

OPINIA GEOTECHNICZNA

**dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych
pod budowę dróg w miejscowości Pisz**

miejscowość Pisz
gmina Pisz
powiat piski
woj. warmińsko-mazurskie

ZLECENIODAWCA: DROGOWIEC Sp. z o.o.
Zwierzyniecka 10 lok. 3
15-333 Białystok

OPRACOWALI:

mgr inż. Łukasz Kaczkowski

mgr Przemysław Szuba
upr.geol MŚ.: VII-1590
XI-035/POM
XII-027/POM

Olsztyn, sierpień 2018r.

SPIS TREŚCI

- I. Wstęp i zakres prac
- II. Geomorfologia
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Opis warunków wodnych
- V. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego
- VI. Wnioski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1. Mapy dokumentacyjne w skali 1:500 i 1:1000 (zał. 1.1 – 1.16)
 - 2. Objasnienia znaków i symboli (zał. 2)
 - 3. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów (zał. 3)
 - 4. Karty otworów geotechnicznych (zał. 4.1 – 4.25)
- Metryki otworów wiertniczych dołączono do egzemplarza archiwalnego.
Operat geodezyjny dołączono do egzemplarza archiwalnego.

SPIS MATERIAŁÓW POMOCNICZYCH

- 1. Norma PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne warunków posadowienia obiektów budowlanych Część 1 i Część 2.
- 2. Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- 3. Norma budowlana PN – 81/B – 03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli”
- 4. Norma PN – 81/B – 04452 „Grunty budowlane, badania polowe”
- 5. Norma PN – 86/B – 02480 „Grunty budowlane: określenia, podział, symbole i opis gruntów”
- 6. „Zarys geotechniki” Zenon Wiłun – Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2007

I. Wstęp i zakres prac

Niniejszą Opinię geotechniczną dla określenia warunków gruntowo-wodnych pod budowę dróg w miejscowości Pisz, gmina Pisz, pow. piski, woj. warmińsko-mazurskie, opracowano na zlecenie: **DROGOWIEC Sp. z o.o. Zwierzyniecka 10 lok. 3, 15-333 Białystok**.

Podstawą prawną opracowania są art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2010, Nr 243, poz. 1623) oraz Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Załączona do niniejszego opracowania Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 opracowana została na podkładzie sytuacyjno – wysokościowym dostarczonym przez Zlecniodawcę, na którym naniesiono wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w sierpniu 2018 roku i wykonano:

- 50 otworów przy pomocy udarowego próbnika przelotowego (RKS) o średnicy 50 mm do głębokości max 3,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 104,0 m gruntu;

Nadzór prac polowych sprawował uprawniony autor niniejszego opracowania, który również wytyczał wyrobiska badawcze metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do stałych punktów w terenie.

W oparciu o wykonane badania polowe opracowano niniejszą Opinię geotechniczną. Zawiera ona tekst z wnioskami oraz załączniki graficzne wymienione w Spisie treści. Opinię wykonano w pięciu egzemplarzach, z czego cztery otrzymał Zlecniodawca, a jeden egzemplarz wraz z materiałami źródłowymi pozostał w archiwum wykonawcy.

II. Geomorfologia

Geomorfologicznie badany teren znajduje się w obrębie równiny sandrowej.

III. Opis budowy geologicznej

W wyniku dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 3,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Są to: osady powierzchniowe w postaci gleb (humus), nasypów niebudowlanych, budowlanych (holocen) oraz grunty wodnolodowcowe (plejstocen).

IV. Opis warunków wodnych

Stwierdzono występowanie wody gruntowej w otworach nr: 4, od 6 do 14, 16, 18, 19, od 21 do 27, od 43 do 48 w postaci zwierciadła swobodnego. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokościach od 1,6 m p.p.t. do 2,4 m p.p.t. tj. na rzędnych od 115,30 m n.p.m. do 116,95 m n.p.m.

Przewiduje się wahania poziomu zwierciadła wody w cyklu rocznym o około 50 cm zarówno w górę jak i dół.

