



Treść opracowania:	<p align="center">Opinia geotechniczna dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod doposażenie terenu rekreacyjnego</p>		
Zamawiający:	<p align="center">Zarząd Zieleni Miejskiej w Poznaniu Ul. Strzegomska 3, 60 – 194 Poznań</p>		
Lokalizacja:	<p align="center">Działka nr: 143/3 Miejscowość: Poznań, Obręb: Morasko, ul. Morasko Województwo: wielkopolskie</p>		
	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	mgr Radosław Roszak de Tolkmitt	18.12.2024 r.	
Weryfikował:	mgr Łukasz Sobkowiak upr. geol. V-1815 upr. geol. VII-1904	18.12.2024 r.	

111/GT/24

Suchy Las, grudzień 2024 r.

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, Regon: 634367830

tel. +48-502-038-207

www.geotema.pl, e-mail: biuro@geotema.pl

Spis treści

1.	Wstęp.....	2
1.1	Przedmiot i cel opracowania	2
1.2	Spis wykorzystanych materiałów	2
2.	Zestawienie wykonanych prac	3
2.1	Prace polowe	3
2.2	Prace dokumentacyjne	3
3.	Środowisko geograficzne	4
3.1.	Lokalizacja	4
3.2.	Geomorfologia	4
4.	Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	4
4.1	Budowa geologiczna.....	4
4.2	Warunki hydrogeologiczne.....	5
5.	Warunki geotechniczne	5
6.	Wnioski i zalecenia.....	6

Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objaśnienia znaków i symboli
3. Karta otworu geotechnicznego
4. Karta sondowania DPL
5. Tabela parametrów geotechnicznych

1. Wstęp

1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest *Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo – wodne dla doposażenia terenu rekreacyjnego.*

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w tym określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów potrzebnych do zaprojektowania optymalnego poziomu posadowienia ewentualnych fundamentów i konstrukcji pod w/w.

1.2 Spis wykorzystanych materiałów

Akty prawne:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.);
- 2) Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 09.06.2011 r. (Dz. U. z 2022 r. poz. 1072, z późn. zm.);
- 3) Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku (Dz. U. z 2012 r., poz. 463);
- 4) Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999r. (Dz.U. nr 43 poz. 430),
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1643),

Normy:

- 4) PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
- 5) PN-EN 1997 – 2:2009 „Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 6) PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2 Poprawka do PN-EN 1997– 1:2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- 7) PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów Część 1: Oznaczanie i opis.
- 8) PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- 9) PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- 10) PN-B-04481:1988.Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 11) PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;

- 12) PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- 13) PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- 14) PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Literatura:

- 1) J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa, 2001;
- 2) Z. Wiłun „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa, 2001.

2. Zestawienie wykonanych prac

2.1 Prace polowe

Badania polowe wykonano w dniu 17 grudnia 2024 r.. Lokalizację, ilość oraz głębokość punktów badawczych ustalono ze Zleceniodawcą.

W celu określenia warunków gruntowo-wodnych podłoża wykonano:

- Wizję lokalną terenu.
- 1 otwór wiertniczy do gł. 3,0 m p.p.t., łącznie 3,0 mb.
- 1 sondę dynamiczną DPL,
- Badania zwierciadła wody gruntowej.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra. Po zakończeniu robót terenowych otwór badawczy zlikwidowano przez zasypanie urobkiem z zachowaniem profilu geologicznego. Prace terenowe przeprowadzono pod stałym nadzorem geologicznym osoby uprawnionej do nadzorowania tego rodzaju prac i badań.

Lokalizację wykonanego punktu badawczego przedstawiono w formie graficznej (zał. 1).

2.2 Prace dokumentacyjne

W celu opracowania Opinii przeprowadzono i wykonano:

- Badania makroskopowe próbek gruntu pobranych z każdej warstwy geotechnicznej, zgodnie z PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2.
- Analizę uzyskanych wyników i badań geotechnicznych, zgodnie z normą PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-B-02479:1998.
- Określenie wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-EN 1997 – 1:2008 i PN-81/B-03020.
- Mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktu badawczego (zał. nr 1).

