

Zakład Usług Geologicznych

mgr inż. Janusz Konarzewski

07-410 Ostrołęka ul.ks. F. Blachnickiego 2/13, tel. (29) 766-70-07, kom. 502516336

Egz. nr

OPINIA GEOTECHNICZNA

**z dokumentacją badań podłoża gruntowego
dla rejonu proj. budowy przedszkola i żłobka
przy ul. 3 Maja w m. **OLSZEWO BORKI**,
pow. ostrołęcki, woj. mazowieckie.**

Opracował:

Ostrołęka, lipiec 2023 r.

S P I S T R E Ś C I

A. C z ę ś ć t e k s t o w a .

- I. Wstęp.
- II. Zakres wykonanych prac.
- III. Charakterystyka środowiska geograficznego i budowa geologiczna.
- IV. Warunki gruntowo- wodne.
- V. Obliczenia jednostkowych oporów podłoża qfr i qgr.
- VI. Wnioski i zalecenia.

B. Z a ł ą c z n i k i g r a f i c z n e.

Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500.....	zał. nr 1a
Orientacja w skali 1:10000.....	zał. nr 1b
Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach.....	zał. nr 2
Legenda do przekrojów.....	zał. nr 3
Przekroje geotechniczne w skali 1:500/1:100.....	zał. nr 4
Karty wyników badań sondą DPL.....	zał. nr 5a-5b

I. Wstęp .

Zleceniodawca: EKOINBUD Sp. z o.o. 80-298 Gdańsk, ul. Geodetów 29.

Celem wykonanych prac i badań było rozpoznanie budowy geologicznej, warunków gruntowo-wodnych, oraz określenie fizyko-mechanicznych własności gruntów w rejonie projektowanej lokalizacji budynku przedszkola i żłobka, bez podpiwniczenia, o wysokości I- kondygnacji.

Przewidywany system budowy mieszany: tradycja + prefabrykaty.

Projektowany jest budynek o wymiarach:

- długość $L = \sim 40,0$ m,
- szerokość około 20,0 m.

Posadowienie na żelbetowej płycie fundamentowej, na głębokości zależnej od stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. W przewidywanym do realizacji obiekcie wystąpią obciążenia statyczne, opinia ma służyć do jego projektu budowlanego.

Przy opracowaniu wykorzystano:

- dane z Mapy geologicznej Polski w skali 1:50000, ark. Ostrołęka,
- wyniki prac i badań terenowych, przeprowadzonych w lipcu 2023 r.

Jako podkład topograficzny przy wykonywaniu prac posłużyła odbitka mapy zasadniczej-sytuacyjno- wysokościowej w skali 1:500, m. Olszewo-Borki.

Rysunek sytuacyjno- wysokościowy rejonu lokalizacji przedstawiony na mapie- był zgodny ze stanem faktycznym zastanym w terenie, w trakcie prowadzenia prac.

W/w mapę dostarczył Zleceniodawca.

II. Zakres wykonanych prac.

II.1. P r a c e g e o d e z y j n e .

Miejsca wykonania wierceń wytyczono w terenie metodą ortogonalną (domiarów prostokątnych) w dowiązaniu do obrysów istniejących budynków i trwałego ogrodzenia działki - zaznaczonych na mapie i istniejących w terenie.

Wyloty otworów zaniwelowano w układzie bezwzględny mapy, w dowiązaniu do punktów o podanej wysokości nad poziom morza – których lokalizację pokazano na zał. nr 1a – „Mapa dokumentacyjna”.

II.2. P r a c e p o l o w e .

W ramach prac polowych w niesiącu lipcu 2023 r. wykonano:

- 7 wierceń do głębokości 4,0 - 6,0 m ppt, o **łącznym metrażu 38,0 m**,
- 2 sondowania udarowe sondą typu DPL z końcówką stożkową, do głębokości 4,0 - 4,1 m ppt (w podwiertach)- o **łącznym metrażu 6,1 m**. Zakres prac (lokalizacja, ilość i głębokość otworów) został określony przez Zleceniodawcę.

W trakcie wierceń prowadzono bieżącą analizę makroskopową przewiercanych skał, oraz pomiary nawierconego i ustabilizowanego lustra wody gruntowej.

