

Opinia Geotechniczna
dla programu funkcjonalno-użytkowego, dla zadania
inwestycyjnego uzbrojenia terenów powojkowych
przy ul. Biskupiej w Chełmnie

Opracował:

.....

mgr Krzysztof Gul

upr. geol. MOŚZNiL VII-1144

Bydgoszcz luty 2022 r

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

2. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

3. WNIOSKI I ZALECENIA

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

Załącznik nr 1 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000

Załącznik nr 2 Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach

Załącznik nr 3 Legenda do przekrojów z tabelą parametrów geotechnicznych

Załącznik nr 4 - 5 Profile geologiczno - inżynierskie

I.DANE OGÓLNE

1.Tytuł tematu: Opinia geotechniczna dla programu funkcjonalno-użytkowego, dla zadania inwestycyjnego uzbrojenia terenów powojсковych przy ul. Biskupiej w Chełmnie

2. Cel opracowania:

Celem przeprowadzonych badań jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej inwestycji, a w szczególności:

- rozpoznanie przestrzennego układu warstw geologicznych podłoża gruntowego
- wydzielenie warstw geotechnicznych
- określenie parametrów fizyczno-wytrzymałościowych wydzielonych warstw
- określenie głębokości zalegania wody gruntowej
- ocena przydatności terenu dla projektowanych inwestycji w ramach niniejszego zadania

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektuje się nowe uzbrojenie terenu: drogi, parkingi, sieć wodociągową, gazową, teletechniczną, kanalizację deszczową i sanitarną. W/w elementy uzbrojenia podziemnego planuje się ułożyć w strefie głębokości 1,0 – 2,5m

Inwestycję można zakwalifikować do I -szej kategorii geotechnicznej.

4.Charakterystyka środowiska geograficznego

4.1 Topografia i zagospodarowanie terenu

Dokumentowany teren położony jest w zachodniej części miasta Chełmno na terenie dawnego garnizonu wojskowego przy ulicy Biskupiej. Jest to obszar zurbanizowany, którego centralną część zajmują place o częściowo utwardzonej nawierzchni, częściowo zabudowane, porośnięte darnią i pojedynczymi drzewami, otoczone wewnętrznymi uliczkami o utwardzonej nawierzchni.

W pobliskim sąsiedztwie terenu badań w posadowione są stare wielorodzinne budynki mieszkalne oraz opuszczone budynki dawnych koszar. Znajdują się one w dobrym stanie technicznym i nie wykazują usterek wynikających z przesłanek geologicznych.

4.2 Geomorfologia

W ujęciu geomorfologicznym analizowany obszar położony jest w obrębie zachodniej części mezoregionu Pojezierze Chełmińskie.

4.3 Hipsometria

Powierzchnia terenu w obszarze badań jest płaska i lekko nachylona w kierunku zachodnim, rzędne ustalone w miejscach wierceń zawierają się w przedziale 67,54 – 68,25m, deniwelacje osiągają odpowiednio około 0,7 m.

5. Zakres i metodyka wykonanych prac

5.1 Prace terenowe

- współrzędne płaskie punktów badawczych wytyczono metodą ortogonalną z dowiązaniem do istniejących szczegółów terenowych naniesionych na podkładzie geodezyjnym. Współrzędne wysokościowe określono na podstawie niwelacji technicznej wykonanej niwelatorem z dowiązaniem do repera roboczego / pokrywa studzienki kanalizacyjnej / o rzędnej odczytanej z dostarczonego podkładu geodezyjnego.

- wiercenia: - wykonano 5 otworów geologicznych badawczych do głębokości 3,0 m ręcznie świdrem spiralnym SS o średnicy 90mm. Łącznie przewiercono 15,0 m podłoża gruntowego.

-sondowania: - wykonano badanie stopnia zagęszczenia w 2 punktach lekką sondą udarową DPL z końcówką stożkową w zakresie głębokości 0,6 – 3,0m. Łącznie przesondowano 3,5 m podłoża gruntowego

W trakcie wierceń prowadzono na bieżąco z każdego postępu wiercenia badania makroskopowe przewierczanych gruntów. Badania uzupełniono pomiarami wytrzymałości gruntów na jednoosiowe wciskanie penetrometru tłoczkowego PW-1.

