

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych  
dot. tematu „Remont ulicy Kajki w Kętrzynie”**

miejsowość: Kętrzyn  
gmina: Kętrzyn  
powiat: kętrzyński  
województwo: warmińsko-mazurskie

ZLECENIODAWCA: Gmina Miejska Kętrzyn  
ul. Wojska Polskiego 11  
11-400 Kętrzyn

### **OPRACOWALI:**

mgr inż. Łukasz Kaczkowski

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

***Olsztyn, lipiec 2020 r.***

## **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. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 (zał. 1)
  - 2. Objaśnienia znaków i symboli (zał. 2.1 – 2.2)
  - 3. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów (zał. 3)
  - 4. Karty otworów geotechnicznych (zał. 4)
- 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 dot. tematu „Remont ulicy Kajki w Kętrzynie”, gm. Kętrzyn, pow. kętrzyński, woj. warmińsko-mazurskie, opracowano na zlecenie: **Gmina Miejska Kętrzyn, ul. Wojska Polskiego 11, 11-400 Kętrzyn.**

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.

Załączone do niniejszego opracowania Mapy dokumentacyjne w skali 1 : 500 opracowane zostały na podkładzie sytuacyjno – wysokościowym dostarczonym przez Zleceniodawcę. Naniesiono na nich wykonane wyrobiska badawcze.

Prace polowe przeprowadzono w lipcu 2020 roku i wykonano:

- 2 otwory przy pomocy udarowego próbnika przelotowego (RKS) o średnicy 50 mm do głębokości maks. 2,0 m p.p.t., łącznie odwiercono 4,0 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 osadów antropogenicznych.

## **III. Opis budowy geologicznej**

W wyniku dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu do głębokości 2,0 m zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Są to: osady powierzchniowe w postaci gleb (humus), nasypów niebudowlanych i budowlanych (holocen).

## **IV. Opis warunków wodnych**

We wszystkich otworach wiertniczych stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci silnych, ustabilizowanych sączu. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 1,8 m p.p.t. tj. na rzędnych od 93,15 m n.p.m. do 92,75 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.

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 **jeden** pakiet genetyczny i litologiczno – facjalny:

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

Ad I. Grunty powierzchniowe to:

**warstwa IA** – warstwa gleb (humus) zbudowana z piasków gliniastych próchnicznych. Warstwę zaliczono do **gruntów słabonośnych**.

**warstwa IB** – warstwa nasypów budowlanych zbudowana z piasków drobnych o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_D=0,20$ .

**warstwa IC** – warstwa nasypów niebudowlanych zbudowana z glin piaszczystych przewarstwianych piaskami gliniastymi próchnicznymi o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,20$ .

**warstwa ID** – warstwa nasypów niebudowlanych zbudowana z glin piaszczystych przewarstwianych piaskami gliniastymi z domieszką gruzu ceglanego, glin piaszczystych z domieszką kamieni o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L=0,40$ .

*(podane parametry dla gruntów nasypowych należy traktować jedynie orientacyjnie z uwagi na punktowe rozpoznanie warunków gruntowych, oraz sposób formowania nasypów i ich skład)*

## **VI. Wnioski**

1. Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie gruntów holocenów w postaci gleb (humus) nasypów niebudowlanych i budowlanych (holocen).

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do **jednego** pakietu geologicznego:

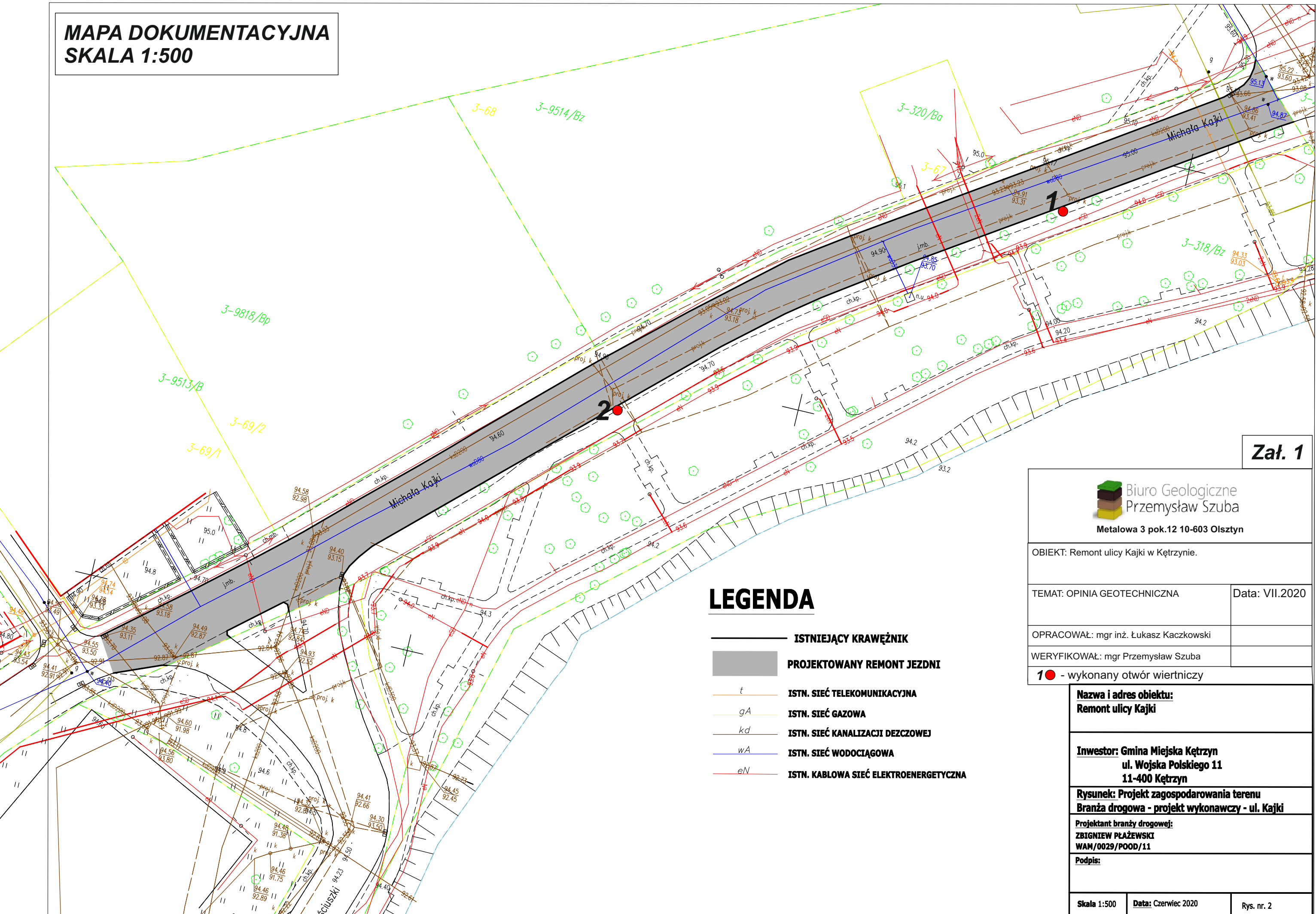
Grunty powierzchniowe :

- a) gleby (humus) - grunty słabonośne (**warstwa IA**);
  - b) nasypy budowlane - grunty niespoiste (piaski drobne) w stanie luźnym  $I_D=0,20$  (**warstwa IB**);
  - c) nasypy niebudowlane - grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie twardoplastycznym  $I_L=0,20$  (**warstwa IC**),
  - d) nasypy niebudowlane - grunty spoiste (gliny piaszczyste) w stanie plastycznym  $I_L=0,40$  (**warstwa ID**).
2. Podczas prowadzenia prac polowych (10.07.2020) w badanym podłożu nie stwierdzono występowania zwierciadła wody gruntowej.

3. Grunty powierzchniowe (nasypowe) występujące na badanym terenie zaliczono do kategorii grup nośności **G4** 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*. Zgodnie z ww zarządzeniem grupy nośności podano do głębokości 1,0 m od poziomu niwelety. Poziom niwelety przyjęto równy rzędnym poszczególnych odwiertów.  
  
Nawierzchnię drogi należy zaprojektować zgodnie z podaną kategorią gruntu. Ze względu na występowanie gruntów nasypowych o zróżnicowanych parametrach geotechnicznych, dno koryta należy wzmocnić geosyntetykami np. geowłókniną lub geokrata.
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 drogi 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.