II.3. P r a c e k a m e r a l n e.

Na podstawie wyników prac wymienionych w p.II.1.- II.2. opracowano tekst opinii, oraz sporządzono załączniki graficzne- wymienione w spisie treści.

Przez wykonane punkty badawcze poprowadzono linie przekrojów geotechnicznych- które wykreślono w skali poziomej 1:500 -równej skali mapy dokumentacyjnej, oraz w skali pionowej 1:100 – stosując 5-krotne przewyższenie. Opinię sporządzono w 5 egzemplarzach - z czego 4 otrzymuje Zleceniodawca, a 1 pozostaje w archiwum.

III. Charakterystyka środowiska geograficznego i budowa geologiczna.

III.1. Ś r o d o w i s k o g e o g r a f i c z n e.

Teren badań położony jest w m. Olszewo Borki koło Ostrołęki, przy ul. 3 Maja 3.

Działka pod zabudowę o nr 247/3 znajduje się w południowo-zachodniej części wsi gminnej, projektowany budynek zlokalizowano w południowo-wschodniej części działki.

W obrysie projektowanej zabudowy znajduje się wolny plac zabaw. Uzbrojenie podziemne na części to kanalizacja sanitarna, sieć wodociągowa i ciepłownicza. W obrysie budynku przebiega sieć wodociągowa. Uzbrojenia nadziemnego brak.

Powierzchnia terenu pod zabudowę jest nieco zróżnicowana, deniwelacje sięgają 0,62 m (rzędne od 95,29-95,91 m npm). Generalnie – powierzchnia terenu obniża się w kierunku południowo-wschodnim, do rzeki Narwi.

Pod względem geograficznym badany teren leży na pograniczu Międzyrzecza Łomżyńskiego i Doliny Dolnej Narwi, stanowiących fragment makroregionu - Niziny Północno-mazowieckiej (J. Kondracki, 2000r).

Geomorfologicznie- jest to fragment zdenudowanej równiny polodowcowej.

III.2. B u d o w a g e o l o g i c z n a.

Wykonanymi wierceniami do maksymalnej głębokości 6,0 m od powierzchni terenu stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych:

- holocenu, w postaci piaszczysto-humusowych nasypów o grubości 0,7 m-1,0 m, osadów akumulacji eolicznej (wydmowej) o grubości 0,7- 1,0 m, lokalnie piaszczystej gleby (0,4 m) zalegających na utworach:
- plejstocenu, reprezentowanego przez osady wodnolodowcowe: nadglinowe piaski o drobnej granulacji z domieszką kamieni, o miąższości od 1,1 m do 1,6 m, podścielone utworami polodowcowymi: glinami piaszczystymi i piaskami gliniastymi ze żwirem i kamieniami, o grubości przekraczającej 3,7 – 4,0 m (ich spągu nie przewiercono).

Utwory plejstocenu reprezentują stadiał północnomazowiecki zlodowacenia środkowopolskiego.

IV. Warunki gruntowo – wodne.

IV.1. Warunki gruntowe.

Grunty podłoża – po oddzieleniu holocenijskiej gleby – podzielono na 6 warstw geotechnicznych. Uogólnione wartości liczbowe parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw określono na podstawie korelacji z cechą wiodącą:

- stopniem zagęszczenia ID dla gruntów sypkich, oznaczonym przez sondowania udarowe sondą typu DPL (met. „A” według normy PN-81/B03020) z uwzględnieniem litologii, genezy i stratygrafii osadów,
- stopniem plastyczności IL dla gruntów spoistych, określonym na podstawie analiz makroskopowych (met. „A”) także z uwzględnieniem litologii, genezy i stratygrafii utworów.

