



**LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN**

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

www.laboratoriumdrogowe.szczecin.pl

biuro@laboratoriumdrogowe.szczecin.pl



## **Opinia Geotechniczna dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia**

**obiekt: Przebudowa drogi powiatowej nr 1704Z  
w miejscowości Lipnik**

pow./gm. Stargard  
woj. zachodniopomorskie

**Zleceniodawca: "DIM" Pracownia Projektowa Dróg i Mostów  
ul. Sosnowa 6a; 71-468 Szczecin**

**Opracowanie: mgr inż. Paweł Grochowski**

**dr inż. Stanisław Majer**

**mgr inż. Bartosz Budziński**

mgr inż. Bartosz Budziński

Specjalność budownictwo drogowe

**GEOLOG**

mgr inż. Paweł Grochowski  
upr. dr. XI-015/POM  
mgr inż. Stanisław MAJER  
upr. MS-jnr VII-1861  
do projektowania i kierowania budowlane  
w specjalności drogowej  
nr ewid. ZAP 0190/PWOD/09

*Szczecin czerwiec 2017*

*nr arch: 2017/273*

*Egz. nr 1*

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 opisowa*

- 1. Podstawa i cel opracowania*
- 2. Zakres prac i wykorzystane materiały*
- 3. Opis terenu*
- 4. Warunki gruntowo – wodne i opis istniejącej nawierzchni*
- 5. Ocena warunków geotechnicznych podłoża*
- 6. Nośność nawierzchni i założenia obliczenia wzmocnienia*
- 7. Wnioski i zalecenia*

### *Załączniki graficzne:*

- załącznik 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 (4 arkusze)*
- załącznik 2. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych*
- załącznik 3. Objasnienia symboli i znaków*

## 1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA

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.

Zlecniodawca: "DIM" Pracownia Projektowa Dróg i Mostów ul. Sosnowa 6a; 71-468 Szczecin

Celem opinii jest ustalenie warunków geotechnicznych w podłożu projektowanej przebudowy około 1 km drogi powiatowej nr 1704Z w miejscowości Lipnik (pow./gm. Stargard).

## 2. ZAKRES PRAC I WYKORZYSTANE MATERIAŁY

2.1. Badania terenowe wykonane 6 czerwca 2017 r.

- 21 otworów małośredniowych do głębokości od 2,0 m do 7,0; łącznie 57,0 mb.
- 8 przewiertów przez konstrukcję nawierzchni;
- badania nośności Belką Benkelmana

2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa rejonu inwestycji.

2.3. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski ark. Wielkowo w skali 1:50 000.

2.4. PN-B-02480:1986. Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.

2.5. PN-B-02479:2002. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

2.6. PN-B-04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

2.7. PN-B-03020:1981. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2.8. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

2.9. PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.

2.10. PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Przybliżone rzędne punktów badawczych przyjęto w oparciu o plan sytuacyjno - wysokościowy. Zakres badań ustalono ze Zlecniodawcą. Opinia składa się z części opisowej oraz załączników graficznych wymienionych w spisie treści.

## 3. OPIS TERENU

Planowana inwestycja obejmuje modernizację drogi powiatowej nr 1704Z na odcinku około 1 km w miejscowości Lipnik. Przedmiotowy fragment ulicy Stargardzkiej (dawna droga krajowa nr 10) oraz skrzyżowanie z ulicami Lipowa i Gryfa. Droga głównie w obszarze niezabudowanym, a w sąsiedztwie skrzyżowania znajdują się pojedyncze budynki mieszkalno – usługowe oraz ogródki działkowe.

Geomorfologicznie jest to pogranicze mezoregionów Równina Pyrzycko – Stargardzka i Równina Goleniowska. Droga przebiega w strefie przejściowej pomiędzy równiną rzeczno – rozlewiskową w wysoczyzną polodowcową. Podłoże w rejonie opracowania budują piaski i żwiry lodowcowe zalegające na glinach zwałowych. Droga przekracza obniżenie terenu (słabo zaznaczające się w morfologii terenu), które wykorzystywane jest przez bezimienny potok (rów odprowadzający wody w kierunku jeziora Miedwie).