Prace terenowe wykonano w dniu 02.02.2022 r pod stałym nadzorem geologicznym.

II. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

1. Charakterystyka geologiczno - geotechniczna podłoża

Podłoże badanego terenu jest zbudowane z gruntów rodzimych mineralnych bardzo spoistych i sypkich. Podzielono je na warstw przyjmując, jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne różniące się genezą, stratygrafią oraz litologią i ujęto w jednostki geotechniczne zgodnie z PN-EN 1997-1 i PN-EN 1997-2.

Warstwy geotechniczne opisano określonymi fizyko-mechanicznymi parametrami obliczeniowymi na podstawie przyjętych wydzielen geologicznych (obejmujących zmienność litogenetyczną oraz stratygraficzną). Parametry geotechniczne określono na podstawie badań laboratoryjnych, terenowych oraz doświadczenia zgodnie z zaleceniami Eurokodu wg norm: PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego. PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne i PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 3,0 m p.p.t. wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

Zachodnia część terenu badań (okolice ot. nr 2 i 3) to utwardzony plac pokryty betonowymi płytkami ułożonymi na podbudowie z piasków o niedużej miąższości sięgającej do 0,2 m pod

powierzchnią terenu. Z uwagi na nieznaczna miąższość i zasięg występowania powyższych utworów pominięto je w szczegółowej charakterystyce geotechnicznej.

Czwartorzęd (Q)

Holocen (Qh)

Nasypy niebudowlane (Q_{hNN}) – to niejednorodna mieszanina piasków drobnych humusowych, humusu oraz lokalnie gruzu ceglanego, i piasków gliniastych humusowych, która zalega na powierzchni terenu oraz pod w/w utwardzonymi nawierzchniami / otw. nr 2 i 3. Cechują się zmienną miąższością od 0,2 do 0,9m, a ich spąg układa się na głębokości 0,4 - 1,1 m p.p.t.

Powyższe grunty są częściowo skonsolidowane, z uwagi na niejednorodny skład, lokalnie wysoką ściśliwość i niskie wartości oraz anizotropię parametrów geotechnicznych nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego dla sztywnych warstw projektowanych nawierzchni utwardzonych. Należy je zaliczyć do gruntów lekko wysadzionych.

W zachodniej części terenu badań (ot. nr 4-5) nasypy zbudowane są w większości z kamienia z niewielką domieszką żużlu i piasków drobnych humusowych.

Powyższe nasypy z uwagi na skład mogą zostać wykorzystane do utworzenia bezpośredniego podłoża budowlanego dla górnych warstw technologicznych projektowanych dróg i placów, po poddaniu ich zabiegom zagęszczającym i kontroli parametrów zagęszczenia przed ułożeniem warstw technologicznych.

Plejstocen (Q_{pg}) – utwory spoiste akumulacji glacialnej

Warstwa I – to gliny morenowe, grupa konsolidacji „B” nawiercone w ot nr 1,2,4 i 5 pod w/w nasypami na głębokości 0,4 - 1,1m. Ich spąg osiągnięto, tylko w ot. nr 2 na głębokości 1,4 m, w pozostałych otworach do głębokości wykonanych badań tj. do 3,0m nie zostały przewiercone. Wykształcone są w stanie twardoplastycznym o wartości stopnia plastyczności I_L mieszczącej się w przedziale 0,05 – 0,20 ustalonej na podstawie badań penetrometrem tłoczkowym PW-1. Z uwagi na zróżnicowanie ich stopnia plastyczności i litologii wydzielono w ich obrębie dodatkowo 3 warstwy:

Warstwa Ia -to gliny piaszczyste w stanie j.w. o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/}=0,20$;

Warstwa Ib -to piaski gliniaste przewarstwione piaskami drobnymi i gliny piaszczyste w stanie j.w. o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/}=0,10$;

Warstwa Ic -to gliny piaszczyste w stanie j.w. o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{/n/}=0,15$ o współczynniku filtracji $k=10^{-8}$ m/s.

UWAGA ! Grunty warstwy I należą do łatwo rozmaikających, pod wpływem zmian wilgotności zmieniają stopień plastyczności, przemarznięte tracą swe parametry wytrzymałościowe, przesuszone ulegają kurczeniu się.