Wartości pozostałych parametrów odczytano z w/w normy (metoda „B”) i przedstawiono w tabeli na zał. nr 3 - „Legenda do przekrojów”.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw:

- *warstwa I*- zaliczono tu holocenijskie osady pochodzenia eolicznego (wydmowego): suche i mało wilgotne piaski drobne i z domieszką humusu, w stanie luźnym – są to grunty słabonośne i ściśliwe,
- *warstwa II*- obejmuje plejstocenijskie osady pochodzenia wodnolodowcowego: wilgotne i mokre piaski drobne z kamieniami i pylaste – w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $ID = 0,5$,
- *warstwa IIIa* - grupuje plejstocenijskie polodowcowe mokre gliny piaszczyste z wkładkami piasku, o konsystencji miękkoplastycznej - stopniu plastyczności $IL = 0,50$, są to grunty słabonośne, ściśliwe i silnie wysadzinowe, grunty te zalegając na większej głębokości powodują uwarstwienie podłoża (II/IIIa),
- *warstwa IIIb*- to wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste z dom. żwiru i kamieni, wieku i genezy jak w-wa IIIa, o konsystencji plastycznej – stopniu plastyczności $IL = 0,30$, są to grunty wysadzinowe;
- *warstwa IIIc*- wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste z dom. żwiru i kamieni, o konsystencji twardoplastycznej – stopniu plastyczności $IL = 0,20$.
- *warstwa IIId*- to mało wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste z dom. żwiru, kamieni i przewarstwieniami piasku, o konsystencji twardoplastycznej – uogólnionym stopniu plastyczności $IL = 0,15$ (0,10).

Z uwagi na stopień konsolidacji grunty warstwy IIIa zaliczono do grupy C, a warstw IIIb, IIIc i IIId do grupy B- zgodnie z p. 1.4.6. wyżej wymienionej normy.

Przestrzenną interpretację przebiegu wydzielonych warstw pokazano na zał. nr 4 – „Przekroje geotechniczne”, pokazano także wyinterpretowany zasięg zalegania warstwy IIIa.

IV.2. Warunki wodne.

Warunki wodne w kontekście zakładanego posadowienia fundamentów - są średnio korzystne. Wykonanymi wierceniami do maksymalnej głębokości 6,0 m od powierzchni terenu - stwierdzono występowanie dwóch rodzajów wody gruntowej:

- w postaci nieciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającego w sypkich osadach wodnolodowcowych - piaskach drobnych warstwy II - na głębokości 2,10 - 2,20 m ppt i stabilizującego się na rzędnych od 93,64 m npm,
- w postaci sączyń śródglinowych – na różnych głębokościach, stabilizujących na głębokości 2,20-2,65 m ppt i rzędnych 92,73- 93,09 m npm.

Uwzględniając dane z badań archiwalnych, budowę geologiczną terenu sąsiedniego oraz porę roku w której wykonywano badania (suche lato po bezśnieżnej zimie) - można przyjąć, że stwierdzony poziom wód gruntowych zbliżony jest do stanów średnich - w rocznym okresie obserwacyjnym. W „mokrych” porach roku statyczne lustro wody gruntowej może wystąpić o około 0,4 m płycej, na głębokości 1,2-1,5 m ppt (rzędna ~ 94,0 npm).

Przy zalecanej rzędnej posadowienia woda gruntowa nie będzie kontaktować się z fundamentami projektowanego obiektu, nie będzie też utrudniać wykonawstwa prac ziemnych, związanych z posadowieniem fundamentów.

Wskazane jest wykonywstwo prac ziemnych w okresie letnim, przy niskich stanach wód gruntowych. Uwzględniając stwierdzone warunki gruntowo-wodne - zaleca się posadowienie fundamentów na rzędnej pppf około 94,5 m npm. Takie posadowienie wymagać będzie podniesienia terenu otaczającego budynek do rzędnej ppt ~95,5 m npm. Fundamenty należy zabezpieczyć przez wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej. Dla budynku należy zapewnić prawidłową gospodarkę wodami opadowymi z dachu – przez ich odprowadzenie poza strefę naruszoną wykopem, np. do kanalizacji deszczowej. Badany teren należy do zlewni rzeki Narwi.

V. Obliczenia jednostkowych oporów podłoża q_{fr} i q_{gr} .

Obliczenia (w przypadku konieczności) można wykonać według wzoru Z1-10 z normy PN-81/B-03020 (podłoże nieuwarstwione) - dla faktycznych wymiarów fundamentów, posadowionych w gruntach w-wy II. Dla podłoża uwarstwowionego „II/IIIa” obliczenia q_{gr} można wykonać według wzoru 9.21. str. 243, Z. Wiłun „Zarys geotechniki” Wyd. Kom. i Łączności, Warszawa 1976 (lub str.274, wyd. j.w, Warszawa 2007 r).

