

# OPINIA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla projektu kanalizacji sanitarnej z oczyszczalnią ścieków dla  
m. Hucisko - Grojec, gm. Boronów, pow. Lubliniec

Wykonali:

Władysław Berg

Nr Uprawnień C. U. G. 060024

Franciszek Matysiak

Nr Uprawnień B. A. G. 746/11-8/1966

inż. Władysław BERG

NR UPR. CUG 060024

RZECZOZNAWCA Z LISTY MOSZNIL

Nr 630

31-047 Kraków, ul. Sarego 14/3

tel. /012/ 422-80-07

Franciszek Matysiak

nr upr. B.A.G. 746/11-8/1966

10010 i 14006

Kraków, GRUDZIEŃ 2005 r.

Potwierdzam

za zgodność z oryginałem

inż. Leszek Stachyra

upr. bud. w spec. inst.

i urzędz. sanit. nr 124-Km/12

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp
2. Położenie terenu badań
3. Projektowana inwestycja
4. Opis budowy geologicznej i warunki hydrogeologiczne terenu badań
5. Właściwości fizyczno – mechaniczne gruntów podłoża
6. Klasyfikacja gruntów budowlanych
7. Wnioski geotechniczne

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Tabelaryczne zestawienie odwierconych otworów badawczych
2. Wycinek mapy w skali 1 : 50 000
3. Orientacja w skali 1 : 5 000
4. Mapy syt. – wys. w skali 1 : 1000 (17 szt.)

## *1. Wstęp.*

*Opinię niniejszą wykonano celem rozpoznania warunków gruntowo - wodnych podłoża gruntowego dla projektu kanalizacji sanitarnej dla m. Hucisko - Grojec, gm. Boronów, pow. Lubliniec, jak również określenia kategorii gruntów budowlanych badanego terenu. W ramach badawczych prac terenowych odwiercono 25 otworów badawczych o głębokości 2-6,0 m., określając na podstawie makroskopowych badań pobranych prób gruntów ich rodzaj i stan oraz właściwości fizyczno - mechaniczne według PN-86/B-03020 - badania makroskopowe i dane normowe. Stopień zagęszczenia gruntów sypkich określono na podstawie oporu gruntu na świder. Zgodnie z art. 4 pkt. 4 ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku „Prawo Geologiczne i Górnicze” zakres wykonanych prac upoważnia do sporządzenia Opinii Geotechnicznej Podłoża Gruntowego, która jest wystarczająca dla określenia jego przydatności dla realizacji zamierzonej inwestycji.*

*Podstawą wykonania opinii było:*

- wizja lokalna terenu i wywiad terenowy*
- odwiercenie 25 otworów badawczych*
- wykonanie makroskopowych badań pobranych prób gruntów*
- polskie normy: PN-86/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-02479, PN- 75/B -04452*
- mapa geologiczna i materiały archiwalne*
- Katalog Norm Rzeczowych Nr 2-01*

## **2. Położenie terenu badań.**

Badany teren położony jest przy południowej granicy Boronowa, po obu stronach szosy łączącej miejscowości Piasek i Psary na południu z Boronowem i dalej z Herbami na północy. Teren płaski, rzadko zabudowany o rzędnych 286 – 302 m npm.

## **3. Projektowana inwestycja.**

Projektuje się budowę sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjno – ciśnieniowej z oczyszczalnią ścieków oraz 3 przepompowniami dla m. Hucisko – Grojec. Kolektor grawitacyjny z rur P.V.C.  $\varnothing$  160 mm, rurociąg tłoczny z rur PE  $\varnothing$  63 i 75 mm.

## **4. Opis budowy geologicznej i warunki hydrogeologiczne terenu badań.**

Przypowierzchniową warstwę podłoża gruntowego rozpoznanego otworami badawczymi tworzą utwory czwartorzędowe – holoceny w postaci piasków oraz mad rzecznych. Tylko w rejonie otworu nr 23 i 24 występują iły reprezentujące utwory dolnego Triasu – Kajperu. Woda gruntowa o zwierciadle piezometrycznym występuje na głębokości od 0,8 do 3,3 m. W otworach nr 1, 2, 4, 5, 7, 15, 23, 24, 25 wody gruntowej nie nawiercono. W otworze nr 19 stwierdzono mocny wyciek na głębokości 2,0 m. W otworach nr 8, 11, 13, 14, 17, 21 woda gruntowa występuje w środowisku gruntów organicznych – kwaśnych. Należy przyjąć, że jest ona słabo agresywna w stosunku do betonów z cementu portlandzkiego i stali. Wody powierzchniowe spływają licznymi rowami do rzeczki



Liswarta, która jest dopływem Warty. Prace terenowe prowadzono po okresie suszy. Po roztopach lub w czasie intensywnych deszczy poziom wody gruntowej będzie wyższy.

