

## Opinia geotechniczna

w celu opracowania dokumentacji projektowej dla  
przebudowy drogi gminnej w miejscowości Grzybiny



**Opracował:**

mgr Dariusz Luks  
upr. geol. VII-1727

**GEO-DAR**  
mgr Dariusz Luks  
ul. Wojciechowskiego 40/115  
02-495 Warszawa  
NIP: 7971790190, REGON: 141664156

**Warszawa, kwiecień 2023r.**

GEO-DAR Warszawa

ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa

## Spis treści:

1. Wstęp.....	3
2. Cel badań .....	4
3. Położenie terenu badań i zakres prac.....	4
4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna.....	4
5. Warunki wodno-gruntowe.....	5
6. Wnioski .....	9

### **Załączniki wykonane w ramach niniejszej dokumentacji:**

- 1 - mapa dokumentacyjna
- 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych
- 3 - karty otworów

## 1. Wstęp

Opinię geotechniczną opracowano w celu wykonania dokumentacji projektowej dla przebudowy drogi gminnej w miejscowości Grzybiny. Inwestorem jest Gmina Działdowo, z siedzibą przy ul. Księżodworska 10 21, 13-200 Działdowo.

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z niżej wymienionych materiałów:

- PN-86/B-02480  
„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”
- PN-B-02479:1998  
„Geotechnika - Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne”
- PN-B-04452:2002  
„Geotechnika. Badania polowe”
- PN-S-02205:1998  
„Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- PN-81-B-03020  
„Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowane,,
- PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2
- Kondracki J., 2000r, „Geografia regionalna Polski”. Wydawnictwa PWN
- Lewinowski Cz., 1980 „Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych” Wydawnictwa PWN
- Wiłun Z., 1987r., „Zarys geotechniki”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności,
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Część 1 i 2. GDDP Warszawa 1998
- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” 2014 r., GDDKiA,

Niektóre normy zgodnie z informacją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego zostały wycofane lub zastąpione. Mając jednak na uwadze praktykę branżową oraz rzetelne podejście do wykonywanych zadań, w niniejszym dokumencie odwołano się do wybranych aspektów z tych norm. Pomimo zmian statusu wybranych norm, traktowane są jako dokumenty wysokiego zaufania o archiwalnym charakterze branżowym.

## **2. Cel badań**

Celem badań jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie przydatności podłoża gruntowego dla projektowanej przebudowy drogi gminnej w miejscowości Grzybiny.

## **3. Położenie terenu badań i zakres prac**

Teren badań zlokalizowany jest w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie działdowskim, na terenie Gminy Działdowo, w miejscowości Grzybiny. Podłoże zbudowane jest z gruntów pochodzenia czwartorzędowego. Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu zwanego Równina Urszulewską.

Na zlecenie Projektanta, wykonano łącznie 3 otwory geotechniczne w gruncie, w poboczu istniejącej drogi. Projektowana głębokość wierceń wyniosła 2,5m p.p.t.

W niektórych przypadkach otwory mogły zostać przegłębione z racji występowania gruntów nienośnych/słabonośnych lub ewentualnie przesunięte. Wiercenia były wykonywane ręcznie.

Rzędne otworów przyjęto wg mapy otrzymanej od Projektanta. Dokładną lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:1000, w załączniku nr 1.

## **4. Obserwacje terenowe i ogólna budowa geologiczna**

Droga ma nawierzchnię jest bitumiczną. Pojawiają się na niej spękania, brak kolein i większych nierówności. Od północy sąsiaduje ona z obiektami zabudowy gospodarczej oraz budynkami ZHP. Od południa znajdują się głównie tereny łąkowe. Po południowej stronie występuje wąski chodnik z kostki, po północnej pobocze jest gruntowe i szerokie.

Grunty nasypowe w górnych partiach profili gruntowych składają się przeważnie z przemieszanego materiału - humusu, żwiru, piasków, żużlu i domieszek gruzu. W niższych partiach zbudowane są z gruntów piaszczystych o grubszej granulacji. Warstwa nasypów sięga od ok 0,5m do głębokości ok. 2m p.p.t.

W głębszych częściach drogowych profili gruntowych występują mineralne grunty niespoiste, takie jak piaski średnie i żwiry.

Grunty opisano na podstawie polowych badań makroskopowych, na bieżąco określając rodzaj, wilgotność, barwę i stan gruntu oraz głębokości zalegania poszczególnych gruntów. Podczas prac starano się jak najdokładniej określić warunki wodno-gruntowe.