Do wzoru należy podstawić wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych x i r = wartości normowe x_n x współczynnik materiałowy γ_m (tu równy 0,9 lub 1,1).

Można przyjąć wartość gęstości objętościowej gruntu powyżej fundamentu $\rho_{Dr} = 1,44 \text{ t/m}^3$. W obliczeniach można pominąć wypór wody gruntowej.

VI. Wnioski i zalecenia.

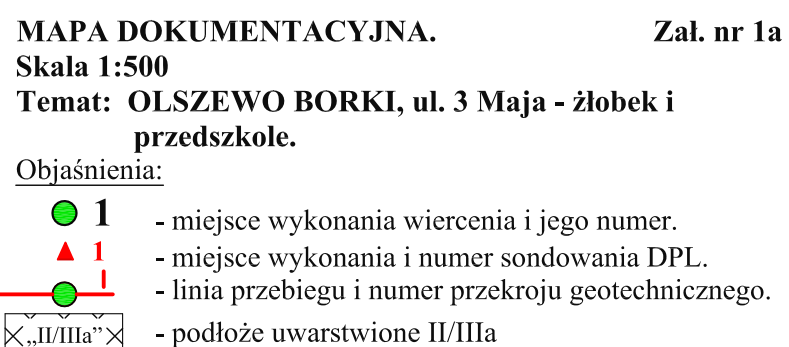
1. Na badanym terenie pod warstwą holocenijskich piaszczysto-humusowych nasypów, lokalnie piaszczysto-humusowej gleby i osadów akumulacji wydmowej warstwy I - występują grunty mineralne rodzime :
 - wieku plejstocenijskiego, pochodzenia wodnolodowcowego warstwy II: piasków drobnych o $ID = 0,5$, oraz pochodzenia polodowcowych glin i piasków gliniastych warstw: IIIa o $IL = 0,50$, IIIb o $IL = 0,30$, IIIc o $IL = 0,20$ i IIId o $IL = 0,15 (0,10)$.
Grunty warstwy IIIa o konsystencji miękkoplastycznej są gruntami słabonośnymi-ściśliwymi i silnie wysadzinowymi i w stanie naturalnym nie powinny stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego. Grunty pozostałych wydzielonych warstw: II, IIIb, IIIc i IIId są nośne i nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.
2. W kontekście potrzeb projektowanego obiektu podłoże gruntowe można traktować jako nieuwarstwione (normalne następstwo warstw), na części jako uwarstwione: II/IIIa –warstwa słabsza w głębszym podłożu, nie bezpośrednio w poziomie posadowienia..
3. Nośność gruntów podłoża można scharakteryzować przez podanie jednostkowych oporów podłoża q_{fr} (podłoże nieuwarstwione) i q_{gr} (podłoże uwarstwione II/IIIa). Obliczeniowe ich wartości dla faktycznych wymiarów fundamentów i warunków posadowienia można wyznaczyć według wzoru Z1-10 z normy PN-81/B-03020 lub wz. Wiłuna.
4. Warunki wodne są średnio korzystne.
Stwierdzono występowanie dwóch rodzajów wody gruntowej:
 - w postaci nieciągłego poziomu o swobodnym zwierciadle, zalegającego na głębokości 2,10 - 2,20 m ppt (93,64 m npm),
 - w postaci sączni śródglinowych na głębokości 2,20-2,65 m ppt i rzędnych 92,73-93,09 m npm.
5. Stwierdzony wierceniami poziom wód gruntowych zbliżony jest do stanów średnich w rocznym okresie obserwacyjnym. W „mokrych” porach roku statyczne lustro wody gruntowej może wystąpić na rzędnej 94,0 m npm).
6. Przy zalecanej rzędnej posadowienia (~ 94,5 m npm) woda gruntowa nie będzie kontaktować się ze spodem fundamentów projektowanego obiektu, ani utrudniać wykonawstwa prac ziemnych, związanych z ich posadowieniem.
7. Wskazane jest wykonywanie prac ziemnych w okresie letnim, przy niskich stanach wód gruntowych i korzystnych warunkach atmosferycznych.