## 5. Właściwości fizyczno - mechaniczne gruntów podłoża.

Geotechniczne właściwości gruntów podłoża określono według met. „C” PN-86/B-03020 tj. w oparciu o badania makroskopowe i dane normowe. Stan zagęszczenia gruntów sypkich określono na podstawie siły oporu gruntu na świder. Z uwagi na wykształcenie litologiczne, skład ziarnowy, stan konsystencji – w przebadanych gruntach wydzielono 7 pakietów geotechnicznych:

### PAKIET I - GRUNTY MAŁO SPOISTE – piasek gliniasty, półzwały:

- stopień plastyczności  $I_L = 0,00$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,20 \text{ tm}^3$
- spójność  $C_u = 35 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 25^\circ$

### PAKIET II - GRUNTY ŚREDNIO SPOISTE – gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste. Podzielono go na 3 warstwy geotechniczne:

#### WARSTWA IIa – gliny, gliny piaszczyste, półzwarte:

- stopień plastyczności  $I_L = 0,00$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,25 \text{ tm}^3$

- spójność  $C_u = 45 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 22^\circ$

WARSTWA IIb – gliny, gliny piaszczyste, gliny pylaste, twardoplastyczne :

- stopień plastyczności  $I_L = 0,20$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,20 \text{ tm}^3$
- spójność  $C_u = 35 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 20^\circ$

WARSTWA IIc – gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste, plastyczne :

- stopień plastyczności  $I_L = 0,40$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,10 \text{ tm}^3$
- spójność  $C_u = 25 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 17^\circ$

**PAKIET III – GRUNTY SPOISTE CIĘŻKIE.** Podzielono go na 2 warstwy geotechniczne:

WARSTWA IIIa – gliny zwięzłe, półzwięzłe:

- stopień plastyczności  $I_L = 0,00$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,20 \text{ tm}^3$
- spójność  $C_u = 55 \text{ kPa}$

- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_{it} = 21^\circ$

WARSTWA IIIb – gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe, twardoplastyczne:

- stopień plastyczności  $I_L = 0,20$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,15 \text{ tm}^3$
- spójność  $C_u = 45 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_{it} = 18^\circ$

**PAKIET IV – GRUNTY B. SPOISTE** – ility zwarte:

- stopień plastyczności  $I_L < 0,00$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 2,15 \text{ tm}^3$
- spójność  $C_u = 70 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_{it} = 18^\circ$

**PAKIET V – GRUNTY SYPKIE** – piaski drobne i średnie w przeważającej części zaglinione, mokre, średnio zagęszczone:

- stopień zagęszczenia  $I_D = 0,40$
- gęstość objętościowa  $\gamma = 1,90 \text{ tm}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_{it} = 35^\circ$

**PAKIET VI – GRUNTY SYPKIE** – żwiry, średnio zagęszczone:

- stopień zagęszczenia  $I_D = 0,40$

- gęstość objętościowa  $\gamma = 1,90 \text{ t/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_u = 38^\circ$

**PAKIET VII - GRUNTY ORGANICZNE** – torfy i namuły oraz grunty o charakterze kurzawkowym. Są to grunty całkowicie nie nośne.