Nawiercone rodzime mineralne grunty niespoiste były w stanie średniozagęszczonym. Łącznie dla tematu wykonano ok. 7 metrów wierceń.

W wykonanych otworach, poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony.

Wyniki wykonanych wierceń geologicznych przedstawiono w kartach otworów, które zamieszczono w załączniku nr 3.

Z racji dużej odległości między otworami, zmienności podłoża oraz ukształtowania terenu, odstąpiono od wykonania przekroju geotechnicznego. W załączniku nr 2 przedstawiono symbole i znaki użyte w kartach i w przekrojach.

W obniżeniach terenu mogą występować grunty zastoiskowe, deluwialne i grunty z większą zawartością części organicznych. Przy projektowaniu inwestycji trzeba zwrócić uwagę na warunki wodne.

## **5. Warunki wodno-gruntowe**

W oparciu o otrzymane wyniki wierceń, rozpoznane grunty zakwalifikowano do **2** warstw geotechnicznych. Z podziału wyłączono, jeśli pojawiają się:

- nasypy niekontrolowane i budowlane (na kartach i przekrojach oznaczone czerwonym kratkowaniem)
- glebę i inne grunty organiczne jeśli pojawiają się (na kartach i przekrojach nie zostały pokolorowane)

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów rodzimych ustalono wykorzystując metodę „B” wg normy PN-81/B-03020:

**Osady niespoiste:**

To osady wieku czwartorzędowego, głównie o polodowcowej genezie. Lokalnie zaglinione lub o większym uziarnieniu np. pospółki. Grunty podzielono na:

**warstwa Ia** - to głównie piaski średnie i żwiry, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,4$ . Parametry przyjęto dla piasków średnich.

**warstwa Ib** - to głównie piaski średnie i żwiry, wilgotne, w stanie średniozagęszczonym. Przyjęty stopień zagęszczenia wynosi dla tej warstwy  $I_D=0,5$ . Parametry przyjęto dla piasków średnich.

Tabela nr 1 przedstawia orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów.

Nazwa gruntu	Wartość współczynnika filtracji $k$ (cm/s)
Żwir	$10^{-1} - 10^{-1}$
Piasek gruby i średni	$10^{-1} - 10^{-2}$
Piasek drobny	$10^{-2} - 10^{-3}$
Piasek pylasty	$10^{-3} - 10^{-4}$
Pyły	$10^{-4} - 10^{-6}$
Gliny	$10^{-6} - 10^{-8}$
Gliny zwarte	$10^{-7} - 10^{-9}$
Iły	$10^{-8} - 10^{-10}$

Tab.1 Wartości współczynnika filtracji

Tabela nr 2 przedstawia podział gruntów na odpowiednie warstwy i zestawienie parametrów geotechnicznych dla poszczególnych gruntów.

Nr warstwy	Nazwa wiążącego gruntu	Stopień zagęszczenia $I_D$ (-)	Stopień plastyczności $I_L$ (-)	Stopień konsolidacji	X	Gęst. objętościowa $\rho$ (t/m <sup>3</sup> )	Wilgotność naturalna $w_n$ (%)	Spójność $c_u$ (kPa)	Kąt tarcia wewn. $\Phi$ (°)	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ (kPa)	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu $E_o$ (kPa)
Ia	Ps	$I_D=0,4$				<b>1,85 (2,0 dla nawodnionych)</b>	<b>14,0 (22 dla nawodnionych)</b>		<b>32,0</b>	<b>79000</b>	<b>66000</b>
						0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
						1,7 (1,8 dla nawodnionych)	15,4 (24,2 dla nawodnionych)		28,8	71100	59400
Ib	Ps	$I_D = 0,5$				<b>1,85 (2,0 dla nawodnionych)</b>	<b>14,0 (22 dla nawodnionych)</b>		<b>33,0</b>	<b>94600</b>	<b>79900</b>
					*	0,9	1,1		0,9	0,9	0,9
					/r/	1,7 (1,8 dla nawodnionych)	15,4 (24,2 dla nawodnionych)		29,7	85140	71910

Tab. 2. Zestawienie parametrów geotechnicznych dla wywierconych gruntów

X/n/ - wartości charakterystyczne/normowe/parametrów geotechnicznych

\* - współczynnik materiałowy

X/r/ - wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych

Normowe symbole skonsolidowania gruntów:

A - grunty spoiste morenowe, skonsolidowane

B - inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe, nieskonsolidowane

C - inne grunty spoiste nieskonsolidowane

D - ły, niezależnie od pochodzenia geologicznego

Tabela nr 3 służy do określenia wysadzinowości gruntów. W tabeli nr 4 przedstawiono orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rumosz niegliniasty</li> <li>• Żwir</li> <li>• Pospółka</li> <li>• Piasek gruby</li> <li>• Piasek średni</li> <li>• Piasek drobny</li> <li>• Żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek pylasty</li> <li>• Zwiierzeliina gliniasta</li> <li>• Rumosz gliniasty</li> <li>• Żwir gliniasty</li> <li>• Pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>Mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>• Łł, łł piaszczysty, łł pylasty</li> </ul> <p><b>Bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piasek gliniasty</li> <li>• Pył, pył piaszczysty</li> <li>• Głina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>• Łł warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy WP	-	$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

Tab. 3 Podział gruntów pod względem wysadzinowości.

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sytkie o wskaźniku piaskowym $WP > 30$	$\geq 15$
2	Piaski gruboziarniste o $WP > 30$	$13 \div 14$
3	Piaski średnioziarniste o $WP > 30$	$12 \div 13$
4	Piaski drobnoziarniste o $WP > 30$	$10 \div 11$
5	Piaski pylaste o $WP > 25$	$9 \div 10$
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$7 \div 9$
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	$5 \div 7$
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	$3 \div 5$
9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i iły zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m	$2 \div 3$
10	Grunty organiczne	$\leq 2,0$

Tab. 4 Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego



W tabeli nr 5 przedstawiono wytyczne do określenia warunków wodnych podłoża gruntowego nawierzchni.

Lp.	Charakterystyka korpusu drogowego		Warunki wodne, gdy najwyższy poziom swobodnego zwierciadła wody gruntowej występuje na głębokości poniżej spodu konstrukcji nawierzchni		
			< 1m	1 ÷ 2m	> 2m
1	2	3	4	5	6
1.	Wykop ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
2.	Nasypy ≤ 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	przeciętne	przeciętne	dobre
3.	Wykop > 1m	a	złe	przeciętne	przeciętne
		b	złe	przeciętne	dobre
4.	Nasypy > 1m	a	złe	przeciętne	dobre
		b	przeciętne	dobre	dobre

a - pobocza nieutwardzone

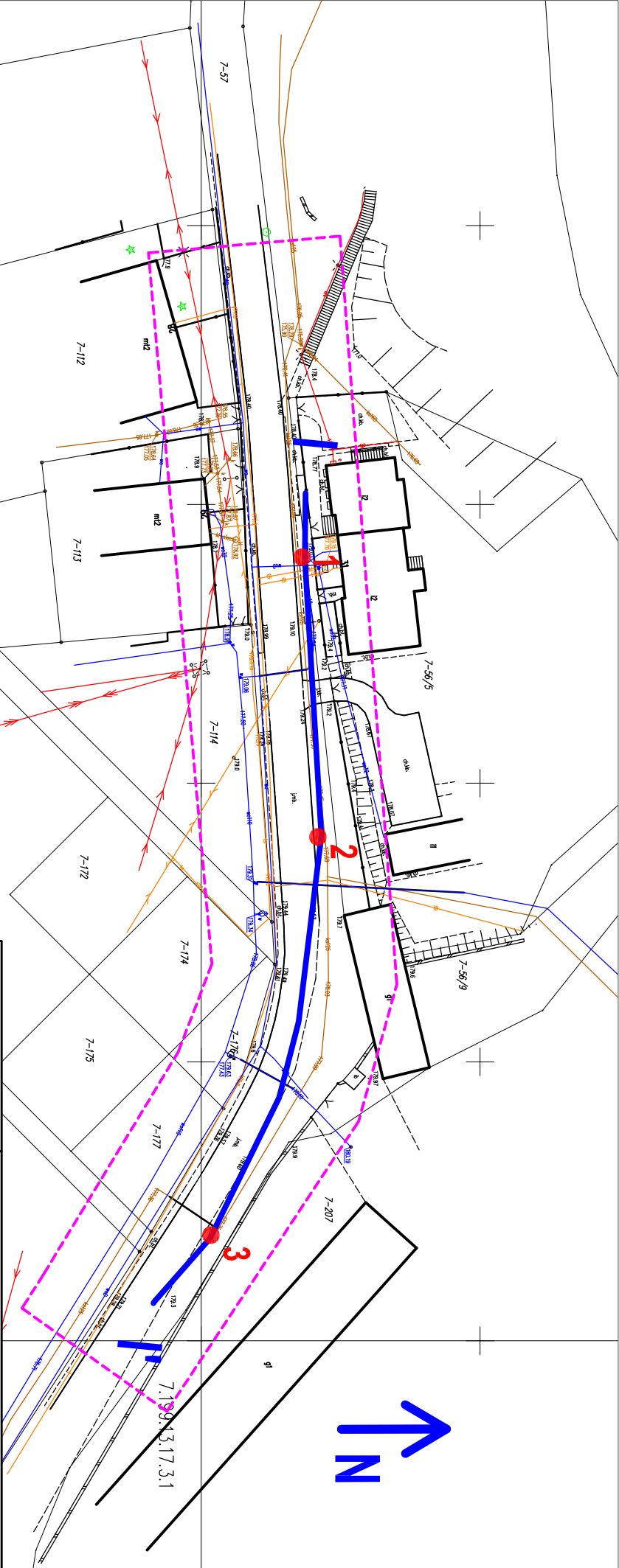
b - pobocza utwardzone i szczelne oraz dobre odprowadzenie wód powierzchniowych