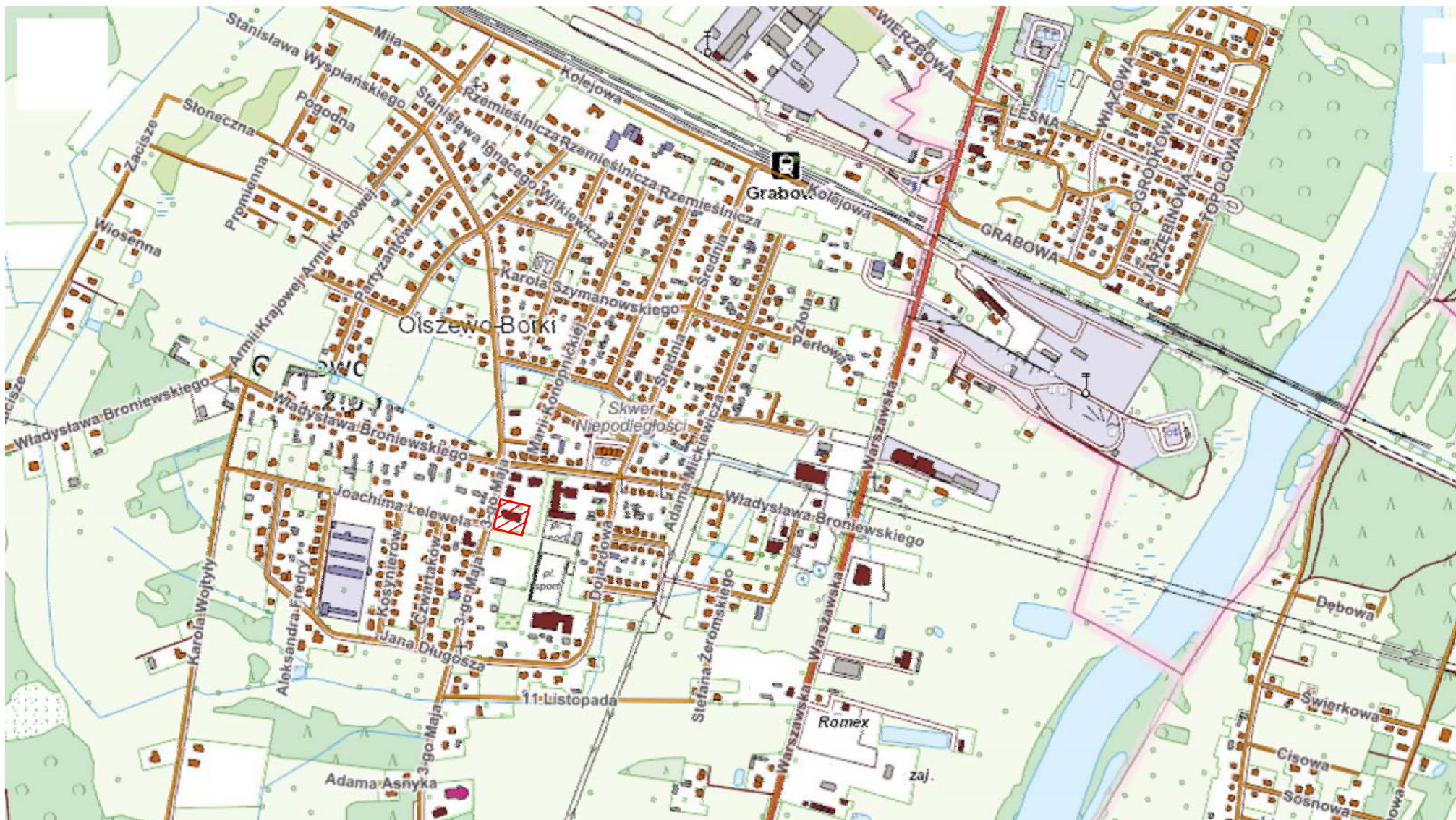
8. Uwzględniając stwierdzone warunki gruntowo-wodne -zaleca się posadowienie fundamentów na rzędnej pppf ~ 94,5 m npm. Takie posadowienie wymagać będzie podniesienia części terenu otaczającego budynek do rzędnej ppt ~95,5 m npm.
9. Fundamenty należy zabezpieczyć przez wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej i pionowej oraz zapewnić prawidłową gospodarkę wodami opadowymi z dachu.
10. Według rys.1 z normy PN-81/B-03020 głębokość przemarzania gruntów w rejonie m. Oszewo Borki wynosi 1,0m.
11. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z zaleceniami w/w normy.
12. Warunki geotechniczne są tu proste, kategoria geotechniczna obiektu druga (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. -Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012, poz. 463).