- Kartę objaśnień znaków i symboli (zał. nr 2)
- Kartę otworu geotechnicznego przedstawiającego profil litologiczny (zał. nr 3)
- Wykres sondowania dynamicznego DPL (zał. nr 4)
- Tabelę wartości parametrów geotechnicznych (zał. nr 5).

3. Środowisko geograficzne

3.1. Lokalizacja

Teren badań mieści się na działce nr 143/3 zlokalizowanej na ul. Morasko, obr. Morasko, w m. Poznań, w powiecie poznańskim, w województwie wielkopolskim.

3.2. Geomorfologia

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (J. Kondracki „Geografia regionalna Polski”, 2001 rok), analizowany teren leży na Pojezierzu Wielkopolskim, w obrębie mezoregionu Pojezierze Poznańskie (315.51).

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

4.1 Budowa geologiczna

Podłoże gruntowe tworzą utwory czwartorzędowe – holocenyckie nasypowe i plejstocenyckie.

Holocen/Nasyp

Powierzchniową warstwę stanowi nasyp niekontrolowany o miąższości ok. **0,7 m**,

Plejstocen

Głębsze podłoże budują wodnolodowcowe serie piaszczyste, zdeponowane w postaci piasku drobnego przewarstwowanego piaskiem drobnym zaglinionym na którym spoczywają lodowcowe utwory spoiste, wykształcone jako gliny piaszczyste przewarstwione piaskiem gliniastym.

4.2 Warunki hydrogeologiczne

W trakcie badań podłoża, w grudniu 2024 roku, nie nawiercono wody gruntowej

W okresach mokrych; jesienno - zimowych, stosownie do intensywności panujących warunków atmosferycznych, należy wziąć pod uwagę okresowe występowanie w/w.

5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac dokumentacyjnych w oparciu o normy PN-EN 1997 – 1:2008, PN-EN 1997 – 2:2009 i PN-EN 1997 – 1 :2008/Ap2 oraz PN-86/B-02480, PN-B-04481:1988 i PN-B-04452:2002. Stopień plastyczności (I_L) określono na podstawie badań laboratoryjnych i makroskopowych, stopień zagęszczenia (I_D) określono na podstawie sondowania dynamicznego DPL. Pozostałe parametry geotechniczne (gęstość objętościową ρ , kohezję c_u , kąt tarcia wewnętrznego Φ_u , moduł pierwotnego odkształcenia E_0 oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0) ustalono metodą B z tabel i wykresów zależności podanych w normie PN-81/B-03020 oraz dostosowano do wymagań norm: PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7 oraz PN-EN 1997 – 2:2009 Eurokod 7.

Grunty podłoża z pominięciem warstwy nasypu niekontrolowanego (NN) ujęto w dwa pakiety.

- **Uwaga: w opisie warstw podano główny typ gruntu, domieszki i przewarstwienia zostały pominięte. Szczegółowe rodzaje gruntów wraz z domieszkami i przewarstwieniami zostały opisane na karcie otworu geotechnicznego (zał. nr 3).**

PAKIET I – grunty mineralne niespoiste – wodnolodowcowe

Warstwa I - **piaski drobne**, wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,52$).

PAKIET II – grunty mineralne średnio spoiste – lodowcowe, o symbolu geologicznej konsolidacji „B”

Warstwa II - **gliny piaszczyste**, wilgotne, w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności ($I_L=0,25$).

W tabeli zamieszczonej na końcu opracowania przedstawiono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych (załącznik nr 5). Dla wyznaczenia wartości parametrów obliczeniowych według PN-81-B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$. Przy obliczeniach według PN-EN 1997 – 1 Eurokod 7 należy przyjąć współczynnik materiałowy $\gamma_m = 1,0$ lub $1,25$.

