



Egz. Nr **1**

nr arch. 20033

**DOKUMENTACJA**  
**Z BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
z opinią geotechniczną dla oceny  
geotechnicznych warunków budowy drogi gminnej  
w Kępnie ul. Piłsudskiego  
miasto Kępno  
powiat kępiński  
województwo wielkopolskie

**Inwestor:** Usługi Projektowe i Nadzoru Andrzej Mrugała  
Osiedle Kopa 2/10  
63-600 Kępno

**Opracował:** mgr Tomasz Rokicki  
upr. geol. nr V-1768, VII-1662

Kuniów, maj 2020



## SPIS TREŚCI

### Opinia geotechniczna

1. Zakres prac
2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu
3. Budowa geologiczna
4. Warunki hydrogeologiczne
5. Geotechniczna charakterystyka gruntów
6. Wnioski

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

01. Mapa topograficzna w skali 1 : 50 000
02. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
03. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
04. Parametry geotechniczne
05. Objaśnienia symboli i znaków





## **Opinia geotechniczna**

Dokumentację niniejszą opracowano na zlecenie firmy Usługi Projektowe i Nadzoru Andrzej Mrugała, Osiedle Kopa 2/10, 63-600 Kępno.

Przedmiotem opracowania jest określenie warunków geotechnicznych w podłożu części działek nr 813/1, 220/1, 218/1, 217/1, 90/1, 88/4 i 88/14 zlokalizowanych w Kępnie ul. Piłsudskiego, powiat kępiński, województwo wielkopolskie.

Na podstawie informacji przekazanych przez Zleceniodawcę, inwestycja obejmować będzie przebudowę ulicy Piłsudskiego oraz części infrastruktury.

Projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowo-wodnych.

Opracowanie sporządzono w oparciu o następujące akty prawne, normy i publikacje:

- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2011 r. Nr 163, poz. 981, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Norma PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- Norma PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Norma PN-B-02479 : 1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- Norma PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- Norma PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie;
- Norma PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole





literowe i jednostki miar;

- Norma PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

## **Dokumentacja z badań podłoża**

### **1. Zakres prac**

Zakres prac uzgodniony został przez Zleceniodawcę, projektanta obiektu i autora opracowania. Zgodnie z ustaleniami przeprowadzono następujące prace:

- wizję terenową,
- wytyczenie miejsc rozpoznania geotechnicznego na podstawie mapy zasadniczej w skali 1:500 z ustaleniem rzędnych terenu w miejscach wierceń metodą niwelacji technicznej
- 3 otwory geotechniczne do głębokości 2,5 m ppt. o łącznym metrażu 7,5 mb.,
- badania makroskopowe gruntów oraz obserwacje wody gruntowej w otworach,
- ustalenie wyprowadzonych wartości parametrów fizykomechanicznych dla gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych metodami przez korelację z normą PN-81/B-03020,
- kameralne opracowanie wyników badań w formie: map topograficznej i dokumentacyjnej, kart dokumentacyjnych otworów geotechnicznych oraz części tekstowej.

### **2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu**

Teren objęty rozpoznaniem położony jest w południowej części miasta Kępno. Otwory wykonano w pobliżu osi projektowanej jezdni. Nawierzchnia dotychczasowej drogi wykonana jest z kruszywa łamanego różnych skał, a w północnej części przechodzi w drogę gruntową. Rzędne terenu na badanym odcinku wynoszą 165,0 – 166,2 m n.p.m. w miejscach wierceń.

Pod względem morfologicznym omawiany teren leży na obszarze tarasu zalewowego rzeki Niesób. Pod względem podziału fizyczno-geograficznego wg. Kondrackiego omawiany teren leży na obszarze mezoregionu Wysoczyzna Wieruszowska, należącego do makroregionu Nizina Południowowielkopolska.





Sieć hydrograficzną stanowi rzeka Niesób, płynąca w kierunku południowo-wschodnim, będąca lewobrzeżnym dopływem rzeki Prosny.