Okresowo, w czasie intensywnych opadów deszczu, poziom wody może osiągnąć wyższe wartości od przewidywanych.

V. Ocena technicznych własności podłoża gruntowego

Na podstawie wyników prac polowych w podłożu badanego terenu wydzielono zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1997-1 Eurokod 7:Projektowanie geotechniczne, warstwy geotechniczne. Ich zasięg zilustrowano na załączonych przekrojach geotechnicznych.

Ustalono rodzaj gruntu, wilgotność, stan, konsystencję i domieszki. Stopień zagęszczenia (I_D) gruntów niespoistych określono na podstawie oporu gruntu podczas wbijania próbnika. Stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L) określono na podstawie waleczkowania, oraz oporu gruntu podczas wbijania próbnika.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów wydzielonych warstw ustalono tzw. metodą ekspercką, wspierając się parametrami podanymi w tabelach i wykresach zawartych w normie **PN-81/B-03020** i zestawiono w załączniku nr 3 Tabela parametrów geotechnicznych.

Wydzielono **dwa** pakiety genetyczne i litologiczno – facjalne:

I Grunty powierzchniowe w postaci nasypów niebudowlanych, budowlanych i gleb (humus) (**holocen**);

II Grunty wodnolodowcowe (**fgQp4**).

Ad I. Grunty powierzchniowe to:

warstwa IA – wilgotne nasypy budowlane zbudowane ze żwiru, żwiru z domieszką piasków drobnych, piasków średnich z domieszką kamieni, piasków drobnych z domieszką kamie, żwirów przewarstwianych kamieniami o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$.

warstwa IB – warstwa nasypów niebudowlanych i gleb (humus) zbudowanych z piasków drobnych próchnicznych, piasków drobnych próchnicznych przewarstwianych piaskami drobnymi, piasków drobnych próchnicznych z domieszką gruzu ceglanego, piasków średnich próchnicznych, piasków drobnych próchnicznych z domieszką kamieni, piasków drobnych przewarstwianych piaskami drobnymi próchnicznymi, piasków drobnych próchnicznych, piasków drobnych z domieszką gruzu ceglanego, piasków drobnych próchnicznych z domieszką kamieni, piasków średnich próchnicznych z domieszką żwirów, piasków średnich próchnicznych z domieszką żwiru, piasków drobnych próchnicznych przewarstwianych piaskami drobnymi z domieszką gruzu ceglanego, piasków drobnych próchnicznych przewarstwianych żwirami, piasków drobnych próchnicznych przewarstwianych piaskami średnimi, żwirów przewarstwianych piaskami drobnymi próchnicznymi, piasków drobnych z domieszką gruzu ceglanego, piasków drobnych próchnicznych z domieszką gruzu ceglanego i kamieni, żwirów z domieszką piasków drobnych próchnicznych. Warstwę zaliczono do **gruntów słabonośnych**.

Ad II. Pakiet gruntów wodnolodowcowych to: grunty niespoiste w postaci piasków drobnych i piasków średnich w stanie średniozagęszczonym. Dokonano następującego rozdziału na warstwy geotechniczne:

warstwa IIA – wilgotne piaski drobne przewarstwiane piaskami pylastymi o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,40$.

warstwa IIB – wilgotne piaski drobne z domieszką tlenków żelaza, piaski drobne, piaski pylaste przewarstwiane pyłami, piaski drobne z domieszką kamieni, piaski pylaste, piaski drobne przewarstwiane piaskami pylastymi, piaski drobne na

pograniczu piasków średnich, piaski drobne przewarstwiane piaskami średnimi, piaski drobne przewarstwiane piaskami średnimi z domieszką tlenków żelaza o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$.

warstwa IIC – wilgotne piaski średnie na pograniczu piasków drobnych, piaski średnie o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$.

Z powyższego podziału wynika, że grunty warstwy IB (nasypy niebudowlane i gleby (humus)) należy uznać za słabonośne, zaś pozostałe warstwy geotechniczne należy uznać za nośne.