#### 4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE I OPIS ISTNIEJĄCEJ NAWIERZCHNI

Odcinek: od początku opracowania– km 0+220 (punkty G1 – G2, K1)

Podłoże budują piaski drobne i piaski drobne z domieszką piasku gliniastego (piaski zaglinine).

W strefie rozpoznania t.j. do 2,0 m nie stwierdzono obecności wody gruntowej.

Odcinek: km 0+220 – km 0+380 (punkty K2 – K3, G3 – G4)

Na tym odcinku trasa przekracza obniżenie terenu. Przebiega tu rów prowadzący wody w kierunku jeziora Miedwie. Podłoże budują tu piaski drobne i piaski drobne z domieszką piasków gliniastych i pyłów oraz grunty organiczne (torfy i namuły). Miąższość serii organicznej waha się w granicach 1,5 -4,1 m. Lokalnie (w centrum doliny) miąższość warstwy torfów czy namułów może być zdecydowanie większa.

Wodę gruntową na tym odcinku nawiercono na głębokości 1,8 – 1,9 m w postaci zwierciadła swobodnego ponad torfami. W punktach G3 i G4 woda jako bardzo intensywne sączenia w obrębie torfów występowała poniżej głębokości 0,6 – 1,0 m. Poniżej torfów i namułów piaski prowadzi wody gruntowe o zwierciadle napiętym, którego poziom piezometryczny nawiązywał do pierwszego poziomu lub stabilizował się nieznacznie powyżej.

Poziom wód gruntowych na tym odcinku może ulegać wahaniom  $\pm 0,5$  m w zależności od warunków atmosferycznych i stanu wód powierzchniowych w pobliskim rowie.

Odcinek: km 0+380 - koniec opracowania (punkty K4 – K8, G5 – G12)  
i fragment bocznej ulicy Zgody / Słoneczna (punkt G13)

Na tym fragmencie droga wkracza w obszar wysoczyzny, a podłoże budują tu piaski drobne oraz piaski gliniaste.

Na tym odcinku w strefie rozpoznania nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Należy jednak liczyć się z możliwością okresowego występowania sączeń lub wody zawieszanej na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych po okresach opadów lub po roztopach.

W poboczu drogi powierzchnię warstwę podłoża stanowi gleba (humus) o miąższości około 0,3 – 0,6 m.

##### Konstrukcja nawierzchni

W punktach oznaczonych K1 do K8 wykonano przewierty przez konstrukcję drogi. Nawierzchnie stanowi mieszanka mineralno – asfaltowa o grubości od 12 cm do 32 cm ułożona na podbudowie z kruszywa (0/31 lub 0/63 mm) o grubości od 15 cm do 50 cm. W punkcie nr K3 stwierdzono kamień granitowy (prawdopodobnie pozostałość starej nawierzchni).

#### 5. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA

Na podstawie wykonanych wierceń trasę planowanej drogi rowerowej podzielono na odcinki dla których przeprowadzono ocenę warunków geotechnicznych (tabela nr 1 )

Tab. 1 Grupa nośności podłoża w zależności od punktu

Nr punktu km	warunki wodne <sup>1)</sup>	Rodzaj gruntów w strefie przemarzania z uwagi na wysadzinowość	grupa nośności
K1, G1- G2 0+000 ÷ 0+220	dobrze	piaski drobne – niewysadzinowe	G1
K2 – K3, G3- G4 0+220 ÷ 0+380	przeciętne i złe	grunty org.	brak klasyfikacji
K4-K8, G5 – G11 0+380 ÷ koniec opracowania	dobrze	piaski drobne – niewysadzinowe	G1
G12	dobrze	piaski drobne przewarstwione glinami piaszczystymi – wątliwe/wysadzinowe	G3



Na podstawie przyjętej grupy nośności podłoża zakłada się wartość wtórnego modułu odkształcenia (nośność podłoża), która wynosi  $E2 \geq 80$  MPa dla G1 oraz  $35 \text{ MPa} \leq E2 < 50$  MPa dla G3. Wartości te, oszacowane na podstawie kryterium wysadzinowości gruntu i warunków wodnych, należy jednak weryfikować na etapie prac ziemnych. W miejscu występowania gruntów organicznych podłoże nie zaklasyfikowano do żadnej z grup nośności podłoża.

