



OPINIA GEOTECHNICZNA
DLA POTRZEB OCENY WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH
PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY CHODNIKA I ŚCIEŻKI ROWEROWEJ WZDŁUŻ
DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 306 W MIEJSCOWOŚCI ŁÓDŹ

L. dz.: 2812_2021

Lokalizacja:

dz. ewid. nr: 158/19, 156/5

obręb: Łódź

gmina: Stęszew

powiat: poznański

województwo: wielkopolskie

Zleceniodawca:

Pracownia Projektowa EKODROGA

Robert Salomon

ul. Piasta 4/16

62-025 Kostrzyn Wielkopolski

Autorka opracowania:

lic. Martyna Bykowska

upr. geol. nr XIII-157 DOL

Właściciel Firmy:

mgr i inż. Andrzej Stube

upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539

Poznań, listopad 2021 r.

1	WSTĘP	3
1.1	Cel i przedmiot badań	3
1.2	Podstawa prawna opracowania.....	3
2	POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....	4
3	ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ	4
3.1	Wiercenia badawcze	4
3.2	Sondowania	5
3.3	Prace kameralne	5
4	ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE.....	6
4.1	Położenie geograficzne i charakterystyka terenu badań	6
4.2	Budowa geologiczna	6
5	WARUNKI GEOTECHNICZNE	6
5.1	Warunki gruntowe.....	6
5.2	Grupy nośności gruntu	7
5.3	Warunki wodne.....	7
6	WNIOSKI.....	8
7	SPIS LITERATURY I WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW	9

S P I S Z A Ł A C Z N I K Ó W

Zał. 1.1.	Mapa orientacyjna w skali 1:25 000.
Zał. 1.2.	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500.
Zał. 2.1-2.	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych.
Zał. 3.	Karty dokumentacyjna sondowania dynamicznego DPL.
Zał. 4.	Tabela parametrów geotechnicznych.
Zał. 5.	Objaśnienia znaków i symboli.

1 WSTĘP

1.1 Cel i przedmiot badań

Niniejsza opinia geotechniczna została wykonana przez firmę GEOPROFIL Andrzej Stube, ul. Strzecha 24A/7, 60-287 Poznań na zlecenie firmy Pracownia Projektowa EKODROGA Robert Salomon, ul. Piasta 4/16, 62-025 Kostrzyn Wielkopolski. Przedmiotem opracowania jest kompleksowe zestawienie wykonanych badań geotechnicznych i przedstawienie otrzymanych danych o podłożu, w tym ustalenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowych inwestycji dotyczącej przebudowy chodnika i ścieżki rowerowej wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 306 oraz budowy zbiornika do rozsączania wód opadowych.

1.2 Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.–Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2020 poz. 1064 ze zm.);
- Ustawa z dnia z dnia 22 lutego 2019 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2020 poz. 471);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463);
- PN-B-06050-1999 - Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne;
- PN-B-02479-1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne, zasady ogólne;
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.

2 POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Pod względem administracyjnym teren badań zlokalizowany jest na:

- Dz. ewid. nr - 158/19, 156/5;
- Obręb - Łódź;
- Miejscowość - Łódź;
- Gmina - Stęszew;
- Powiat - poznański;
- Województwo - wielkopolskie.

Przybliżoną lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1:25 000 (zał. 1.1.), natomiast szczegółową lokalizację wraz z rozmieszczeniem otworów badawczych oraz sondowania dynamicznego zamieszczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 1.2.).

3 ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH BADAŃ

3.1 Wiercenia badawcze

W ramach prac terenowych w dniu 22.11.2021 r. wykonano:

- 2 otwory badawcze o głębokości 3,00 mb;
- łącznie wykonano 6,00 mb wierceń.

Podczas wykonania wierceń prowadzono:

- Kontrolę prac polowych (wiertniczych i obserwacji wydobywanego urobku);
- Sporządzanie metryk otworów wiertniczych polegających na wykonaniu opisu warstw podłoża, obserwacji występowania wody gruntowej, występowania stref rozluźnień, ewentualnych gruntów organicznych oraz osadów spoistych miękkoplastycznych.