Tab. 5 Warunki wodne podłoża gruntowego nawierzchni

## 6. Wnioski

- W wykonanych otworach poziom zwierciadła wody gruntowej nie został nawiercony,
- Zaobserwowany charakter warunków wodnych dotyczy okresu wykonywania badań i w różnych porach roku może się zmieniać, szczególnie w porach intensywniejszych opadów itp. Przy projektowaniu należy brać pod uwagę wyższy poziom wód gruntowych. Warunki wodne przedstawiono w kartach otworów, w załączniku nr 3,
- Kategorię geotechniczną dla inwestycji określi Projektant,
- Teren prac nadaje się do posadowienia obiektu budowlanego, w zależności od przyjętych rozwiązań projektowych i konstrukcyjnych zastosowanych przez uprawnioną osobę - Projektanta,
- W przypadku gruntów nienośnych i słabonośnych o ewentualnym sposobie wzmocnienia lub wymiany zadecyduje Projektant,
- Podłoże drogowe powinno być doprowadzone do grupy nośności G1,

- Między otworami badawczymi miąższości gruntów mogą być różne, podobnie jak rodzaje gruntów,
- Podczas prac ziemnych należy chronić dno wykopu przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych,
- Nasypy budowlane należy wykonywać z pospółki piaszczysto-żwirowej i powinny być doprowadzone do odpowiedniej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ ,
- Podczas prac ziemnych zalecane jest wykonanie odbiorów geotechnicznych przez uprawnionego geologa,
- Strefa przemarzania wynosi 1,0m.



**LEGENDA:**

1 miejsce i numer  
geotechnicznego  
otworu

linia przekroju  
geotechnicznego

Inwestor:			
Gmina Dziadłowo ul. Księżodworska 10 13-200 Dziadłowo			
Nazwa załącznika:	Mapa dokumentacyjna	Rodzaj opracowania:	Opinia geotechniczna
Temat: Przebudowa drogi gminnej w miejscowości Grzybiny			
Lokalizacja: powiat działowski, woj. warmińsko-mazurskie			
Opracował: mgr Dariusz Łukasz	Podpis:	Skala: 1:1000	Zał. nr: 1
Wąsław, marzec 2023			

## Załącznik 2 - objaśnienia symboli i znaków geologicznych

### OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW STOSOWANYCH W DOKUMENTACJACH BADAŃ PODŁOŻA

#### Grunty mineralne nieskaliste (rodzime)

KW zwiertzelina

KWg zwiertzelina gliniasta

KO otoczaki

Ż żwir

Żg żwir gliniasty

Po pospółka

Pog pospółka gliniasta

Pr piasek gruby

Ps piasek średni

Pd piasek drobny

Pπ piasek pylasty

Pg piasek gliniasty

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

drobno-ziarniste

drobnoziarniste spoiste

#### Grunty nasypowe

nB nasyp budowlany

nN nasyp niebudowlany

#### Grunty skaliste

ST skała twarda

SM skała miękka

#### Grunty organiczne (rodzime)

H grunty próchnicze

Nmp namuły piaszczyste

Nmg namuły gliniaste

Gy gytie

T torfy

WB węgle brunatne

#### Grunty poza normą

Kj kreda jeziorna

#### Znaki dodatkowe dotyczące opisu gruntu

+ domieszki

// przewarstwienia, wkładki

/ pogranicze innego gruntu

() określenia uzupełniające dotyczące składu gruntu

#### Opróbowanie otworu

próbka o zachowanej strukturze (NNS)

próbka o zachowanej wilgotności (NW)

próbka wody gruntowej (WG)