VI. Wnioski

1. Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie gruntów holoceniskich w postaci nasypów niebudowlanych, budowlanych i gleb (humus) oraz gruntów plejstoceniskich w postaci osadów wodnolodowcowych.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **dwóch** pakietów geologicznych:

Grunty powierzchniowe :

- a) nasypy niebudowlane i gleby (humus) – (**grunty słabonośne**), (**warstwa IA**);

Grunty wodnolodowcowe :

- a) grunty niespoiste (piaski drobne) w stanie średniozagęszczonym $I_D=0,40$ (**warstwa IIA**);
- b) grunty niespoiste (piaski drobne) w stanie średniozagęszczonym $I_D=0,50$ (**warstwa IIB**);
- c) grunty niespoiste (piaski średnie) w stanie średniozagęszczonym $I_D=0,50$ (**warstwa IIC**).

2. Stwierdzono występowanie wody gruntowej w otworach nr: 4, od 6 do 14, 16, 18, 19, od 21 do 27, od 43 do 48 w postaci zwierciadła swobodnego. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokościach od 1,6 m p.p.t. do 2,4 m p.p.t. tj. na rzędnych od 115,30 m n.p.m. do 116,95 m n.p.m.

Przewiduje się wahania poziomu zwierciadła wody w cyklu rocznym o około 50 cm zarówno w górę jak i dół.

Okresowo, w czasie intensywnych opadów deszczu, poziom wody może osiągnąć wyższe wartości od przewidywanych.

3. Grunty warstwy IB (nasypy niebudowlane i gleby (humus)) zostały zaliczone do gruntów słabonośnych. Obiekty liniowy należy posadowić w sposób bezpośredni w obrębie warstw nośnych gruntu, po usunięciu z podłoża gruntów warstwy IA i IB, w miejscach występowania większych miąższości gruntów zaliczonych do słabych można rozważyć częściową wymianę gruntu w poziomie koryta, lub zastosowanie geosyntetyków.

Grunty rodzime i nasypowe występujące na badanym terenie zaliczono do kategorii grup nośności G1 zgodnie z zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Grupy nośności szczegółowo przedstawiono na zał. 4.1 – 4.25.

4. Wartości obliczeniowe oporu granicznego podłoża - R_d , określić można na podstawie normy *PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne* i parametrów geotechnicznych podanych w załączniku nr 3. Tabela parametrów geotechnicznych.
5. Ostateczną decyzję co do sposobu zaprojektowania konstrukcji drogowych może podjąć wyłącznie projektant drogowiec.
6. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1,20$ m p.p.t.
7. Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy **PN-EN 1997-1 Eurokod 7** oraz postanowieniami innych obowiązujących norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.
8. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych kategoria geotechniczna obiektu budowlanego jest **pierwsza**, a warunki gruntowo-wodne są proste.

OPRACOWAŁ:

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:500

43 - 2 m

45

45 - 2 m

47

47 - 2 m

Załącznik 1.15



Biuro Geologiczne
Przemysław Szuba

Metalowa 3 pok.12 10-603 Olsztyn

OBIEKT: Pisz	
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA	Data: VIII.2018
OPRACOWAŁ: mgr inż. Łukasz Kaczkowski	
WERYFIKOWAŁ: mgr Przemysław Szuba	
47 - wykonany otwór wiertniczy	