### 3. Budowa geologiczna

W podłożu rozpoznanym do głębokości 2,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie osadów **czwartorzędowych** holoceniskich. Utwory holoceniskie facji rzecznej i zastoiskowej, wykształcone są jako piaski różnoziarniste, gliny, pyły oraz torfy i namuły.

Według materiałów archiwalnych osady czwartorzędowe na obszarze badań występują do głębokości ok. 40 m, pod nimi występują **trzeciorzędowe** iły.

Nawierzchnia drogi w południowej części pokryta jest warstwą kruszywa łamanego, a w północnej części jest drogą gruntową.

### 4. Warunki hydrogeologiczne

Podczas badań terenowych we wszystkich otworach stwierdzono występowanie wód podziemnych w czwartorzędowych utworach piaszczystych. Nawiercone zwierciadło wód podziemnych miało charakter swobodny oraz napięty i stabilizowało się na głębokościach 0,4 – 1,3 m ppt. Generalny przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku północno-wschodnim do osi koryta rzeki Niesób i zgodnie z jej biegiem.

Według Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999, Nr 43 poz. 430, z późn. zm.), warunki wodne w podłożu w rejonie otworów nr 2 i 3 określa się na złe, a w rejonie otworu nr 1 określa się na przeciętne.

### 5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Grunty rozpoznane w podłożu podzielono na następujące warstwy geotechniczne zróżnicowane pod względem genezy, wykształcenia litologicznego i właściwości geotechnicznych:





**warstwa N** - nasypy niebudowlane glebowo-mineralne. Nasypy występują w otworach nr 1 i 2 od powierzchni do głębokości 0,3 – 0,6 m ppt. Nasypy te są w stanie luźnym i średnio zagęszczonym.

**warstwa A** – wilgotne, słabonośne torfy i namuty występujące w otworze nr 3 do głębokości 0,7 m ppt. Stan techniczny gruntów luźny o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,25$ , ustalonym na podstawie oporów wiercenia,

**warstwa B1** – gliny pylaste występujące w otworze nr 3 do głębokości 1,7 m ppt. Stan techniczny gruntów plastyczny o stopniu plastyczności  $I_L = 0,40$ , symbol konsolidacji gruntów C. Grunty bardzo wysadzinowe w złych warunkach wodnych,

**warstwa B2** – pyły, piaski gliniaste i gliny piaszczyste występujące w otworach nr 1 i 2 do głębokości 0,9 – 2,0 m ppt. Stan techniczny gruntów twardoplastyczny o stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ , symbol konsolidacji gruntów C. Grunty bardzo wysadzinowe w złych i przeciętnych warunkach wodnych,

**warstwa Ia** – wilgotne piaski drobne lokalnie z domieszką humusu występujące we wszystkich otworach do głębokości 3,0 m p.p.t., nie przewiercone. Stan techniczny gruntów średnio zagęszczony o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ , ustalonym na podstawie oporów wiercenia, grunty niewysadzinowe w złych i przeciętnych warunkach wodnych,

**warstwa Ib** – wilgotne i nawodnione piaski średnie lokalnie z przewarstwieniami piasków gliniastych i żwirów występujące w otworach nr 1 i 3 do głębokości 1,3 – 1,6 m ppt. Stan techniczny gruntów średnio zagęszczony o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,40$ , ustalonym na podstawie oporów wiercenia, grunty niewysadzinowe w złych i przeciętnych warunkach wodnych.

Zaleganie w podłożu wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na załączonych w części graficznej kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych, natomiast wartości wyprowadzonych parametrów fizyko-mechanicznych dla gruntów rodzimych ustalonych przez korelację z normą PN-81/B-03020 zawiera załącznik nr 4.





## **6. Wnioski**

**6.1.** Dotychczasowa konstrukcja drogi gminnej zlokalizowanej w Kępnie, ul. Piłsudskiego, w południowej części zbudowana jest z kruszywa łamanego i podścielona gruntami nasypowymi, a w północnej części jest drogą gruntową.