Badania makroskopowe prowadzone podczas wierceń badawczych obejmowały określenie: rodzaju gruntu, stanu, wilgotności, struktury, barwy i zostały przeprowadzone zgodnie z przyjętymi normami. Oznaczenie rodzaju gruntów obejmowało: ustalenie spoistości gruntów, określenie nazwy gruntów spoistych oraz określenie nazwy gruntów niespoistych.

Lokalizacja wykonanego wiercenia przedstawiona jest na załączniku graficznym w postaci mapy dokumentacyjnej w skali 1:500 na załączniku 1.2., natomiast wyniki w postaci kart otworów geotechnicznych przedstawiono na załącznikach 2.1-2.

3.2 Sondowania

W ramach prac terenowych w dniu 22.11.2021 r. wykonano:

- 1 sondowanie dynamiczne DPL o głębokości 3,00 mb.

Wykonanie lekkich sondowań dynamicznych DPL pozwoliło na wyznaczenie oporu gruntu przy dynamicznym zagłębianiu stożka. Do zagłębiania stożka użyto młota o masie 10 kg i stałej wysokości spadania. Opór zagłębiania został zdefiniowany jako liczba uderzeń wymagana do uzyskania określonego wpędu sondy na każde 10 cm gruntu. Na tej podstawie określono stopień zagęszczenia gruntów niespoistych.

Lokalizacja wykonanego sondowania w punkcie badawczym przedstawiono jest na załączniku graficznym w postaci mapy dokumentacyjnej 1.2., natomiast wyniki w postaci karty sondowania dynamicznego DPL przedstawiono w załączniku 3.

3.3 Prace kameralne

Opracowano:

- mapę orientacyjną z przedstawieniem lokalizacji terenu badań w skali 1:25 000;
- mapę dokumentacyjną w skali 1:250 z naniesioną lokalizacją punktów badawczych oraz sondowania dynamicznego;
- karty otworów geotechnicznych;
- kartę sondowania dynamicznego;
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych w poszczególnych wydzielonych warstwach gruntów;
- opracowanie w formie tekstowej z wnioskami geotechnicznymi.

4 ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE

4.1 Położenie geograficzne i charakterystyka terenu badań

Zgodnie z najnowszym podziałem geomorfologicznym Polski (J. Solon i in., 2018 r.) omawiany teren położony jest w:

- Mezonegionie - Wysoczyzna Grodziska (315.59),
- Makroregionie - Pojezierze Wielkopolskie,
- Podprowincji - Pojezierza Południowobałtyckie,
- Prowincji - Niż Środkowoeuropejski,
- Megaregionie - Pozaalpejska Europa Środkowa.

Rzędne otworów badawczych kształtują się w zakresie 81,08 – 81,80 m n.p.m. Maksymalna deniwelacja terenu pomiędzy otworami wynosi ~0,72 m.

4.2 Budowa geologiczna

Wierceniem wykonanym do głębokości 3,00 m p.p.t., stwierdzono występowanie holocenów i plejstocenów utworów czwartorzędowych.

Podłoże gruntowe, do głębokości rozpoznania, tworzą grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,55-0,65$) wykształcone jako piaski drobne, lokalnie przewarstwione piaskiem średnim.

Od powierzchni terenu udokumentowano nasypy niebudowlane do głębokości 1,50 m p.p.t.

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono graficznie w części załącznikowej opracowania, w formie kart otworów badawczych na zał. nr 2.1.2.

5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

5.1 Warunki gruntowe

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych i makroskopowych oraz prac kameralnych.