6. Wnioski i zalecenia

- 1) Niniejsze wyniki badań podłoża wraz z tabelą parametrów geotechnicznych należy przedstawić konstruktorowi, celem opracowania optymalnego sposobu posadowienia fundamentów i konstrukcji doposażenia terenu z zachowaniem wszystkich rygorów bezpieczeństwa w oparciu o szczegółowe zapisy prawa budowlanego oraz norm branżowych dotyczących fundamentowania obiektów budowlanych,
- 2) Wykonane badania wykazały, że podłoże gruntowe badanego terenu, zbudowane jest ze spoczywających pod warstwą nasypu niekontrolowanego (**o miąższości 0,7 m**) gruntów pochodzenia wodnolodowcowego i lodowcowego,
- 3) Na przedmiotowym obszarze występują grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym ($I_D = 0,52$) oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,25$),
- 4) W trakcie badań podłoża, w grudniu 2024 roku, nie nawiercono wody gruntowej W okresach mokrych; jesienno - zimowych, stosownie do intensywności panujących warunków atmosferycznych, należy wziąć pod uwagę okresowe występowanie w/w.
- 5) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów, po usunięciu warstwy nasypu niekontrolowanego, **podłoże badanego terenu nadaje się do bezpośredniego fundamentowania,**
- 6) Ze względu na wymiary obiektu oraz warunki gruntowo-wodne **po usunięciu z**

podłoża przypowierzchniowej warstwy nasypu niekontrolowanego, proponuje się zgodnie z *w/w Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów* przyjąć inwestycję do **I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**,

- 7) Ostateczną decyzję odnośnie nadania kategorii geotechnicznej inwestycji podejmuje projektant obiektu,**
- 8) Fundamenty i konstrukcję doposażenia terenu, proponuje się posadowić zachowując granicę przemarzania gruntów, tj. $h_z \sim 0,8$ m p.p.t. z uwzględnieniem usunięcia warstwy nasypu niekontrolowanego,**
- 9) Grunty gliniaste odsłonięte w dniu rozkopu oraz wykopu fundamentowego należy zabezpieczyć (2 - 3 cm) warstwą ochronną z chudego betonu, lub gruntu stabilizowanego cementem typu RM., niezwłocznie po zakończeniu prac ziemnych, tak, aby na skutek opadów atmosferycznych nie dopuścić do ich uplastycznienia, które spowoduje osłabienie parametrów nośnych podłoża,**
- 10) Wspomniane grunty gliniaste są wrażliwe na nagłe zmiany wilgotności ;uplastyczniają się. Dotyczy to również drgań przenoszonych przez maszyny budowlane, które mogą powodować dalszą degradację spoistego stropu nośnego,**
- 11) Pod ewentualnymi ławami fundamentowymi lub konstrukcją, posadowionymi w obrębie gruntów gliniastych-spoistych nie należy stosować wyrównujących podsypiek piaszczystych. Może to stworzyć uprzywilejowaną strefę gromadzenia się wody gruntowej i opadowej, która może powodować zjawisko uplastyczniania się podłoża,**
- 12) Zaleca się wykonać zabezpieczenie przeciwwilgociowe typu średniego,**
- 13) Wykopy fundamentowe proponuje się wykonywać w okresie suchym,**
- 14) Podbudowy pod ewentualne płyty boiskowe, należy wykonać z gruntu piaszczysto-żwirowego, po wcześniejszym usunięciu warstwy nasypu niekontrolowanego oraz zabezpieczeniu stropów spoistych utworów lodowcowych, (2 - 3 cm) warstwą ochronną z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem typu RM. W/w zasypkę piaskową należy zagęszczać warstwami grubości maks. 30 cm zagęszczarką płytową lub stopową do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie budowlanym,**
- 15) Ze względu na wysoko występujący słabo-przepuszczalny strop gruntów spoistych mogący utrzymywać wody opadowe, aby przeciwdziałać**

podtopieniom po ulewnych deszczach, **proponuje się skanalizować wody opadowe** ze wszystkich kratek i akutryn ściekowych na terenie, w jeden system odprowadzony do zbiornika deszczowego, rowu melioracyjnego, systemu rozsączającego lub kanalizacji deszczowej,

