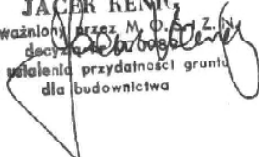


## OPINIA GEOTECHNICZNA

PRZEBUDOWA DROGI LEŚNEJ - O DŁUGOŚCI 0,95KM  
131 OBRĘB LUBIECHÓW 52, M. WAŁBRZYCH  
1220,1219 OBRĘB MOKRZESZÓW, GMINA ŚWIDNICA  
LEŚNICTWO: GROCHOTÓW  
GMINA: ŚWIDNICA  
POWIAT: ŚWIDNICKI  
WOJEWÓDZTWO: DOLNOŚLĄSKIE

Opracował:

JACEK KENIG  
Upoważniony przez M. O. G. I. Z. N.  
do udzielenia przysądności gruntu  
dla budownictwa



Wałbrzych, listopad 2021r

## Spis treści

1. Wstęp
2. Położenie terenu
3. Materiały archiwalne
4. Charakterystyka budowy geologicznej i warunków wodnych
5. Warunki techniczne podłoża gruntowego
6. Drogi
7. Wnioski końcowe

## Załączniki graficzne

1. Mapa dokumentacyjna z profilami otworów w skali 1:10000 z legendą do profili otworów Zał. Nr 1
2. Karty otworów wiertniczych Zał. Nr 2
3. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach Zał. Nr 3

**1. WSTĘP** Opinię geotechniczną wykonano na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012 r. oraz art. 34 ust. 6 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (t.j. Dz.U.2020.1333). Celem przeprowadzonych badań było rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych w podłożu istniejącej drogi leśnej w Nadleśnictwie Świdnica, w Leśnictwie Grochotów (131 obręb Lubiechów 52, m. Wałbrzych, 1220,1219) o łącznej długości 950m.

Dla rozwiązania zadania geologicznego wykonano następujące prace:

- a) 7 badań do gł. 1,5mppt i 1 badanie do gł. 3,0m (w odległościach ca 200,0m)
- b) badania makroskopowe prób gruntu przewierconych warstw gruntowych
- c) prace geodezyjne (tyczenie)

Miejsca wierceń wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w oparciu o plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:10000.

## **2. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ**

Teren badań zlokalizowany wzdłuż drogi leśnej przebiegającej przez: w Nadleśnictwie Świdnica, w Leśnictwie Grochotów – działka nr Nr 131 obręb Lubiechów 52 m. Wałbrzych i działki nr 1219-1220 – obręb Mokrzeszów. Morfologicznie teren badań jest fragmentem doliny potoku Lubiechowska Woda wcinającej się w utwory wysoczyzny plejstoceniowej, która jest bezpośrednim drenażem dla omawianego terenu wzniesionego 330,0-352,0mnpm. Jest to obszar porośnięty lasami liściastymi.

## **3. WYKAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH**

a/ Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów 1:20.000 - arkusz Świebodzice.

Wymienione materiały archiwalne pozwalają na wstępną charakterystykę warunków gruntowo-wodnych w podłożu omawianego terenu.

## **4. CHARAKTERYSTYKA BUDOWY GEOLOGICZNEJ I WARUNKÓW WODNYCH**

Budowa geologiczna podłoża terenu objętego badaniami, rozpoznana została do głębokości 1,5m (3,0m). Czwartorzęd dolnym rejonie (dolina Lubiechowskiej Wody) reprezentowany jest przez czwartorzędowe holoceniowe utwory rzeczne: mady gliniaste i żwiry z kamieniami, na pozostałym odcinku - nasypy drogowe i utwory lodowcowe.

W rejonie otw. nr 8 woda gruntowa na gł. 1,90mppt, na pozostałym terenie do gł. 1,5mppt nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Woda gruntowa występuje w postaci licznych sączeń na różnych głębokościach.

