

OPINIA GEOTECHNICZNA
OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE
W ZWIĄZKU Z BUDOWĄ NAZIEMNEGO ZBIORNIKA WODY
NA DZIAŁCE NR EWIDENCYJNY 15/3
W MIEJSCOWOŚCI WYSOKA, GMINA TUCHOLA

Gmina: Tuchola
Miejscowość: Wysoka
Powiat: tucholski
Województwo: kujawsko-pomorskie

WYKONAWCA

EnviGeo
Artur Adamczewski
Oddział Chojnice
ul. Morelowa 38
89-600 Chojnice

Zlecniodawca:

KOI Tuchola

Autor:

.....
mgr Artur Adamczewski
nr upr. V-1827
nr. XI/1/2014, XII/2/2014

Chojnice, lipiec 2024r

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Zleceniodawca	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Charakterystyka obiektu	3
2. OPIS WYKONYWANYCH PRAC	4
3. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE	4
3.1. Lokalizacja oraz zagospodarowanie terenu	4
3.2. Charakterystyka planowanej inwestycji	5
3.3. Morfologia	5
3.4. Hydrografia	5
4. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	6
6. WARUNKI GEOTECHNICZNE	6
7. WNIOSKI I ZALECENIA	7
8. ZAŁĄCZNIKI	8

1. WSTĘP

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych na potrzeby budowy zbiornika retencyjnego zlokalizowanego na działce nr 15/3 w miejscowości Wysoka, gmina Tuchola.

1.1. Zleceniodawca

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie KOI Tuchola.

1.2. Podstawa opracowania

Przedmiotowa opinia została opracowana w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 poz. 463) oraz w oparciu o następujące normy oraz literaturę:

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-1 - Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2 - Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie.
- PN-B-04452 - Geotechnika. Badania polowe.
- Wiłun Z. Zarys geotechniki, WKiŁ, Warszawa 2013
- Kondracki J. Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa 2000
- Pieczyrak J. Wprowadzenie do geotechniki, Dolnośląski Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2014.
- Pazdro Z., Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1990.

1.3. Charakterystyka obiektu

Na etapie projektu przewiduje się wykonanie zbiornika retencyjnego. Na załączniku nr 2 tj. mapie dokumentacyjnej zaznaczone zostały punkty sondowań badawczych.

2. OPIS WYKONYWANYCH PRAC

Zakres wykonywanych prac, w tym lokalizacja oraz głębokość otworów badawczych zostały ustalone ze Zleceniodawcą. Prace terenowe przeprowadzono w lipcu 2024r.

W ramach realizacji zlecenia wykonano następujące prace tj.

- Wizja lokalna terenu badań;
- Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano 2 otwory badawcze do głębokości 7 m p.p.t. Łącznie wykonano 14 mb;
- Badania makroskopowe pobranych próbek gruntu zgodnie z Normą PN-88/B-04481; wykonane w granicach fundamentów projektowanego obiektu;
- Obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej prowadzone w wykonanych otworach geotechnicznych;
- Określenie wartości parametrów geotechnicznych, zgodnie z Normą PN-81/B-03020;
- Analiza uzyskanych wyników badań geotechnicznych zgodnie z obowiązującymi normami tj. wartości wilgotności naturalnej, gęstości objętościowej, kąta tarcia wewnętrznego gruntu, stopnia plastyczności w gruntach spoistych, stopnia zagęszczenia w gruntach niespoistych, modułu ścisłości i modułu odkształcenia. (metoda B, wg PN – 81/B - 03020);

Łączny metraż wierceń wyniósł 14 mb. Pobrano i zbadano 4 próby gruntu o naturalnej wilgotności.

Po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zostały zlikwidowane urobkiem. Szczegółowa lokalizacja otworów przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej – załącznik nr. 2, natomiast profile litologiczne wykonanych sondowań stanowią załącznik 3.1-3.2.

3. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

3.1. Lokalizacja oraz zagospodarowanie terenu

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Wysoka na terenie działki o numerze ewidencyjnym nr 15/3. Od strony południowej przedmiotowa działka sąsiaduje z domem pomocy społecznej. Teren działki 15/3 jest niezagospodarowany na terenie działki znajduje się owocowy sad. Orientacyjną lokalizację projektowanej inwestycji przedstawia załącznik nr 1. Szczegółowa lokalizacja obszaru badań tj. wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej na załączniku nr 2.

Według informacji z Centralnej Bazy Danych Geologicznych, teren inwestycji znajduje się poza obszarem górniczym. Obszar nie jest zagrożony podtopieniami, nie jest

to również teren zagrożony ruchami masowymi.

3.2. Charakterystyka planowanej inwestycji

Na przedmiotowej nieruchomości planuje się budowę zbiornika retencyjnego. Wyniki badań geotechnicznych, zawarte w niniejszym opracowaniu będą podstawą do podjęcia decyzji o sposobie i głębokości posadowienia planowanego obiektu.

3.3. Morfologia

Pod względem fizjograficznym przedmiotowy teren badań zlokalizowany jest w obrębie mezoregionu Pojezierze Krajeńskie.

Pod względem fizjograficznym przedmiotowy teren badań zlokalizowany jest w obrębie mezoregionu Pojezierze Krajeńskie. Pojezierze Krajeńskie stanowi rozległy rejon, ograniczony dolinami. Charakterystyczną cechą regionu są dominujące glacialne krajobrazy pagórkowate z niewielkimi zagłębieniami terenowymi. Morfologia przedmiotowej działki nie jest urozmaicona. Należy zaznaczyć iż rzędne otworów zostały powzięte z mapy numerycznej terenu i mają charakter przybliżony. Morfologia przedmiotowej działki nie jest urozmaicona. Teren działki upada w kierunku na wschód. Rzędne w wykonanych otworach wynoszą od 125,00 m npm– 124,82 m npm.

3.4. Hydrografia

Hydrograficznie obszar badań należy do zlewni jeziora Wysockiego.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Budowa geologiczna analizowanej części gminy Tuchola związana jest z ostatnim zlodowaceniem czwartorzędowym.

Zgodnie ze Szczegółową mapą geologiczną Polski w skali 1:50 000 arkusz Tuchola (165), w bezpośrednim podłożu projektowanej inwestycji udział biorą utwory czwartorzędowe wykształcone jako osady akumulacji lodowcowej.

Na podstawie wykonanych sondowań do głębokości 7 m p.p.t. stwierdzono występowanie osadów plejstoceńskich wykształconych w postaci osadów lodowcowych oraz wodnolodowcowych. W przeważającej części profilu stwierdzono piaski gliniaste przewarstwione glinami piaszczystymi w stanie plastycznym oraz twaroplastycznym. Szczegółowa budowa geologiczna została przedstawiona na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych na załącznikach nr 3.1 - 3.2 oraz na przekroju geologicznym załącznik nr 5. Opis makroskopowy gruntów przeprowadzono w oparciu o Polską Normę PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.

5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Na dokumentowanym terenie – do głębokości wierceń (7 m p.p.t) wody gruntowej nie nawiercono.

6. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko – mechaniczne własności gruntów. W obrębie warstw wyznaczono pakiety geotechniczne.

W podłożu stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych, plejstocentrycznych.

Parametry geotechniczne gruntów określono przy zastosowaniu metody B wg PN – 81/B-03020, przyjmując dla gruntów spoistych interpretację zależności korelacyjnych z krzywych B (inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane), współczynniki przepuszczalności gruntów przyjęto według Z. Pazdro (1990).

Występujące w podłożu grunty zaliczono do dwóch pakietów geotechnicznych:

PAKIET I – *stanowią plejstocentryczne grunty mineralne, niespoiste, akumulacji wodnolodowcowej w postaci piasków drobnych przewarstwionych piaskami pylastymi. średniozagęszczone. W obrębie pakietu I wydzielono jedną warstwę geotechniczną.*

WARSTWA Ia – Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym wilgotny, w stopniu zagęszczenia określonym podstawie postępu wiercenia jako średniozagęszczony w stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$. Współczynnik wodoprzepuszczalności: $k \approx 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s – grunty średnio przepuszczalne.

