



LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

ul. Goleniowska 92, 70-830 Szczecin, tel.: 53 366 39 63

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

laboratoriumdrogowe@gmail.com



Dokumentacja ustalająca geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych

część I: Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego część II: Opinia Geotechniczna

obiekt: Modernizacja mostu na rzece Płociczna

woj. Lubuskie

pow. Strzelecko – Drezdeński

gm. Dobiegniew

obręb: Głusko

Zleceniodawca: Pracownia Inżynierska Eugeniusz Banek
ul. Wiejska 28; 44-350 Gorzyczki

Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski

GEOLOG

mgr inż. Paweł Grochowski
upr. nr XY-015/PO.I
upr. MŚ nr VII-1461

Szczecin wrzesień 2016

nr arch: 2016/137

Egz. nr 2

Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.
NIP: 9552380666, Regon: 362847871
KRS: 0000583097 XIII Wydział Gospodarczy KRS
Kapitał zakładowy: 150 000 wpłacony w całości
nr konta: 93 1090 2268 0000 0001 3145 0765

ul. Goleniowska 92
70-830 Szczecin
tel.: +48 53 366 39 63
biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl
www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

Spis treści:

Część I

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

- 1. Podstawa opracowania*
- 2. Zakres i cel prac oraz wykorzystane materiały*
- 3. Opis terenu*
- 4. Budowa geologiczna*
- 5. Warunki hydrogeologiczne*
- 6. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 7. Wnioski i zalecenia*

Część II

Opinia geotechniczna

- 1. Wstęp*
- 2. Przydatność gruntów dla potrzeb budownictwa*
- 3. Kategoria geotechniczna*

Załączniki graficzne:

- Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500*
- Przekrój geotechniczny (model geologiczny podłoża z podziałem geotechnicznym)*
- Wyniki badań sondą DPM*
- Objasnienia symboli i znaków*

Część I

Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentację Badań Podłoża Gruntowego wykonano na zlecenie Pracowni Inżynierskiej Eugeniusz Banek z siedzibą przy ulicy Wiejskiej 28; 44-350 Gorzyczki.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (*Rozporządzenie*).

2. ZAKRES I CEL PRAC ORAZ WYKORZYSTANE MATERIAŁY

Projektowana inwestycja obejmuje modernizację mostu na rzece Płociczna zlokalizowanego w ciągu drogi leśnej na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego w pobliżu Jeziora Ostrowickiego około 9 km na zachód od miejscowości Człopa. Ze wstępnych ustaleń ze Zleceńodawcą wynika, że przedmiotowy most (po przebudowie), z uwagi na wymagania techniczne obiektu, posadowiony zostanie na fundamentach pośrednich (palach).

Dokumentacja badań podłoża gruntowego zgodnie z *Rozporządzeniem* wykonywana dla ustalenia warunków geotechnicznych podłoża, zawiera opis badań polowych i laboratoryjnych (metodykę oraz wyniki) oraz model geologiczny podłoża wraz z podaniem parametrów geotechnicznych (przedstawiony w formie przekrojów geotechnicznych oraz zestawienia wyprowadzonych parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw).

W ramach badań terenowych w dniu 6 września 2016 r. wykonano:

- 2 otwory nierurowane do głębokości 12,0 m (łącznie 24,0 mb);
- 1 sondowanie DPM do głębokości 12,0 m.

Badania polowe (wiercenia i sondowania) wykonywano zgodnie z normą PN-B-04452:1981. Grunty budowlane. Badania polowe. Badania zlokalizowano w pasie planowanego chodnika.

Przybliżone rzędne punktów badawczych ustalono w oparciu o podkład sytuacyjno – wysokościowy.

Ponieważ badania terenowe pozwoliły na ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów zrezygnowano z wykonywania szczegółowych badań laboratoryjnych.