## **5. WARUNKI TECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Grunty występujące w podłożu terenu scharakteryzowano zgodnie z obowiązującymi normami gruntowymi PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020. Opierając się na wynikach badań polowych wydzielono w obrębie gruntów rodzimych następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa A** - nasypy mineralne o stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,5$  tworzące nawierzchnię leśnej drogi o miąższości 0,2m.

**Warstwa C** - Zaliczono tu lokalne wystąpienie mąd (rejon otw. nr 8) wykształconych w postaci piasków gliniastych przewarstwianych glinami w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  - określonym na podstawie badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie. Grunty te występują na głębokości 0,2m, bezpośrednio pod humusem.

**Warstwa B** - Zaliczono tu utwory lodowcowe (rejon otw. nr 1-7) wykształcone w postaci piasków gliniastych przewarstwianych glinami w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  - określonym na podstawie badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie. Grunty te występują na głębokości 0,2m, bezpośrednio pod humusem.

## 6. DROGI

W opracowaniu wykorzystano wytyczne z Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1998 r. W otworach badawczych dla projektowanych nawierzchni drogowych, wykonanych do głębokości 1,5m., oznaczonych numerami 1 - 7, stwierdzono:

- od powierzchni terenu od 0,2m nasyp drogowy
- poniżej 0,2m twardoplastyczne piaski gliniaste przew. glinami - warstwa B

Rejon otw. nr 8, stwierdzono:

- od powierzchni terenu od 0,2m humus
- poniżej 0,2m twardoplastyczne mady (piaski gliniaste) - warstwa C
- poniżej 1,9m średniozagęszczone żwiry z kamieniami

**Warstwa drogowa A** - wykształcona jako piaski gliniaste ze żwirem zaliczone zostały do gruntów wysadzinowych, które nie mogą stanowić podłoża konstrukcji nawierzchni i powinny być wykorytowane lub wzmocnione. Grunty tej warstwy zalicza się do grupy nośności podłoża do G3.

**warstwy geotechniczne C** - grunty tych warstwy klasyfikują się do gruntów wysadzinowych. Grunty tej warstwy zalicza się do grupy nośności podłoża do G4.

**warstwy geotechniczne B** - grunty tych warstwy klasyfikują się do gruntów wysadzinowych. Grunty tej warstwy zalicza się do grupy nośności podłoża do G3.

## 7. WNIOSKI KOŃCOWE

✚ W podłożu terenu badań występują :

- Warstwa nr A Nasyp drogowy (piaski gliniaste) -  $I_D=0,50$
- Warstwa nr C twardoplastyczne mady (piaski gliniaste//glinami) -  $I_L=0,20$
- Warstwa nr B twardoplastyczne piaski gliniaste//glinami -  $I_L=0,20$
- Warstwa nr I średniozagęszczone żwiry  $I_D=0,45$

✚ Prowadzić roboty ziemne i posadowieniowe w okresach o małym nasileniu opadów, z wyłączeniem okresu zimowego, unikać wykonywania wykopów na długi okres przed przystąpieniem do robót posadowieniowych. Chronić wykopy przed wodami powierzchniowymi a ewentualnie wody opadowe i gruntowe bieżąco usuwać z wykopów.

✚ Na podstawie normy branżowej „Budowle drogowe i kolejowe – Roboty ziemne” BN-72/8972-01

wyodrębniono kategorie gruntów: Kat. II (mady, piaski gliniaste, gliny) i kat IV (żwiry z kamieniami).

Przed decyzją o wbudowaniu gruntu w nasyp należy rozważyć, czy własności danego gruntu kwalifikują go do tego zgodnie z przedstawionym poniżej podziałem (wg prof. Z. Wiłuna)

Grunty grupy A - nie nadające się do nasypów - to:

- iły o granicy płynności powyżej 65%,
- grunty niezagęszczalne, których zagęszczenie maksymalne jest mniejsze niż 1,6 g/cm<sup>3</sup>,
- grunty organiczne.