PAKIET II – *stanowią plejstocentryczne grunty mineralne, spoiste, akumulacji lodowcowej w postaci piasków gliniastych przewarstwionych pyłami piaszczystymi oraz glinami piaszczystymi oraz glin piaszczystych. W obrębie pakietu II wyszczególniono 3 warstwy geotechniczne.*

- **WARSTWA IIa** – Gлина zwarta, szara o stopniu plastyczności określonym na podstawie badań makroskopowych jako zwarta $I_L=0,00$.
- **WARSTWA IIb** – Piasek gliniasty przewarstwiony gliną piaszczystą, glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem gliniastym o stopniu plastyczności określonym na podstawie badań makroskopowych jako twardoplastyczna $I_L=0,20$;
- **WARSTWA IIc** – Piasek gliniasty przewarstwiony pyłem piaszczystym, glina piaszczysta przewarstwiona gliną piaszczystą zwięzłą, brązowa, wilgotna o stopniu

plastyczności określonym na podstawie badań makroskopowych jako plastyczna o $I_L=0,35$;

7. WNIOSKI I ZALECENIA

- a) W Lipcu 2024r. wykonano badania geotechniczne celem określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża na terenie przeznaczonym pod budowę zbiornika retencyjnego w m. Wysoka, gm. Tuchola z lokalizacją na działce o numerze 15/3. Otwory zostały wykonane do głębokości 7,0 m p.p.t;
- b) W podłożu gruntowym, pod warstwą gleby nawiercono plejstocenijskie grunty niespoiste wykształcone jako piaski gliniaste, w stopniu twardoplastycznym $I_L=0,20$ oraz plastycznym $I_L=0,35$ warstwa geotechniczna IIb i IIc;
- c) Warstwa IIa, IIb to utwory twardoplastyczne oraz zwarte, które charakteryzują się średnio korzystnymi parametrami geotechnicznymi. Warstwy te są nośne nieodkształcalne korzystne do posadowienia fundamentów;
- d) Warstwa geotechniczna IIc to utwory plastyczne w stopniu plastyczności $I_L=0,35$. Są to grunty średnio-nośne, średnioodkształcalne. W przypadku posadowienia fundamentów w obrębie tej warstwy należy ją częściowo wymienić lub wymienić;
- e) Należy zwrócić uwagę, aby w czasie wykonawstwa robót ziemnych nie dopuścić do nadmiernego zawilgocenia gruntów spoistych (warstwa IIa i IIb, IIc,) które pod wpływem zawilgocenia znacząco pogarszają swoje właściwości. Przy niezachowaniu należytej ostrożności podczas wykonywania prac ziemnych, mogą ulec uplastycznieniu co spowoduje pogorszenie ich parametrów geotechnicznych. W przypadku pojawienia się wody w wykopie przewidzieć odwodnienie powierzchniowe;
- f) Wykonane wiercenie jest badaniem punktowym, stąd istnieje możliwość wystąpienia poszczególnych warstw na odmiennych głębokościach;
- g) Wartości parametrów geotechnicznych gruntów zestawiono w załączniku 6;
- h) Zwierciadła wody gruntowej do głębokości 7,0 m. p.p.t nie nawiercono;
- i) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Poz. 463) projektowany obiekt

zaliczono do I kategorii geotechnicznej, warunki gruntowe można uznać za proste.
Ostateczną decyzję co do kategorii budynku podejmuje projektant;

- j) Badany teren nie posiada predyspozycji do występowania zjawisk osuwiskowych;
- k) Fundamenty powinny być posadowione poniżej głębokości przemarzania gruntów, która dla badanego terenu wynosi około $h_z = 0,80$ m;
- l) Należy dostosować projekt budowlany do istniejących warunków gruntowych;

8. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Mapa pogładowa

Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna

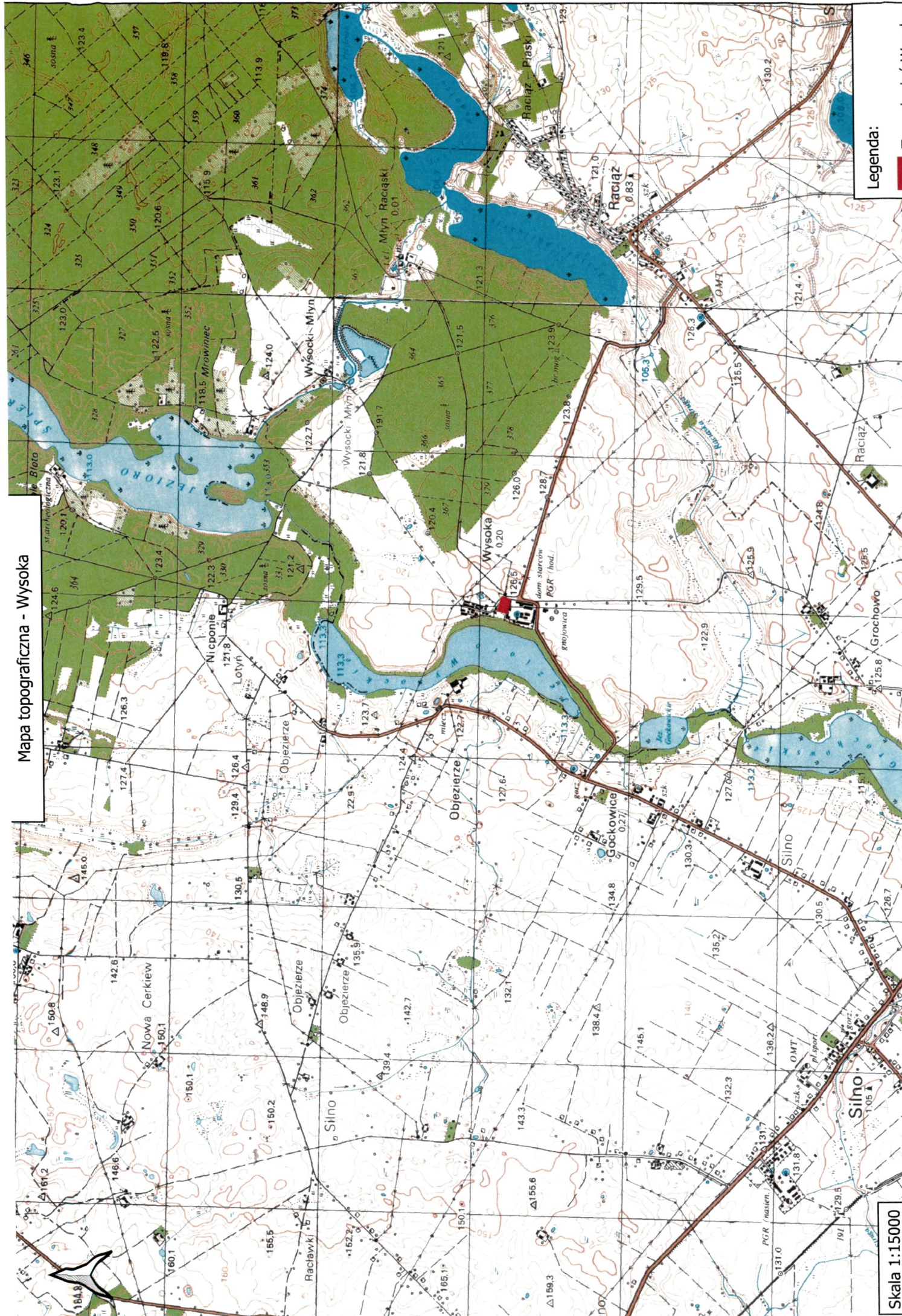
Załącznik 3.1 – 3.2 Profile geotechniczne