Warunki gruntowe w podłożu przedmiotowej drogi na odcinkach km 0+00 do 0+220 oraz km 0+380 do końca opracowania są *proste* natomiast fragment do km 0+220 do km 0+380 – warunki gruntowe złożone.

Profile otworów oraz podstawowe parametry geotechniczne gruntów uśrednione na podstawie wykonanych badań oraz uogólnione z wykorzystaniem korelacji zawartych w normie PN-81/B03020 zestawiono na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych*.

## 6. AKTUALNA NOŚNOŚĆ NAWIERZCHNI

Aktualną nośność konstrukcji ustalono w oparciu o badanie ugięć sprężystych za pomocą Belki Benkelmana, przy pomiarach uwzględniono wpływ pory roku, temperatury, nacisku pojazdu. Nośność nawierzchni określono w oparciu o ugięcie obliczeniowe dane wzorem:

$$U_{obl} = U_m f_s f_T f_p \quad (1)$$

gdzie:

$U_m$  – ugięcie miarodajne  $U_m = S' + 2S_u$ ,

$f_s$  – współczynnik sezonowości  $f_s = 1,04$  (kwiecień),

$f_T$  – współczynnik temperatury zależny od temperatury (uwzględniany w każdym pomiarze),

$f_p$  – współczynnik zależny od rodzaju podbudowy  $f_p = 1,0$  (podbudowa podatna).

Wyniki ugięć obliczeniowych na przedmiotowym odcinku zestawiono w tabeli 2. W tabeli 3 zamieszczono wymagania dotyczące maksymalnych ugięć obliczeniowych w zależności od kategorii ruchu.

Tab. 2 Wyniki ugięć miarodajnych i obliczeniowych na przedmiotowych odcinkach

Pikietaż	S'* [mm]	S <sub>u</sub> [mm]	U <sub>m</sub> [mm]	U <sub>obl</sub> [mm]
<b>STRONA LEWA</b>				
całość	0,26	0,10	0,46	0,48
<b>STRONA PRAWA</b>				
całość	0,19	0,07	0,33	0,34

\* temperatura uwzględniona została w ugięciu średnim

Tab. 3 Wymagane ugięcie obliczeniowe w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Ugięcie obliczeniowe* [mm]
KR1	1,2
KR2	1,1
KR3	0,8
KR4	0,5

\*W katalogu umieszczono ugięcie miarodajne

Na podstawie uzyskanych wyników ugięć obliczeniowych należy stwierdzić, że aktualnie nośność nawierzchni spełnia warunki do zaklasyfikowania do ruchu KR4.

## 7. WNIOSKI I ZALECENIA

1. Wykonane wiercenia pozwoliły na podzielenie trasy na trzy odcinki zróżnicowane z uwagi na warunki gruntowo – wodne:

km 0+00 do 0+220 – średnio zagęszczone piaski drobne oraz piaski drobne z domieszką piasków gliniastych. W strefie rozpoznania nie stwierdzono obecności wody gruntowej. *Podłoże kwalifikować można do grupy nośności G1 a warunki gruntowe określić jako proste.*

km 0+220 do 0+380 – podłoże budują średnio zagęszczone piaski drobne i piaski drobne z domieszką piasków gliniastych i pyłów oraz grunty organiczne (torfy i namuły). Miąższość serii organicznej waha się w granicach 1,5 – 4,1 m. Lokalnie (w centrum obniżenia) miąższość warstwy torfów czy namułów może być zdecydowanie większa. Woda gruntowa utrzymuje się na głębokości 1,8 – 1,9 m ponad torfami. Częste są również intensywne sączenia w obrębie gruntów organicznych, a poniżej gruntów organicznych występuje woda gruntowa o zwierciadle napiętym. *Podłoże, z uwagi na występowanie gruntów organicznych, nie zakwalifikowano do żadnej z grup nośności. Również z uwagi na występowanie gruntów organicznych, warunki gruntowe opisywać należy jako złożone. Należy jednak przeanalizować, czy nasyp drogowy (budowlany) oraz odpowiednio zaprojektowana konstrukcja nawierzchni, pozwolą na przejęcie obciążenia wynikającego z ciężaru konstrukcji i ruchu, tak by strefa oddziaływania nie objęła zalegających głębiej gruntów organicznych.*