**6.2.** W otworze nr 1 bezpośrednio pod nasypami znajdują się rodzime - piaski średnie, niewysadzinowe, w otworze nr 2 pod glebą występują gliny piaszczyste i piaski gliniaste, bardzo wysadzinowe, a w otworze nr 3 od powierzchni do głębokości 0,7 m występują torfy i namuły, poniżej których znajdują się piaski drobne, średnio zagęszczone, niewysadzinowe.

**6.3.** Warunki wodne w podłożu w rejonie otworów nr 2 i 3 określa się na złe, w rejonie otworu nr 1 określa się na przeciętne.

**6.4.** Ze względu na charakterystyczną zmienność gruntów należy kontrolować rodzaj gruntów oraz stan podłoża podczas prac ziemnych i ewentualnie korygować głębokość wymiany gruntów.

**6.5.** Dla obszaru Kępna strefa przemarzania wynosi 0,8 m ppt.

**6.6.** Parametry geotechniczne gruntów do obliczenia nośności podłoża zestawiono w załączniku nr 04.

**6.7.** Prace ziemne tj. odbiór podłoża gruntowego w wykopach oraz kontrola zagęszczenia nasypów powinny być prowadzone pod nadzorem geotechnicznym.

**6.8.** Według normy PN-B-06050:1999 występujące w podłożu grunty należą do 3, 4 i 5 kategorii urabialności.

**6.9.** Występujące w podłożu grunty należą do 1 i 3 kategorii urabialności.

Opracował:

mgr Tomasz Rokicki





## MAPA TOPOGRAFICZNA



lokalizacja terenu badań

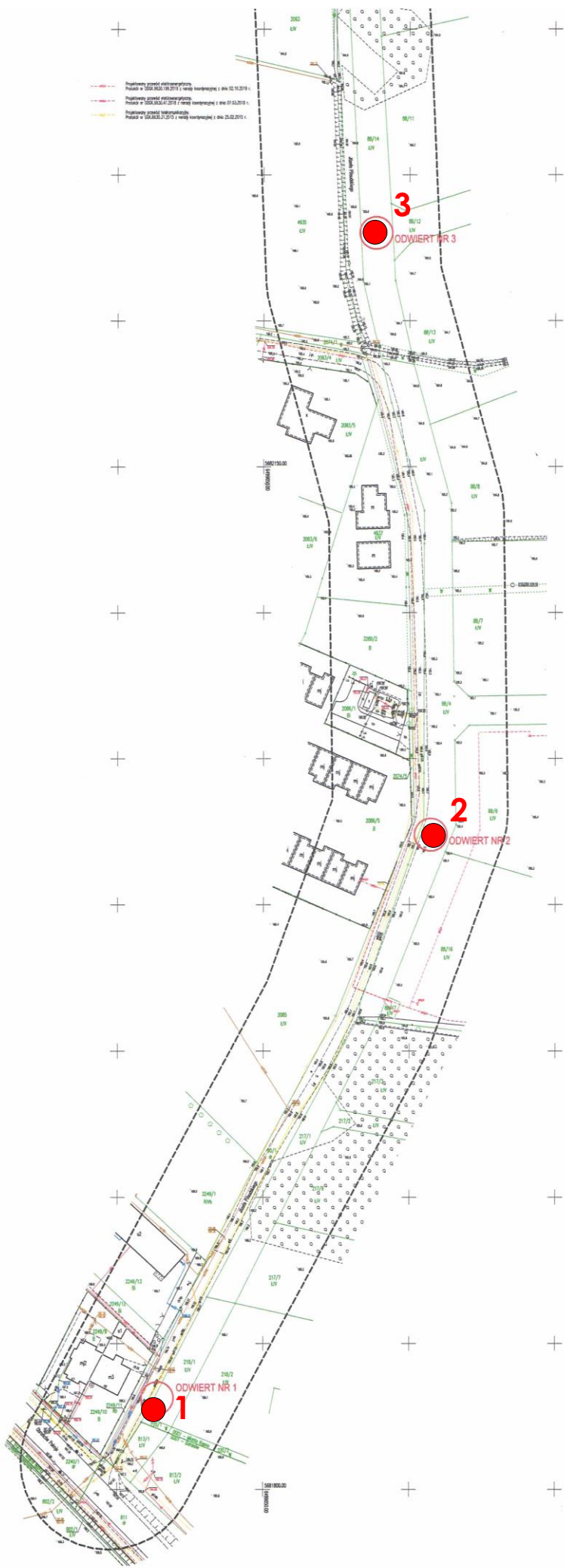


**PRACOWNIA GEOLOGICZNA**  
*Tomasz Rokicki*

Temat:	<b>Kępno ul. Piłsudskiego - Przebudowa drogi gminnej</b>		
Opr. graficzne:	mgr Tomasz Rokicki		Skala 1:50 000
Data:	maj 2020r.	Nr arch. 20033	<b>Zał. Nr 01</b>




MAPA DOKUMENTACYJNA



LEGENDA:



lokalizacja i numer wykonanych otworów geotechnicznych

<div><div>PRACOWNIA GEOLOGICZNA Tomasz Rokicki</div></div>			
Temat:	Kępno ul. Piłsudskiego - Przebudowa drogi gminnej		
Opr. graficzne:	mgr Tomasz Rokicki		Skala 1:2000
Data:	maj 2020r.	Nr arch. 20033	Zał. Nr 02



# KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU GEOTECHNICZNEGO NR 1



**PRACOWNIA  
GEOLOGICZNA**  
Tomasz Rokicki

Temat: **Kępno ul. Piłsudskiego - Przebudowa drogi gminnej**

Rzędna: **166,2** m npm.

Data wykonania: **22.04.2020r.**

Dozór geologiczny: **mgr Tomasz Rokicki**

Wiercenie - rodzaj świdra	Observacje wody gruntowej	Granice warstw w m ppt	Głęb. w m ppt	OPIS MAKROSKOPOWY					Geneza i stratygrafia	Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999	Nr warstwy geotechnicznej	Gł. pobrania próbki	
				Symbol gruntu wg. PN- 86/B-02480 (PN- EN ISO 14688-2)	Opis litologiczny, barwa	Wilgotność	Ilość wateczkowań	Stan gruntu, konsystencja					Zaw. CaCO <sub>3</sub> %
Wykop	<div><div><div>▼</div><div>1,30</div><div>▼</div></div><div><div>▼</div><div>2,00</div></div></div>	0,0-0,3		nN(Gr,Gb)	Nasyp niebudowlany z gruzu i gleby	wg		szg	<1	Qh	3	N	
		0,3-0,6		Gb	Gleba			In			1		
0,6-1,6			Ps//Pg	Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym, szaroruda	n		szg	lb					
1,6-2,0			π	Pył, c.szara	wg	0x1	tpl				B2		
2,0-2,5			Pd	Piasek drobny, szara	n		szg				la		

Data wykonania: **22.04.2020r.**

## NR 2

Rzędna: **165,5** m npm.