**OPRACOWALI:**


MAPA DOKUMENTACYJNA  
SKALA 1:500



LEGENDA

- ISTNIEJĄCY KRAWĘŻNIK
- PROJEKTOWANY REMONT JEZDNI
- t ISTN. SIĘĆ TELEKOMUNIKACYJNA
- gA ISTN. SIĘĆ GAZOWA
- kd ISTN. SIĘĆ KANALIZACJI DEZCZOWEJ
- wA ISTN. SIĘĆ WODOCIĄGOWA
- eN ISTN. KABLOWA SIĘĆ ELEKTROENERGETYCZNA

Załącznik 1

<div><div>Biuro Geologiczne Przemysław Szuba</div><div>Metalowa 3 pok.12 10-603 Olsztyn</div></div>		
OBIEKT: Remont ulicy Kajki w Kętrzynie.		
TEMAT: OPINIA GEOTECHNICZNA		Data: VII.2020
OPRACOWAŁ: mgr inż. Łukasz Kaczkowski		
WERYFIKOWAŁ: mgr Przemysław Szuba		
1 ● - wykonany otwór wiertniczy		
	<b><u>Nazwa i adres obiektu:</u></b> <b>Remont ulicy Kajki</b>	
	<b><u>Inwestor:</u></b> <b>Gmina Miejska Kętrzyn</b> <b>ul. Wojska Polskiego 11</b> <b>11-400 Kętrzyn</b>	
	<b><u>Rysunek:</u></b> <b>Projekt zagospodarowania terenu</b> <b>Branża drogowa - projekt wykonawczy - ul. Kajki</b>	
	<b><u>Projektant branży drogowej:</u></b> <b>ZBIGNIEW PŁAŻEWSKI</b> <b>WAM/0029/POOD/11</b>	
	<b><u>Podpis:</u></b>	
Skala 1:500	Data: Czerwiec 2020	Rys. nr. 2

# 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
Pś	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  
 $\frac{4}{52,74}$  –  $\frac{\text{numer otworu wiertniczego}}{\text{rzędna otworu wiertniczego}}$

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

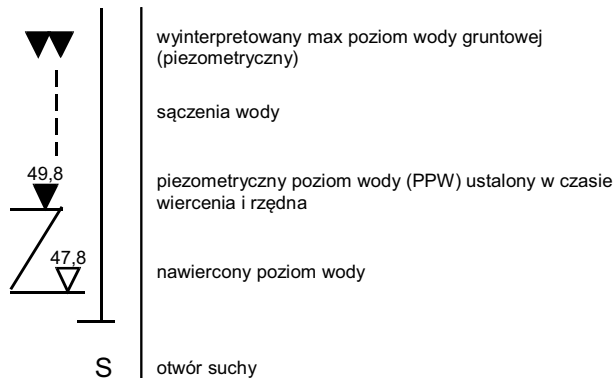
## OZNACZENIE STANU GRUNTU

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

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU

mw – mało wilgotny 0 ≤ Sr ≤ 0,4  
w – wilgotny 0,4 < Sr ≤ 0,8  
m – mokry 0,8 < Sr ≤ 1  
nw – nawodniony

## OZNACZENIA WODY W WIERCENIU



## OZNACZENIA RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

•	penetrometr tłoczkowy (PP)
x	ścianarka 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  
– rzut projektowanego obiektu na przekrój geotechniczny  
A – numer obiektu, B – ilość kondygnacji  
A B  
½ [½] – ilość waleczkowań 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	– $30\% < I_p$