W podłożu badanego terenu wyróżniono serię litologiczno – genetyczną, w obrębie której wyróżniono warstwy geotechniczne scharakteryzowane poniżej:

Grupa I – grunty niespoiste typu rzeczno i wodnolodowcowego (nierozdzielone):

warstwa I_A – piaski drobne, piaski drobne przewarstwione piaskiem średnim, wilgotne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale $I_D=0,55$;

warstwa I_B – piaski drobne z domieszką otoczków, wilgotne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale $I_D=0,65$.

5.2 **Grupy nośności gruntu**

Grupy nośności gruntów w podłożu projektowanej inwestycji zostały określone na podstawie wysadzinowości gruntów oraz warunków wodnych. W tabeli 1 przedstawiono grupy nośności gruntów dla poszczególnych otworów na głębokości przemarzania gruntów, w strefie I (tj. 0,8 m p.p.t).

Tabela 1.

nr otworu	grupa nośności gruntu	warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu
1	-	NN	NN(PdH+Pd)
2	G1	IA	Pd

Nasypy niebudowlane rozpoznane nie zostały zakwalifikowane do żadnej grupy nośności podłoża ze względu na dużą zmienność parametrów fizyczno-mechanicznych.

Szczegółowy podział gruntów na grupy nośności gruntów umieszczono na kartach otworów geotechnicznych (zał.2).

5.3 **Warunki wodne**

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z gruntów **przepuszczalnych** wykształconych jako piaski drobne.

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania, tj. w dniu 22.11.2021 r.

Podczas wykonywania otworów badawczych, do głębokości rozpoznania, nie osiągnięto zwierciadła wód podziemnych.

6 WNIOSKI

Wykonane badania geotechniczne pozwalają na sporządzenie charakterystyki podłoża gruntowo wodnego na potrzeby inwestycji.

Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), omawiane podłoże charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi a projektowaną inwestycję proponuje się zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej.

Ostateczna kategoryzacja geotechniczna należy do Projektanta Inwestycji.

Analiza warunków gruntowo-wodnych opisanych powyżej pozwalana sformułowanie następujących wniosków:

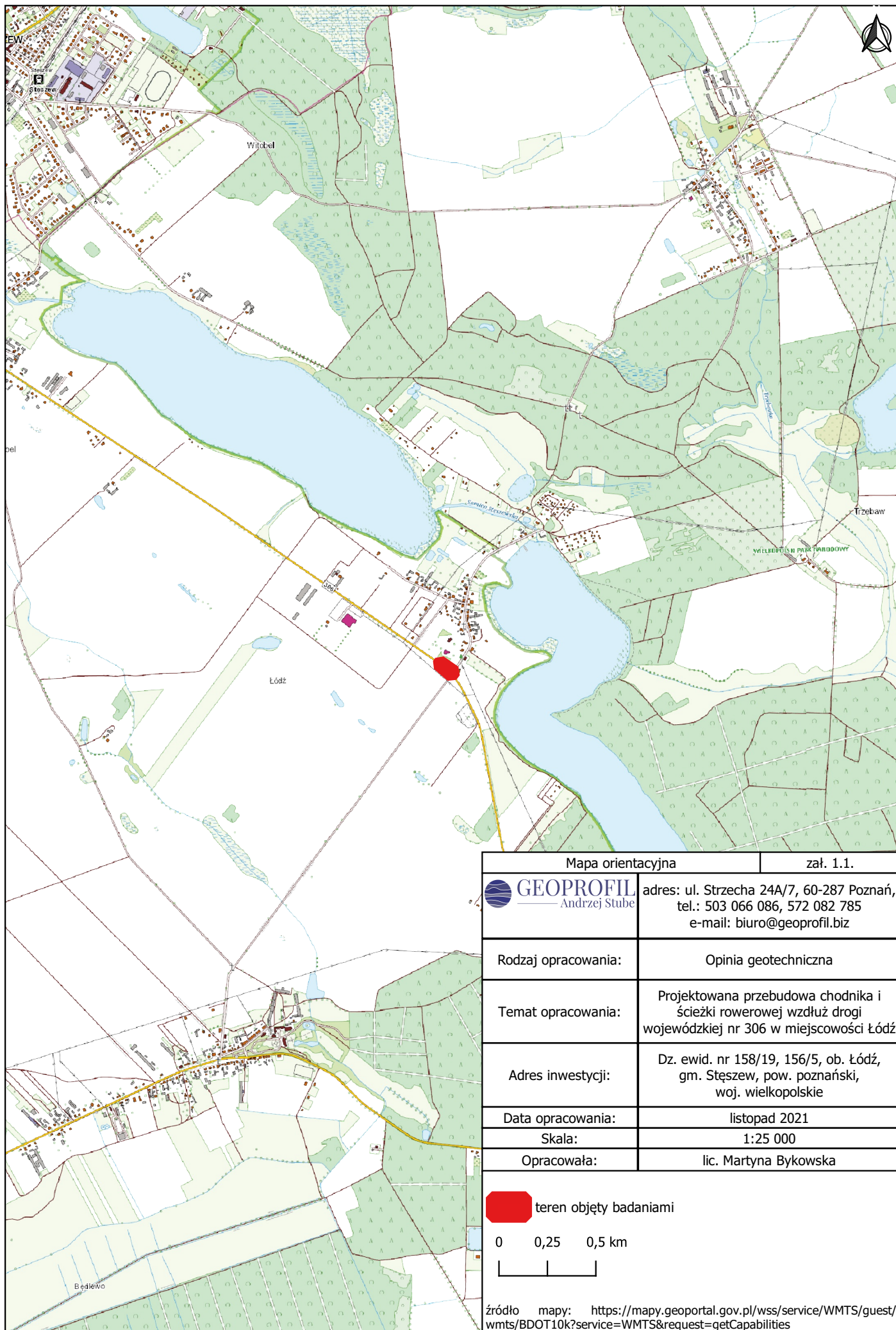
1. Rozpoznane od powierzchni terenu nasypy niebudowlane nie mogą stanowić podłoża budowlanego ze względu na dużą zmienność parametrów fizyczno-mechanicznych.
2. W rejonie występowania nasypów niebudowlanych (otwór nr 1) należy je wymienić na nasyp budowlany składający się z gruntu mineralnego niespoistego (Pd, Ps, Pr, Po, Ż), o zawartości frakcji pyłowej i ilowej <5% (frakcji ilowej <2%) – o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 4,00$, zagęszczony do wskaźnika zagęszczenia o wartości $I_s \geq 0,98$. Nasyp budowlany należy wbudowywać warstwami o miąższości 0,30-0,50 m i zagęszczać mechanicznie przy użyciu małej płyty wibracyjnej. Niespoiste grunty rodzime również należy dogęścić do osiągnięcia zagęszczenia o wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$.
3. W dniu wykonywania otworów badawczych, do głębokości rozpoznania (3,00 m p.p.t.), nie osiągnięto zwierciadła wód podziemnych.
4. W poziomie góry konstrukcji nawierzchni należy osiągnąć nośność, wyrażoną wtórnym modułem odkształcenia $E_{v2} \geq 100,00$ MPa i zagęszczenie podłoża, wyrażone wskaźnikiem odkształcenia $I_0 \leq 2,20$.
5. Istnieje możliwość rozsączania wód opadowych w piaszczystym podłożu, orientacyjna wartość współczynnika filtracji dla piasków drobnych wynosi $k = 0,12 \cdot 10^{-3}$ m/s.
6. Ostatecznej rozwiązania dot. sposobu wykonania podbudowy nawierzchni zawierać będzie *Projekt budowlany*.

7. Do obliczeń statycznych zaleca się przyjmować parametry geotechniczne oznaczone na podstawie tabeli parametrów geotechnicznych.

8. **Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.**

7 SPIS LITERATURY I WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

- J. Kondracki „Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa 2002 r.;
- J. Solon i in., „Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data” Geographia Polonica: (2018 r.);
- Usługa przeglądania danych Bazy Danych Obiektów Topograficznych BDOT10k - <http://mapy.geoportal.gov.pl/>
- Usługa przeglądania ortofotomap dla obszaru Polski. - <http://mapy.geoportal.gov.pl/>.