Są to grunty półprzepuszczalne o niskiej wartości współczynnika filtracji $k=10^{-8}$ m/s.

(Qpfg) – utwory sypkie akumulacji fluwioglacjalnej

Warstwa II – to piaski drobne nawiercone pod w/w nasypami i glinami na głębokości 0,4 – 1,4m w ot. nr 2 i 3, gdzie do głębokości wykonanych badań tj. do 3,0m nie zostały przewiercone. Wykształcone są w stanie średnio zagęszczonym o wartości normowej stopnia zagęszczenia $I_D^{/n/} = 0,55$ ustalonej na podstawie badań lekką sondą udarową DPL

Głębokość zalegania w/opisanych warstw i ich układ zilustrowano w kartach dokumentacyjnych otw. wiertniczych /Zał. nr 4 i 5/. Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono i zilustrowano w legendzie do przekrojów geologiczno - inżynierskich /Zał. nr 3/.

2. Warunki wodne

W okresie prowadzenia prac terenowych tj.: luty 2022r do głębokości wykonanych wierceń tj. do 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

W okresie intensywnych długotrwałych opadów oraz roztopów wiosennych możliwe jest okresowe stagnowanie wód w zagłębieniach na stropie w/w glin.

III. WNIOSKI I ZALECENIA

WNIOSKI:

1. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdza się, że warunki gruntowo – wodne dla realizacji planowanych w ramach niniejszego zadania inwestycji są korzystne z uwagi na:
 - 1.1.– występowanie w całym obszarze badań poniżej nasypów niebudowlanych gruntów rodzimych charakteryzujących się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych.
 - 1.2. – brak trwałych poziomów wód gruntowych do głębokości przeprowadzonego rozpoznania tj; 3,0m.
 - 1.3.– zaleganie słabonośnych nasypów niebudowlanych stosunkowo cienką warstwą lokalnie zalegającą do głębokości 0,9 – 1,1m
2. Głębokość przemarzania dla regionu wynosi 1,0m
3. Stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowo – wodnych.

ZALECENIA:

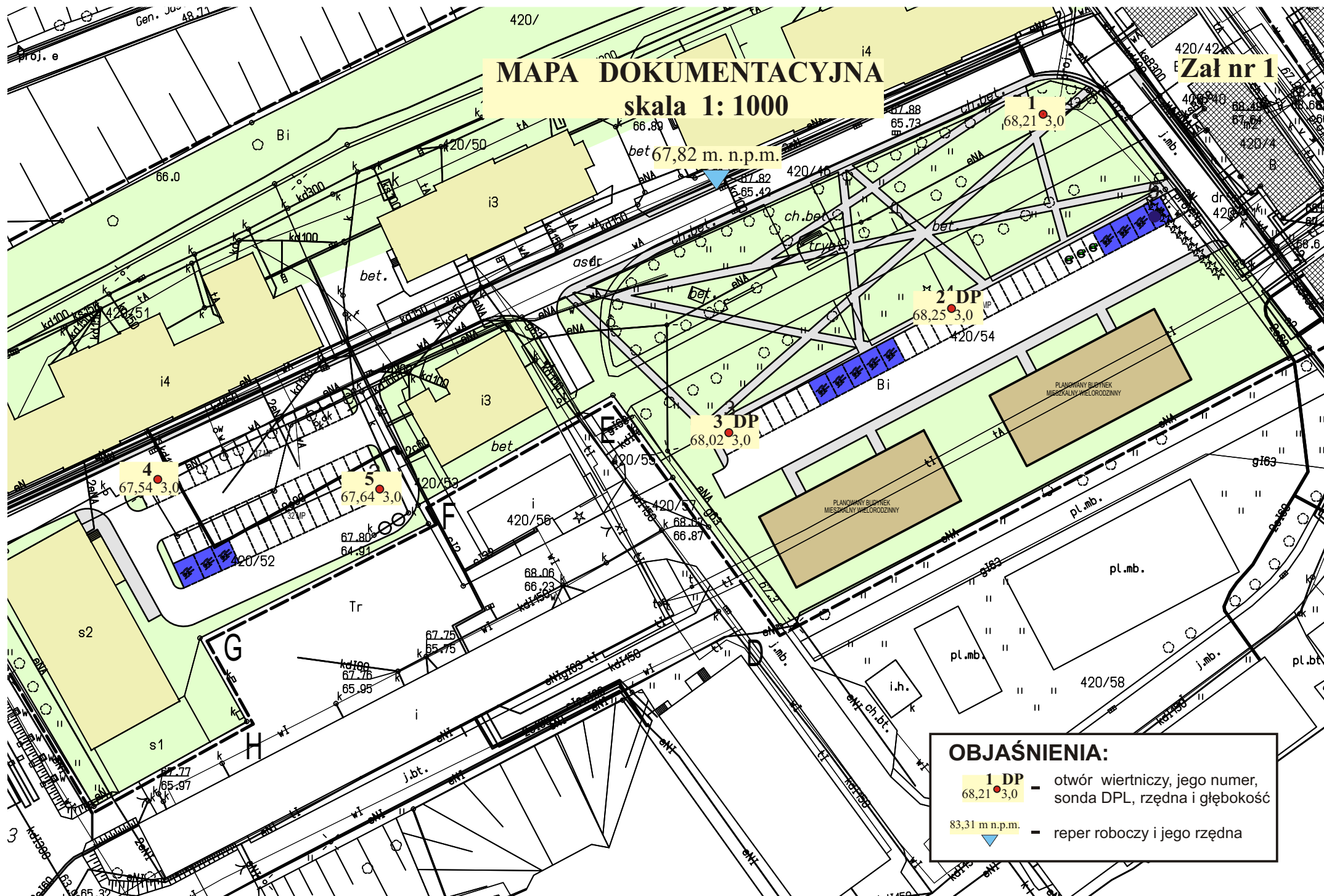
1. W świetle stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych dla wykonania sztywnych utwardzonych nawierzchni jezdnych zaleca się ;
 - skorytowanie podłoża na głębokość około 0,7 – 0,8m w obszarach głębiej zalegających nasypów oraz w rejonach płytko zalegających wysadzinowych glin.
 - w rejonach płytko zalegających piasków rodzimych skorytowanie wykonać płycej do ich stropu
 - odsłonięte podłoże po skorytowaniu poddać zagęszczeniu, na nim wykonać zaprojektowane warstwy podbudowy pod górne warstwy konstrukcyjne.
2. Wszelkie sieci uzbrojenia podziemnego można wykonywać zgodnie z założeniami projektowymi.

3. Głębokie wykopy wykonywać zgodnie z obowiązującymi norami i rozporządzeniami zwracając szczególną uwagę na stateczność ich ścian.
4. W rejonie otw. nr 2 i 3 gdzie w podłożu dominują piaski warstwy II możliwe jest wykonanie odwodnienia z wykorzystaniem skrzynek rozsączających lub studzienek chłonnych.
5. UWAGA! Grunty gliniaste warstwy I wybrane z wykopów nie mogą stanowić ich zasypki w pasach projektowanych dróg i parkingów z utwardzonymi nawierzchniami. Zasypki wykopów należy wypełnić nawiezionym piaskiem zagęszczanym warstwami 0,3m do uzyskania projektowanego stopnia zagęszczenia, wskazane $I_D = 0,60$.

MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1: 1000

Załącznik nr 1



OBJAŚNIENIA:

- 1 DP** - otwór wiertniczy, jego numer, sonda DPL, rzędna i głębokość
68,21 3,0
- 83,31 m n.p.m.** - reper roboczy i jego rzędna

OBJASNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-74/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany
NN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny $2\% < l_{om} \leq 5\%$
Nm namul $5\% < l_{om} \leq 30\%$
T torf $30\% < l_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	wietrzelina	
KWg	wietrzelina gliniasta	
J	rumosz	
Jg	rumosz gliniasty	
O	otoczaki	
z	żwir	
zg	żwir gliniasty	
o	pospółka	
og	pospółka gliniasta	
g	piasek gruby	
sg	piasek średni	
dg	piasek drobny	
pg	piasek pylisty	
gp	piasek gliniasty	
pp	pył piaszczysty	
pl	pył	
gl	glina piaszczysta	
g	glina	
gpz	glina pylistą	
gz	glina piaszczystą zwięzłą	
gtz	glina zwięzłą	
ip	glina pylistą zwięzłą	
ip	il piaszczysty	
it	il	
it	il pylisty	

kamieniste
gruboziarniste

drobnoziarniste, nie spójne

drobnoziarniste, spójne

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
SM skała miękka

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMĄ

kr	kreda	mlode osady
gy	gylia	jeziorne
cb	węgiel brunatny	
ck	węgiel kamienny	
kp	kreda piaszczysta	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