16) Roboty ziemne powinny przebiegać zgodnie z PN-B-06050:1999,

17) Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie miejsca wykonania otworu,

18) Przed przystąpieniem do właściwych prac fundamentowych należy geodezyjnie domierzyć rzędne terenowe i porównać z występującymi na podkładzie ujętym w niniejszym opracowaniu i ewentualne różnice skorygować na karcie geotechnicznej,

19) Zgodnie z w/w normą PN-B-06050:1999 przed przystąpieniem do wykonywania właściwych wykopów fundamentowych należy zweryfikować warunki gruntowe pod względem zgodności z projektem,

20) Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi +/- 0,2 m i wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.

Opracował:



mgr Radosław Roszak de Tolkmitt

Weryfikował:



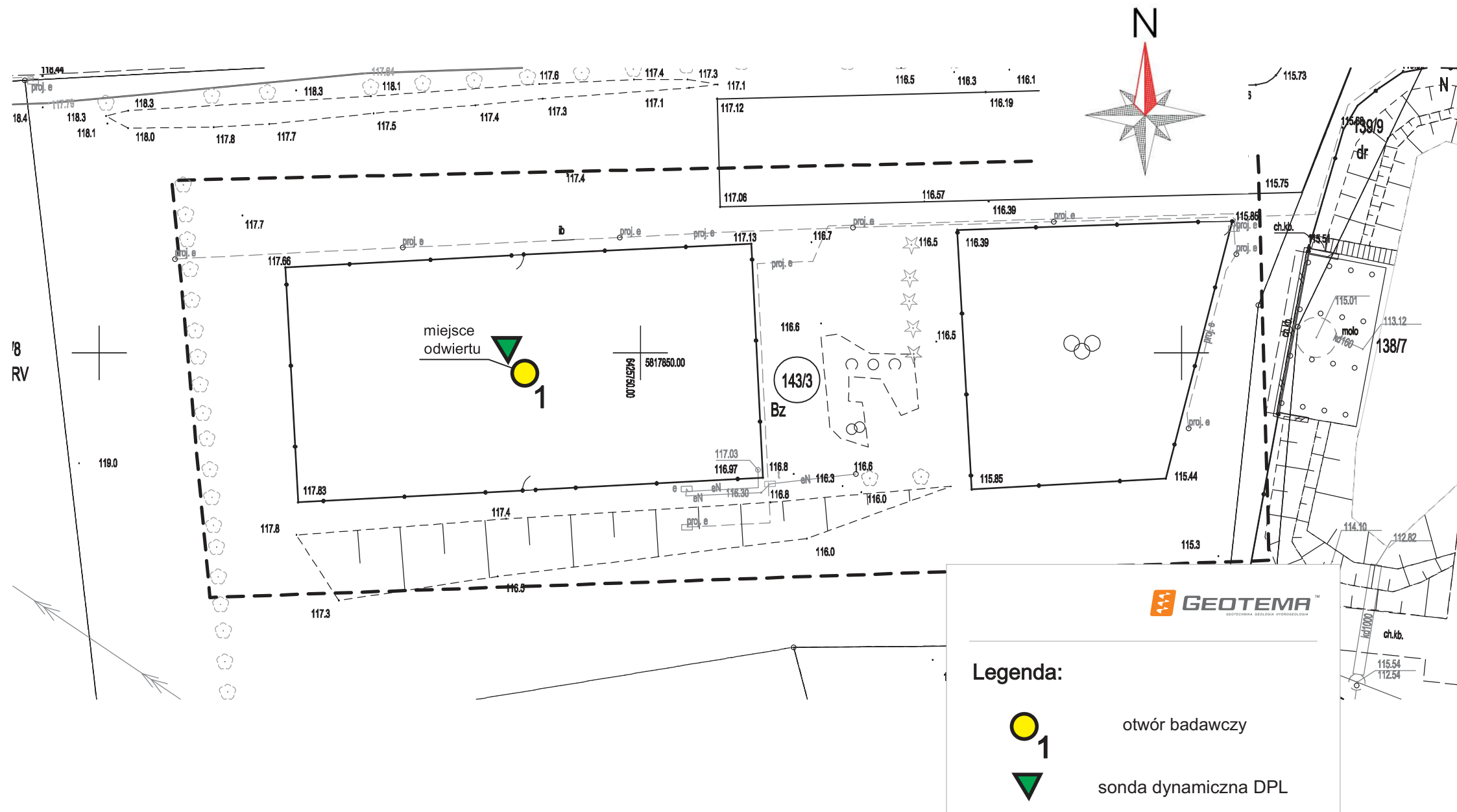
mgr Łukasz Sobkowiak
upr. geol. nr V-1815, VII-1904