48

48 - 2 m

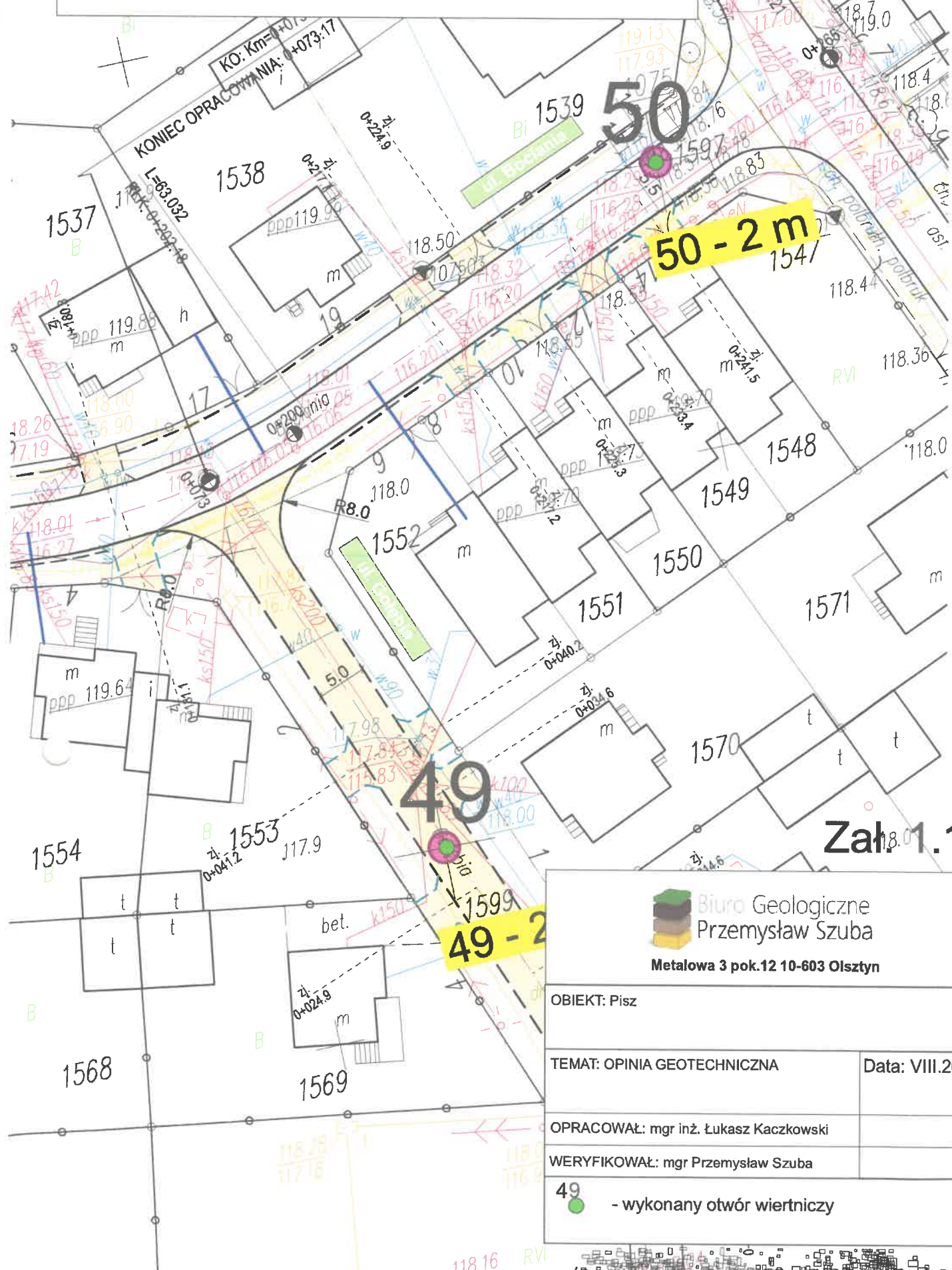
46

46 - 2 m

44 - 2 m

44

MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:500



Załącznik 1.16



Biuro Geologiczne
Przemysław Szuba

Metalowa 3 pok.12 10-603 Olsztyn

OBIEKT: Pisz

TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA

Data: VIII.2018

OPRACOWAŁ: mgr inż. Łukasz Kaczkowski

WERYFIKOWAŁ: mgr Przemysław Szuba

49

- wykonany otwór wiertniczy

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PROFILACH GEOTECHNICZNYCH

GRUNTY NASYPOWE

nB [] nasyp budowlany [skład]
nN [] nasyp niekontrolowany [skład]