Wykop    SRO 4'	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"><div style="width: 100px; height: 100px; border: 1px solid black; position: relative;"><div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; background: linear-gradient(to bottom, transparent 49%, black 49%, black 51%, transparent 51%);"></div></div><div style="margin: 0 5px;">▼</div><div style="width: 100px; height: 100px; border: 1px solid black; position: relative;"><div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; background: linear-gradient(to bottom, transparent 49%, black 49%, black 51%, transparent 51%);"></div></div><div style="margin: 0 5px;">▼</div><div style="width: 100px; height: 100px; border: 1px solid black; position: relative;"><div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; background: linear-gradient(to bottom, transparent 49%, black 49%, black 51%, transparent 51%);"></div></div><div style="margin: 0 5px;">▼</div><div style="width: 100px; height: 100px; border: 1px solid black; position: relative;"><div style="position: absolute; top: 0; left: 0; width: 100%; height: 100%; background: linear-gradient(to bottom, transparent 49%, black 49%, black 51%, transparent 51%);"></div></div></div>	0,0-0,3		<b>Gb</b>	Gleba	wg	1x2	In			1	<b>N</b>	
		0,3-0,6		<b>Gp+Ż</b>	Gлина piaszczysta z domieszką żwiru, żółto-szara			tpl		<b>Qh</b>	3	<b>lb</b>	
		0,6-0,9	1	<b>Pg+Ż</b>	Piasek gliniasty z domieszką żwiru, żółto- szara	n	0x1						
		0,9-2,5	2	<b>Pd+H</b>	Piasek drobny z domieszką gruntu próchniczego, szara			szg					

Data wykonania: **22.04.2020r.**

## NR 3

Rzędna: **165,0** m npm.

Wykop	▼	0,0-0,5		T	Torf, czarna	wg		In	<1	Qh	1	A			
SRO 4'	0,40	▽	1	Nm(Gπ)+D	Namuł gliniasty z dom. drewna, czarna	m	maż e sie	mpl			3	lb			
	0,70	0,5-0,7		Ps+Ż	Piasek średni z domieszką żwiru, szara	n		szg						B1	
		0,7-1,3		Gπ	Glina pylasta, szara	wg	4x5	pl							la
		1,3-1,7		Pd	Piasek drobny, szara	n		szg							
		1,7-2,5	2												



# PARAMETRY GEOTECHNICZNE

Nazwa tematu: **Kępno ul. Piłsudskiego - Przebudowa drogi gminnej**

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE														wg PN-81/B-03020			
			wartość charakterystyczna $x^I$																* wartość ustalona metodą A * wg. Z. Wiłuna	
			współczynnik materiałowy $g^m$																	
			wartość obliczeniowa $x^r$																	
PROFIL STRATYGRAFICZNO - LITOLOGICZNY			OPIS LITOLOGICZNO - GENETYCZNO -STRATYGRAFICZNY	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/ B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntów	STAN GRUNTU		Wilgotność naturalna $w_n$	Gęstość objętościowa $\rho_0$	Spójność $c_u$	Kąt tarcia wewnętrznego $\varphi_u$	MODUŁ ŚCISLIWOŚCI	MODUŁ ODKSZT. OGÓLNEGO	Zawartość cz. organicznych $I_{om}$	Współczynnik filtracji $k$				
		Stopień zagęszczenia $I_b$					Stopień plastyczności $I_L$	pierwotny $M_o$					pierwotny $E_o$							
														%					$tm^{-3}$	kPa
Grunty antropo- geniczne							Nasypy niebudowlane	N					nN(Gr,Gb), Gb						szg In	
Czwartorzęd	Holocen	$Q_h$	Torfy i namuły	A1	T, Nm( $G\pi$ )+D		0,25		100,0	1,10 0,90 0,99	10,00 0,90 9,00	10,00 0,90 9,00	0,2		>30					
			Glina pylasta	B1	$G\pi$	C		0,40	25,0	2,00 0,90 1,80	10,65 0,90 9,59	11,60 0,90 10,44	19,2	13,4						
			Pyły i piaski gliniaste	B2	$\pi$ , Pg+Ż, Gp+Ż	C		0,20	22,0	2,05 0,90 1,85	16,96 0,90 15,26	14,80 0,90 13,32	29,4	20,5						
			Piaski drobne	Ia	Pd, Pd+H		0,40	16,0	1,75 0,90 1,58		29,92 0,90 26,93	51,2	38,2							
			Piaski średnie	Ib	Ps+Ż, Ps//Pg		0,40	14,0	1,85 0,90 1,67		32,38 0,90 29,14	79,3	66,9							





Symbolne geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

## GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niebudowlany
Beł	gruz betonowy
C	gruz ceglany
Gr	gruz inny
Tł	kruszywo łamane