*W takim przypadku podłoże budowlane obejmie tylko strefę o prostych warunkach gruntowych.*

km 0+380 – koniec opracowania – dominują średnio zagęszczone piaski drobne, a lokalnie występują również piaski gliniaste twardoplastyczne na granicy plastycznych. Nie stwierdzono obecności wody gruntowej, jednak okresowo może ona występować na stropie słabiej przepuszczalnych piasków gliniastych. *Podłoże kwalifikować można do grupy nośności G1 a warunki gruntowe określić jako proste lokalnie ze względu na przewarstwienia z gruntów spoiwych grupę nośności podłoża klasyfikuje się na G3 (odwiert nr G13).*

2. Droga posiada nawierzchnię z mieszanki mineralno – asfaltowej o zróżnicowanej grubości od 12 cm do 32 cm. Nawierzchnia ułożona jest na podbudowie z kruszywa (0/31 lub 0/63 mm) o grubości od 15 cm do 50 cm. Lokalnie występuje kamień granitowy (prawdopodobnie stara nawierzchnia drogi). W poboczu drogi powierzchnię warstwę podłoża stanowi gleba (humus) o miąższości około 0,3 – 0,6 m.
3. Na podstawie badań nośności stwierdza się, że aktualna nośność nawierzchni spełnia wymagania do zaklasyfikowania drogi do kategorii ruchu KR4.
4. Zagęszczenie podłoża gruntowego (nasypu drogowego) oraz parametry ewentualnego wzmocnienia podłoża i poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni powinny być zaprojektowane odpowiednio do planowanej kategorii ruchu w celu uzyskania wymaganej nośności (PN-S-02205:1998 pkt. 2.10.).
5. Szczególną uwagę zwraca się na odcinek od km 0+220 do km 0+380. Przy projektowaniu nasypu i konstrukcji drogi zaleca się wykonanie obliczeń stanów granicznych nośności i użyteczności podłoża, i analizę wielkości osiadania podłoża pod wpływem dodatkowego obciążenia z uwagi na obecność gruntów organicznych.
6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych dla obiektów budowlanych posadowianych w prostych warunkach gruntowych przyjmuje się pierwszą kategorię geotechniczną (§ 4.3). Kategoria geotechniczna powinna zostać ostatecznie określona przez Projektanta (§4 pkt 4 Rozporządzenia).

7. Z uwagi na liniowy charakter inwestycji zmienność budowy podłoża może być większa niż wynika to z punktowego rozpoznania. Weryfikować należy nośność podłoża (wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ ), która przyjęta została na podstawie kryterium wysadzinowości i warunków wodnych. We wszystkich wątpliwych sytuacjach w związku z rodzajem i stanem gruntów w podłożu konstrukcji ulicy proponuje się konsultację (odbiór podłoża) przez laboratorium budowlane lub geologa.

inż. Stanisław MAJER  
Uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania bez ograniczeń  
w specjalności drogowej  
nr ewid. ZAP/0190/PWOD/09

mgr inż. Paweł Grochowski

GEOLOG

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



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G1

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 21,7 m npm				km 0+007		(wg. Projektu)			
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.1			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa /t/m-3/	Kąt tarcia wew. ϕ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0												
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K1

Data badania:		17.05.2017	Rzędna: 21,6 m npm				km 0+055		(wg. Projektu)			
Nr arch:		2017/273	opracował: mgr. inż.. Paweł Grochowski						-			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. φ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 3cm, 2cm, 3cm, 3cm, 3cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,14	Podbudowa	kruszywo 0/31 mm: 6cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,20	Podbudowa	kruszywo 0/63 mm: 18cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,38	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,6	-	1,75	31	-
1,0												
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,6	-	1,75	31	-






# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G2

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania:			17.05.2017	Rzędna: 22,3 m npm			km 0+141		(wg. Projektu)				
Nr arch:			2017/273	opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.2			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. ϕ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13	
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-	
1,0		1,2	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-	
		1,7	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-	
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-	

