



**GEOTEST** *Badania Geologiczne i Geotechniczne*  
*Szczepańska, Szczęch Spółka Jawna*  
80-264 GDAŃSK, Al. Grunwaldzka 135A  
tel/fax (058) 342 38 63, (0-58) 341-02-74  
e-mail: geote@wp.pl

---

Nr umowy: 116/22

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ  
PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dla projektu budowy drogi etap II  
KRAŁG

*Opracowali:*

Gdańsk, maj 2022r.

## Zawartość teczki

<b>A. Część tekstowa</b>	<b>str.</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. PODSTAWY PRAWNE I TECHNICZNE OPRACOWANIA. ....	3
1.2. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU. ....	4
<b>2. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....</b>	<b>4</b>
2.1. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA.....	4
2.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH. ....	5
2.3. PODZIAŁ NA WARSTWY.....	5
<b>3. WNIOSKI I ZALECENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>6</b>

<b>B. Załączniki graficzne</b>	<b>zał. graf. nr:</b>
MAPA DOKUMENTACYJNA .....	1 – 2
KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH .....	3 – 4
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE.....	5 – 6
OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW .....	7
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE.....	8

## **A. Część tekstowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Podstawy prawne i techniczne opracowania.**

Opinię z dokumentacją wykonano na zlecenie Pracownia Projektowa Elbi dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia drogi w miejscowości Krąg.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) Opinię geotechniczną opracowuje się dla obiektów budowlanych wszystkich kategorii (§ 7.1).

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą 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-EN ISO 22475–1:2006 E. Rozpoznawanie i badanie geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania;
- Normą PN-G-02305–5:2002 P. Wiercenia małośrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;
- Norma PN-B-02481:1998 Geotechnika, Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-EN ISO 14688–1:2002 Badania geotechniczne oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- Norma PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1:2012. Poprawka do Polskiej Normy;
- Norma PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;

- Norma PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Norma PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Norma PN-EN 1997-2:2009/AC:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Norma PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Norma ENV 1997-3:1999. Eurokod 7 - Część 3: Projektowanie geotechniczne z zastosowaniem badań polowych;
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998r.;
- Katalogowi typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997r.;
- Normą PN-87/S-02201; Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe;
- Normą PN-S-02205 : 1998; Drogi samochodowe. Roboty ziemne;
- Normą PN-EN 1997-1 , maj 2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- Normą PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

Rzędne otworów przyjęto z mapy dostarczonej przez Zleceniodawcę.

## **1.2. Położenie i morfologia terenu.**

Badany teren położony jest w miejscowości Krąg.

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, wzniesiona od 112,5 do 115,7 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej z zagłębieniem bezodpływowym.

## **2. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego**

### **2.1. Charakterystyka podłoża**

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenских i plejstocenских.



Utwory holocenyiczne: nasypy niekontrolowane, nasypy budowlane, namuły gliniaste, piaski gliniaste, piaski średnie.

Utwory plejstocenyiczne: gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone przekroje geotechniczne (zał. graf. nr 5 - 6).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 8).

## **2.2. Charakterystyka wód gruntowych.**

Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokości 1,2 m, w otworze nr: 5.

Woda gruntowa w formie sączeń, wystąpiła na głębokości od 0,5 do 1,9 m, w otworze nr: 4.

Szczegóły podają karty otworów i przekroje geotechniczne.

Podany w opinii i dokumentacji poziom wody gruntowej odnosi się do okresu wierceń i może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych, pracy systemu melioracyjnego.

Szczegółowe ustalenie zjawiska wymaga obserwacji piezometrycznych i nie ma uzasadnienia ekonomicznego.

## **2.3. Podział na warstwy.**

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, w oparciu o normę PN-81/B-03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych.

Z podziału na warstwy wyłączono nasypy budowlane i nasypy niekontrolowane, które jako niejednorodne nie mogą być jednoznacznie określone pod względem cech fizyko-mechanicznych.

Uwzględniając genezę, stan i rodzaj gruntów wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

<b>Warstwa</b>	<b>I</b>	Namuły gliniaste, plastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,46$ .
----------------	----------	---

Grunty warstwy I są gruntami organicznymi, o dużej wilgotności i dużej ścisłości.

**Warstwa II** Piaski gliniaste, plastyczne o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,35$ .

Grunty warstwy II są gruntami, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji C według PN-81/B-03020.