Grunty grupy B - mało przydatne grunty spoiste, o wilgotności naturalnej o tyle wyższej od  $w_{opt}$ , że bez osuszenia nie zapewniają możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$

Grunty grupy C - dobre - wszystkie grunty spoiste o wilgotności bliskiej  $w_{opt}$  ( $0,9w_{opt} < w_n < 1,1w_{opt}$ ), które bez dodatkowych zabiegów można wbudować w nasyp, uzyskując wymagany wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ .

Grunty grupy D - bardzo dobre - piaski, pospółki i żwiry; dają się łatwo zagęszczać i są mało wrażliwe na zawilgocenie.

- W istniejących warunkach klimatycznych grunty spoiste, z wyjątkiem utworów zwałowych (glin morenowych), są najczęściej zawilgocone (utwory zastoiskowe) lub zalegają w takich warunkach (pod warstwami lub między warstwami nawodnionych piasków), że w czasie urabiania łatwo mogą ulec nadmiernemu zawilgoceniu. Szczególną uwagę należy zwrócić na stopień wilgotności pyłów, występujących w wykopach, gdzie przewiduje się pracę ciężkiego sprzętu (zgarniarek, ciężkich wywrotek). Zbyt zawilgocone pyły łatwo ulegają falowaniu; koła pojazdów zapadają się i podłoże staje się nieprzejezdne zarówno w wykopie, jak i na nasypie. Żeby grunty urabiane nie uległy zawilgoceniu, należy rozważyć możliwość i celowość odpowiednio wcześniejszego wglębnego (studnie depresyjne) lub powierzchniowego odwodnienia wykopu.
- W niektórych przypadkach wcześniejsze odwodnienie wglębne może spowodować dodatkową konsolidację i osuszenie przewilgoconych warstw, co polepszy ich stan w wykopie i zagęszczalność w nasypach. Należy więc już w czasie opracowania projektu przewidzieć sposoby wglębnego i powierzchniowego odwodnienia terenu robót ziemnych.
- W czasie projektowania robót ziemnych należy zwrócić uwagę na odpowiednie rozmieszczenie gruntów w korpusach ziemnych, uwzględniając następujące wytyczne:

Grunty grupy A nie powinny być w ogóle używane i należy je przeznaczać na odkład, jeżeli nie zostaną zabezpieczone przed kontaktem z wodą lub ulepszone dodatkami wapna lub innymi stabilizatorami,

Grunty grupy B, nie spełniające warunków określonych w grupie C, mogą być wbudowane w niższą partię nasypów pod warunkiem, że zostaną przewarstwione bardziej przepuszczalnymi gruntami, co zapewni ich konsolidację we właściwym okresie przed rozpoczęciem eksploatacji budowli,