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H grunt próchniczny 2% < 1 cm < 5%
Nm namuł 5% < 1 cm < 30%
T torf 30% < 1 cm

GRUNTY MINERALNE RODZIME /NIESKALISTE/

Kw	wietrzelnina	
KWg	wietrzelnina gliniasta	kamieniste
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	drobnoziarniste niespoiste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pn	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	
Πp	pył piaszczysty	
Π	pył	
Gp	głina piaszczysta	drobnoziarniste spoiste
G	głina	
Gn	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gnz	głina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
In	ił pylasty	

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORM

Kr kreda młode osady
Gy gytia jeziorne
Żł żużel
c gruz ceglany
D drewno

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia [wkładki]
/ na pograniczu
[] w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał
 $\frac{4}{52,74}$ – numer otworu wiertniczego
rzędna otworu wiertniczego

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

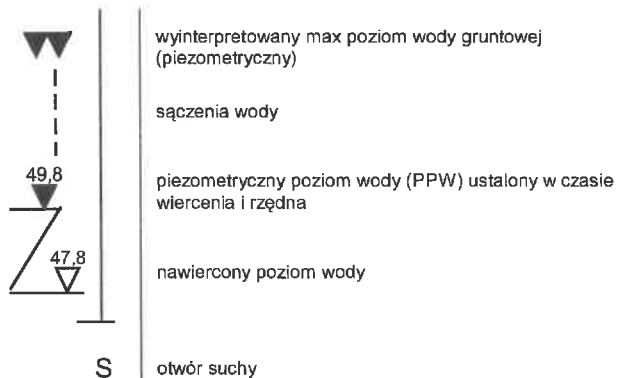
OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,50$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ stopień plastyczności

WILGOTNOŚĆ GRUNTU

mw – mało wilgotny $0 \leq S_r \leq 0,4$
w – wilgotny $0,4 < S_r \leq 0,8$
m – mokry $0,8 < S_r \leq 1$
nw – nawodniony

OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

• penetrometr tłoczkowy (PP)
x ścinarka obrotowa (TV)
□ sonda cylindryczna (SPT)
└ sonda ścinająca obrotowa (VT)
○ badania presjometrem (P)
ZW rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:
SL – lekka wbijana
SW – wciskana
SC – ciężka wbijana
ST – wkręcana

INNE OZNACZENIA

II – numer warstwy geotechnicznej
– podstawowe granice stratygraficzne
[A B] – rzut projektowanego obiektu na przekrój geotechniczny
A – numer obiektu, B – ilość kondygnacji
A B
1/2 [1/2] – ilość wałeczkowań gruntu: A – w terenie
B – w laboratorium
— projektowany poziom posadowienia obiektu

GENEZA GRUNTÓW

gQp – grunty lodowcowe – plejstocen
fgQp – grunty wodnolodowcowe – plejstocen
liQp – grunty zastoiskowe – plejstocen
lQh – grunty bagienne – holocen
dQh – grunty deluwialne – holocen
aQh – grunty aluwialne – holocen

PODZIAŁ GRUNTÓW NIESPOISTYCH ZE WZGLĘDU NA ZAGĘSZCZENIE

lu – luźny – $I_p \leq 0,33$
szg – średnio zagęszczony – $0,33 < I_p \leq 0,67$
zg – zagęszczony – $0,67 < I_p$

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

ns – niespoisty – $I_p \leq 1\%$
ms – mało spoisty – $1\% < I_p \leq 10\%$
ss – średnio spoisty – $10\% < I_p \leq 20\%$
zs – zwięzły spoisty – $20\% \leq I_p < 30\%$
bs – bardzo spoisty – $30\% < I_p$

BIURO GEOLOGICZNE Przemysław Szuba
ul. Metalowa 3 pok.12, Olsztyn 10-603

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr. 4.23

Profil numer 45

Wiertnica: RKS

Miejscowość: Pisz
Gmina: Pisz
Powiat: piski
Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Pisz.
Nadzór geologiczny: mgr P.Szuba