## GRUNTY RODZIME

### ORGANICZNE NIESKALISTE

H	grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$
Nm	namuł $5\% < I_{om} < 30\%$
T	torf $30\% < I_{om}$
Gy	gytie

### ORGANICZNE SKALISTE

WB	węgiel brunatny
WK	węgiel kamienny

### MINERALNE SKALISTE

ST	skała twarda
SM	skała miękka

### MINERALNE NIESKALISTE

#### Kamieniste

KW	zwietrzelnina
KWg	zwietrzelnina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
KO	otoczaki

#### Gruboziarniste

Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta

#### Droboziarniste - niespoiste

Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pπ	piasek pylasty

#### Droboziarniste - spoiste

Pg	piasek gliniasty
πp	pył piaszczysty
π	pył
Gp	głina piaszczysta
G	głina
Gπ	głina pylasta
Gpz	głina piaszczysta zwięzła
Gz	głina zwięzła
Gπz	głina pylasta zwięzła
Ip	ił piaszczysty
I	ił
Iπ	ił pylasty

## STANY GRUNTÓW

### a/ skalistych:

I	skała lita
ms	skała mało spękana
ss	skała średnio spękana
bs	skała bardzo spękana

### b/ niespoistych:

In	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony

### c/ spoistych:

pł	płynny
mpl	miękkoplastyczny
pl	plastyczny
tpl	twardoplastyczny
pzw	półzwały
zw	zwały

### d/ wilgotność gruntów:

su	suchy
mw	mało wilgotny
wg	wilgotny
m	mokry
n	nawodniony

## OZNACZENIA STANU GRUNTÓW

I <sub>b</sub>	stopień zagęszczenia
I <sub>L</sub>	stopień plastyczności
I <sub>s</sub>	wskaźnik zagęszczenia

## SYMBOLE GENETYCZNE

g	osady lodowcowe
gl	osady lodowcowo-jeziorne
fg	osady wodno-lodowcowe
pg	osady peryglacialne
li	osady jeziorne
d	osady deluwialne

## SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q	czwartorzęd
Q <sub>h</sub>	czwartorzęd - holocen
Q <sub>p</sub>	czwartorzęd - plejstocen
Tr	trzeciorzęd
Cr	kreda
J	jura
T	trias
P	perm
C	karbon
D	dewon
S	sylur
O	ordowik
Cm	kambr
Pt	proterozoik

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■	próba o naturalnej strukturze NNS
●	próba o naturalnej wilgotności NW
▼	próba o naturalnym uziarnieniu NU

## OZNACZENIE WODY

▼	piezometryczny poziom wody PPW
▼	nawiercony poziom wody gruntowej
—	grunt nawodniony
—	grunt mokry
—	sączenie wody
—	grunt wilgotny

## OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ

### I SONDOWAŃ

●	penetrometr tłoczkowy
X	ścianarka obrotowa

## RODZAJ SONDOWANIA

FVT	sonda krzyżakowa
DPL	sonda lekka
DH	sonda ciężka
SPT	cyldryczna

## RODZAJE ŚWIDRA

SRO	świder rurowy do wierceń okrężnych
SRU	świder rurowy do wierceń udarowych
DŁ	dłuto
SS	świder spiralny

## ZNAKI DODATKOWE OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	grunty na pograniczu
( )	w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące nasypu i petrografii skał

## INNE OZNACZENIA

3x4	ilość wateczkowań
mż	grunt maże się
Ila	nr warstwy geotechnicznej
4	numer wiercenia
52,7	rzędna wiercenia
—	rzut projektowanego obiektu
---	projektowany poziom posadowienia
—	granice warstw geotechnicznych
—	granice litologiczno-stratylgraficzne

## SYMBOLE SKAŁ

Łup	łupek
Wap	wapień
Mar	margiel
Pc	piaskowiec
Gr	granit
Baz	bazalt
Dol	dolomit