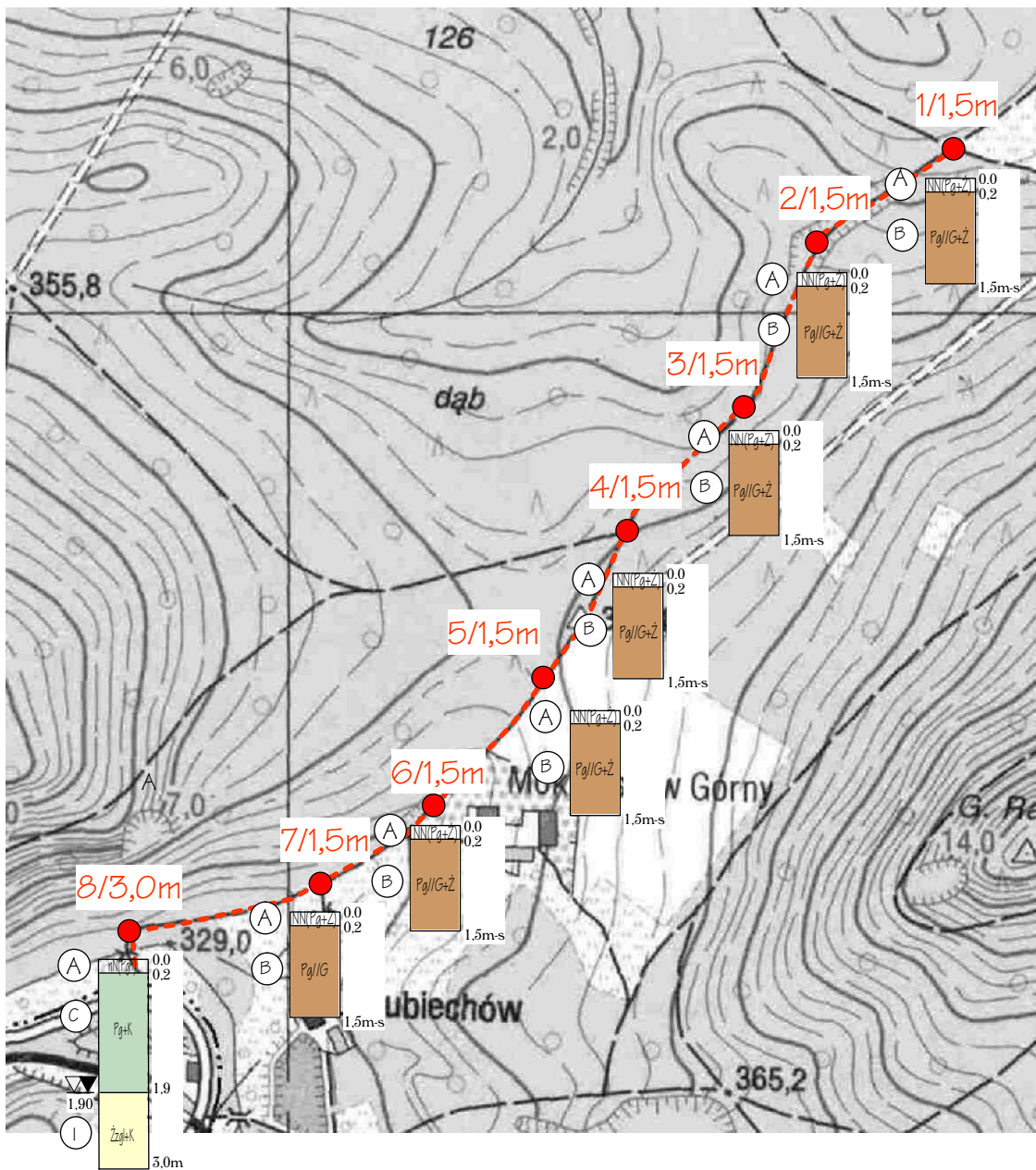
Grunty grupy C mogą być wbudowane na dowolnym poziomie nasypu, lecz zaleca się użyć ich poniżej głębokości przemarzania,

- do głębokości przemarzania nasypu winno się w zasadzie wbudowywać grunty sypkie niewysadzinowe (< 3% cząstek o średnicy < 0,02 mm), grunty wątpliwe zaś (3-10% cząstek o średnicy < 0,02 mm i o kapilarności biernej poniżej 1,3.m) — tylko w korzystnych warunkach wodnych,
- bezpośrednio pod nawierzchnią (do głębokości 20-50 cm) grunt niewysadzinowy powinien ponadto mieć wskaźnik nierównoziarnistości > 7 oraz wskaźnik wodoprzepuszczalności powyżej 8 m/dobę,
- w warstwach nasypu nie powinny występować gniazda gruntów zasadniczo różnych od gruntów je otaczających, o czym należy pamiętać zwłaszcza przy zasypywaniu lokalnych wklęsłości terenu; nasyp powinien być sypany warstwami z gruntów jednorodnych, o grubości dostosowanej do sprawności maszyn zagęszczających, warstwy powinny być sypane równomiernie na całej szerokości korony nasypu, ze spadkiem poprzecznym ok. 4%, starannie wyrównywane i natychmiast zagęszczane.

