

Nr umowy: 150/24

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ  
PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
dla projektu remontu drogi

LEJKOWO - ZIELENICA

*Opracowali:*

mgr inż. Marek Szczepan

geolog nr upr. VII-1601

Jaromierz, lipiec 2024r.

**A. Część tekstowa**

**str.**

<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. Załączniki graficzne**

**zał. graf. nr:**

MAPY DOKUMENTACYJNE.....	1 – 2
KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH.....	3
OBJAŚNIENIA DO MAPY, KART I PRZEKROJÓW.....	4
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE.....	5

## **1. Wstęp**

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

Opinię z dokumentacją wykonano dla ustalenia geotechnicznych warunków remontu drogi powiatowej na odcinku Lejkowo - Zielenica

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, 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.;
- Katalogi 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 na odcinku drogi powiatowej Lejkowo-Zielenica.

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, wzniesiona od 22,2 do 37,2 m n.p.m.

Pod względem morfologicznym stanowi fragment wysoczyzny morenowej.

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

### **2.1. Charakterystyka podłoża**

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenских i plejstocenских.

Utwory holocenyckie: gleba, nasypy niekontrolowane, piaski gliniaste próchnicze, gliny piaszczyste, piaski średnie próchnicze, żwiry.

Utwory plejstocenyckie: gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie, żwiry.

Układ w/w osadów i miąższości poszczególnych warstw obrazują załączone karty otworów geotechnicznych (zał. graf. nr 3).

Wartości charakterystyczne i współczynniki materiałowe gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz normy PN-81/B-03020 i podano w zestawieniu tabelarycznym (zał. nr 5).

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

Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokości 1,2 m w otworze nr: 8.

Szczegóły podają karty otworów geotechnicznych.

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 glebę 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>	Piaski gliniaste próchnicze, gliny piaszczyste z częściami organicznymi, twaroplastyczne o stopniu plastyczności $I_L^{(n)} = 0,24$ .
----------------	----------	---



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

**Warstwa II** Gliny piaszczyste, piaski gliniaste, twardoplastyczne o stopniu plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

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

**Warstwa III** Piaski średnie próchnicze, wilgotne i średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,40$ .

**Warstwa IV** Piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$ .

**Warstwa V** Piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,55$ .

**Warstwa VI** Żwiry, wilgotne i średniozagęszczone o stopniu zagęszczenia  $I_D^{(n)} = 0,60$ .

### 3. Wnioski i zalecenia techniczne

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

#### 3.1. Do gruntów słabonośnych należą:

- gleba,
- nasypy niekontrolowane,
- grunty warstw: I, III.

Grunty te nie nadają się do bezpośredniego posadowienia i należy je usunąć z podłoża, a ewentualne nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.

- 3.2. Jako podłoże nośne należy traktować grunty warstw: II, IV, V, VI.
- 3.3. Glebę usunąć z podłoża i zwałować w pryzmy o wysokości max 2,0 m do dalszego wykorzystania.
- 3.4. Grunty warstw: IV, V, VI są dobre i niewysadzinowe.  
Grunty warstwy III są wątpliwe pod względem wysadzinowości.  
Grunty warstw: I, II są bardzo wysadzinowe.
- 3.5. Sprawdzenie stanów granicznych wg. PN-81/B-03020 należy obliczać na podstawie wartości charakterystycznych podanych w tabeli (zał. nr 5).  
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. Odbioru dna wykopu winien dokonać uprawniony geolog.  
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.