Normy:

- PN-B-04452-2002.Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-EN 1997-1/2008.AC: 2009. Eurocod 7.Projektowanie geotechniczne. Cz.1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997 -1:2008. PN-EN 1997 -1:2008/AC 2009. PN-EN 1997 -1:2008:Ap1:2010. Eurocod 7.Projektowanie geotechniczne. Cz.1. Zasady ogólne.
- PN-EN 1997 -2:2009. PN-EN 1997 -1:2008/AC 2009. PN-EN 1997 -2:2009:Ap1:2010. Eurocod 7.Projektowanie geotechniczne. Cz.2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego


● gł. 4,0 m





ORIENTACJA. Skala 1:10000 Zał. nr 1b
Temat: OLSZEWO BORKI, ul. 3 Maja - żłobek i przedszkole.

Objaśnienia:

 - teren badań.

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy
PN-86/B-02480

GRUNTY NASYPOWE

NB nasyp budowlany [c] - gruz ceglany
NN nasyp niekontrolowany [B] - gruz betonowy
[Ż] - żużel

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczy
Nm namuł
T torf

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW wietrzelnina
KWg wietrzelnina gliniasta
KR rumosz
KWg wietrzelnina gliniasta
KR rumosz
KRg rumosz gliniasty
KO, K otoczaki, kamienie
Ż żwir
Żg żwir gliniasty
Po pospółka
Pog pospółka gliniasta
Pr piasek gruby
Ps piasek średni
Pd piasek drobny
PΠ piasek pylasty
Πp pył piaszczysty
Π pył
Gp glina piaszczysta
G glina
GΠ glina pylasta
Gpz glina piaszczysta zwięzła
Gz glina zwięzła
GΠz glina pylasta zwięzła
Ip ił piaszczysty
I ił
IΠ ił pylasty

kamieniste

gruboziarniste

drobnoziarniste
niepoiste

drobnoziarniste
spoisie

GRUNTY SKALISTE

ST skała twarda
Sm skała miękka

INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMĄ

kr kreda } młode osady
gy gytia } jeziorne
cb węgiel brunatny
ck węgiel kamienny
kp kreda piaszcząca
Gb gleba
CaCO₃ węgiel wapnia

ZNAKI DODATKOWE DOTCZĄCE OPISU GRUNTU

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

6arch numer wiercenia
97,37 rzędna (m n.p.m) } wiercenia archiwalne
4 numer wiercenia
96,89 rzędna wiercenia (m n.p.m)

OPRÓBKOWANIE WIERCENIA

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

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max poziom wody grunowej
(piezometryczny)

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony
w czasie wiercenia, głębokość (w m.p.p.t)
i rzędne (w m.n.p.m)

nawiercony poziom wody gruntowej i
głębokość (w m.p.p.t)

grunt nawodniony w przewarstwiach
grunty wilgotne nawodnionych
sączenia wody grunty mokre

S otwór suchy

**OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ
I SONDOWAŃ**

penetrator tłoczkowy (PP)
ścianarka obrotowa (TV)
sonda cylindryczna (SPT)
sonda ścinająca obrotowa (VT)
badanie presjometrem (P)

rodzaj sondowania i strefa przebadania sondą:

ZW - udarowo - obrotową
SL - lekka wbijana
SW - lekka wciskana CPT
SC - ciężka wbijana
SC - wkręcana
CPTU - wciskana z pomiarem ciśnienia
wody w porach gruntu

OZNACZENIE STANU GRUNTU:

I_D = 0,50 - stopień zagęszczenia

I_L = 0,20 - stopień plastyczności




INNE OZNACZENIA

Ila numer warstwy geologiczno - inżynierskiej (geotechnicznej)
III - IV rzut projektowanego obiektu na przekrój z
numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
pppf projektowany poziom posadowienia i jego rzędna
94,5 (w m n.p.m)
podstawowe granice litologiczno - stratygraficzne
granica warstwy geologiczno - inżynierskiej (geologicznej)
NNW kierunek i numer przekroju geologiczno - inżynierskiego
(geotechnicznego)
SSE
fgQp oznaczenie genetyczno - stratygraficzne

ciąg dalszy objaśnień patrz:
„Legenda do przekrojów” - zał. nr 3

Opracował:

mgr inż Janusz Konarzewski

Zakład Usług Geologicznych mgr inż. Janusz Konarzewski ul. Blachnickiego 2/13 07–410 Ostrołęka													LEGENDA DO PRZEKROJÓW													zał. nr 3	
Temat: OLSZEWO BORKI, ul. 3 Maja - żłobek i przedszkole.																											
OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				PARAMETRY GEOTECHNICZNE																						wg. PN-81/B-03020	
				wartość charakterystyczna $X^{/n/}$ (normowa)												* Wartość ustalona metodą A wg. p. 3.2. normy w - grunty wilgotne m - grunty mokre											
				współczynnik materiałowy γ_m																							
				wartość obliczeniowa $X^{/T/}$																							
Profil stratygraficzno - - litologiczny		Opis litologiczno - genetyczno - - stratygraficzny		Nr warstwy geotechnicz- nej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej kon- solidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna w_n %	Gęstość objętościowa ρ tm ⁻³	Spójność c_u kPa	Kąt tarcia wewnętrznego Φ_u °	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie z sondy ITB-ZW τ kPa	Wsp. filtracji "k" wg. Beyer'a m/d	Wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,845 + 0,188 I_o$	KATEGORIA GEOTECHNICZ- - NA wg. Rozp. MSWiA z 24-09-1998r. (Dz. U. Nr 98)							
						stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L	pierwotnej					wtórnej	pierwotnego	wtórnego												
CZWARTORZĘD	HOLOCEN		Qh	Humusowe piaski drobne i piaski drobne	nasyp antropogeniczny	—	NN[H(Pd)], [Pd//H(Pd)] H(Pd)	—	nie podaje się - grunty o zróżnicowanym składzie, znajdujące się w różnym stanie																		
			eQh	Piaski drobne z humusem	osady eoliczne (wydmowe)				I	Pd//H(Pd), Pd+H, Pd+H//H(Pd)	—	0,3* 0,9	—	19 1,1 21	1,7 0,9 1,53	—	29,5 0,9 26,5	42000 0,9 37800	—	31500 0,9 28350	warstwa słabonośna i ściśliwa						
			fgQp	Piaski drobne, z kamieniami, piaski pylaste	osady wodnolodow- cowe	II	Pd, Pd+k, PII	—	0,5* 0,9	—	w/m 16/24 17/26	w/m 1,75/1,9 1,57/1,7	—	30 0,9 27	62000 0,9 55800	—	46000 0,9 41400										
				gQp	Gliny piaszczyste ze żwirem, przew. piaskiem drobnym	utwory polodowcowe	IIIa	Gp+ż, Gp+ż//Pd	C	—	0,50* 1,1	24 1,1	2,0 0,9	8,5 0,9	10,0 0,9	15500 0,9	—	11000 0,9	warstwa słabonośna, ściśliwa, silnie wysadzinowa								
											26	1,8	7,5	9	13950	9900											
		IIIb			Pg+ż, Gp/Pg+ż+k, Gp+ż, Gp+ż+k					B	—	0,30* 1,1	17 1,1	2,10 0,9	28 0,9	16,5 0,9	29000 0,9	—	22000 0,9								
									19		1,89	25	15	26100	19800												
			IIIc	Pg+ż+k, Pg/Gp+ż, Gp+ż, Gp+ż+k			B	—	0,20* 1,1		12 1,1	2,20 0,9	32 0,9	18,5 0,9	37000 0,9	—	28000 0,9										
					13			1,98	29	16,5	33300	25200															
	IIId	Gp+ż//Pd, Gp+ż+k//Pd			B			—	0,15* 1,1	12 1,1	2,20 0,9	33,5 0,9	19 0,9	42000 0,9	—	32000 0,9											