**Warstwa III** Gliny piaszczyste, piaski gliniaste, twardoplastyczne o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,25$ .

Grunty warstwy III są gruntami morenowymi, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B według PN-81/B-03020.

**Warstwa IV** Piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .

**Warstwa V** Piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,50$ .

### 3. Wnioski i zalecenia techniczne

Na podstawie dokonanych badań i przedstawionych materiałów można wyciągnąć następujące wnioski:

#### 3.1. Do gruntów słabonośnych należą:

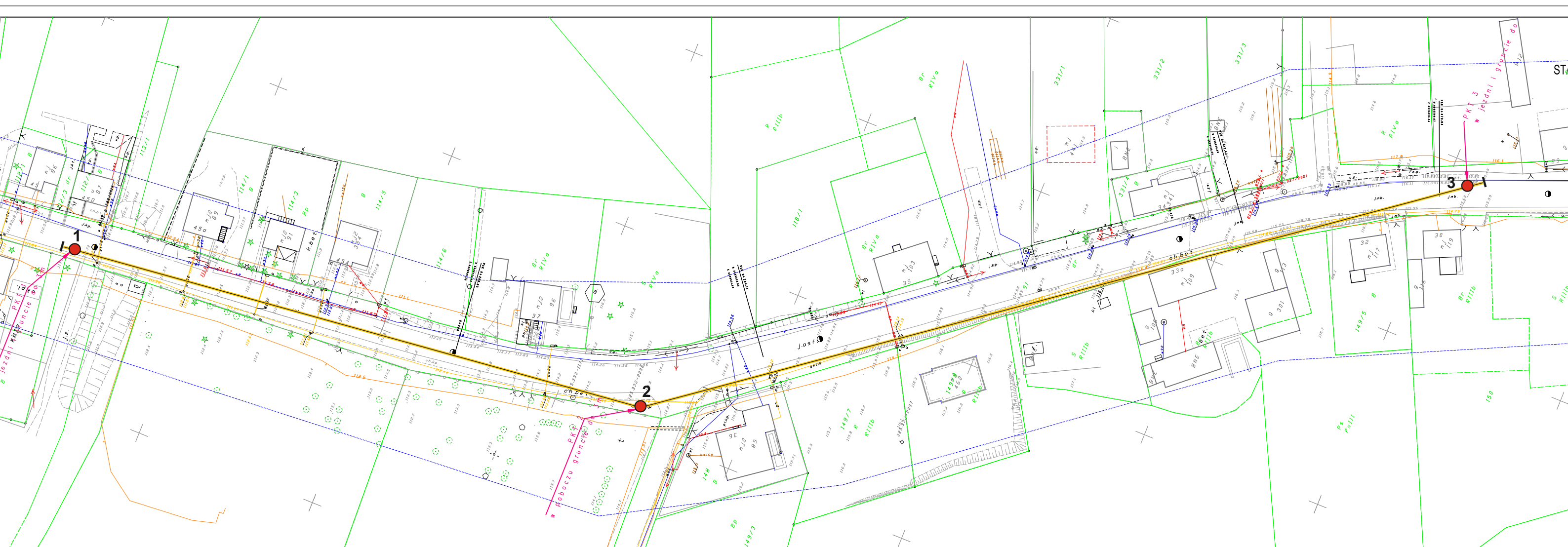
- nasypy niekontrolowane,
- grunty warstwy I.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia.

- 3.2.** Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: II, III, IV, V.
- 3.3.** Nasypy niekontrolowane, jako grunty słabonośne należy usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.
- 3.4.** Grunty warstw: I, III, III są bardzo wysadzinowe.  
Grunty warstw: IV, V są dobre i niewysadzinowe.
- 3.5.** Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 8).  
Do obliczeń należy przyjmować współczynnik materiałowy dla gruntów bardziej niekorzystny z punktu widzenia bezpieczeństwa budowli.
- 3.6.** Podłoże należy traktować jako warstwowane.
- 3.7.** W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.
- 3.8.** Wszystkie roboty ziemne prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
- 3.9.** W obrębie gruntów spoistych roboty ziemne należy prowadzić w sposób wykluczający zmianę naturalnej struktury gruntów poprzez przemarznięcie lub dodatkowe zawilgocenie (zalanie wykopów wodą atmosferyczną). Doprowadzi to do pogorszenia właściwości fizyko-mechanicznych.  
Partie gruntów uszkodzonych należy usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.
- 3.10.** Aby uniknąć rozmoczenia gruntów spoistych proponujemy pozostawienie w dnie wykopu warstwy ochronnej o miąższości około 0,3 m, którą należy wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podbudowy drogowej
- 3.11.** Wahania wód gruntowych szacuje się na  $\pm 1,0$  m w stosunku do podanego w dokumentacji.