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K2

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 21,8 m npm		km 0+245 (wg. Projektu)								
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż.. Paweł Grochowski		-								
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. φ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)	
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13	
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 3cm, 2cm, 2cm, 13cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,20	Podbudowa	kruszywo 0/31 mm: 50cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
		0,70	Pd/Pπ	Piasek drobny na pograniczu pylastego	-	w	-	0,6	-	1,75	31	-	
1,0		0,9	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-	
2,0		1,9	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,4	-	1,90	29	-	
		2,3	T	Torf	-	w	-	-	-	-	-	-	
3,0													
4,0		3,8	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-	
5,0			5,0	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K3

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017

Rzędna: 21,7 m npm

km 0+251 (wg. Projektu)

Nr arch: 2017/273

opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski

załącznik nr 2.3

Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. (°)	Spójność c <sub>v</sub> (kPa)
							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 5cm, 6,5cm, 8cm, 7cm, 3cm, 2,5cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,32	Podbudowa	kruszywo 0/63 mm: 8cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,4	Kamień	Kamień granitowy: 10cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,5	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
		0,6	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0		1,0	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
		1,6	Pd	Piasek drobny	-	w/nw	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0	1,8V	2,0	T	Torf	-	w	-	-	-	-	-	-
		2,2	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,4	-	1,90	29	-
		2,4	T	Torf	-	w	-	-	-	-	-	-
3,0												
4,0												
		4,3	Nm	Namuł	-	w	0,5	-	-	-	-	-
		4,8	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-
5,0	4,8V											
6,0												
7,0		7,0	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G3

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017

Rzędna: 20,0 m npm

km 0+316 (wg. Projektu)

Nr arch: 2017/273

opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski

załącznik nr 2.4


Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,6V	0,6	T	Torf	-	w	-	-	-	-	-	-
1,0												
		1,4	T+korz.	Torf z korzeniami	-	w	-	-	-	-	-	-
2,0												
3,0												
		3,7	Nm	Namul	-	w	0,5	-	-	-	-	-
4,0												
	4,7V	4,7	Ps	Piasek średni	-	nw	-	0,5	-	2,00	33	-
5,0												
		5,4	Pd+II	Piasek drobny z pyłem	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-
6,0		6,0	Pd+II	Piasek drobny z pyłem	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-




# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G4

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 20,3 m npm				km 0+340		(wg. Projektu)			
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							załącznik nr 2.5		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (dm <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. (m <sup>3</sup> )	Spójność c <sub>v</sub> (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,6	T	Torf	-	w	-	-	-	-	-	-
1,0												
2,0												
		2,6	Nm	Namuł	-	w	0,5	-	-	-	-	-
3,0												
		3,4	Ps	Piasek średni	-	nw	-	0,5	-	2,00	33	-
		3,7	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-
4,0												
			Ps	Piasek średni	-	nw	-	0,5	-	2,00	33	-
5,0		5,0	Pd	Piasek drobny	-	nw	-	0,5	-	1,90	30	-

		<b>LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN</b>										
		<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K4</b>										
		Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik										
Data badania:		17.05.2017	Rzędna: 23,3 m npm				km 0+416 (wg. Projektu)					
Nr arch:		2017/273	opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							załącznik nr 2.6		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 6cm, 9cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,15	Podbudowa	kruszywo 0/31 mm: 30cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,45	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0		1,0	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
		1,4	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G5</b>												
Data badania:		17.05.2017	Rzędna: 24,5 m npm				km 0+546 (wg. Projektu)					
Nr arch:		2017/273	opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							-		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0												
		1,8	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
2,0		2,0	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15





# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G6

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania:		17.05.2017	Rzędna: 25,8 m npm				km 0+615		(wg. Projektu)			
Nr arch:			2017/273	opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.7		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m.3)	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0												
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K5

Data badania:		17.05.2017	Rzędna: 27,6 m npm		km 0+670		(wg. Projektu)					
Nr arch:		2017/273	opracował: mgr. inż.. Paweł Grochowski					-				
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. φ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 10cm, 5cm, 5cm, 4cm, 2cm	-	-	-	-	-	-	-	-
0,26		Podbudowa	kruszywo 0/31 mm: 38cm	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,64		Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-	
1,0		1,2	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G7

