

## **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. objaśnienia 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 Wilun – 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. Zwierzyńska 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 Zleceniodawcę, 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 Zleceniodawca, 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 :

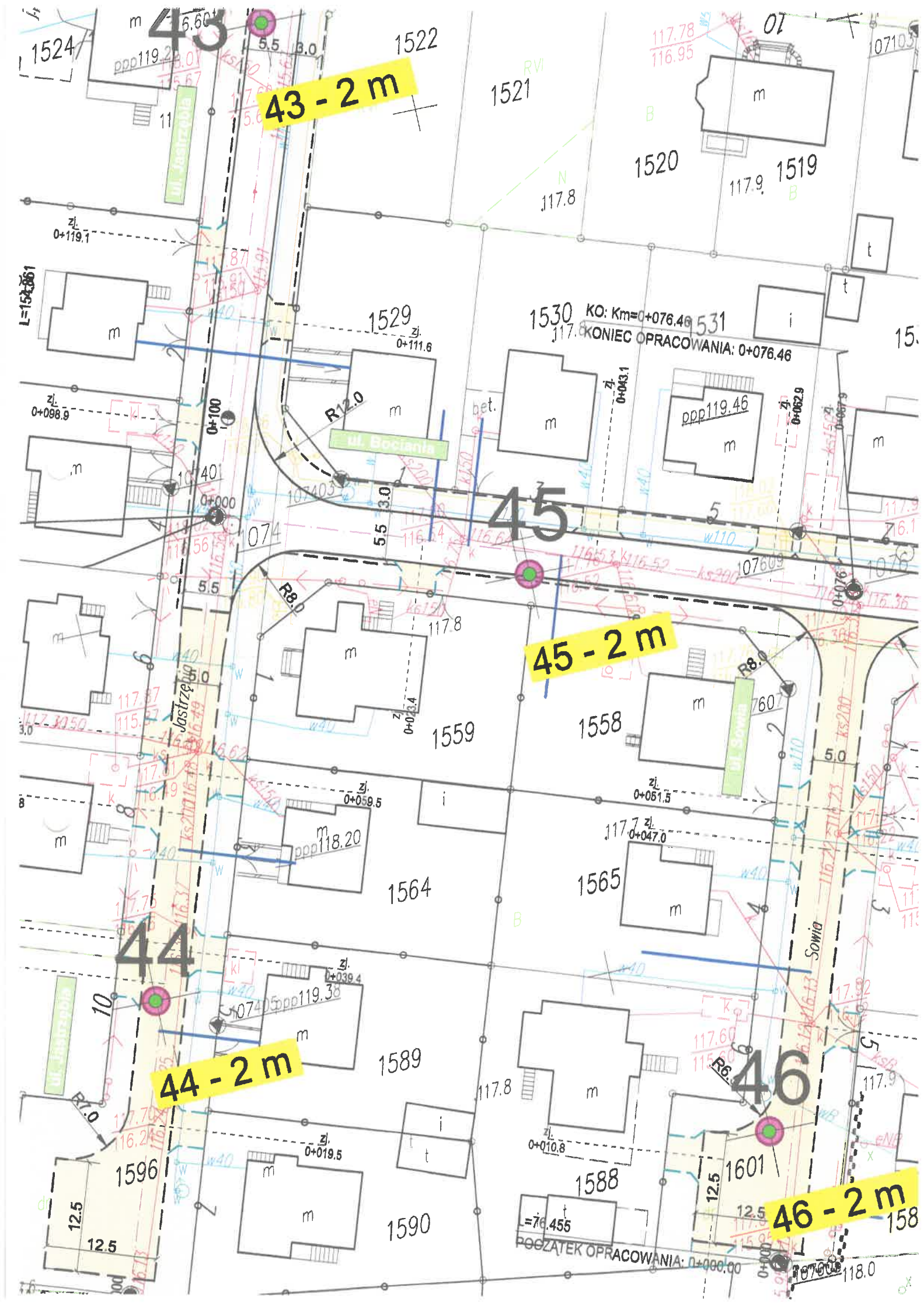
- a) grunty niespoiste (piaski drobne) w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,40$  (**warstwa IIA**);
  - b) grunty niespoiste (piaski drobne) w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,50$  (**warstwa IIB**);
  - c) grunty niespoiste (piaski średnie) w stanie średniozagęszczonym  $I_D=0,50$  (**warstwa IIC**).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





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

## KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.Nr. 4.22

Profil numer 43

Wiertnica: RKS

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

Obiekt: Pisz.  
Nadzór geologiczny: mgr P.Szuba

System wiercenia: Mechaniczny

Rzędna: 117.80 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Wiercenie	Głębokość z wierzenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Kąt nośności gruntu
1	2	3	4	5	6								
						7	8	9	10	11	12	13	14
					0.05	nasyp budowlany (żwir)	nB(Z)	IA	w	szg	0.5		G1
					0.30	nasyp niebudowlany (piasek drobny próchniczny + gruz ceglany)	nN(PdH+c)	IB					
						piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim							
					1.0								
					2.0								
					2.00								
							Pd//Ps	IIB	w/nw	szg	0.5		G1

### Profil numer 44 Rzędna: 117.72 m n.p.m.

					0.10	nasyp budowlany (piasek drobny + kamienie)	nB(Pd+KO)	IA		szg	0.5		G1
					0.30	piasek drobny próchniczny	PdH	IB	w	-			
						piasek drobny przewarstwiany piaskiem średnim							
					1.0								
					2.0								
					2.00								
							Pd//Ps	IIB	w/nw	szg	0.5		G1



# 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)

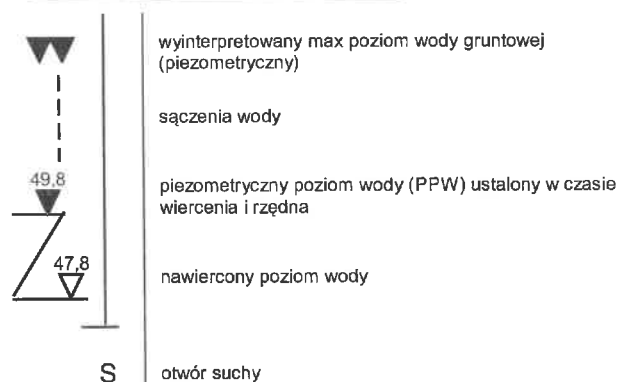
## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_0 = 0,50$  stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,20$  stopień plastyczności

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU

mw — mało wilgotny  $0 \leq Sr \leq 0,4$   
w — wilgotny  $0,4 < Sr \leq 0,8$   
m — mokry  $0,8 < Sr \leq 1$   
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:  
ZW — udarowo-obrotowa  
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 [%] — 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 —  $I_0 \leq 0,33$   
szg — średnio zagęszczony —  $0,33 < I_0 \leq 0,67$   
zg — zagęszczony —  $0,67 < I_0$

## 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 —  $30\% < I_p$