- 3.12.** Projektowany obiekt proponujemy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowo-wodnych.

***Opracowali:***

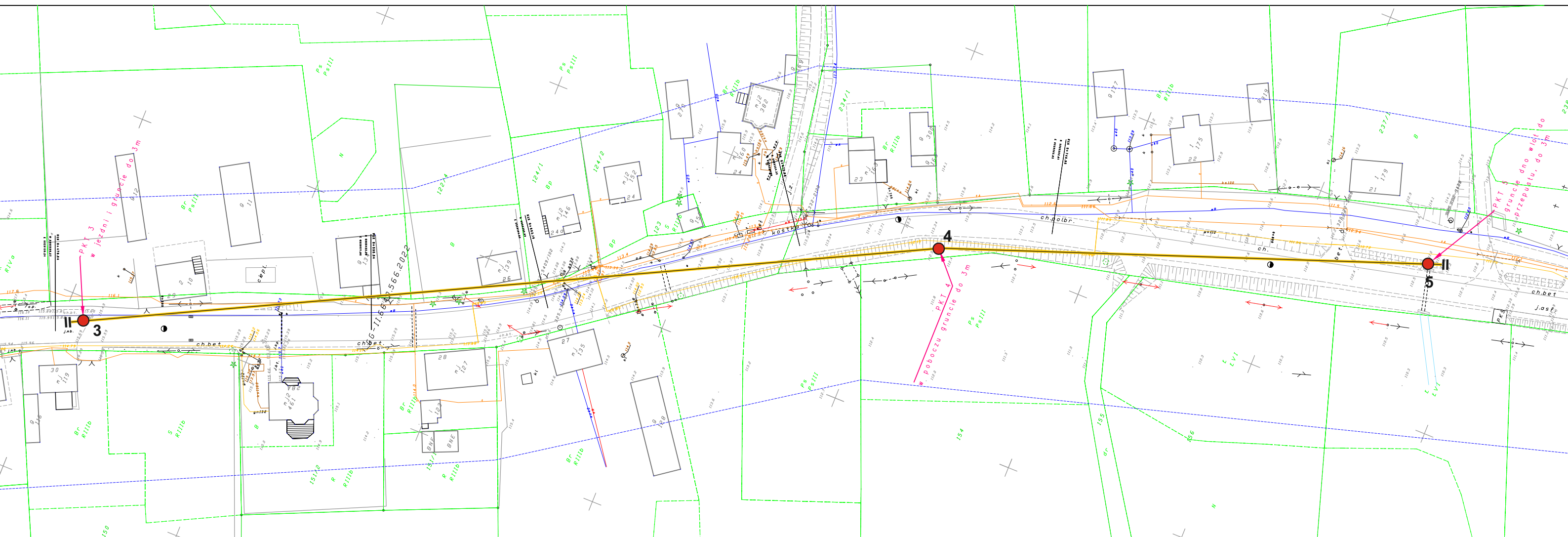


**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
**Skala 1 : 1000**

**OBJAŚNIENIA:**

- 1** nr otworu badawczego
- otwór badawczy
- | — |** linia przekroju geotechnicznego

*Zał. graf. nr 1*



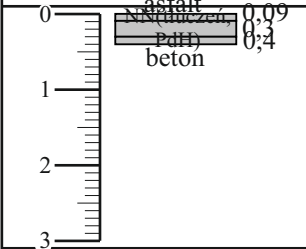
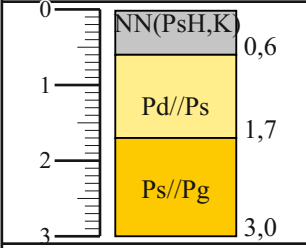
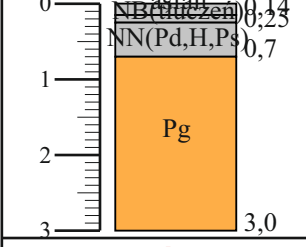
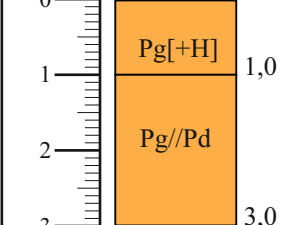
**MAPA DOKUMENTACYJNA**  
**Skala 1 : 1000**