4 numer wiercenia
52,7 rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody gruntowej (piezometryczny)

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędno

nawiercony poziom wody gruntowej i rzędno

grunt nawodniony
sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

• penetrometr tłoczkowy (PP)
x ścinarka obrotowa (TV)
□ sonda cylindryczna (SPT)
+ sonda ścinająca obrotowa (VT)
○ badania presjometrem (P)
ZW rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
SL - lekka wbijana
SW - wciskana
SC - ciężka wbijana
ST - wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,5$ - stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ - plastyczności

INNE OZNACZENIA


II nr warstwy geotechnicznej
3 VIII rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwa) obiektu i ilością kondygnacji projektowany poziom posadowienia
podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

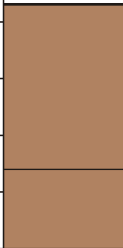
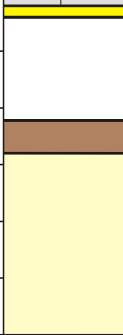
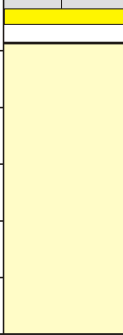
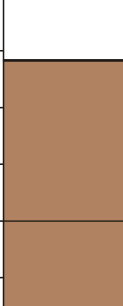
Ciąg dalszy objaśnień patrz
Legenda do przekrojów -

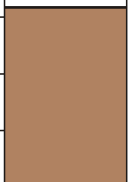
-zał nr 3

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Zał nr 3
Opr. i graf.komp.mgr K.Gul

T E M A T :				Opinia geotechniczna dla programu funkcjonalno-użytkowego dla zadania inwestycyjnego uzbrojenia terenów powojkowych przy ul. Biskupiej w Chełmnie																			
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				P A R A M E T R Y G E O T E C H N I C Z N E																			
				wartość charakterystyczna x/n/ współczynnik materiałowy „ m” wartość obliczeniowa x/r/			grunt wilg.  grunt nawodniony		L - wg lit. - bez uwzględnienia wyporu wody		wg badań laboratoryjnych ^ wartość ustalona metodą A . wg badań polowych *		- wg. tablic korelacyjnych L -wg literatury fachowej		„a”- wg badań archiwalnych								
Profil stratygraficzno litologiczny	Opis litologiczno -genetyczno -stratygraficzny			nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu	wskaznik geologicznej konsolidacji gruntu	stan gruntu		wilgotność naturalna	gęstość objętościowa	spójność / kohezja/ kPa	kąt tarcia wewnętrznego o	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		wytrzymałość na jednostkowe wciśnięcie penetriometru PW-1 q _r	spójność pozorna wytrzymałość na ścinanie wg ścinark SO - 1 c _r	współczynnik filtracji k	ciśnienie pęcznienia P _e			
							stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórnego							
							W _n	q					c _u	φ _u	M _u	M					E _u	E	
							I _b	I _L	%	t/m ⁻³	kPa	o	MPa	MPa	MPa	MPa	kPa	kPa	m/s	kPa			
C Z W A R T O R Z E D p l e j s t o c e n h o b o c e n	Qh _{NN}	nasypy niebudo- wane	utwory współcze- sne	NN(H, PdH, szuter)			Grunty nie nadające się do jednoznacznej parametryzacji																
	Qp _g	gliny	utwory akumu- lacji glacialnej	Ia	Gp	B	0,20 [*]	12 ⁻	2,20 ⁻	31,5 ⁻	18,3 ⁻	-	-	-	-			10 ⁻⁸					
							1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	35,1	46,8	26,7	35,6								
							0,22	13,2	1,98	28,3	16,4												
				Ib	Pg//Pd, Gp		0,10 [*]	14 ⁻	2,15 ⁻	35,4 ⁻	20,1 ⁻	-	-	-	-			10 ⁻⁸					
							1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	46,7	62,3	35,5	47,3								
							0,11	14,3	1,93	31,8	18,0												
				Ic	Gp		0,05 [*]	12 ⁻	2,20 ⁻	37,6 ⁻	21,1 ⁻	-	-	-	-			10 ⁻⁸					
							1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	55,8	74,3	42,4	56,5								
							0,06	13,2	1,98	33,8	18,9												
	Qp _{fg}	piaski	utwory akumu- lacji fluwio- glacialnej	II	Pd		0,55 [*]	16 ⁻	1,75 ⁻		30,7 ⁻	-	-	-	-			10 ⁻⁵					
						0,9	1,1	0,9		0,9	60,7 ⁻	75,9 ⁻	45,3 ⁻	56,6 ⁻									
						0,49	17,6	1,57		27,6													