Załącznik 4 Legenda

Załącznik 5 Przekrój geologiczny

Załącznik 6 Tabela uogólnionych parametrów geotechnicznych

Mapa topograficzna - Wysoka



Legenda:

Skala 1:15000

Województwo: kujawsko-pomorskie

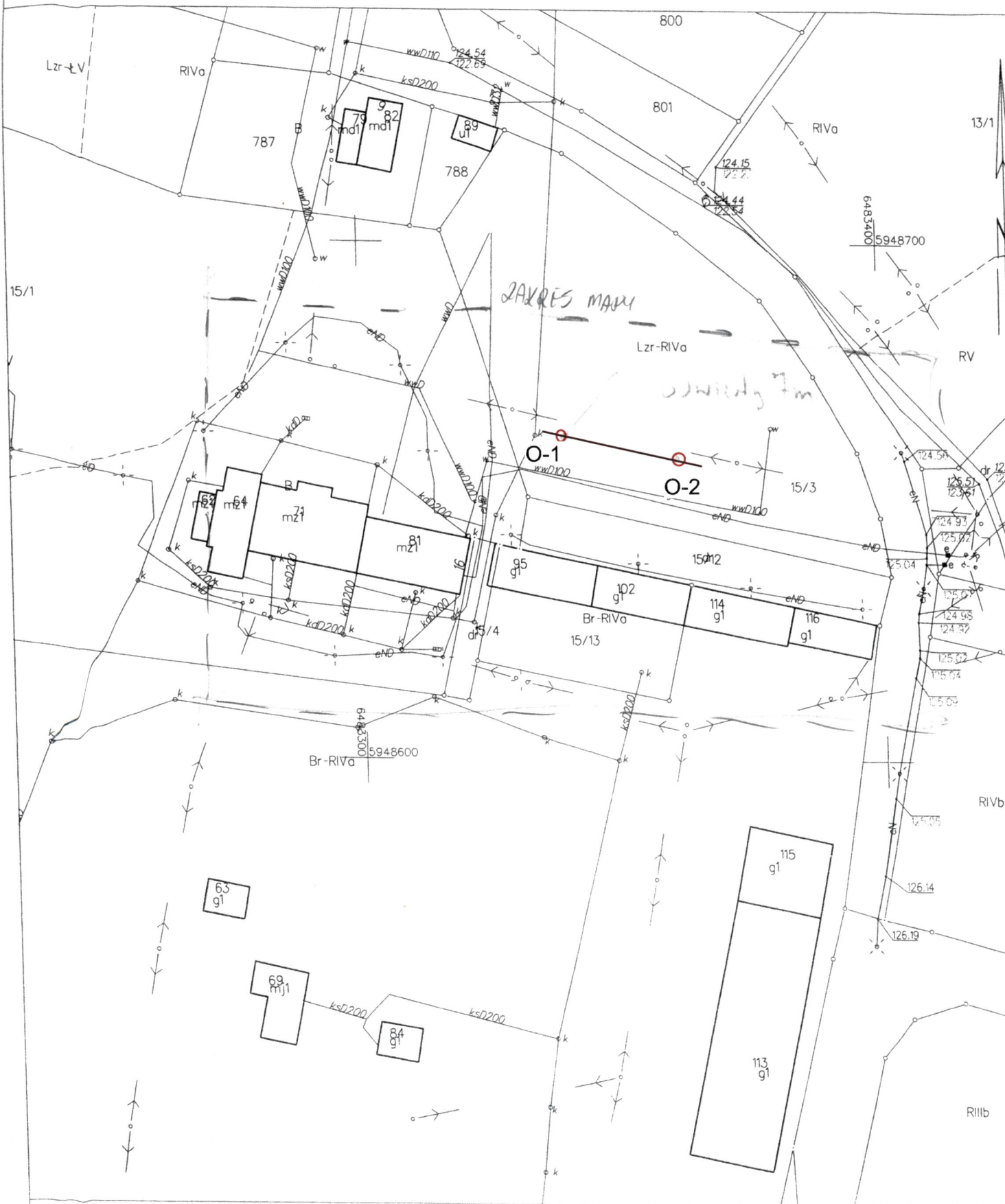
Powiat: tucholski

Jednostka ewidencyjna: 041606_5, Tuchola - Obszar Wiejski

Obręb: 0007, Raciąż

MAPA ZASADNICZA SKALA 1:1000

Układ odniesienia: PL-ETRF89, układ wsp. płaskich: PL-2000 strefa 6 (18°), układ wys.: PL-KRON86-NH



