

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo - wodnych dla zadania:

„Koncepcja uzbrojenia terenów przemysłowych

w miejscowości Szymany”

**gm. Szczytno, pow. szczycieński, woj. warmińsko-mazurskie
obręb geodezyjny Szymany**

Niniejsze badania wykonano na zlecenie pracowni projektowej. Celem badań geotechnicznych było określenie warunków gruntowo - wodnych panujących na terenie strefy przemysłowej przy Regionalnym Porcie Lotniczym Olsztyn-Mazury w Szymanach, gmina Szczytno. Koncepcja dotyczy infrastruktury drogowej i wodna – kanalizacyjnej. Lokalizacja wykonanych prac została szerzej opisana w dalszej części opinii. Warunki gruntowo - wodne określono dla celów koncepcyjnych (stad mała ilość punktów badań – badania wstępne – rozpoznawcze) zgodnie z obowiązującymi przepisami - w tym w szczególności Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, Polskimi Normami: PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2.

1. Zakres prac

1.1. Prace geodezyjne

Wykonane otwory geotechniczne wyznaczono w terenie w dowiązaniu do podkładu geodezyjnego oraz stałych elementów topograficznych w obrębie wyznaczonej koncepcji. Jako podkład geodezyjny wykorzystano fragment mapy w skali 1:2000. Rzędne wylotów otworów ustalono na podstawie interpolacji pikiet geodezyjnych zamieszczonych na mapie dokumentacyjnej - są to wartości orientacyjne i nie należy ich traktować jako pomiar geodezyjny, a jedynie jako wskaźnik różnic wysokości pomiędzy wierceniami.

1.2. Prace polowe - ich ilość, dostosowano zgodnie z zaleceniami Zlecniodawcy. Prace polowe obejmowały wykonanie łącznie 8 sondowania geotechniczne o głębokości do 4,5 m ppt. W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntu, badania makroskopowe pobranych prób oraz pomiary poziomów wód gruntowych. Sondowania zlikwidowano po osiągnięciu zakładanej głębokości i dokonaniu pomiaru lustra wód podziemnych. Ilość wierceń dostosowano do zastanych warunków gruntowo - wodnych oraz ukształtowania terenu - starano się wybrać najbardziej reprezentatywne miejsca badań, tak by jak najbardziej wiernie oddać panujące warunki gruntowo - wodne na terenie całej koncepcji.

Niemniej wykonane badania należy traktować jako rozpoznanie punktowe. Zakłada się, że pomiędzy punktami badań mogą występować różnice w litologii gruntu. Łączny metraż sondowań wyniósł 36 mb.

1.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapy dokumentacyjne (zał. nr 1 do opinii). Mapa ta została opracowana na materiale pozyskanym od Zleceniodawcy. Na mapie oznaczono miejsca wykonania sondowań.
- Objaśnienie znaków i symboli użytych w opracowaniu - załącznik nr 2.
- Karty sondowań geotechnicznych - załącznik nr 3. – 3.3
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

2. Położenie, rzeźba terenu, oddziaływanie

Teren badań położony jest w obrębie Szymany, gmina Szczytno – sąsiedztwo portu lotniczego. Zgodnie z podziałem Polski na mezoregiony fizycznogeograficzne obszar badań położony jest na terenie mezoregionu Równiny Mazurskiej.

Ukształtowanie obszaru wskazanej koncepcji zagospodarowania – lekko pofalowane.

Lokalizację badań geotechnicznych przedstawiono na załączonej do opracowania mapie dokumentacyjnej - załącznik 1. ***Na mapie wskazano również wydzieloną strefę zalegania gruntów spoistych – teren pozostały to grunty sypkie w całych profilach wierceń.***

3. Budowa geologiczna

Na podstawie przeprowadzonych prac polowych stwierdza się, że na obszarze wskazanej koncepcji zagospodarowania panują warunki gruntowe proste. Lokalnie w wskazanej strefie – zalegają grunty spoiste, są to grunty nośne, mineralne i twardestwoplastyczne, jednak podczas robót ziemnych wymagają innego podejścia technicznego i technologicznego, stąd ich wyraźne wydzielenie. Projektowane instalacje i obiekty powinno się zaliczyć do pierwszej lub drugiej kategorii geotechnicznej (zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA nr 839 z 24.09.1998 r. a także Rozporządzeniem MTBiGM z 25 kwietnia 2012 poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych).