## 6. Klasyfikacja gruntów budowlanych.

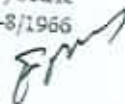
Do kosztorysu na roboty budowlano – montażowe z wykopami ziemnymi do głębokości 3,0 m. można szacunkowo przyjąć następujący procentowy udział gruntów o kategoriach:

II – 85%,                      III – 6%,                      IV – 9%

## 7. Wnioski geotechniczne.

- 7/1. Na podstawie wykonanych prac i badań stwierdzono prostą budowę geologiczną podłoża gruntowego.
- 7/2. Właściwości fizykomechaniczne gruntów podano w rozdziale nr 5.
- 7/3. Warunki hydrogeologiczne podano w rozdziale nr 4.  
Przy odwodnieniu wykopów można przyjąć współczynniki wodoprzepuszczalności:  
dla piasków drobnych  $k = 1,5 \times 10^{-1} \div 1,5 \times 10^{-3} \text{ cm/sek}$   
dla piasków średnich i grubych  $k = 5 \times 10^{-1} \div 1,5 \times 10^{-1} \text{ cm/sek}$
- 7/4. W rejonie otw. nr 19 i 21 występują grunty o charakterze kurzawkowym.
- 7/5. W rejonie otw. nr 6, 8, 13, 14, 17, 19, 21 w wierzchnich warstwach podłoża występują grunty nie nośne (zaliczono je do pakietu VII).
- 7/6. Według PN-86/B-03020 głębokość przemarzania gruntów na tym terenie wynosi 1,0 m ppt.

Franciszek Matysiak  
nr upr. B.A.G. 746/11-8/1966  
10010 i 14006





# Tabelaryczne zestawienie

odwierconych otworów badawczych dla projektu kanalizacji sanitarnej dla m. Hucisko - Grojec,  
gm. Boronów, pow. Lubliniec

Nr otw. i rzędna m. n.p.m.	Przełot warstwy m. p.p.t.	Miąższość warstwy m.b.	Rodzaj gruntu	Barwa gruntu	Wilgotność gruntu	Stan gruntu	Nr warstwy geotechn.	Zwierciadło wody gruntowej		Kat. Gr. wg KNRz Nr 2-01	Uwagi
								Nawiercone m. p.p.t.	Pięzometryczne m. p.p.t.		
1 289,30	0,0 - 0,2	0,2	gl	żół.-rdzawy	m.wlg	pzw	la	wody nie nawiercono		II	
	0,2 - 1,0	0,8	Pg	c.żół.	m.wlg	śr.zag.	Vb			III	
	1,0 - 2,0	1,0	Pd/Pg		m.wlg					II	
2 290,00	0,0 - 0,2	0,2	gl	żół.	m.wlg	luźny	Va	wody nie nawiercono		II	woda w studni na gl. 4,5 m.
	0,2 - 0,9	0,7	Pd	c.żół.	m.wlg	śr.zag.	Vb			II	
	0,9 - 3,0	2,1	Pd+G+Z		m.wlg					II	
3 288,20	0,0 - 0,4	0,4	N(gruz)	j.żół.	m.wlg	luźny	Va	3,30	3,30	IV	
	0,4 - 1,1	0,7	Pd	rdzawy	m.wlg	śr.zag.	Vb			II	
	1,1 - 2,0	0,9	Ps+Z	pop-żół.	m.wlg	śr.zag.	Vb			II	
	2,0 - 3,3	1,3	Pd+G	pop	w	śr.zag.	Vb			II	
	3,3 - 4,0	0,7	Pd		nawod.	śr.zag.	Vb			II	
4 288,50	0,0 - 0,2	0,2	gl	żół.	m.wlg	luźny	Va	wody nie nawiercono		II	
	0,2 - 0,9	0,7	Pd	pop	m.wlg	luźny	Va			II	
	0,9 - 1,4	0,5	Pd	rdzawo-pop	m.wlg	śr.zag.	Vb			II	
	1,4 - 1,6	0,2	Pd+G	rdzawy	m.wlg	śr.zag.	Vb			II	
	1,6 - 2,5	0,9	Pd		m.wlg					II	
5 290,30	0,0 - 0,2	0,2	gl	żół.	m.wlg	luźny	Va	wody nie nawiercono		II	
	0,2 - 1,0	0,8	Pd	pop-żół.	m.wlg	śr.zag.	Vb			II	
	1,0 - 2,5	1,5	Pd+G		m.wlg					II	
6 285,20	0,0 - 0,2	0,2	gl	c.szary	w	półpłynny	VII	1,60	1,60	II	
	0,2 - 1,6	1,4	Nmp+drewno	c.szary	w	półpłynny	VII			II	
	1,6 - 4,0	2,4	Nmp+drewno	szary	mokry	śr.zag.	Vb			II	
	4,0 - 5,0	1,0	Pd		nawod.					II	
7 287,00	0,0 - 0,2	0,2	gl	rdzawy	m.wlg	luźny	Va	wody nie nawiercono		II	
	0,2 - 0,6	0,4	Pd	pop-żół.	m.wlg	pzw	la			II	
	0,6 - 1,3	0,7	Pg	pop	m.wlg	zw	IIla			III	
	1,3 - 1,6	0,3	Gpz	j.żół.	m.wlg	śr.zag.	Vb			III	
	1,6 - 3,5	1,9	Pd		m.wlg					II	