#### Charakterystyka warstw:

Nr warstwy	wysadzinowość	jakość gruntu jako podłoża	przydatność do nasypów	kapilarność bierna	kapilarność niebezpieczna	Współczynnik wodoprzepuszczalności $K_{10}$ cm/s	CBR
C	duża	bardzo zła	bardzo zła	>1,0m	-	$10^{-8}$	-
B	średnia	dość dobra	dobra	>1,0m	0,8	$10^{-5}$	10-15
I	-	bardzo dobra	bardzo dobra	0,05m	-	$10^{-8}$	25-40

JACEK KENIG  
 Upoważniony przez M. O. G. Z. N.  
 do udzielenia przydatności gruntu  
 dla budownictwa



OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE																	
		wartość charakterystyczna $x_{(k)}$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x_{(d)}$																	
		* wartość ustalona metodą A																	
Profil stratygraficzny - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Niwisty geotechniczny	Symbol gruntu wg PN/B - 02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna $w_n$ %	Gęstość objętościowa $\rho$ $tm^{-3}$	Spójność $c_u$ kPa	Kąt tarcia wewnętrznej $\phi_u$ °	Edometryczny moduł ściśniętości		Moduł odkształcenia		Włóknistość optymalna	wskaznik rozczłoniowości U	wskaznik rozróżności CBR	kapilarność niebezpieczna $H_{nb}$ m	kapilarność dobra $H_{db}$ m
					Stwierdzone	Planowane					$M_v$ kPa	$M$ kPa	$E_s$ kPa	$kPa$					
	nasyp	A	NN(Pg+K)		~0,50										10,0	>15	10-15	0,8	>1,0
	mały	CZWARCIORZĘD ustawiony nieodwodny	C	Pg+Ż	C	0,20	14,0 1,1	2,15 0,9	17,0 0,9	15,0 0,9	30.000	48.000	22.000	-	różny	-	-	0,5	
$Q_b$	żwir		I	Żzgl.+K		0,45	18,0 1,1	2,05 0,9	0 0	38,2 0,9	145.000	142.000	127.000	5-15	różny	25-40	-	0,05	
$Q_p$	piaski gliniaste przew. glinami	B	Pg/I/G+Ż	B	0,20	14,0 1,1	2,15 0,9	31,0 0,9	18,2 0,9	37.500	50.000	28.000	10,0	>15	10-15	0,8	>1,0		

Nazwa obiektu	MOKRZESZÓW - PRZEBUDOWA DRÓGI LEŚNEJ DZIAŁKA NR 131 OBR. LUBIECHÓW M. WAŁBRZYCH I DZIAŁKI 1219 I 1220 OBR. MOKRZESZÓW GM. ŚWIDNICA			
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna dotycząca ustalenia warunków gruntowo-wodnych			
Treść	Mapa dokumentacyjna			
Opracował:	Jacek Kenig		listopad 2021	skala 1 : 10000 zał. nr 1

Średnica i rodzaj świda	Głęb. nawierc. ustabilizowanego zw. wody w mnpm.	Głębokość w m. ppt.	Profil litologiczny	Miaższość warstwy w m.	Opis makroskopowy					Rodzaj i gł. pobranej próby	Nr warstwy geotechnicznej		
					Rodzaj gruntu i barwa	Geneza i stratygrafia	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
					<b>Otwór nr 1</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 2</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 3</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 4</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 5</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 6</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 7</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg//G+Ż	1,3	piaski gliniaste przew. glinami z dom. żwirów - brązowa	§Q <sub>p</sub>	w	O/I	tpl		B		
		1,5											
					<b>Otwór nr 8</b>								
		0,5	NN(Pg+K)	0,2	nasyp drogowy - piasek gliniasty z dom. kamieni - c/szra	Nasyp	w	-	szg.		A		
		1,0	Pg+K	1,7	mady rzeczne w postaci piasków gliniastych z kamieniami - szarobrązowa	fQ <sub>h</sub>	w	nw/O	tpl		C		
		1,5											
		2,0	Żzgl. +K	1,1	żwiry lekko zaglin. z kamieniami szarobrązowożółta			n	-	szg.		I	
		2,5											
		3,0											