Załączniki

Geotema, ul. Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las, NIP: 972-059-97-45, REGON: 634367830

[tel: 61-670-88-56](tel:61-670-88-56), [fax: 61-610-14-94](tel:61-610-14-94) [tel. kom. 502-038-207](tel:61-502-038-207)

www.geotema.pl, e-mail: biuro@geotema.pl



GRUNTY MINERALNE RODZIME
wg PN-B-02480:1986

- Ż - żwir
Żg - glina
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta
Pr - piasek gruby
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
Pn - piasek pylisty
Pg - piasek gliniasty
Pi - pył piaszczysty
Pi - pył
Gp - glina piaszczysta
G - glina
Gn - glina pylistą
Gpz - glina piaszczysta zwięzła
Gz - glina zwięzła
Gnz - glina pylistą zwięzłą
Ip - il piaszczysty
I - il
In - il pylisty

RESIDUAL MINERALS SOILS
PN-EN ISO 14688:2006

- gravel
- clay gravel
- sand-gravel mix
- clayey sand-gravel mix
- coarse sand
- medium sand
- fine sand
- silty sand
- slightly clayey sand
- sandy silt
- silt
- clayey sand
- clayey and sandy silt
- clayey silt
- sandy clay with silt
- sandy and silty clay
- silty clay with sand
- sandy clay
- clay
- silty clay

- Gr
dGr
grSa
groSa
CSa
MSa
FSa
dSa
saSi
Si
saCCI
CCI
siCCI
saMCI
MCI
siMCI
saFCI
FCI
siFCI

GRUNTY ORGANICZNE

- Or - grunt organiczny
Gb - gleba
H - humus
Nm - namul
Nmp - namul piaszczysty
Nng - namul gliniasty
T - torf
Gy - gyfła
Kj - kreda jeziora
WK - węgiel kamienny
WB - węgiel brunatny

GRUNTY NASYPOWE

- nB - nasyp budowlany
nN - nasyp niekontrolowany
- grunt antropogeniczny

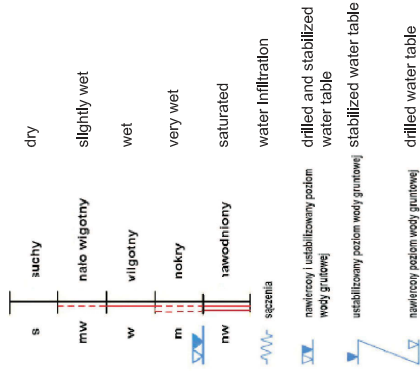
ORGANIC SOILS

- organic soil
- humous soil
- humous
- organic mud
- sandy organic mud
- clayey organic mud
- peat
- gyfija
- lake marl
- hard coal
- brown coal: lignite

OTHER DENOTATIONS

- embankment
- man made ground
- made ground

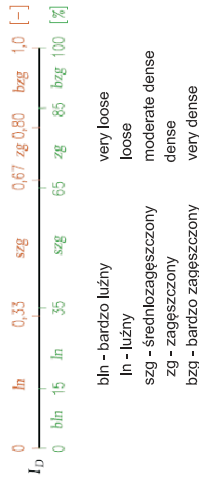
WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU



FRAKCJE GRUNTOWE SOIL FRACTION



ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW SOIL COMPACTING



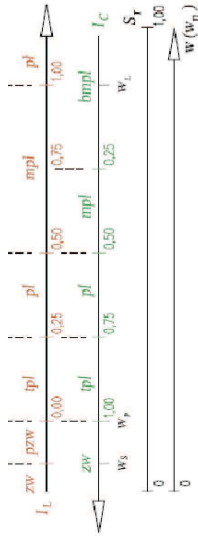
OTHER DENOTATIONS




- crushed brick
- crushed concrete
- wood
- stones
- slag
- admixtures
- interbedding
- soil boundary
- natural moisture content
- degree of saturation
- shrinkage limit
- plastic limit
- liquidity limit
- plasticity index
- consistency index
- liquidity index
- density index

INNE OZNACZENIA

- C - gruz ceglany
B - gruz betonowy
D - drewno
K - kamienie
Zi - żużel
(+...) - domieszki
/ - przewarstwienia
// - granice gruntów
w(w_L) - wilgotność naturalna
Sr - stopień wilgotności
w_s - granica skurczu
w_p - granica plastyczności
w_L - granica płynności
Ip = w_L - w_p - wskaźnik plastyczności
Ic = w_L - w_p - stopień konsystencji
I_L = w_L - w_p - stopień plastyczności
I_b - stopień zagęszczenia

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SOIL CONSISTENCY



Geotema			Karta otworu geotechnicznego 1					Zał.Nr: 3				
ul.Szkółkarska 49, 62-002 Suchy Las								Wiertnica: WLP-16				
Rejon: dz.nr 143/3 Miejscowość: Poznań Województwo: wielkopolskie			Obiekt: Teren rekreacyjny Zleceniodawca: ZZM w Poznaniu					System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy				
								Rzędna: 117.40 m n.p.m.				
								Skala 1 : 30		Data wiercenia: 2024-12-17		
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL
1	2	3	[m]		[m]							
		Nasyty Nasyt				nasyp niekontrolowany, brunatny	nN					
			1.0		0.70	głina piaszczysta, brązowa przewarstwiona piaskiem gliniastym	Gp Pg	II		tpl		0.25
		Czwartorzęd Pleistocen	2.0		1.60	piasek drobny, jasnobrązowy przewarstwiony piaskiem drobnym zaglinionym	Pd Pd_zagl	I	w	szg	0.52	
			3.0		3.00							

Załącznik nr 5. Tabela parametrów geotechnicznych

Temat: Doposażenie terenu rekreacyjnego,

m. Poznań, obr. Morasko, ul. Morasko, województwo wielkopolskie

Nr warstwy	Rodzaj gruntu	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Współczynnik filtracji
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnej	wtórnej		
-	-	-	I _D	I _L	w _n	ρ	c _u	Φ _u	M ₀	M	E ₀	k
-	-	-	-	-	%	g/cm ³	kPa	°	MPa	MPa	MPa	m/d
I	Pd	-	0,52 [szg] a)	-	16,0 (w) b)	1,75 (w) b)	-	30,5 b)	64,2 b)	-	47,9 b)	1,0 ÷ 10 c)
II	Gp//Pg	B	-	0,25 [tpl] a)	17,0 (w) b)	2,10 (w) b)	29,7 b)	17,3 b)	32,7 b)	-	24,9 b)	10 ⁻³ ÷ 10 ⁻² c)

(s) – suche, (w) – wilgotne, (nw) – nawodnione

Wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie:

a) wyników badań polowych/laboratoryjnych b) PN-81/B-03020, PN-EN 1997 – 1:2008 Eurokod 7 oraz PN-EN 1997 – 2:2009 Eurokod 7.

c) literatury technicznej i praktycznych doświadczeń geotechniki