<b>8</b> 286,00	0,0 - 0,8 0,8 - 1,3 1,3 - 3,0 3,0 - 3,5	0,8 0,5 1,7 0,5	Nmp Pr//Nm Ps I r//Nm Pd+G	szaro-brun szary brun-szary zół.-szary	w w nawod. nawod.	śr.zag.	VII VII VII Vb	1,30	1,30	II II II II	
<b>9</b> 286,80	0,0 - 0,2 0,2 - 1,2 1,2 - 3,0	0,2 1,0 1,8	gl Pd+G Pd+G	brąz-szary pop	w w nawod.	luźny śr.zag.	Va Vb	1,20	1,20	II II II	
<b>10</b> 286,60	0,0 - 0,2 0,2 - 0,9 0,9 - 1,3 1,3 - 3,0	0,2 0,7 0,4 1,7	gl Pd+G Pd+G Pd+G	szary pop pop.	w w w nawod.	luźny śr.zag. śr.zag.	Va Vb Vb	1,30	1,30	II II II II	
<b>11</b> 286,90	0,0 - 0,4 0,4 - 0,9 0,9 - 1,7 1,7 - 2,0 2,0 - 3,0	0,4 0,5 0,8 0,3 1,0	gl H(Pd) Pd+G Pd+G Pd+G	rdzawy rdzawy zół.-szary pop	w w w nawod. nawod.	luźny śr.zag. śr.zag. śr.zag.	VII Vb Vb Vb	1,70	1,70	II II II II	
<b>12</b> 286,30	0,0 - 0,2 0,2 - 1,3 1,3 - 2,0	0,2 1,1 0,7	gl Pd+G Pd	pop-rdzawy pop	w w nawod.	luźny śr.zag.	Va Vb	1,30	1,30	II II II	
<b>13</b> 286,00	0,0 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 2,5	1,0 1,0 0,5	Nmp Nmp//Pg Pd+G	szary szary pop	w nawod. nawod.	śr.zag.	VII VII Vb	1,00	1,00	II II II	
<b>14</b> 287,00	0,0 - 1,3 1,3 - 2,5 2,5 - 3,0	1,3 1,2 0,5	Nmp//T Pr//Nm Ps	szary szary c.pop	w nawod. nawod.	luźny śr.zag.	VII VII Vb	1,30	1,30	II II II	
<b>15</b> 293,00	0,0 - 0,2 0,2 - 1,0 1,0 - 2,5	0,2 0,8 1,5	gl Pd Pd I ś	c.zół. j.pop	w m.włg m.włg	luźny śr.zag.	Va Vb	wody nie nawiercono			II II II
<b>16</b> 295,00	0,0 - 0,2 0,2 - 1,0 1,0 - 2,5	0,2 0,8 1,5	gl Pd I ś Gp	rdzawy pop-rdzawy	w m.włg m.włg	luźny pzw	Va IIa	wody nie nawiercono			II II III