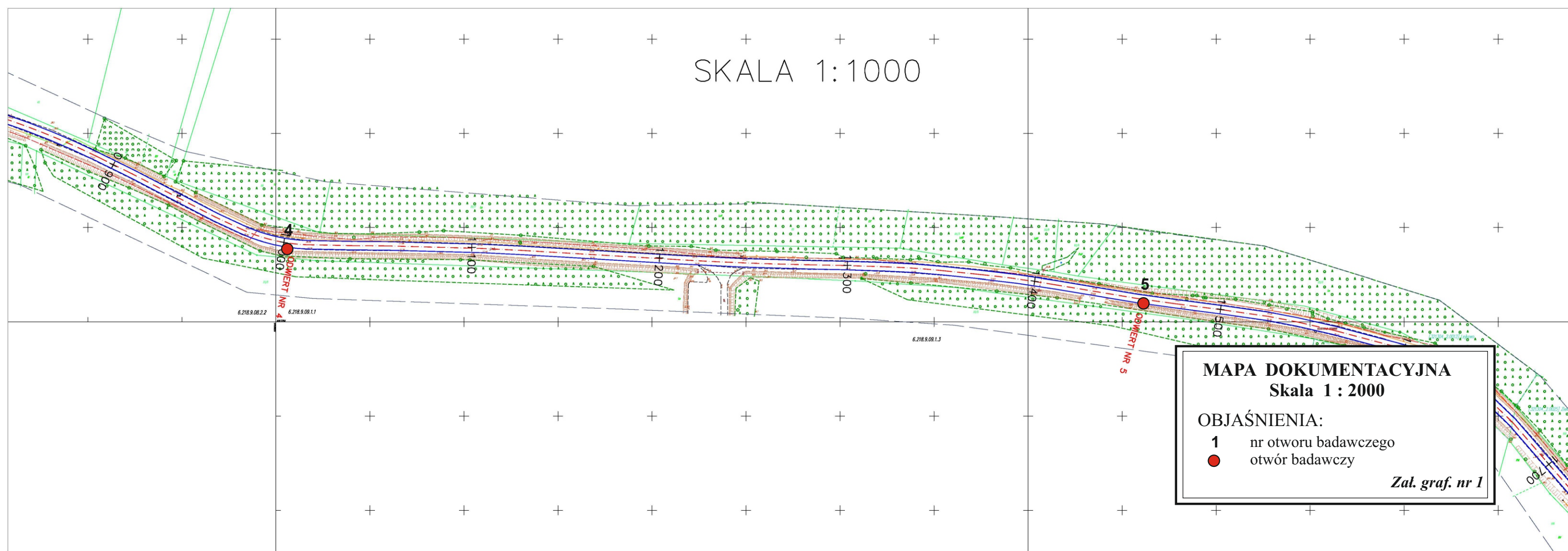
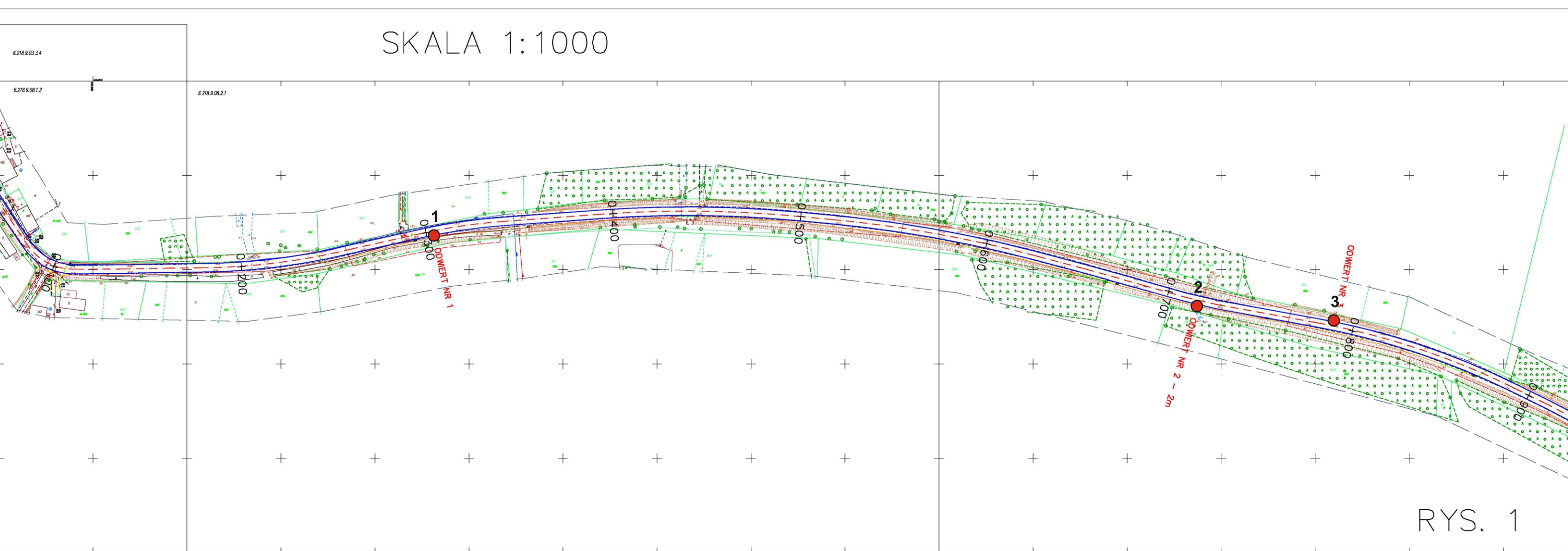
3.11. Wahania wód gruntowych szacuje się na  $\pm 0,5$  m w stosunku do podanego w dokumentacji.