#### Oznaczenie wody w wierceniu

grunt suchy lub mało wilgotny s /mw

grunt wilgotny w

grunt mokry m

grunt nawodniony nw

piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody

sączenie wody

S otwór suchy

#### Oznaczenie rodzaju badań i sondowań

• penetrometr tłoczkowy (PP)

x ścinarka obrotowa (TV)

sonda cylindryczna (SPT)

sonda obrotowa (VT)

rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:

SL - lekką wbijaną

#### Inne oznaczenia

5 numer wiercenia

122,3 rzędna wylotu otworu

VI numer warstwy geotechnicznej

podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne

zwg zwierciadło wody gruntowej z okresu wiercenia

#### Stan gruntów sypkich

ln :: luźny  $I_p < 0,33$

szg ○ średnio zagęszczony  $0,33 < I_p \leq 0,67$

zg ⊗ zagęszczony  $0,67 < I_p \leq 0,80$

bzg ⊕ bardzo zagęszczony  $I_p > 0,80$

#### Stan gruntów spoistych

zw ∅ zwarty  $I_p < 0$

pzw ○ półzwarty  $I_p < 0$

tpl • twardoplastyczny  $0 < I_p \leq 0,25$

pl • plastyczny  $0,25 < I_p \leq 0,50$

mpl • miękkoplastyczny  $0,50 < I_p \leq 1,00$

pł • płynny  $I_p > 1,00$

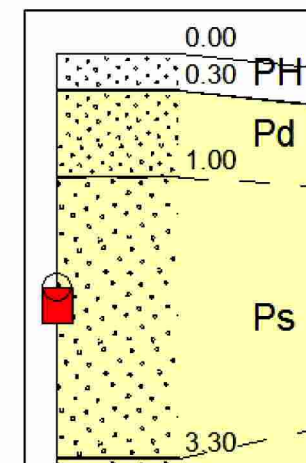
#### Wilgotność gruntu

su grunt suchy


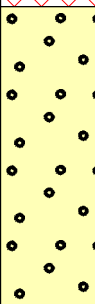
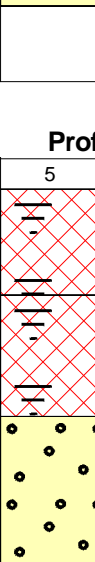


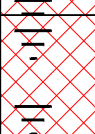
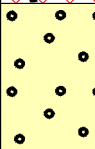