<b>17</b> 289,00	0,0 - 0,2 0,2 - 0,8 0,8 - 2,2 2,2 - 3,3 3,3 - 4,0 4,0 - 6,0	0,2 0,6 1,4 1,1 0,7 2,0	gl Nm/I/T H(Gm) Grr Grr Grr	brun-szary szara szara brun-szara szara	w w mokra m.wlg m.wlg m.wlg	półpłynny pl tw,pl pl	VII VII IIC IIb IIC	0,80     0,80	II II II II III II	
<b>18</b> 292,00	0,0 - 0,3 0,3 - 1,1 1,1 - 2,3 2,3 - 3,5	0,3 0,8 1,2 1,2	gl Pd+G Pd Pd	zól. zól. zól.	w m.wlg w nawod.	luźny śr.zag. śr.zag.	Va Vb Vb	  2,30 2,30	II II II II II	
<b>19</b> 294,20	0,0 - 0,2 0,2 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 3,0 3,0 - 3,5	0,2 0,8 1,0 1,0 0,5	gl Pd I s +G Gp Gm/Pd Grr	brąz pop pop-szara pop-szara	w w w m.wlg	luźny pl kurzawka t.pl	Va IIC VII IIb	  mocny wyciek 2,00     0,80	II II II II III	Kurzawka
<b>20</b> 292,00	0,0 - 0,2 0,2 - 0,8 0,8 - 2,0	0,2 0,6 1,2	gl Gz Pd I s	rdzawa pop	w m.wlg naw	tw pl śr.zag	IIb Vb	0,80 0,80	II III II	
<b>21</b> 292,10	0,0 - 0,2 0,2 - 1,3 1,3 - 1,7 1,7 - 2,3 2,3 - 2,7 2,7 - 3,0 3,0 - 4,0	0,2 1,1 0,4 0,6 0,4 0,3 1,0	gl Pd I s +G Nmp G Pd//Grr Gz Pr	pop-brąz szary j.pop pop szara c.szary	w m.wlg mokry m.wlg naw m.wlg naw	luźny płynny twpl kurzawka twpl śr.zag	Va VII IIb VII IIb Vb	1,30 1,30 1,60	II II II III II III II	Kurzawka
<b>22</b> 293,20	0,0 - 0,3 0,3 - 1,0 1,0 - 1,6 1,6 - 2,5	0,3 0,7 0,6 0,9	N Pd I s +G Ps I r Pr	szary zól.-pop szaro-zól.	w m.wlg w naw	luźny śr.zag śr.zag	Va Vb Vb	  1,60	II II II II	
<b>23</b> 302,00	0,0 - 0,4 0,4 - 1,1 1,1 - 2,0	0,4 0,7 0,9	N I I+KR	brunatny pop-brun	m.wlg m.wlg m.wlg	zw zw	IVa IVa	  wody nie nawiercono	IV IV IV	
<b>24</b> 295,00	0,0 - 0,2 0,2 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 2,5	0,2 0,8 1,0 0,5	gl Pd+G I I	zól.-pop brun pop	w m.wlg m.wlg m.wlg	luźny zw zw	Va IVa IVa	  wody nie nawiercono	II II IV IV	
<b>25</b> 300,30	0,0 - 0,2 0,2 - 1,0 1,0 - 2,0	0,2 0,8 1,0	gl Pd z+G	zól. c.zól.	w m.wlg m.wlg	luźny śr.zag	Va Vb	  wody nie nawiercono	II II IV	

Razem 75,50 m.b



# OBJAŚNIENIA DO PROFILI I PRZEKROJÓW GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH

Załącznik

## RODZAJ GRUNTÓW WG PN-85/B-02480, GRUNTY BUDOWLANE, Określenie symboli podziału i opis gruntów\*

### MINERALNE NIESKALISTE KAMIENISTE (podział wg charakteru geologicznego)

1	KW	Zwierzchnia (w miejscu wietrzenia skały)
2	KR	Rumosz
3	XO	Otoczaki
4	KW <sub>2</sub> , KR <sub>2</sub>	10% gliny (< 2%)

### MINERALNE NIESKALISTE GRUBOZIARNISTE (podział wg uziarnienia)

5	Z	Zwir
6	Pa	Pospolka
7	Zg, Pq	Sis gliniaste

### MINERALNE NIESKALISTE DROBNOZIARNISTE (podział wg uziarnienia)

8	Pt	Pasek grubo
9	Ps	Pasek średni
10	Pd	Pasek drobny
11	Pz	Pasek pylisty
12	Pg	Pasek gliniasty
13	Sp	Pył piaszczysty
14	Pt	Pył
15	Gp	Głina piaszczysta
16	G	Głina
17	Gz	Głina pylesta
18	Gcz	Głina piaszczysta zwięzła
19	Gz	Głina zwięzła
20	Gcz	Głina pylesta zwięzła
21	J	Jł
22	Jp	Jł piaszczysty
23	Jt	Jł pylesty