Kategorie geotechniczna obiektu ustala projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych sondowań (4,5 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

Holocen to występująca przypowierzchniowa warstwa gleby (piaski humusowe, gleba) – lokalnie mogą pojawiać się nasypy niekontrolowane o małych miąższościach wynikające z historii tego terenu (dawny obiekt wojskowy z

infrastrukturą). Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich pomiędzy otworami grunty te osiągają większe miąższości, co próbowano wyeliminować poprzez dobór miejsce wykonania badań.

Plejstocen reprezentowany jest w przewadze przez wilgotne i nawodnione utwory fluwioglacjalne. Utwory sypkie to piaski drobne z domieszką kamieni w stanie średniozagęszczonym. Lokalnie we wskazanym obszarze nawiercono glacialne grunty spoiste – wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twaroplastycznym (stadiał środkowy). Stany gruntów szczegółowo opisano na załączonych kartach sondowań geotechnicznych.

4. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych na omawianym terenie do głębokości wykonania otworów udokumentowano występowanie jednego poziomu wód gruntowych. Zakładana rzędna lustra wody podziemnej – 135,1 – 135,4 m npm. Wahania lustra wody w zakresie 0,5/0,7 m od stanu zastałego.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego obszaru, poniżej powierzchni terenu zalegają grunty o różnej genezie, litologii i parametrach geotechnicznych, w związku, z czym wydzielono **dwie** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono glebę i piaski humusowe jako grunty nie budowlane.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-2:2006 w korelacji ze stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich oraz ze stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych. Cechę wiodącą określono na podstawie makroskopowych badań polowych w korelacjach z danymi literaturowymi.

warstwa I - obejmuje wilgotne i nawodnione piaski drobne. Piaski te są w stanie średnio zagęszczonym o $I_D = 0,36 \div 0,43$. Zakres I_D wpisano na podstawie wykonanych sondowań DPL w dnie otworów na różnej ich głębokości. Zakres ilości uderzeń N_{10} zawierał się w przedziale powyżej 10 na jednostkę długości. Na podstawie takich pomiarów oszacowano zagęszczenie na różnych głębokościach. Dla warstwy tej przyjęto uogólnioną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,35$.

Wilgotność naturalna: - wilgotne	$w_n = 16 \%$
Gęstość objętościowa: - wilgotne	$\rho = 1,75 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Wilgotność naturalna: - nawodnione	$w_n = 24 \%$
Gęstość objętościowa: - nawodnione	$\rho = 1,90 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 29,7^\circ$
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 46\ 610 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 34\ 770 \text{ [kPa]}$
Współczynnik filtracji:	$k = (0.12 \div 0.023) \cdot 10^{-3} \text{ [m/s]}$

warstwa II - to wilgotne morenowe utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,20$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 12 \%$
Gęstość objętościowa:	$\rho = 2,20 \text{ [t/m}^3\text{]}$
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 18,3^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 31,54 \text{ [kPa]}$,
Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 36\,933 \text{ [kPa]}$
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 28\,069 \text{ [kPa]}$

Do obliczeń należy przyjmować współczynnik $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ obniżający wartość parametru geotechnicznego. Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy II należy zaliczyć do grupy „B” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