Mapa orientacyjna		zał. 1.1.
 GEOPROFIL Andrzej Stube	adres: ul. Strzecha 24A/7, 60-287 Poznań, tel.: 503 066 086, 572 082 785 e-mail: biuro@geoprofil.biz	
Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna	
Temat opracowania:	Projektowana przebudowa chodnika i ścieżki rowerowej wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 306 w miejscowości Łódź	
Adres inwestycji:	Dz. ewid. nr 158/19, 156/5, ob. Łódź, gm. Stęszew, pow. poznański, woj. wielkopolskie	
Data opracowania:	listopad 2021	
Skala:	1:25 000	
Opracowała:	lic. Martyna Bykowska	
 teren objęty badaniami		
0 0,25 0,5 km		
		
źródło mapy: https://mapy.geoportal.gov.pl/wss/service/WMTS/guest/wmts/BDOT10k?service=WMTS&request=getCapabilities		



Miejscowość : Łódź
Gmina: Staszów
Powiat: poznański
Województwo: wielkopolskie

Zlecił: Pracownia Projektowa EKODROGA
Nadzór geologiczny: mgr inż. Grzegorz Terenda

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzeczna: 81.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-22

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Warstwa geotechniczna	Grupa nośności
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasyp	1.0			Nasyp niebudowlany, ciemnoszary	NN(PdH+Pd)					
		Czwartorzęd Pleistocen	2.0		1.50	Piasek drobny, żółty przewarstwiony piaskiem czerwonym	Pd//Ps	w	szg	0.55	IA	G1
			3.0		3.00							

Miejscowość : Łódź
 Gmina: Staszów
 Powiat: poznański
 Województwo: wielkopolskie

 Zlecił: Pracownia Projektowa EKODROGA
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Grzegorz Terenda

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzeczna: 81.08 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2021-11-22

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przebieg [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	Warstwa geotechniczna	Grupa nazwa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasypany				Nasyp niebudowlany, szary	NN(PdH+Pd)					
		Czwartorzęd Plejstocen	1.0		0.60	Piasek drobny, żółty	Pd	w		0.55	IA	
			2.0		1.70	Piasek drobny, żółty			szg	0.65	IB	G1
			3.0		3.00							

Miejscowość : Łódź
 Gmina: Staszew
 Powiat: poznański
 Województwo: wielkopolskie