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 117.78 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Kat. nośności gruntu
1	2	3	4	5	6								
		Nasyp				nasyp budowlany (żwir + piasek drobny)	nB(Z+Pd)	IA		szg	0.5		G1
		Nasyp			0.10	nasyp niebudowlany (piasek drobny + gruz ceglany)	nN(Pd+c)	IB	w	-			
					0.40	piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim + tlenki żelaza	Pd//Ps+FeO						
		Czwartorzęd		1.0				IIB		szg	0.5		G1
		Plejstocen			1.30	piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim	Pd//Ps		w/nw				
				2.0	2.00								

Profil numer 46 Rzędna: 117.67 m n.p.m.

		Nasyp				nasyp niebudowlany (piasek drobny próchniczny + gruz ceglany)	nN(PdH+c)	IB		-			
		Nasyp			0.50	piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim	Pd//Ps	IIB	w				
		Czwartorzęd		1.0						szg	0.5		G1
		Plejstocen			1.50	piasek średni	Ps	IIC	w/nw				
				2.0	2.00								

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr. 4.24

Profil numer 47

Wiertnica: RKS

Miejscowość: Pisz
Gmina: Pisz
Powiat: piski
Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Pisz.
Nadzór geologiczny: mgr P.Szuba

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 117.81 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Głębokość zwiadczenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Ślan gruntu	ID	IL	Kat. nośności gruntu
1	2	3	4	5	6								
		Nasypany				nasyp budowlany (żwir)	nB(Z)	IA		szg	0.5		G1
		Nasypany			0.05	nasyp niebudowlany (piasek drobny próchniczny + gruz ceglany)	nN(PdH+c)	IB		-			
					0.40	piasek drobny + tlenki żelaza			w				
		Czwartorzęd			1.0		Pd+FeO	IIB		szg	0.5		G1
		Plejstocen			1.50	piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim	Pd//Ps		w/nw				
					2.0								
					2.00								

Profil numer 48 Rzędna: 117.82 m n.p.m.

					0.20	piasek drobny próchniczny przewarstwiany piaskiem drobnym	PdH//Pd	IB		-			
						piasek drobny przewarstwiany piaskiem drobnym							
						piasek drobny przewarstwiany piaskiem drobnym							
						próchniczny + tlenki żelaza							
		Czwartorzęd			1.0		Pd//PdH+FeO	IIA	w	szg	0.4		G1
		Plejstocen			1.50	piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim	Pd//Ps	IIB	w/nw		0.5		
					2.0								
					2.00								

BIURO GEOLOGICZNE Przemysław Szuba
ul. Metalowa 3 pok.12, Olsztyn 10-603

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr. 4.25

Profil numer 49

Wiertnica: RKS



Miejscowość: Pisz
Gmina: Pisz
Powiat: piski
Województwo: warmińsko-mazurskie

Obiekt: Pisz.
Nadzór geologiczny: mgr P.Szuba



System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 117.88 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Ślan gruntu	ID	IL	Kat. nośności gruntu
			[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasyp			0.20	nasyp budowlany (żwir przewarstwiany kamieniami)	nB(Ż//KO)	IA			0.5		G1
		Nasyp			0.50	nasyp niebudowlany (piasek drobny próchniczny przewarstwiany piaskiem drobnym + kamieniami)	nN(PdH//Pd+KO)B			-			
						piasek drobny + tlenki żelaza							
		Czwartorzęd	1.0				Pd+FeO	IIB	w	szg	0.5		G1
		Plejstocen			1.50	piasek drobny na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps						
			2.0		2.00								

Profil numer 50 Rzędna: 118.28 m n.p.m.

					0.20	nasyp niebudowlany (piasek drobny próchniczny + gruz ceglany + kamienie)	nN(PdH+c+KO) IB			-			
						piasek drobny + kamienie							
		Czwartorzęd	1.0				Pd+KO	IIB	w	szg	0.5		G1
		Plejstocen			1.10	piasek drobny na pograniczu piasku średniego	Pd/Ps						
			2.0		2.00								