6. Wnioski geotechniczne

- 6.1. Udokumentowane w podłożu fundamentowym grunty rodzime z wyłączeniem gruntów holocenów (piaski humusowe, gleba) posiadają dobre parametry nośności odpowiednie dla celów projektowanego obiektu.
- 6.2. Należy bezwzględnie usuwać zalegające grunty organiczne i nasypy – w ich miejsce należy wbudować kontrolowany nasyp budowlany zagęszczony do wartości IS nie mniej jak 0,99- 1,00.
- 6.3. Na badanym terenie mamy do czynienia z grupą nośności: G1 oraz w strefie glin – G3, niewysadzinone i wysadzinowe w dobrych warunkach wodnych – do skontrolowania i ewentualnej korekcji podczas badań dna koryta i określenia połowej wartości nośności podłoża.
- 6.4. Z racji wrażliwości podłoża wskazane byłoby dokonanie geotechnicznego odbioru dna wykopu w celu kontroli należytości i staranności jego wykonania co gwarantować będzie zachowanie umieszczonych w opracowaniu parametrów geotechnicznych podłoża.
- 6.5. Grunty spoiste warstwy II łatwo ulegają uplastycznieniu przy niewłaściwie wykonywanych pracach ziemnych – w strefie ich występowania zaleca się stosowanie metod prac ziemnych uwzględniających rodzaj podłoża.
- 6.6. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:
 - ❖ nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu. Jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu lub grunty zostaną naruszone to te partie gruntu należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym odpowiednio zagęszczonym.
 - ❖ Doły fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarznięciem.

- ❖ Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
- ❖ Głębokość przemarzania gruntu zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,0$ m ppt.

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Prusik
upr. geol. VII kat. **Nr 1997**
upr. geol. XI kat. **Nr 49/POM**



- Objaśnienia:**
- 1 miejsce wykonania otworu geotechnicznego
 - orientacyjna strefa załęgania gruntów spoiowych - glin piaszczystych i piaszków gliniastych.

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA KARTACH OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH ORAZ PRZEKROJACH GEOTECHNICZNYCH

ZAŁ. NR 2

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02380, oraz PN-EN ISO 14688-2:2006

GRUNTY NASYPOWE		
Symbol PN-86/B-02380 dawne oznaczenie	Symbol PN-EN ISO 14688-2:2006 obowiązujące oznaczenie	Nazwa warstwy
nN()	xMg	Nasyp niekontrolowany
nB()	xMg	Nasyp budowlany
GRUNTY ORGANICZNE		
Gb	Or	Gleba
GbH	Or	Gleba próchniczna
H	Or	Humus
Nm	Or	Namuł
Nmg	clOr, siOr	Namuł gliniasty
Nmp	saOr	Namuł piaszczysty
Nmt	Or	Namuł torfiasty
Krj	Or	Kreda jeziorna
T	Or	Torf
GRUNTY GRUBOZIARNISTE		
Ż	Gr	Żwir śr. 2-63 mm
Żg	siGr	Żwir gliniasty
Po	grSa	Pospółka
Pog	grclSa	Pospółka gliniasta
GRUNTY DROBNOZIARNISTE NIESPOISTE		
Pr	CSa	Piasek gruby
Ps	MSa	Piasek średni
Pd	FSa	Piasek drobny
Pπ	siSa	Piasek pylasty
GRUNTY DROBNOZIARNISTE SPOISTE		
Pg	clSa	Piasek Gliniasty
Ilp	Sasi	Pył piaszczysty
Il	Si	Pył
Gp	saCl	Gлина piaszczysta
G	Cl	Gлина
Gπ	siCl	Gлина pylasta
GpZ	saMCl	Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	MCl	Gлина zwięzła
GπZ	siMCl	Gлина pylasta zwięzła
Ip	saFCI	Il piaszczysty
I	FCI	Il
Iπ	siFCI	Il pylasty