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

## Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

### GRUNTY NASYPOWE

nB - nasyp budowlany      B - gruz betonowy  
 nN - nasyp niebudowlany    C - gruz ceglany

### GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

### GRUNTY MINERALNE RODZIME (nieskaliste)

KW - wietrzelnina  
 KWg - wietrzelnina gliniasta  
 KR - rumosz  
 KRg - rumosz gliniasty  
 KO - otoczaki  
 Ż - żwir  
 Żg - żwir gliniasty  
 Po - pospółka  
 Pog - pospółka gliniasta  
 Pr - piasek grubo  
 Ps - piasek średni  
 Pd - piasek drobny  
 Pπ - piasek pylasty  
 Pg - piasek gliniasty  
 Πp - pył piaszczysty  
 Π - pył  
 Gp - glina piaszczysta  
 G - glina  
 Gπ - glina pylasta  
 Gpz - glina pylasta zwięzła  
 Gz - glina pylasta zwięzła  
 Gπz - ił piaszczysty  
 Ip - ił  
 I - ił pylasty

### GRUNTY SKALISTE

ST - skała twarda  
 SM - skała miękka  
 WB - węgiel brunatny  
 WK - węgiel kamienny

### SYMBOLE GENETYCZNE

g - osady lodowcowe  
 gl - osady lodowcowo-jeziorne (zastoiskowe)  
 fg - osady wodno-lodowcowe (fluwioglacjalne)  
 pg - osady peryglacjalne  
 f - osady rzeczne (fluwialne)  
 li - osady jeziorne  
 d - osady deluwialne (zbozcowe)

### ZNAKI DODATKOWE

#### DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ - domieszki  
 // - przewarstwienia  
 / - na pograniczu  
 ( ) - w nawiasie określenia uzupełniające dot. składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografia skał

#### OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

#### OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

- piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna  
 2,55 - nawiercony poziom gruntowej  
 - grunt nawodniony  
 - sączenie wody  
 S - otwór suchy

#### OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

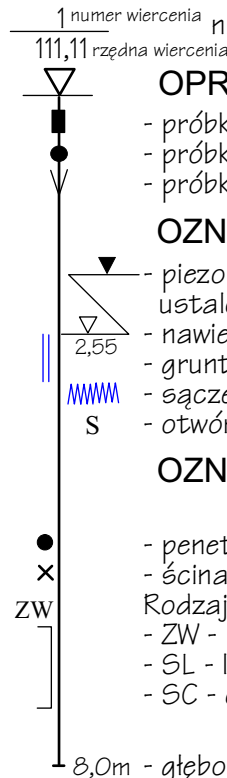
- penetrometr tłoczkowy (PP)  
 - ścinarka obrotowa (TV)  
 Rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą  
 - ZW - udarowo-obrotowa  
 - SL - lekką wbijaną  
 - SC - ciężką wbijaną

#### OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_p = 0,50$  - stopień zagęszczenia  
 $I_L = 0,25$  - stopień plastyczności

#### INNE OZNACZENIA

II - nr warstwy geotechnicznej  
 ——— - rzut projektowanego obiektu na przekrój  
 ——— - projektowany poziom posadowienia  
 ~~~~~ - podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne



### SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q - Czwartorzęd      P - Perm  
 - Holocen      C - Karbon  
 Q<sub>n</sub> - Plejstocen      D - Dewon  
 Q<sub>3</sub> - Trzeciorzęd      S - Sylur  
 T<sub>r</sub><sup>p</sup> - Kreda      O - Ordowik  
 Cr - Jura      Cm - Kambr  
 - Trias      - Prekambr

przykład:



osady rzeczne, plejstoceńskie

**PARADOXIDES**  
**GEOLOGIA INŻYNIERSKA**  
 JACEK KRZYSZTOF KENIG

58-303 WAŁBRZYCH UL. GLINICKA 4/1  
 (074) 8401157 0601 873 490

Załącznik nr 4