Układ: 30.08.2021

Spis treści: wydruk: Leszek Kłosiński

Załącznik 2 Mapa dokumentacyjna - wysoka

Metryka otworu wiertniczego O-1

Zał.Nr: 3.1

Wiertnica: RKS

Miejscowość: Wysoka
Gmina: Tuchola (gmina miejsko-wiejska)
Powiat: tucholski
Województwo: kujawsko-pomorskie

Inwestor:
Zleceniodawca: KOI Tuchola
Wiercenie: EnviGeo Artur adamczewski
Dozór geol.: Artur adamczewski






System wiercenia: mechaniczny wciskany

Rzędna: 125.00 m

Głębokość: 7.00 m

Skala 1 : 40

Data wiercenia: 2024-07-13

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Próby
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen	1.0			Gleba, czarna	H	.					
		Czwartorzęd Pleistocen	2.0		1.10	Piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony gliną piaszczystą	Pg//Gp	tpl	IIb			0.20	
			3.0		2.80	Gлина piaszczysta, brązowa przewarstwiona gliną piaszczystą zwięzłą	Gp//Gpz	pl	IIc	w		0.35	
			4.0		4.00	Gлина piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp//Pg	tpl	IIb			0.20	
			5.0										
			6.0		5.60	Gлина, szara	G	pzw	IIa	mw/w		0.00	
			7.0		7.00								

Metryka otworu wiertniczego O-2

Zał.Nr: 3.2

Wiertnica: RKS

Miejscowość: Wysoka
Gmina: Tuchola (gmina miejsko-wiejska)
Powiat: tucholski
Województwo: kujawsko-pomorskie

Inwestor:
Zleceniodawca: KOI Tuchola
Wiercenie: EnviGeo Artur adamczewski
Dozór geol.: Artur adamczewski





System wiercenia: mechaniczny wciskany

Rzędna: 124.82 m

Głębokość: 7.00 m

Skala 1 : 40

Data wiercenia:

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	ID	IL	Próby
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Holocen				Gleba, czarna	H	.					
			1.0		0.40	Piasek gliniasty, brązowy przewarstwiony pyłem piaszczystym	Pg//Πp	pl	llc			0.35	
			1.0		1.00	Gлина piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem gliniastym							
		Czwartorzęd Plejstocen	2.0										
			3.0										
			4.0				Gp//Pg	tpl	llb	w		0.15	
			5.0										
			6.0										
			7.0		6.80	Piasek drobny przewarstwiony piaskiem pylastym	Pd//Pπ	szg	la		0.45		
			7.0		7.00								

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

Symbole geotechniczne gruntów wg. Normy PN-86/B-0248

GRUNTY NASYPOWE

nN – nasypy niebudowlane
 nB – nasypy budowlane

GRUNTY RODZIMIE ORG

Nmp namuł piaszczysty
 Nmg namuł gliniasty
 Gy gytie
 T torf
 Ph grunt próchniczny

GRUNTY RODZIME MINERALNE

Ko, K	Otoczaki, kamienie	Π	pył
Ż	żwir	Gp	glina piaszczysta
Żg	żwir gliniasty	Gpz	glina piaszczysta
Po	pospółka gliniasta	G	Glina
Pr	piasek gruby	Gz	Glina zwięzła
Ps	piasek średni	GII	Glina pylasta
Pd	piasek drobny	GIIz	Glina pylasta zwięzła
PII	piasek pylasty	Ip	ił piaszczysty
Pg	piasek gliniasty	I	ił
PIp	pył piaszczysty	III	ił pylasty
		Wb	Węgiel brunatny

ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU

<u>1</u>	numer otworu
130,2	rzędna otworu
+	domieszki
//	przewarstwienia wkładki
/	na pograniczu
()	określenia uzupełniające dotyczące składu
	Składu nasypu, rodzaju gruntów

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU

▼ Głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej rzędna [m npm]
 ▽ Głębokość nawierconego zwierciadła wody gruntowej rzędna [m npm]



Sączenia

OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

ln	luźny	•••
szg	średnio zagęszczony	•••
zg	zagęszczony	••
bzg	bardzo zagęszczony	•
zw	zwały	∅
pzw	półzwały	○
tpl	twardoplastyczny	•
pl	plastyczny	•
mpl	miękkoplastyczny	••
pl	płynny	•••

PODZIAŁ GRUNTÓW ZE WZGLĘDU NA ICH WILGOTNOŚĆ

s	suchy	
mw	małowilgotny	⋮
w	wilgotny	
m	mokry	⋮
nw	nawodniony	

INNE OZNACZENIA

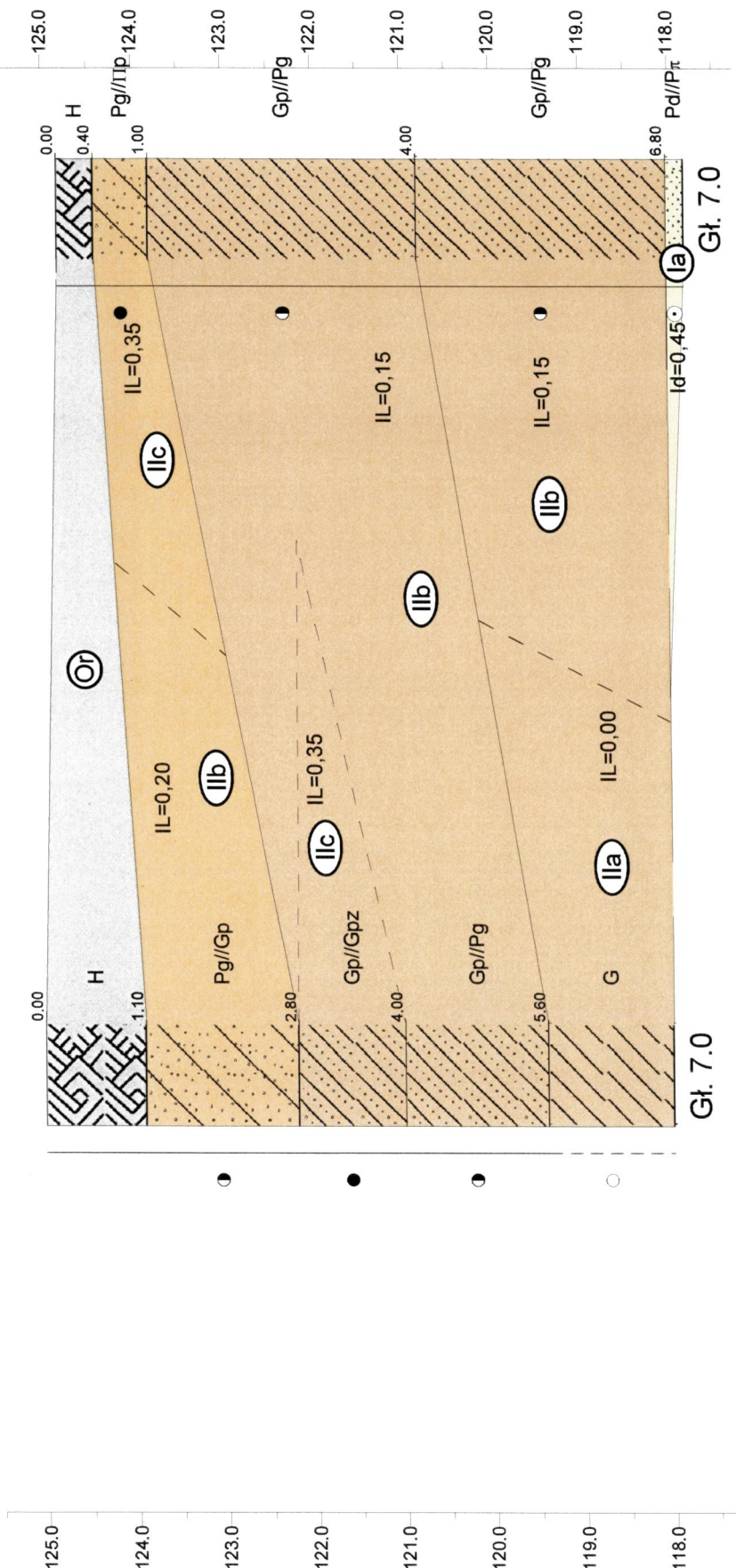
IIa	numer warstwy geotechnicznej
---	wyinterpretowany poziom wody gruntowej
I-I	przekroje geotechniczne
O-1	numer otworu
□	obrys obiektu
fgQp	symbol określający genezę i stratygrafię gruntu
fg	osady fluwiogłacjalne
Qp	Czwartorzęd -Plejstocen
g	osady glacialne
PPW	piezometryczny poziom wody gruntowej
PPW max	maksymalny piezometryczny poziom wody