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

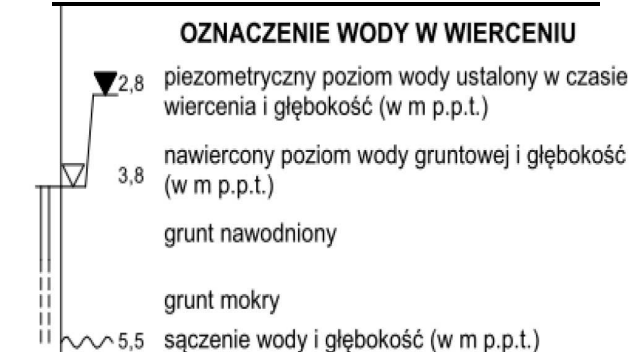
C – gruz ceglany
B – gruz betonowy
KO – kamienie
D – drewno
ŻI – żużel
P – popiół
+... – domieszka
// - przewarstwienie
/ - na pograniczu
() – skład nasypów
Sa – frakcja główna wg PN-EN 14688-2
sa – frakcja drugorzędna wg PN-EN 14688-2
sa – przewarstwienie (pisana za frakcją główną małymi literami
podkreślonymi) wg PN-EN 14688-2
siSa/clSa – frakcje równorzędne wg PN-EN 14688-2

4 numer wiercenia
52.7 rzędna wiercenia

SYMBOLE UŻYTE NA PRZEKROJACH

••••• luźny (ln)
••••• średniozagęszczony (szg)
••••• zagęszczony (zg)
••••• zwarty (zw)
••••• półzwarty (pzw)
••••• twardoplastyczny (tpl)
••••• plastyczny (pl)
••••• miękkooplastyczny (mpl)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU



OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

• penetrometr tłoczkowy (PP)
• ścinarka obrotowa (TV)
• rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
DPL – dynamiczną lekką
DPM – dynamiczną średnią
DPH – dynamiczną ciężką
SPT – dynamiczną, cylindryczną
głębokość otworu
otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

INNE OZNACZENIA
















gQp – symbol wieku i genezy
--- - granica lito stratygraficzna
III – numer warstwy geotechnicznej
- - - granice warstwy geotechnicznej
I_D = 45% - stopień zagęszczenia
I_L – stopień plastyczności

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW


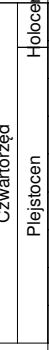



wilgotność:
su suchy
mw mało wilgotny
w wilgotny
m mokry
nw nawodniony
konsystencja:
mpl miękkoplastyczna I_c < 0,25
pl plastyczna 0,25 < I_c < 0,50
tpl twardoplastyczna 0,50 < I_c < 0,75
zw zwarta 0,75 < I_c < 1,00
bzw bardzo zwarta I_c > 1,00
zagęszczenie:
bln bardzo luźny 0% < I_D < 15%
ln luźny 15% < I_D < 35%
szg średnio zagęszczony 35% < I_D < 65%
zg zagęszczony 65% < I_D < 85%
bzg bardzo zagęszczony 85% < I_D < 100%

Grunty spoiste:


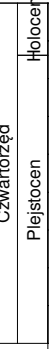


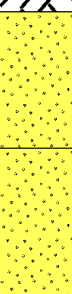
A – morenowe skonsolidowane
B – morenowe nieskonsolidowane
i pozostałe skonsolidowane
C – nieskonsolidowane
D - iły