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

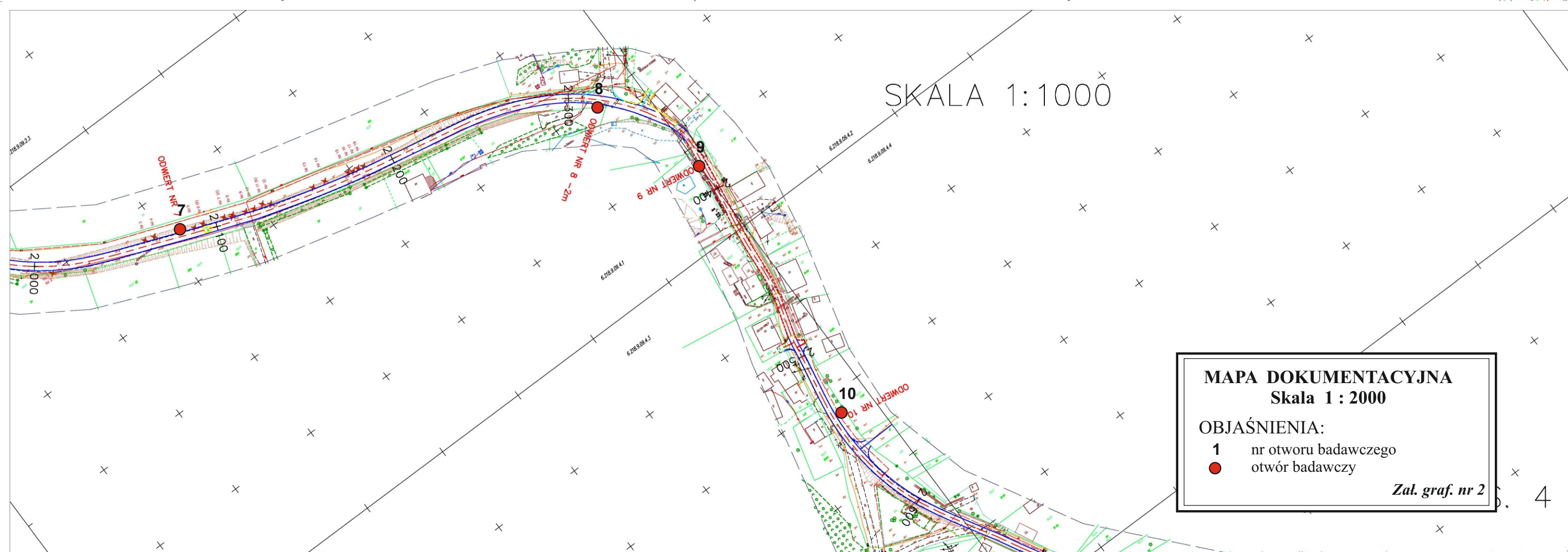
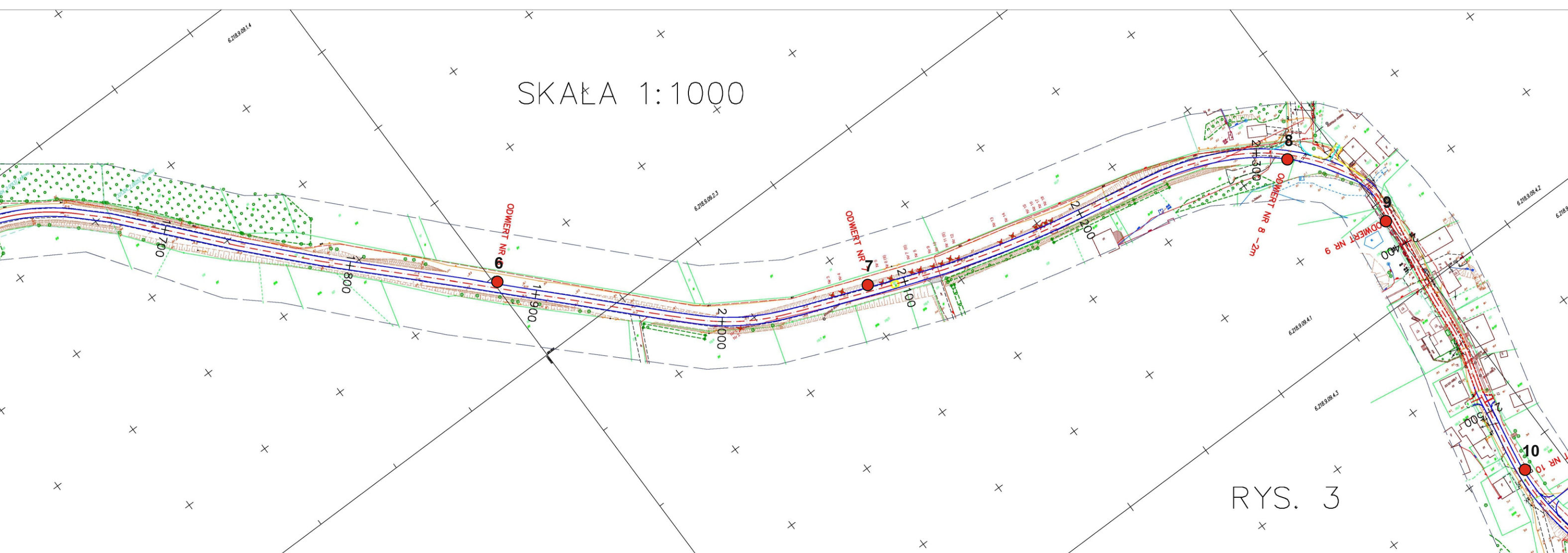
***Opracowali:***