**Zawartość frakcji, symbole i proponowane polskie nazwy  
gruntów wg PN-EN ISO 14688**

Lp.	Rodzaj gruntu		Symbol	Zawartość frakcji [%]			
				Cl (f <sub>i</sub> )	Si (f <sub>π</sub> )	Sa (f <sub>p</sub> )	Gr (f <sub>z</sub> )
1	Żwir		Gr	do 3	0 – 15	0 – 20	80 – 100
2	Żwir piaszczysty		saGr	do 3	0 – 15	20 – 50	50 – 80
3	Piasek ze żwirem (pospółka)		grSa	do 3	0 – 15	50 – 80	20 – 50
4	Piasek drobny		F	do 3	0 – 15	85 – 100	0 – 20
	Piasek średni		M Sa				
	Piasek gruby		C				
5	Żwir pylasty		siGr	do 3	15 – 40	0 – 20	40 – 85
	Żwir ilasty (pospółka ilasta)		clGr				
6	Żwir pylasto- piaszczysty		sasiGr	do 3	15 – 40	20 – 45	40 – 65
	Żwir piaszczysto- pylasy (pospółka ilasta)		sisaGr				
7	Piasek pylasty ze żwirem		grsiSa grclSa	do 3	15 – 40	40 – 65	20 – 40
8	Piasek zapyłony (zailony)		siSa clSa	do 3	15 – 40	40 – 85	0 – 20
9	Żwir ilasty pył ze żwirem		grSi grclSi siGr	0 – 8	40 – 80	0 – 20	20 – 60
10	Gлина	Gлина pylasta	sacI Si	8-17	33-72	20-60	
		Gлина ilasta	sasiCl	8-31	25-65	20-60	
11	pył		Si	0-10	72-100	0-20	
12	pył ilasty		clSi	8-20	65-90	0-20	
13	ił		Cl	25-60	0-60	0-40	
14	ił pylasty		siCl	20-40	48-80	0-20	
14	Grunty różne			10 – 30	20 – 40	30 – 40	20 – 40
15	Symbole dla zwietrzelin				20 – 40	20 – 40	30 – 40
16	Grunty organiczne		Or	10 – 30	40 – 60	30 – 60	



# TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

HOLOCEN		Piaski próchniczne, grzyzy ceglane, piaski gliniaste					Nasyp niebudowlany i budowlany			
UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYCZNO-MECHANICZNYCH										
Nr warstw	wilgotność naturalna Wn %	gęstość objętościowa	spójność Cu <sup>(n)</sup> kPa	kąt tarcia wewn. $\phi^{(n)}$	moduł odkształcen. Eo <sup>(n)</sup> kPa	edom. moduł. Mo <sup>(n)</sup> kPa	stan gruntu	stan gruntu	typ gruntu	rodzaj gruntu
							I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>		
IA	GRUNTY SŁABONOŚNE									PgH
IB	21,0	1,65	-	28,9	26 000	35 000	0,20	-	-	nB(Pd)
	*30,0	*1,75								
IC	12,0	2,20	16,96	14,8	21 000	29 000		0,20	C	nN(Gp//PgH)
ID	16,0	2,10	10,65	11,6	13 000	19 000	-	0,40	C	nN(Gp//Pg+c), nN(Gp+KO)





1. PRZY OPISIE GEOTECHNICZNYM GRUNTÓW ZASTOSOWANO SYMBOLE ZGODNIE Z NORMĄ PN-86/B-02480

2.CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

PODANO METODĄ "B" ZGODNIE Z NORMĄ PN-81/B-03020

3.WILGOTNE/ \*NAWODNIONE

Zał. 3

Biuro geologiczne Przemysław Szuba ul. Metalowa 3 pok.12, Olsztyn 10-603						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO  Profil numer 1-Kajki				Zał.Nr: 4  Wiertnica: RKS			
Miejscowo : K trzyn Gmina: K trzyn Powiat: k trzy ski Województwo: warmi sko-mazurskie						Obiekt: Remont ulicy Kajki w K trzynie. Nadzór geologiczny: mgr P.Szuba				System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy			
										Rz dna: 94.95 m n.p.m.			
										Skala 1 : 50			
Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	
	[m.p.p.t]		[m]	[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
 1.80		Nasypy Nasyp		1.0 1.5 2.0		piasek gliniasty próchniczny	PgH	IA	-	-			
					0.30	nasyp niebudowlany (głina piaszczysta przewarstwiana piaskiem gliniastym próchnicznym)	nN(Gp//PgH)	IC		tpl			0.2
					1.50	nasyp niebudowlany (głina piaszczysta przewarstwiana piaskiem gliniastym + gruz ceglany)	nN(Gp//Pg+c)	ID		pl			
					1.80	nasyp niebudowlany (głina piaszczysta przewarstwiana piaskiem gliniastym + gruz ceglany)				0.4			
					2.00								
Profil numer 2-Kajki Rz dna: 94.55 m n.p.m.													
 1.80		Nasypy Nasyp		1.0 1.5 2.0		piasek gliniasty próchniczny	PgH	IA	-	-			
					0.20	nasyp budowlany (piasek drobny)	nB(Pd)	IB		In			0.2
					0.80	nasyp niebudowlany (głina piaszczysta + kamienie + gruz ceglany)	nN(Gp+KO)	ID		pl			
					1.80	nasyp niebudowlany (głina piaszczysta + kamienie + gruz ceglany)				0.4			
					2.00								