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 3.1 Wiertnica: CADRILL X: 0.00 Y: 0.00				
Rejon: Szymany strefa przylotniskowa Miejscowość: Szymany Gmina: Szczytno (gmina wiejska) Powiat: szczycieński Województwo: warmińsko-mazurskie					Obiekt: Koncepcja infrastruktury Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mech-obro Rzędna: 138.90 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2022-11-17				
Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Symbol gruntu PN-86/B -02380	Symbol gruntu PN-EN ISO 14688-2:2006	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	GR KONSOLIDACJI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
 3.70	Hłocen Czwartorzęd Plejstocen			0.50	H	Or	Gleba, brązowa			In				
		-1.0					Gp	saCl	II	w	tpl		0.20	
		-2.0												
		-3.0		2.80				Piasek drobny, szaro żółty						
		-4.0		3.70	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty	I	nw	szg	0.35			
				4.50										
Profil numer 2 Rzędna: 136.70 m n.p.m. X:8.00 Y:0.00 Data: 2022-11-17														
 1.50	Hłocen Czwartorzęd Plejstocen			0.40	H	Or	Gleba, brązowa			In				
		-1.0						Piasek drobny, szaro żółty		w				
		-2.0		1.50				Piasek drobny, szaro żółty						
		-3.0			Pd	FSa		I	nw	szg	0.35			
		-4.0												
				4.50										
Profil numer 3 Rzędna: 136.80 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-11-17														
 1.60	Hłocen Czwartorzęd Plejstocen			0.50	H	Or	Gleba, brązowa			In				
		-1.0						Piasek drobny, szaro żółty		w				
		-2.0		1.60				Piasek drobny, szaro żółty						
		-3.0			Pd	FSa		I	nw	szg	0.35			
		-4.0												
				4.50										

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO				Zał.Nr: 3.2					
				Profil numer 4				Wiertnica: CADRILL					
								X: 0.00 Y: 0.00					
Rejon: Szymany strefa przylotniskowa Miejscowość: Szymany Gmina: Szczytno (gmina wiejska) Powiat: szczytnieński Województwo: warmińsko-mazurskie				Objekt: Koncepcja infrastruktury Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik				System wiercenia: mech-obro					
								Rzędna: 136.50 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m					
								Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2022-11-17			
Głębokość zwińciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Symbol gruntu PN-86/B -02380	Symbol gruntu PN-EN ISO 14688-2:2006	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Włgotność	Stan gruntu	ID	IL	GR KONSOLIDACJI
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
				0.50	H	Or	Gleba, brązowa	I	w	In	szg	0.35	
				1.30	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty			nw			
				2.0			Piasek drobny, szaro żółty						
				3.0									
				4.0									
				4.50									
Profil numer 5 Rzędna: 136.60 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-11-17													
				0.70	H	Or	Gleba, brązowa	I	w	In	szg	0.35	
				1.50	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty			nw			
				2.0			Piasek drobny, szaro żółty						
				3.0									
				4.0									
				4.50									
Profil numer 6 Rzędna: 137.50 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-11-17													
				0.50	H	Or	Gleba, brązowa	I	w	In	szg	0.35	
				2.40	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty			nw			
				3.0			Piasek drobny, szaro żółty						
				4.0									
										4.50			

SOFT-SOIL Grzegorz Prusik ul. Ciasna 2B, 12-100 Szczytno					KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 7					Zał.Nr: 3.3 Wiertnica: CADRILL X: 0.00 Y: 0.00				
Rejon: Szymany strefa przylotniskowa Miejscowość: Szymany Gmina: Szczytno (gmina wiejska) Powiat: szczytnieński Województwo: warmińsko-mazurskie					Obiekt: Koncepcja infrastruktury Zleceńodawca: Pracownia Projektowa Wiercenie: SOFT-SOIL Grzegorz Prusik Dozór geol.: inż. Grzegorz Prusik Nadzór geologiczny: inż. Grzegorz Prusik					System wiercenia: mech-obro				
										Rzędna: 137.70 m n.p.m. Głębokość: 4.50 m				
										Skala 1 : 100		Data wiercenia: 2022-11-17		
Głębokość z wierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Symbol gruntu PN-86/B -02380	Symbol gruntu PN-EN ISO 14688-2:2006	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	GR KONSOLIDACJI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
 2.50				0.60	H	Or	Gleba, brązowa	I	w	In	0.35			
				2.50	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty			szg				
			4.50											

Profil numer 8 Rzędna: 137.70 m n.p.m. X:0.00 Y:0.00 Data: 2022-11-17

 2.50				0.70	H	Or	Gleba, brązowa	I	w	In	0.35		
				2.50	Pd	FSa	Piasek drobny, szaro żółty			szg			
			4.50										