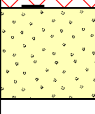

mw grunt mało wilgotny

w grunt wilgotny

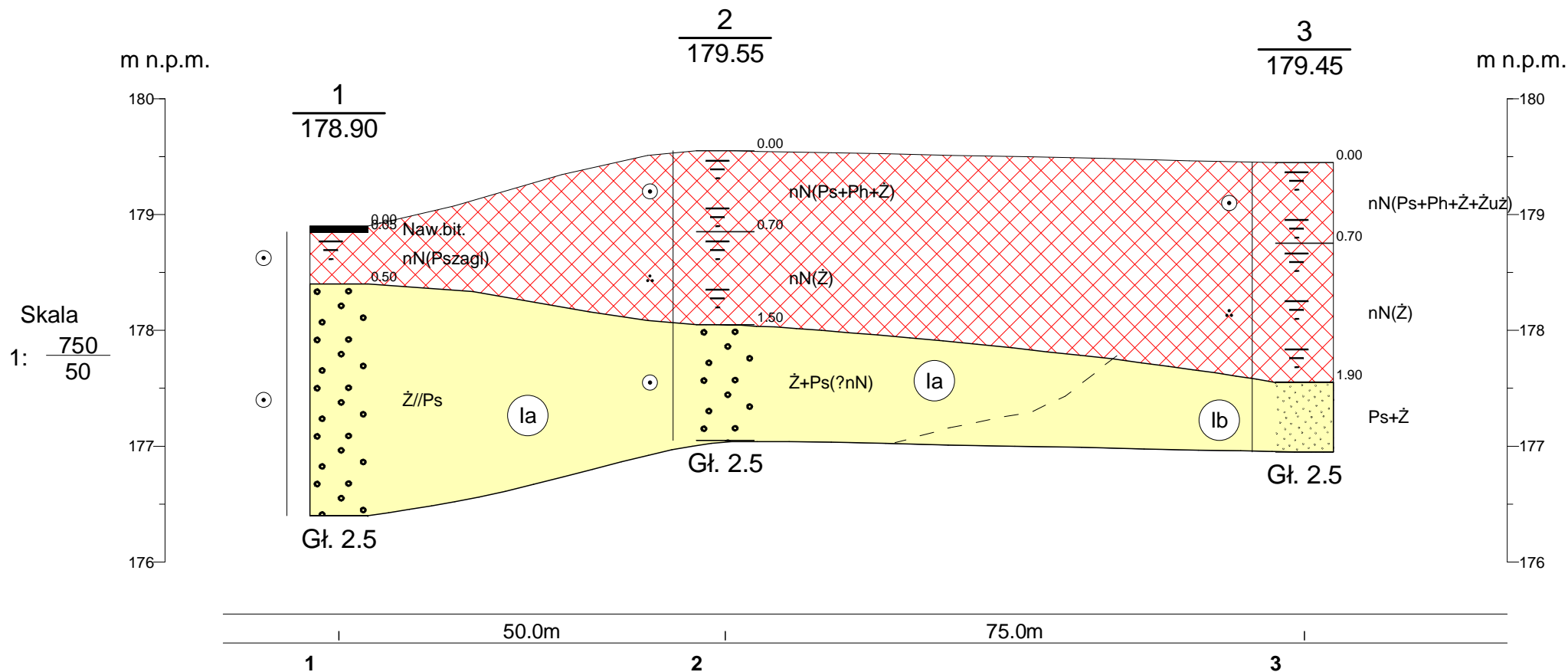
nw grunt nawodniony



Miejsce pobrania próbki gruntu w otworze

GEO-DAR, ul. Wojciechowskiego 40/115 02-495 Warszawa			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil otworu 1							Zał.Nr: 3		
Miejscowość: Grzybiny Gmina: Działdowo Powiat: działdowski Województwo: warmińsko-mazurskie			Obiekt: chodnik Inwestor: Gmina Działdowo Wiercenie: GEO-DAR Warszawa Dozór geologiczny: mgr Dariusz Luks				System wiercenia: Rzędna: 178.90 m n.p.m Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2023-03-25					
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna	ID	IL
1	2	3	4	5	6							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
					0.05	Nawierzchnia bitumiczna	Naw. bit.					
					0.50	nasyp niekontrolowany, ciemny brązowy, piasek średni zagliniony	nN (Ps zagl)		szg/ln			
					1.0	żwir, żółty przewarstwiony piaskiem średnim						
					2.0		Ż//Ps	w	szg	la	0.4	
					2.50							
Profil otworu: 2    Rzędna: 179.55 m n.p.m.    Data wiercenia: 2023-03-25												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek średni+piasek humusowy+żwir	nN (Ps+Ph+Ż)		szg/ln			
					0.70	nasyp niekontrolowany, brązowy, żwir	nN (Ż)		ln			
					1.50	żwir, żółty z domieszką piasku średniego (nN?)		w				
					2.0		Ż+Ps (?nN)		szg	la	0.4	
					2.50							
Profil otworu: 3    Rzędna: 179.45 m n.p.m.    Data wiercenia: 2023-03-25												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						nasyp niekontrolowany, ciemny szary, piasek średni+piasek humusowy+żwir+żużel	nN (Ps+Ph+Ż+Żuż)		szg			
					0.70	nasyp niekontrolowany, brązowy, żwir						
					1.0		nN (Ż)	w	ln/szg			
					1.90	Piasek średni, żółty z domieszką żwiru	Ps+Ż		szg	lb	0.5	
					2.50							

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



GEO-DAR ul. Wojciechowskiego 40/115, 02-495 Warszawa				Zał.Nr 4
Opinia geotechniczna		Przebudowa drogi gminnej w miejscowości Grzybiny		
		Przekrój geotechniczny I-I'		
	Data	Nazwisko	Podpis	Skala 1: 750/50
Opracował	03.2023	mgr Dariusz Luks		