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 4				
											Nr otw. 1				
TEMAT: Opinia geotechniczna dla programu funkcjonalno-użytkowego dla zadania inwestycyjnego uzbrojenia terenów powojkowych przy ul. Biskupiej w Chełmnie											rzędna 68,21 m n.p.m.				
Dozór mgr K.Gul					Oprac. mgr K. Gul						data 2.02.2022 r				
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miąższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotnie, nW - nawodnione, s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr.: PW-1	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SS ϕ 90 mm		1,0		0,9	0,9	NN(PdH, H,gruz ceg.)	Qh _{NN}								
		2,0		1,1	Gp	Qp _g			tpl. I _L ⁱⁿ =0,10			*260	Ib		
										*260					
		3,0		0,7	Gp				tpl. I _L ⁱⁿ =0,05			*340		Ic	
Nr otw. 2											rzędna 68,25 m n.p.m.				
SS ϕ 90 mm				0,08 0,2	0,08 0,12	plytka betonowa NB (Pd)	Qh _{NN}								
		1,0		0,9	NN(PdH, PgH)	Qh _{NN}									
				0,3	Pg//Pd	Qp _g						*270	1,4 DPL	Ib	
		2,0		1,6	Pd	Qp _{fg}	w		szg I _D ⁱⁿ =0,55					II	
		3,0												3,0	
Nr otw. 3											rzędna 68,02 m n.p.m.				
SS ϕ 90 mm				0,2 0,4	0,08 0,12 0,2	Płytki betonowa NB (Pd) NN (PdH,H)	Qh _{NN}								
		1,0												0,4 DPL	
		2,0		2,6	Pd	Qp _{fg}	w		szg I _D ⁱⁿ =0,55						II
		3,0												3,0	
Nr otw. 4											rzędna 67,54 m n.p.m.				
SS ϕ 90 mm				0,6	0,6	NN(K, żużel,PdH)	Qh _{NN}								
		1,0		1,4	Gp	Qp _g			tpl. I _L ⁱⁿ =0,10			*270	Ib		
		2,0								*260					
		3,0		1,0	Gp				tpl. I _L ⁱⁿ =0,05			*300 *320		Ic	

KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU WIERTNICZEGO											Zał. Nr 5				
											Nr otw. 5				
TEMAT: Opinia geotechniczna dla programu funkcjonalno-użytkowego dla zadania inwestycyjnego uzbrojenia terenów powojaskowych przy ul. Biskupiej w Chełmnie											rzędna 67,64 m n.p.m.				
Dozór mgr K.Gul		Oprac. mgr K. Gul									data 2.02.2022 r				
śr. i rodz. świda	obserwacje hydrogeologicz.	głębokość w(m)	profil litologiczny	przelot warstwy	miaższość w(m)	Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	wilgotność w-wilgotnie, nw - nawodnione, s - suche	głębokość pobrania próby	stan gruntu	rodz. pobr. próby gruntu	wyniki badań laboratoryjnych	opór na wcisk penetr.: PW-1	głęb. i rodz. sondowania	nr warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SS ϕ 90 mm				0,4	0,4	NN(K, żużel,PdH)	Qh _{NN}								
		1,6			Gp	Qp _g							*210	Ia	
		2,0		1,0	Gp		tpl. $\lambda_L^{m}=0,20$		*210						
							tpl. $\lambda_L^{m}=0,10$		*200						
					3,0										