Niniejszą *Dokumentację*, w której przedstawiono model podłoża gruntowego oraz jego parametry geotechniczne opracowano zgodnie z normami:

1. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
2. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

- wykonując badania opierano się na dotychczas obowiązujących normach polskich:
3. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
 4. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
 5. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 6. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 7. PN-S-02205:1998 „*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*”

Ponadto wykorzystano mapę sytuacyjno - wysokościową rejonu planowanej inwestycji udostępnioną przez Zleceniodawcę.

Ustalając genezę gruntów budujących podłoże uwzględniono też dane zawarte na Mapie Geologicznej Polski w skali 1: 200 000 arkusz Gorzów.

3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w dolinie rzeki Płociczna około 100 m od jej ujścia do jeziora Ostrowieckiego w obszarze kompleksu leśnego Drawskiego Parku Narodowego. Przedmiotowy most zlokalizowany jest w ciągu gruntowej drogi leśnej.

Geomorfologicznie teren opracowania jest częścią mezoregionu Równina Drawska i leży w obszarze rozległego sandru rzeki Drawy zbudowanego z osadów rzeczno – rozlewiskowych i wodnolodowcowych oraz lokalnie ostańców erozyjnych (wysp) z glin zwałowych. Głębsze podłoże stanowią osady zwałowe starszych zlodowaceń i trzeciorzędowe piaski i mulki.

4. BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie wykonanych badań stwierdzić można, że podłoże w rejonie planowanej inwestycji w strefie przypowierzchniowej do głębokości 1,8 – 2,6 m budują piaski drobne lub średnie z domieszką humusu i przewarstwiane piaskami gliniastymi oraz namulem. Głębiej zalegają piaski drobne i podrzędnie średnie już bez domieszek. Są to osady rzeczno – rozlewiskowe z przełomu holocenu i plejstocenu (${}^I Q_{h/p}$) o łącznej miąższości 6,7 – 9,9 m. Na głębokości 6,7 – 9,9 m zalega strop glin piaszczystych ze żwirem (osady zwałowe ${}^S Q_p$). Bezpośrednio na glinach w punkcie nr 1 (tam ich strop zalega głębiej) stwierdzono warstwę kamieni. W otworze nr 2 glin nie przewiercono do głębokości 12,0 m, natomiast w punkcie nr 1 na głębokości 10,6 m ponownie nawiercono piaski drobne ze żwirem.

5. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W czasie prowadzenia badań (6 wrzesień 2016) swobodne zwierciadło wód gruntowych nawiercono na głębokości 1,25 – 2,00 m (tj. na rzędnej 58,75 – 58,80 m npm). Piaski poniżej glin (nawiercone w otworze nr 1) prowadziły wody pod napięciem hydrostatycznym.

Zwierciadło wody w rzece Płociczna znajduje się na rzędnej 58,75 m npm (dane na 04.07.2016r.) Wody gruntowe omawianego terenu mają również kontakt z wodami powierzchniowymi jeziora Ostrowieckiego), ulegają podobnym wahaniom uzależnionym od właściwości filtracyjnych gruntu oraz intensywności zjawisk atmosferycznych.

6. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie wykonanych badań w podłożu planowanej inwestycji wydzielono warstwy geotechniczne.

Piaski zróżnicowane pod względem zagęszczenia podzielono na trzy warstwy: I oraz IIa i IIb, natomiast gliny wyodrębniono w warstwie III.

Model geologiczny podłoża i zasięg poszczególnych warstw geotechnicznych pokazano na *przekroju geotechnicznym*. Podstawowe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw oszacowane na podstawie wykonanych badań oraz uogólnione na podstawie korelacji zawartych w normie PN-81/B03020 zestawiono w tabeli *podział geotechniczny* (łącznie z przekrojem geotechnicznym)

Podział geotechniczny podłoża:

- warstwa I – piaski drobne i średnie z humusem przewarstwiane namulem i piaskiem gliniastym wilgotne i nawodnione, luźne o charakterystycznym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,30$;
- warstwa IIa – piaski drobne i średnie, nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,56$;
- warstwa IIb – piaski drobne ze żwirem nawodnione, średnio zagęszczone na granicy zagęszczonych o średnim $I_D = 0,66$;
- warstwa III – gliny piaszczyste ze żwirem, mało wilgotne grunty twardo plastyczne o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,2$.