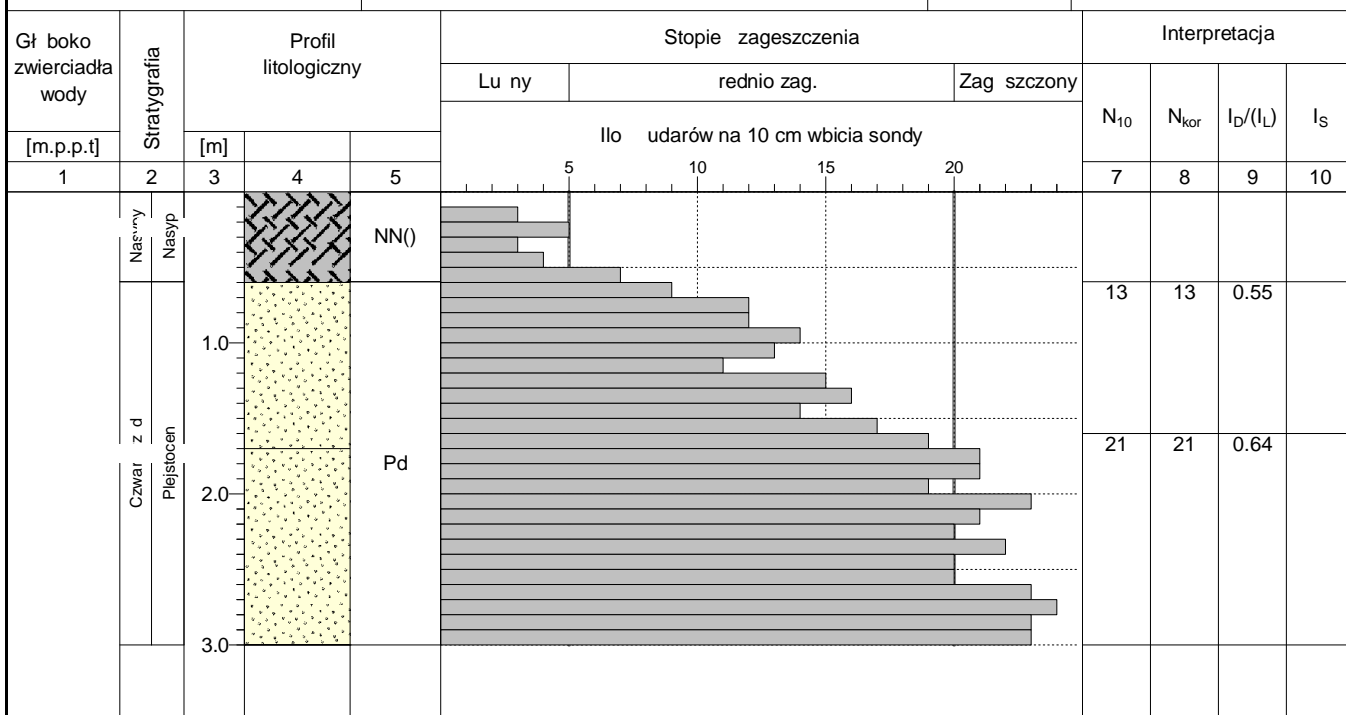
 Wiercenie: GEOPROFIL Andrzej Stube
 Nadzór geologiczny: mgr inż. Grzegorz Terenda

Typ sondy: DPL

Rzeczna: 81.08 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data sondowania: 2021-11-22



Łódź, gmina Stęszew, powiat poznański, województwo wielkopolskie			PARAMETRY GEOTECHNICZNE												Zał. 4.	
Opinia geotechniczna			UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW													
			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020													
Opis geologiczny			wartość charakterystyczna			$x^{(n)}$										
	grunty antropogeniczna	Nasypy	współczynnik materiałowy			$\gamma^{(m)}$	Opracowała: lic. M.Bykowska									
			wartość obliczeniowa			$x^{(t)}$										
	niespoiste utwory genezy rzecznej oraz lodowcowej	Plejstocen	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia I_p	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna w_n		Gęstość objętościowa	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego φ	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o	Moduł odkształcenia pierwotnego E_o	Współczynnik filtracji k (wg wzoru amerykańskiego)	
									%	$t \cdot m^{-3}$	kPa	°	kPa	kPa	m/24h	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	15		
			IA	Pd//Ps; Pd	-	▼ 0,55	-	16,00	24,00	1,75	1,90	-	30,7	67 912	50 637	-
						0,9		1,1		0,9			0,9			
						0,50		17,6	26,4	1,58	1,71		27,63			
			IB	Pd	-	▼ 0,65	-	16,00	24,00	1,75	1,90	-	31,2	81 278	60 445	-
						0,9		1,1		0,9			0,9			
						0,59		17,6	26,4	1,58	1,71		28,08			

- dane z badań laboratoryjnych
- parametry efektywne
- grunt wilgotny/nawodniony
- ▼ dane z badań polowych



OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

GRUNTY MINERALNE RODZIME wg PB-86/B02480

Residual mineral soils acc PB-86/B02480

KO, K	- otoczaki, kamienie	stones
Ż	- żwir	gravel
Żg	- żwir gliniasty	clayey gravel
Po	- pospółka	sand-gravel mix
Pog	- pospółka gliniasta	clayey sand-gravel mix
Pr	- piasek gruby	coarse sand
Ps	- piasek średni	medium sand
Pd	- piasek drobny	fine sand
Pπ	- piasek pylasty	silty sand
Pg	- piasek gliniasty	slightly clayey sand
πp	- pył piaszczysty	sandy silt
π	- pył	silt
Gp	- glina piaszczysta	sandy clay
G	- glina	sandy and silty clay
Gπ	- glina pylasta	clayey silt
Gpz	- glina piaszczysta zwięzła	sandy clay
Gz	- glina zwięzła	sandy and silty clay
Gπz	- glina pylasta zwięzła	silty clay
Jp	- il piaszczysty	sandy clay
J	- il	clay
Jπ	- il pylasty	silty clay

GRUNTY MINERALNE RODZIME wg PN-EN-ISO-14688-2

Residual mineral soils acc PN-EN-ISO-14688-2

Co	- otoczaki, kamienie	stones
Gr	- żwir	gravel
CGr	- żwir gruby	coarse gravel
MGr	- żwir gruby	medium gravel
CSa	- piasek gruby	coarse sand
MSa	- piasek średni	medium sand
FSa	- piasek drobny	fine sand
clSa	- piasek ilasty	clayey sand
siSa	- piasek pylasty	silty sand
sasiCl	- glina ilasta	sandy silty clay
saciSi	- glina pylasta	sandy clayey silt
saSi	- pył piaszczysty	sandy silt
siCl	- il pylasty	silty clay
clSi	- pył ilasty	clayey silt
Si	- pył	silt
saCl	- il piaszczysty	sandy clay
Cl	- il	clay

GRUNTY NASYPOWE

Embankment [Mg]

NB [] - nasyp budowlany *building embankment*

NN [] - nasyp niebudowlany *nonbuilding embankment soil*

GRUNTY ORGANICZNE

ORGANIC SOILS [Or]

Gb	- gleba	humous soil
H	- humus	humous
Nm	- namuł	organic mud
T	- torf	peat
Gy	- gytia	gyttja
Kr	- kreda jeziorna	lake chalk

KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH

Cohesive soils consistency

zw	- zwarty	solid
pzw	- półzwarty	semi solid
tpl	- twardoplastyczny	hard plastic
pl	- plastyczny	plastic
mpl	- miękoplastyczny	soft plastic
pł	- płynny	liquid

ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH

Noncohesive soils compacting

bln	- bardzo luźny	very loose
ln	- luźny	loose
szg	- średniozagęszczony	moderate dense
zg	- zagęszczony	dense
bzg	- bardzo zagęszczony	very dense

GRUNTY SKALISTE

Rock soils

KW	- zwietrzelina	weathered rock
KWg	- zwietrzelina gliniasta	weathered clayey rock
ST	- skała twarda	hard rock
SM	- skała miękka	soft rock
Ck	- węgiel kamienny	hard coal
Cb	- węgiel brunatny	brown coal










INNE SYMBOLE

Other symbols

C	- gruz ceglany	crushed brick
B	- gruz betonowy	crushed concrete
D	- drewno	wood
Ż	- żużel	slag
+	- domieszki	admixture
//	- przewarstwienie	interbedding
/	- pogranicze gruntów	soils boundary
Ic	- wskaźnik konsystencji	consistency index
Il	- stopień plastyczności	liquidity index
Id	- stopień zagęszczenia	density index

WODA GRUNTOWA

Ground water

	- grunt suchy (s)	dry
	- grunt małowilgotny (mw)	slightly wet
	- grunt wilgotny (w)	wet
	- grunt mokry (m)	very wet
	- grunt nawodniony (nw)	saturated
	- ustabilizowane zw. wody gruntowej (ust.)	stabilized water level
	- nawiercone zw. wody gruntowej (naw.)	drilled water level
	- nawiercone i ustabilizowane zw. wody gruntowej	drilled and stabilized water level
	- sączenia wody gruntowej (sącz.)	water infiltration