**OBJAŚNIENIA:**

- 1** nr otworu badawczego
- otwór badawczy
- | — |** linia przekroju geotechnicznego

*Zał. graf. nr 2*

**MIEJSCOWOŚĆ :** Krag  
**OBIEKT :** Droga etap II  
**NR UMOWY :** 116/22

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przelot warstw	Nazwa gruntu	Głębokość zwiędnięcia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 100						
<b>OTWÓR NR 1</b> <span style="float: right;"><b>Rzędna ~ 112,7 m n.p.m.</b></span>						
0 1 2 3		0,09 0,4 0,4	asfalt Nasyp niekontrolowany (tłuczeń, piasek drobny próchniczny), ciemnoszary beton			
<b>OTWÓR NR 2</b> <span style="float: right;"><b>Rzędna ~ 114,5 m n.p.m.</b></span>						
0 1 2 3		0,6 1,7 3,0	Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, kamienie), ciemnoszary  Piasek drobny przewarstwiony piaskiem średnim, brązowy  Piasek średni przewarstwiony piaskiem gliniastym, brązowy		w w	szg szg
<b>OTWÓR NR 3</b> <span style="float: right;"><b>Rzędna ~ 115,7 m n.p.m.</b></span>						
0 1 2 3		0,14 0,23 0,7 3,0	asfalt Nasyp budowlany (tłuczeń), szary Nasyp niekontrolowany (piasek drobny, części organiczne, piasek średni), ciemnoszary  Piasek gliniasty, brązowy			w tpl
<b>OTWÓR NR 4</b> <span style="float: right;"><b>Rzędna ~ 113,3 m n.p.m.</b></span>						
0 1 2 3		1,0 3,0	Piasek gliniasty przewarstwiony, części organiczne, brązowy  Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy	≈ 0,5  ≈ 1,9	w w	tpl tpl

**MIEJSCOWOŚĆ :** Krag  
**OBIEKT :** Droga etap II  
**NR UMOWY :** 116/22

Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przełot warstw	Nazwa gruntu	Głębokość zwiędnięcia wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu
Skala 1 : 100						
<b>OTWÓR NR 5</b>			<b>Rzędna ~ 112,5 m n.p.m.</b>			
0	NN(Pg,H, gruz,K,PdH)		Nasyp niekontrolowany (piasek gliniasty, części organiczne, gruz, kamienie, piasek drobny próchniczny), ciemnoszary			
1	Pg	1,2	Piasek gliniasty, brązowy	▼▼	w	pl
2	Ps	1,5	Piasek średni, brązowy	1,5	nw	szg
3		2,3				
4	Nmg//T		Namuł gliniasty przewarstwiony torfem, brunatny		w	pl
5						
6		6,0				
7	Gp	7,0	Gлина piaszczysta, szara		w	tpl





Wysokość  
[ m n.p.m.]