W omawianym podłożu najsłabsze są luźne piaski warstwy I, które cechują się ograniczoną nośnością. Grunty pozostałych warstw cechują się korzystnymi parametrami geotechnicznymi i dobrą nośnością.

W omawianym podłożu (w strefie przemarzania) zalegają piaski z domieszką humusu i przewarstwienie namulem, które należy uznać za *wysadzinowe*. Warunki wodne sklasyfikować można jako przeciętne. Grupa nośności podłoża G3. Osobną sprawą pozostaje kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR i wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

7. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W rejonie przedmiotowego mostu do głębokości 1,8 – 2,6 m zalegają luźne piaski z domieszką humusu i przewarstwiane namulem (warstwa I, $I_D = 0,30$). Są to grunty o ograniczonej nośności. Głębiej zalegają średnio zagęszczone piaski drobne, podrzędnie średnie, (warstwa IIa, $I_D = 0,56$) o miąższości od 4,9 m do 7,3 m. Poniżej 6,7 – 9,9 m zalegają twardoplastyczne gliny piaszczyste (warstwa III, $I_L = 0,2$), których w otworze nr 2 nie przewiercono do 12,0 m. W otworze nr 1 poniżej 10,6 m ponownie zalegają piaski drobne (warstwa IIb, $I_D = 0,66$).
2. W czasie wierceń (6 wrzesień 2016) swobodne zwierciadło wód gruntowych nawiercono na głębokości 1,25 – 2,00 m (tj. na rzędnej 58,75 – 58,80 m npm). Piaski poniżej glin (nawiercone w otworze nr 1) prowadziły wody pod napięciem hydrostatycznym. Poziom wód gruntowych jest w znacznym stopniu zależny od stanu wód w rzece, i jeziorze Ostrowickim, i ulega podobnym wahaniom.

3. W omawianym podłożu budowlanym występują warstwy gruntów nośnych o korzystnych parametrach geotechnicznych. Grunty o ograniczonej nośności tworzą względnie niewielką, powierzchniową warstwę o małej miąższości. Na badanym terenie nie występują niekorzystne zjawiska geologiczne. W związku z powyższym warunki gruntowe można uznać za *proste*. W kontekście planowanego pośredniego posadowienia obiektu, płytko utrzymująca się woda gruntowa nie będzie elementem warunkującym przyjęcie wyższego stopnia skomplikowania budowy podłoża.

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski

GEOLOG

mgr inż. Paweł Grochowski
upr. nr XIV/015/PO.1
upr. MS nr VII-1461

Część II

Opinia geotechniczna

1. WSTĘP

Zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (*Rozporządzenie*) Opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych. Opracowanie takie ma na celu ustalenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz określenie kategorii geotechnicznej planowanego obiektu.

Planowana inwestycja obejmuje modernizację mostu na rzece Płociczna w ciągu drogi leśnej na terenie Drawieńskiego Parku Narodowego około 9 km na zachód od miejscowości Człopa.

Przedmiotowy most, z uwagi na wymagania techniczne, posadowiony zostanie na fundamentach pośrednich (palach).

2. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW NA POTRZEBY BUDOWNICTWA

Na podstawie wykonanych badań (zestawionych i opisanych w części I niniejszego opracowania) wiadomo, że podłoże do głębokości 1,8 – 2,6 m budują luźne piaski z domieszką humusu i przewarstwiane namulem (warstwa I, $I_D = 0,30$). Są to grunty o ograniczonej nośności. Głębiej zalegają średnio zagęszczone piaski drobne, podrzędnie średnie, (warstwa IIa, $I_D = 0,56$) o miąższości od 4,9 m do 7,3 m. Poniżej głębokości 6,7 – 9,9 m zalegają twardoplastyczne gliny piaszczyste (warstwa III, $I_L = 0,2$), których w otworze nr 2 nie przewiercono do 12,0 m. W otworze nr 1 poniżej 10,6 m ponownie występują piaski drobne (warstwa IIb, $I_D = 0,66$).

Swobodne zwierciadło wód gruntowych utrzymuje się na głębokości 1,25 – 2,00 m (tj. na rzędnej 58,75 – 58,80 m npm).

Grupa nośności podłoża z uwagi na wysadzinowość G3. Osobną sprawą jest kwestia nośności podłoża z uwagi na wartość CBR i wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

Zgęszczenie podłoża gruntowego i warstw nasypu w obrębie przyczółków mostowych jak również parametry ewentualnego wzmocnienia podłoża (np. stabilizacji) lub zakres ewentualnej wymiany gruntów warstwy I (tj. piasków z humusem i przewarstwianych namulem) oraz nośność projektowanej konstrukcji powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt 2.10.).

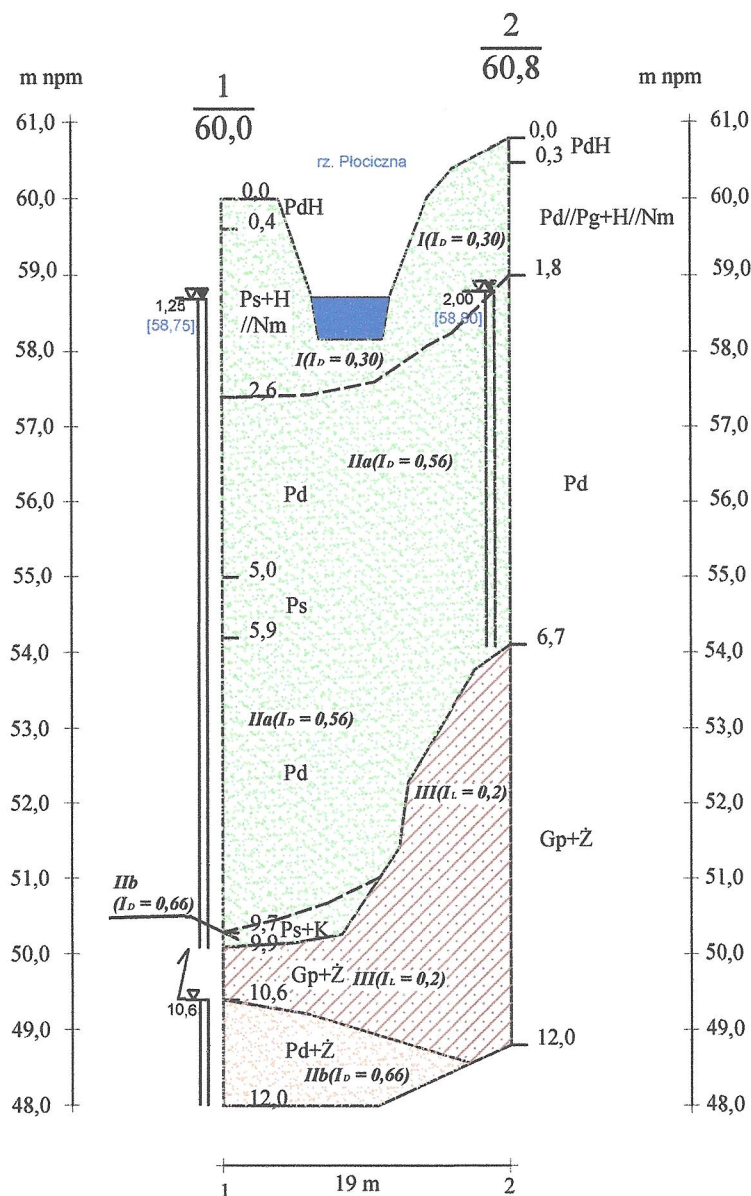
Fundamenty pośrednie (pale) oparte mogą być w obrębie piasków warstwy IIa lub glin warstwy III. Orientacyjne wartości jednostkowego granicznego oporu gruntu pod podstawą (q) i wzdłuż pobocznicy pala (t) podano w tabeli *Podział Geotechniczny*.