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 28,3 m npm				km 0+700 (rondo)		(wg. Projektu)			
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.8			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa [t/m <sup>3</sup> ]	Kąt tarcia wew. φ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
I <sub>L</sub>							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0		0,4	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
		1,3	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K6

Data badania:			17.05.2017	Rzędna: 28,0 m npm			km wylot D ul. Lipowa					
Nr arch:			2017/273	opracował: mgr. inż.. Paweł Grochowski						-		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 5cm, 4cm, 3cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,12	Podbudowa	kostka kamienna: 15cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,27	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0												
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K7

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 28,0 m npm				km    wylot B    ul. Szczecińska					
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							załącznik nr 2.9		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa / (tm-3)	Kąt tarcia wew. $\phi^{(o)}$	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 6cm, 4cm, 4cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,14	Podbudowa	kostka kamienna: 15cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,29	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0		1,2	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G9

Data badania:			17.05.2017	Rzędna: 28,0 m npm			km    wylot B    ul. Lipowa					
Nr arch:			2017/273	opracował: mgr. inż.. Paweł Grochowski						-		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przełot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. φ <sup>(°)</sup>	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0												
		1,4	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
2,0		2,0	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G8

Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 29,4 m npm				km      rondo      ul. Szczecińska					
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							załącznik nr 2.10		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
1,0		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
		0,8	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
		1,2	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G10

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 29,5 m npm				km wylot C ul. Stargardzka/ dr.wspomagająca					
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							-		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. φ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
		0,7	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
1,0		1,2	Pd//Pg	Piasek drobny przewarstwiany piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd//Pg	Piasek drobny przewarstwiany piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-



# LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR K8


Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik

Data badania: 17.05.2017			Rzędna: 29,4 m npm				km 0+078		ul. Stargardzka wylot C			
Nr arch: 2017/273			opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski							załącznik nr 2.11		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. ϕ(°)	Spójność c <sub>u</sub> (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Nawierzchnia	MMA: 4cm, 5cm, 8cm, 2,5cm, 2,5cm, 3cm, 3cm, 3cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,31	Podbudowa	kruszywo 0/63 mm: 40cm	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,71	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0		1,3	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd+Pg	Piasek drobny z piaskiem gliniastym	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

## KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G11



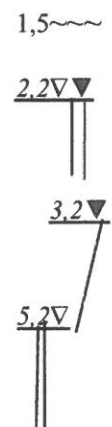
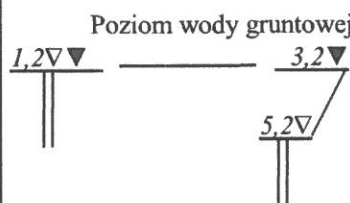
Data badania: 17.05.2017				Rzędna: 29,5 m npm			km 0+138 ul. Stargardzka wylot C					
Nr arch: 2017/273				opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						-		
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
							I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm+żł	Gleba: humus z żużlem	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0		1,0	Pg	Piasek gliniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
		1,6	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-



		<b>LABORATORIUM DROGOWE SZCZECIN</b>										
		<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G12</b>										
		Przebudowa drogi powiatowej 1704Z w miejscowości Lipnik										
Data badania:		17.05.2017	Rzędna: 31,5 m npm				km 0+198 ul. Stargardzka wylot C					
Nr arch:		2017/273	opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						załącznik nr 2.12			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
		0,4	Pd//Gp	Piasek drobny przewarstwiany glina piaszczystą	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0		0,9	Pg	Piasek giniasty	-	w	0,25	-	-	2,10	14	15
		1,5	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