1

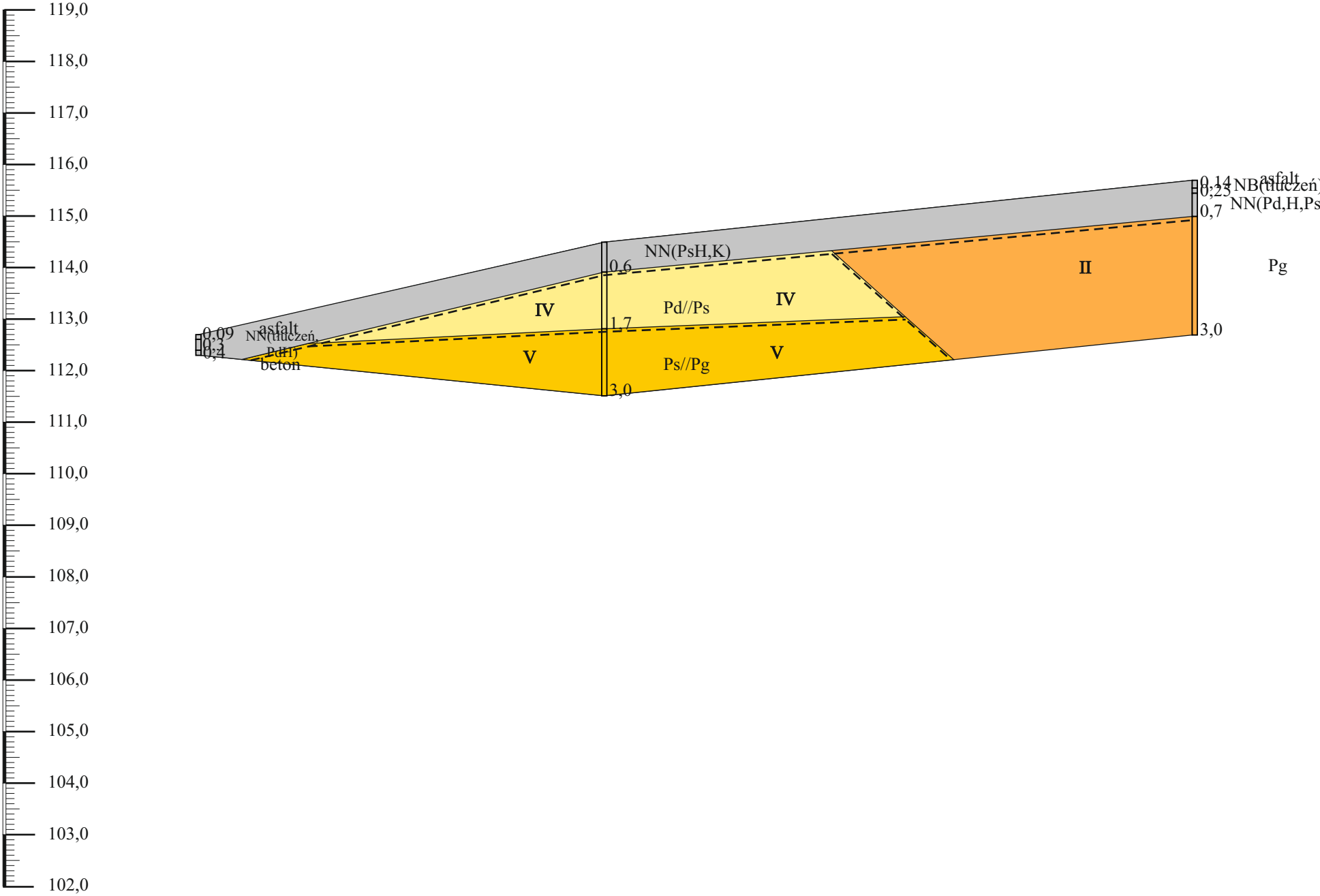
~ 112,7

2

~ 114,5

3

~ 115,7



Odległość między otworami [m]	157,5	229,5
Głębokość otworów [m]	3,0	3,0

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I

Skala pionowa 1 : 100  
pozioma 1 : 2000

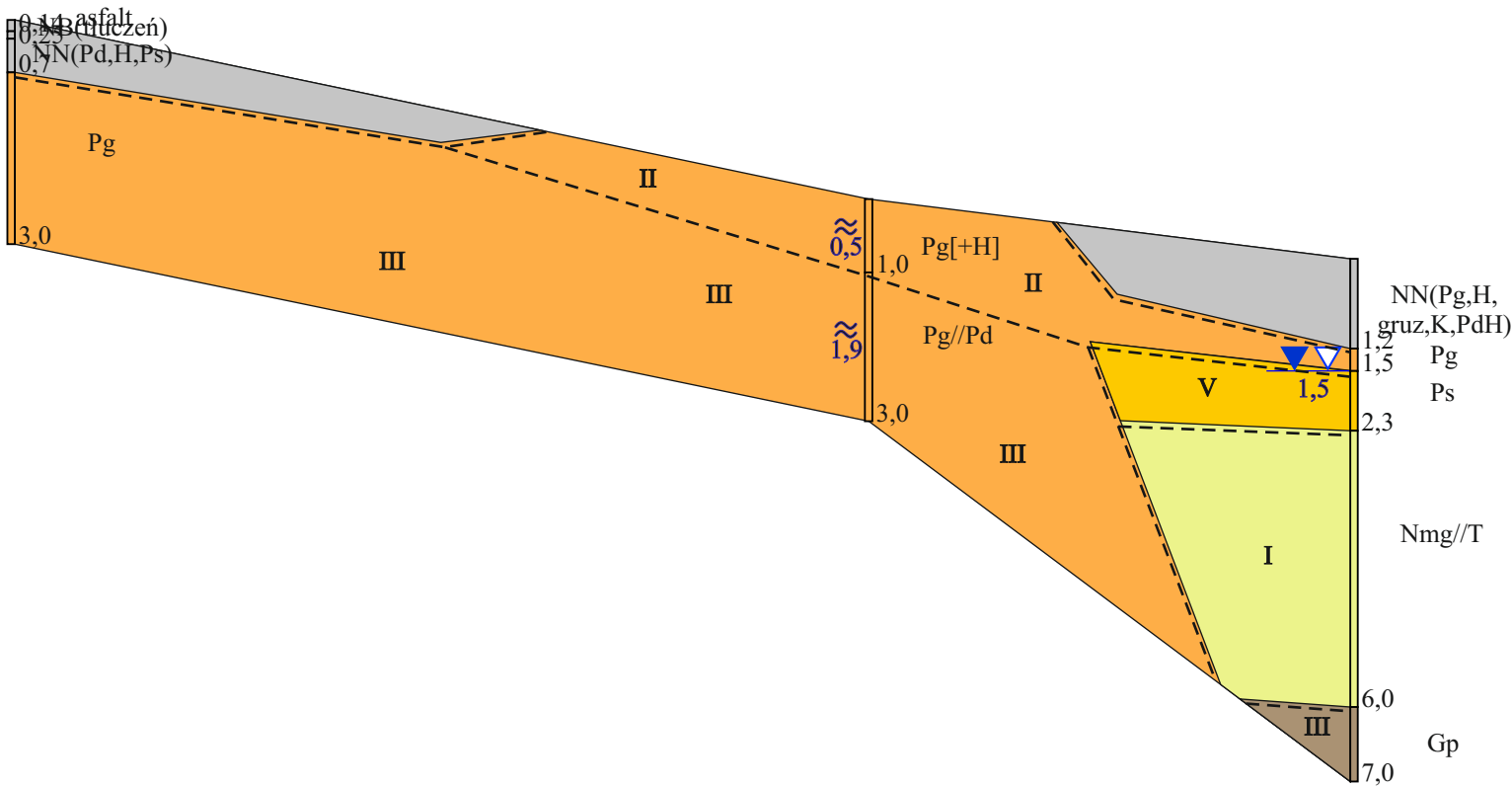
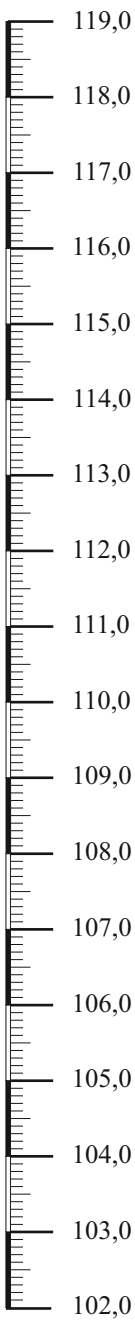


Wysokość  
[ m n.p.m.]

$\frac{3}{\sim 115,7}$

II — II  
 $\frac{4}{\sim 113,3}$

$\frac{5}{\sim 112,5}$











Odległość między otworami [m]	230,0	130,0	7,0
Głębokość otworów [m]	3,0	3,0	7,0

PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY II - II

Skala pionowa 1 : 100  
pozioma 1 : 2000

# OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW OKREŚLENIA, SYMBOLE, PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW wg PN - B - 02480: 1986

<b>1</b>	numer otworu	<b>3A</b>	nr otworu archiwalnego
	otwór badawczy		archiwalny otwór badawczy
<b>S-1</b>	numer sondowania		sączenia wody gruntowej
	sondowanie sondą uderową	<b>3,3</b>	głębokość sączenia
	linia przekroju geotechnicznego		nawiercone i ustabilizowane
	<u>Stan gruntu:</u>	<b>3,3</b>	zwierciadło wody
ln	luźny		ustabilizowane
szg	średniozagęszczony	<b>3,3</b>	
zg	zagęszczony		zwierciadło wody
mpl	miękkoplastyczny	<b>5,8</b>	nawiercone
pl	plastyczny		
tpl	twardoplastyczny		
//	przewarstwienia		<u>Wilgotność</u>
+	domieszki	w	wilgotny
		nw	nawodniony

———— granica warstw litologicznych

----- granica warstw geotechnicznych

Ia nr warstwy geotechnicznej

$\frac{1}{\sim 1,3}$  nr otworu  
rzędna otworu [m n.p.m.]