3. KATEGORIA GEOTECHNICZA

Zgodnie z cytowanym we wstępie *Rozporządzeniem (§4.1)* dla budowy przyczółków i filarów mostowych oraz w tym fundamentów w głębokich przyjmuje się *drugą kategorię geotechniczną*. Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 Rozporządzenia).

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski

GEOLOG
mgr inż. Paweł Grochowski
upr. nr XI-015/POM
upr. MŚ nr VII-1461



PODZIAŁ GEOTECHNICZNY											jednostkowy opór gruntu	
nr w-wy	rodzaj gruntu	symbol genezy	stopień zagęszczenia I_b	stopień plastyczności I_L	wytrż. na ścinanie τ_{max} (kPa)	wilgotność naturalna W_n (%)	gęstość obj. ρ (t/m ³)	spójność C_u (kPa)	kąt tarcia wewn. ϕ_u (°)	edom. moduł ścisłości pierw. M_o (MPa)	pod podstawą pała q (kPa)	na pobocznicy pała t (kPa)
I	Pd+H//Nm piasek drobny z humusem//namul	-	0,30	-	-	21/30	1,65/1,75	-	28	42	-	24
IIa	Pd piasek drobny	-	0,56	-	-	24	1,90	-	30,5	69	2350	52
IIb	Pd+Ż piasek drobny ze żwirem	-	0,66	-	-	22	1,95	-	31	83	2700	62
III	Gp głina piaszczysta	B	-	0,2	-	12	2,20	32	18	37	1500	44
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN



Modernizacja mostu na rzece Płociczna

Dokumentacja ustalająca geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych

Przekrój geotechniczny

skala: 1:100/500

data: wrzesień 2016

załącznik nr 2

opracował: mgr inż. Paweł Grochowski

Nr arch: 2016/137

**LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN****Wyniki badań sondą DPM**

Modernizacja mostu na rzece Płociczna

Data badania: 06.09.2016r

Nr sondy: przy otworze nr 1

Rzędna: 60,0 m npm

X: -

Y: -

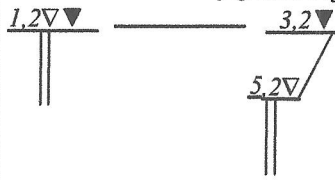
Nr arch: 2016/137

Opracował: mgr inż. Paweł Grochowski

załącznik nr 3

		Ilość uderów / 10cm wpędu						rodzaj gruntu	poziom wody	Nk średnie	I _D średnie	I _L	warstwa geotechniczna	
gt.	udary Nk	0	5	10	15	20	25							30
0,1	3							PdH	1,25V	3	0,38		I	
0,2	6													
0,3	3							Ps+H/Nm		2	0,31			
0,4	3													
0,5	2													
0,6	2													
0,7	2													
0,8	1													
0,9	2													
1,0	2													
1,1	1							Pd		1	0,18			
1,2	2													
1,3	1													
1,4	1													
1,5	1													
1,6	1													
1,7	2													
1,8	2													
1,9	3													
2,0	2													
2,1	2							Pd						
2,2	2													
2,3	2													
2,4	2													
2,5	2													
2,6	1													
2,7	6													
2,8	7													
2,9	7													
3,0	9													
3,1	8							Ps						
3,2	8													
3,3	7													
3,4	7													
3,5	8													
3,6	8													
3,7	7													
3,8	6													
3,9	6													
4,0	7													
4,1	6							Pd						
4,2	6													
4,3	5													
4,4	6													
4,5	6													
4,6	5													
4,7	6													
4,8	7													
4,9	6													
5,0	6													
5,1	7							Ps						
5,2	7													
5,3	7													
5,4	7													
5,5	7													
5,6	7													
5,7	8													
5,8	8													
5,9	8													
6,0	10													
6,1	9							Pd						
6,2	11													
6,3	9													
6,4	10													
6,5	11													
6,6	9													
6,7	9													
6,8	9													
6,9	8													
7,0	9													
7,1	8							Ps						
7,2	7													
7,3	7													
7,4	7													
7,5	7													
7,6	9													
7,7	9													
7,8	9													
7,9	10													
8,0	13													
8,1	11							Pd						
8,2	9													
8,3	9													
8,4	10													
8,5	10													
8,6	9													
8,7	11													
8,8	10													
8,9	10													
9,0	11													
9,1	10							Ps+K						
9,2	10													
9,3	10													
9,4	9													
9,5	9													
9,6	10													
9,7	10													
9,8	13													
9,9	20													
10,0	16													
10,1	15							Gp+Z	10,6V	16	0,69		II b	
10,2	14									15				
10,3	17									18				
10,4	18													
10,5	18							Pd+Z		18			III	
10,6	14													
10,7	12													
10,8	12													
10,9	11													
11,0	12													
11,1	13													
11,2	14													
11,3	14													
11,4	15													
11,5	14									12	0,64			
11,6	14													
11,7	13													
11,8	12													
11,9	13													
12,0	13													

Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w tabeli parametrów i na załącznikach graficznych

Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480		Znaki graficzne oraz symbole
<u>Grunty Nasypowe</u> nB – nasypy budowlane (rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowlanym), nN – nasypy niebudowlane (nie odpowiadają warunkom budowlanym) Domieszki; c – gruz ceglany, B – beton, żł – żużel, d – drewno, r -refulaty.		 25.4 – rzędna otworu badawczego 4,0 – głębokość otworu  S 8 – nr sondowania
<u>Grunty organiczne</u> (zawartość Iom powyżej 2%) H – grunt próchniczny oznaczany również jako Pdh (2 - 5 % Iom). Nm – namuły organiczne (5 – 30% Iom), z podziałem na Nmp - namuły piaszczyste i Nmg – namuły gliniaste i Gy – gytie wapienną (5% CaCO ₃). T – torfy (>30% Iom). Inne organiczne WB – węgiel brunatny, WK – węgiel kamienny, kr – kreda jeziorna.		Woda gruntowa:  1,5 ~~~~~ sączenie wody 2,2 ▼ zwierciadło swobodne (m p.p.t) 3,2 ▼ grunt nawodniony ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)  5,2 ▼ nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)
<u>Grunty mineralne skaliste</u> ST – grunt skalisty twardy, SM – grunt skalisty miękkie		Poziom wody gruntowej 
<u>Grunty kamieniste</u> KW – zwietrzelnina, KWg – zwietrzelnina gliniasta, KR – rumosz, KRg – rumosz gliniasty, KO – otoczaki	<u>Grunty gruboziarniste</u> Ż – żwir, Żg – żwir gliniasty, Po – pospółka, Pog – pospółka gliniasta,	
<u>Grunty mineralne drobnoziarniste</u>		
<u>niespoiste</u> Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ - piasek pylasty	<u>Spoiste</u> Pg – piasek gliniasty πp – pył piaszczysta π – pył Gp – glina piaszczysta G - glina Gπ - glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπ - glina pylasta zwięzła Ip – ił piaszczysta I - ił Iπ – ił pylasty	Inne oznaczenia Qp - wiek, geneza gruntu IIa – warstwa geotechniczna I o — o I przekrój geotechniczny ID – stopień zagęszczenia IL – stopień plastyczności