<b>KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTCHNICZNEGO NR G13</b>												
Data badania:		?05.2017	Rzędna: 32,0 m npm				km ul. Zgody/Słoneczna					
Nr arch:		2017/273	opracował: mgr. inż. Paweł Grochowski						-			
Głębokość [m]	Woda gruntowa [m]	Przelot warstwy	Profil litologiczny	Rodzaj gruntu (nawierzchni, podbudowy)	Głęb. pobrania próby	Wilgotność	Stan gruntu		Warstwa geotechniczna	Gęstość objętościowa (t/m <sup>3</sup> )	Kąt tarcia wew. $\phi$ (°)	Spójność $c_u$ (kPa)
1	2	3	4	5	6	7	I <sub>L</sub>	I <sub>D</sub>	10	11	12	13
0,0		0,0	Hm	Gleba: humus	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,3	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-
1,0												
2,0		2,0	Pd	Piasek drobny	-	w	-	0,5	-	1,75	30	-

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

Symbole geotechniczne gruntów wg PN – 86/B-02480		Znaki graficzne oraz symbole
<b><u>Grunty Nasypowe</u></b> <b>nB</b> – nasypy budowlane (rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowlanym), <b>nN</b> – nasypy niebudowlane (nie odpowiadają warunkom budowlanym) Domieszki; <b>c</b> – gruz ceglany, <b>B</b> – beton, <b>żł</b> – żużel, <b>d</b> – drewno, <b>r</b> – refulaty.		 <b>25,4</b> – rzędna otworu badawczego <b>4,0</b> – głębokość otworu   <b>S 8</b> – nr sondowania
<b><u>Grunty organiczne</u></b> (zawartość Iom powyżej 2%) <b>H</b> – grunt próchniczny oznaczany również jako <b>Pdh</b> (2 - 5 % Iom). <b>Nm</b> – namuły organiczne (5 – 30% Iom), z podziałem na <b>Nmp</b> - namuły piaszczyste i <b>Nmg</b> – namuły gliniaste i <b>Gy</b> – gytie wapienną (5% CaCO <sub>3</sub> ). <b>T</b> – torfy (>30% Iom). Inne organiczne <b>WB</b> – węgiel brunatny, <b>WK</b> – węgiel kamienny, <b>kr</b> – kreda jeziorna.		<b>Woda gruntowa:</b>   <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-end;"><div>1,5 ~~~~~   sączenie wody</div><div>2,2 ▽   zwierciadło swobodne (m p.p.t)</div><div>3,2 ▲   grunt nawodniony</div><div>5,2 ▲   ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)</div><div>5,2 ▽   nawiercone zwierciadło wody gruntowej (m p.p.t)</div></div>
<b><u>Grunty mineralne skaliste</u></b> <b>ST</b> – grunt skalisty twardy, <b>SM</b> – grunt skalisty miękki		<b>Poziom wody gruntowej</b>  
<b><u>Grunty kamieniste</u></b> <b>KW</b> – zwietrzelina, <b>KWg</b> – zwietrzelina gliniasta, <b>KR</b> – rumosz, <b>KRg</b> – rumosz gliniasty, <b>KO</b> – otoczaki	<b><u>Grunty gruboziarniste</u></b> <b>Ż</b> - żwir, <b>Żg</b> – żwir gliniasty, <b>Po</b> – pospółka, <b>Pog</b> – pospółka gliniasta,	
<b><u>Grunty mineralne drobnoziarniste</u></b>		
<b><u>niespoiste</u></b> <b>Pr</b> – piasek gruby <b>Ps</b> – piasek średni <b>Pd</b> – piasek drobny <b>Pπ</b> - piasek pylasty	<b><u>Spoiste</u></b> <b>Pg</b> – piasek gliniasty <b>πp</b> – pył piaszczysta <b>π</b> – pył <b>Gp</b> – glina piaszczysta <b>G</b> - glina <b>Gπ</b> - glina pylasta <b>Gpz</b> – glina piaszczysta zwięzła <b>Gz</b> – glina zwięzła <b>Gπ</b> - glina pylasta zwięzła <b>Ip</b> – ił piaszczysta <b>I</b> - ił <b>Iπ</b> – ił pylasty	<b>Inne oznaczenia</b>  <b><sup>g</sup>Qp</b> - wiek, geneza gruntu  <b>IIa</b> – warstwa geotechniczna  <b>I o — o I</b> przekrój geotechniczny  <b>I<sub>p</sub></b> – stopień zagęszczenia <b>I<sub>L</sub></b> – stopień plastyczności