<b>Gb</b>	Gleba	<b>ΠH</b>	Pył próchniczny	<b>Gpz</b>	Glina piaszczysta zwięzła
<b>NN</b>	Nasyp niekontrolowany	<b>ΠpH</b>	Pył piaszczysty próchniczny	<b>Gπ</b>	Glina pylasta
<b>NB</b>	Nasyp budowlany	<b>PgH</b>	Piasek gliniasty próchniczny	<b>G</b>	Glina
<b>T</b>	Torf	<b>PπH</b>	Piasek pylasty próchniczny	<b>Gp</b>	Glina piaszczysta
<b>Kj</b>	Kreda jeziorna	<b>PdH</b>	Piasek drobny próchniczny	<b>Pg</b>	Piasek gliniasty
<b>Nmg</b>	Namuł gliniasty	<b>PsH</b>	Piasek średni próchniczny	<b>Pog</b>	Pospółka gliniasta
<b>Nmp</b>	Namuł piaszczysty	<b>Iπ</b>	Ił pylasty	<b>Żg</b>	Żwir gliniasty
<b>GπzH</b>	Glina pylasta zwięzła próchniczna	<b>I</b>	Ił	<b>Pπ</b>	Piasek pylasty
<b>GzH</b>	Glina zwięzła próchniczna	<b>Ip</b>	Ił piaszczysty	<b>Pd</b>	Piasek drobny
<b>GpzH</b>	Glina piaszczysta zwięzła próchniczna	<b>Π</b>	Pył	<b>Ps</b>	Piasek średni
<b>GπH</b>	Glina pylasta próchniczna	<b>Πp</b>	Pył piaszczysty	<b>Pr</b>	Piasek gruby
<b>GH</b>	Glina próchniczna	<b>Gπz</b>	Glina pylasta zwięzła	<b>Po</b>	Pospółka
<b>GpH</b>	Glina piaszczysta próchniczna	<b>Gz</b>	Glina zwięzła	<b>Ż</b>	Żwir

K Kamienie

H Części organiczne

H1,H10 Stopień humifikacji torfów  
wg skali L. von Posta

**Bw** Burowęgiel (miocen)

**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE  
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE  
USTALONE METODĄ „A” I „B” wg PN-81/B-03020**

**Miejscowość:**  
**Obiekt:**  
**Nr umowy:**

**Krağ**  
**Droga etap II**  
**116/22**

Nr w-wy geo-techn.	Wartość charakt. Wsp. mat.	I <sub>D</sub>	I <sub>L</sub>	W <sub>n</sub> [%]	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>u</sub> [o]	C <sub>u</sub> [kPa]	T <sub>umax</sub> [kPa]	Mo <sup>*)</sup> [kPa]	I <sub>om</sub> [%]
I	X <sup>(n)</sup>	-	0,46	614	1,1	4,9	5,8	12,4	900	12,4
	γ <sub>m</sub>	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10
II	X <sup>(n)</sup>	-	0,35	18,5	2,05	12,4	11,9	26,4	21000	-
	γ <sub>m</sub>	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-
III	X <sup>(n)</sup>	-	0,25	15,0	2,12	17,2	30,0	58,8	32800	-
	γ <sub>m</sub>	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-
IV	X <sup>(n)</sup>	0,50	-	16,0	1,75	30,5	0	-	63000	-
	γ <sub>m</sub>	1±0,10	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	-	1±0,10	-
V	X <sup>(n)</sup>	0,50	-	14,0/22,0	1,85/2,00	33,0	0	-	98000	-
	γ <sub>m</sub>	1±0,10	-	1±0,10	1±0,10	1±0,10	-	-	1±0,10	-

\*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa

\*\*) Stopień humifikacji wg L. van Posta