### ORGANICZNE NIESKALISTE (podział wg zawartości części organicznych „Jam” i pochodzenia)

24	H	Gleba (humus)
25	H	Drut próchniczny
26	Hap	Namul piaszczysty
27	Hap	Namul pylesty
28	Hap	Namul gliniasty
29	Gg	Głina
30	T	Torf

### ORGANICZNE SKALISTE

31	Wb	Węgiel brunatny
32	Wk	Węgiel kamienny

### MINERALNE SKALISTE

ST	Twarde, $R_c > 5 \text{ MPa}$
SM	Miękkie, $R_c \leq 5 \text{ MPa}$

### RODZAJ SKAL I OZNACZENIA W ODCIĘCIACH ŚCIEŻNICZACH

Pc	Piaszkowiec
Ł	Łupek
Żlk	Żłotupek
Mt	Mołotowiec
Wp	Wapień
gi	Gips

### NASYPYWY NATURALNE LUB ANTRPOGENICZNE \*) (podział z uwagi na przydatność dla budownictwa)

nB	Nasyp budowlany
nN	Nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym

1) Grupa nie w nawiasie oznacza grunty (skały, dolomia, kalcynacja, piasek etc.)  
2) Nowa klasyfikacja gruntów spójnych (12-23) wg powierzchni właściwej i uziarnienia z dodaniem symbolu „N” na NG

3) Grunty próchniczne opisuje się symbolem gruntu 8-23 z dodaniem liter H, Pa, G, H, G, H.  
4) GRUNTY ANTRPOGENICZNE opisuje się podając ich rodzaj (np. gruz ceglany, odpady polisteryczne, pył dymnicowy, odpady komunalne). R c - wytrzymałość na ściskanie.

## WILGOTNOŚĆ GRUNTU

su	grunt suchy
mw	grunt małowilgotny
w	grunt wilgotny
nw	grunt nawodniony

## POZIOM WODY

3.50	zwierciadło wody ustalono (m p.p.)
4.00	zwierciadło wody nawiercono (m p.p.)
1.00	ściana wody i głębokość ich wystąpienia

## STAN GRUNTÓW

### NIESPOISTYCH $\gamma_s$ - stopień zagęszczenia

Ln	luźny	$\gamma_s \leq 0.33$
azg	średnio zagęszczony	$0.33 < \gamma_s \leq 0.67$
zg	zagęszczony	$0.67 < \gamma_s \leq 0.80$
bzg	bardzo zagęszczony	$\gamma_s > 0.80$

### SPOISTYCH $\gamma_p$ - stopień plastyczności

zw	zwały	$\gamma_p < 0$
otw	półzwały	$\gamma_p \leq 0$
tpl	tworzący	$0 < \gamma_p \leq 0.25$
pl	plastyczny	$0.25 < \gamma_p \leq 0.50$
mpl	miekkoplastyczny	$0.50 < \gamma_p \leq 1.0$
pl	plastyczny	$\gamma_p > 1.0$

## BADANIA I SONDOWANIA

### (z lewej strony otworu)

*	pesetrometr litkowy
x	ścianarka obrotowa
	sondowanie sondą:
	lekka SL, wózek SL
	ciężka SC, wózek SH
	ciężka SPT
-	ścianarka obrotowa VT
φ	badanie presjometryczne P

## INNE OZNACZENIA

W	przewalnia
+	domieszk
/	na pograniczu
4	granicę wydzielenia litologicznych i warstw geologicznych
5	a) pewna b) przypuszczalna
OW-1	numer otworu rąpana (m p.p.)
	stwierdzenie geologiczne-inżynierskie
100	głębokość otworu (m)
50	stwierdzenie geologiczne-inżynierskie
W-E	kierunek przekroju
205.1	projektowany obiekt i jego podłożenie
UWAGA:	rozróżnienie na przekroju (ciężko, projektowanego obiektu) linią przerywaną
III	numer warstwy geologicznej
IIIb	numer podwarstwy geologicznej

Franciszek Matysiak  
nr upr. B.A.G. 746/11-8/1966  
10010 i 14006

FM