O-1
125.00

m n.p.m.

O-2
124.82

m n.p.m.



19.4m

O-1

O-2

Legenda:

- Gleba
- Gлина пiaszczysta
- Gлина
- Piaszek drobny
- Piaszek gliniasty

Zamawiający: KOI Tuchola			Zat.Nr 5
EnviGeo: Artur Adamczewski			Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na działce nr ewid. 15/3 obręb Wysoka zlokalizowanej w m. Wysoka, gm Wysoka
Przekrój geologiczny I-I'			
			Skala 1: $\frac{150}{75}$
Opracował	Data 17.07.2024	Nazwisko Adamczewski Artur	

Tabelaryczne zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych

Temat: Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne na działce nr ewid.15/3 w m. Wysoka

Objaśnienia geologiczne		Warstwa geotechniczna	Numer warstwy	Symbol gruntu wg PN-B-02480:1986	Symbol gruntu wg ISO 14688:2006	Symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoistych	Sopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna	Gęstość właściwa	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	Moduł odkształcenia pierwotnego	Moduł odkształcenia wtórneg	Współczynnik filtracji	
																			Profil stratygraficzno-geologiczny
Czwartorzęd - Holocen	Grunty organiczne i antropogeniczne			Gb	Or														
		Grunty nie nadające się do bezpośredniego posadowienia																	
Czwartorzęd pleistocen	Piaski lodowcowe	I	Ia	Pd//Pπ	FSaśisa	-	0,45(a)	-	16(c)	2,65(c)	1,75(c)	-	30,2(c)	56,35@	70,44@	42,08(c)	52,60@	0,0001 - 0,001	
							0,9		1,1		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9
		II	IIa	G	CCl	B	-	1,1	16(c)	2,67(c)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,00000001	
							-	0,20(a)	12(c)	2,67(c)	2,20(c)	31,54@	18,3(c)	36,93(c)	49,23@	28,06(c)	37,41@		
							-	1,1	1,1		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
			IIb	Gp//Pg, Pg//Gp	saCCl, ciSa	-	0,35(a)	17(c)	2,67(c)	2,10(c)	26,35@	15,5(c)	34,98@	19,94(c)	26,58@				
			IIc	Gp//Gpz, Pg//πp	saCCl,saCl	-	1,1	1,1		0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9			
Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:																			
(a) Wyników badań polowych (b) Wyników badań laboratoryjnych (c),© Normy PN-B/81-03020 (d) Literatury branżowej - Wiłun - Zarys Geotechniki (wyd. 2013)																			
χ ^(r) = χ ⁿ * γ _m x ^(r) obliczeniowa wartość parametru x ⁿ wartość charakterystyczna Zał. 6																			