tpl twardoplastyczny
- pl plastyczny
- mpl miękkoplastyczny
- pl płynny

T.T. Szczytko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę
na terenie SUW w Działyniu

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2018

Zał. nr 2

GEOLIT s.c. ul. Dobra 43, 87-165 Cierpice			KARTA OTWORU BADAWCZEGO 1					Zal.Nr: 3 Wiertnica: LWP-16s				
Miejscowość: Działyń Gmina: Zbójno Powiat: golubsko-dobrzyński Województwo: kujawsko-pomorskie			Obiekt: projektowany zbiornik na wodę Zleceniodawca: BUPiNB Zbigniew Bejger Wiercenie: GEOLIT s.c. Dozór geol.: mgr Szymon Skowroński					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 108.24 m n.p.m.				
								Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2018-02-21		
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	USERDEF1	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	
			[m.p.p.t]	[m]								[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	▼ 0.98	Holocen Czwartorzęd Plejstocen		Pdh		piasek drobny próchniczny, szary	Or	w		szg		
			1.0	Pd(+Pπ)	0.50	piasek drobny, jasnożółty z domieszką piasku pylastego	FSa	w/m/nw		szg/lm	I	
			2.0	Gz Ps Gp	1.50	glina zwięzła, brązowa przewarstwiona piaskiem średnim przewarstwiona gliną piaszczystą	sasiCl	w	4/5/6	pl	IIa	
			3.0		4.00							Gpz/Gp
			4.0		5.10	Gz	glina zwięzła, szara	sasiCl		4	tpl/pl	IIb
		5.0		6.00								
		6.0										

WYPROWADZONE WARTOŚCI DANYCH GEOTECHNICZNYCH

Profil stratygraficzny	Opis litologiczno-genetyczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spoistość C_u	Kąt tarcia wewnętrzny ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości M_o
						stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					
						I_D	I_L					
Czwartorzęd Plejstocen	Holocen	Grunty organiczne (gleba)	Pdh	Or			Grunty młode, nieskonsolidowane, słabonośne					
	Niespoiste grunty pokrywowe	I	Pd (+Pπ)	FSa		0,35*	$\frac{19,0}{28,0}$	$\frac{1,70}{1,85}$	-	30,0	50 000	
		Spoiste grunty morenowe	IIa	Gz, Gpz/Gp //Ps, //Gp	sasiCl, sisaCl	"B"	0,35*	13,5 - 17,2*	2,05	26,0	15,5	25 000
			IIb	Gz	sasiCl		0,25*	18,0	2,10	30,0	17,3	30 000

Objaśnienia:

* wartość ustalona podczas badań polowych lub laboratoryjnych

$\frac{19,0}{28,0}$ — grunt wilgotny
 — grunt mokry

F.T. Szczepko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
 biuro:
 ul. Iwanowskiej 10d
 87-100 Toruń
 tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę
 na terenie SUW w Działyniu

Opracował:
 mgr Szymon Skowroński

Data:
 II 2018

Zał. nr 5

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH GRUNTÓW SPOISTYCH

Pobrane próbki			Badania makroskopowe			Konsystencja					Numer warstwy geotechnicznej
nr otworu	głębokość pobrania w m ppt	rodzaj próbki NNS, NW, NU	rodzaj gruntu i barwa	liczba wateczkowań	stan gruntu	wilgotność w_n (%)	granice		wskaznik plastyczności I_p (%)	stopień plastyczności I_c	
							plynności w_L (%)	plastyczności w_p (%)			
1	2,2	NW	G/Gz, brązowa	4/5	pl	17,2	28,3	11,5	16,8	0,34	Ila
1	4,2	NW	Gpz, szara	5	pl	13,5					Ila

17. Szczepko
GEOLIT

GEOLIT s.c.
biuro:
ul. Iwanowskiej 10d
87-100 Toruń
tel. (0-56) 66-44-908

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę
na terenie SUW w Działyniu

Opracował:
mgr Szymon Skowroński

Data:
II 2018

Zał. nr 6