mgr inż. Marek Szczepan  
geolog nr upr. VII-1601

















CERT LAB		KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW						
MIEJSCOWOŚĆ : Lejkowo - Zielenica OBIEKT : Droga NR UMOWY : 150/24								
Głębokość w m p.p.t.	Symbol gruntu	Przelot warstw	Nazwa gruntu	Warstwa geotechniczna	Głębokość zwięzadła wody m p.p.t.	Wilgotność	Stan gruntu	
Skala 1 : 100								
OTWÓR NR 1 <span style="float:right">Rzędna ~ 36,4 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div>NN(PsH,K)</div><div>Pd[+K]</div><div>Pg/Pd</div></div>	<div>0,3</div> <div>0,7</div> <div>1,0</div>	Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, kamienie), szary Piasek drobny, kamienie, brązowy Piasek gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym, brązowy	<div>IV</div> <div>II</div>		<div>w</div> <div>w</div>	<div>szg</div> <div>tpl</div>	
OTWÓR NR 2 <span style="float:right">Rzędna ~ 36,4 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div>NN(PsH,Ż,K)</div><div>Gp[+H]</div><div>Ż</div></div>	<div>0,5</div> <div>1,5</div> <div>2,0</div>	Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, żwir, kamienie), szary  Gлина piaszczysta, części organiczne, szara  Żwir, brązowy	<div>I</div> <div>VI</div>		<div>w</div> <div>w</div>	<div>tpl</div> <div>szg</div>	
OTWÓR NR 3 <span style="float:right">Rzędna ~ 36,8 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div></div>	<div><div>NN(PsH,K)</div><div>Ps[+K]</div></div>	<div>0,3</div> <div>1,0</div>	Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, kamienie), szary Piasek średni, kamienie, brązowy	<div>V</div>		<div>w</div>	<div>szg</div>	
OTWÓR NR 4 <span style="float:right">Rzędna ~ 37,2 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div></div>	<div><div>Gb</div><div>Ż</div></div>	<div>0,2</div> <div>1,0</div>	Gleba, brunatna Żwir, brązowy	<div>VI</div>				
OTWÓR NR 5 <span style="float:right">Rzędna ~ 34,0 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div>Gb</div><div>Pd</div><div>Ż</div><div>Gp</div></div>	<div>0,2</div> <div>0,4</div> <div>0,8</div> <div>1,0</div>	Gleba, brunatna Piasek drobny, brązowy Żwir, brązowy Gлина piaszczysta, brązowa	<div>IV</div> <div>VI</div> <div>II</div>		<div>w</div> <div>w</div> <div>w</div>	<div>szg</div> <div>szg</div> <div>tpl</div>	
OTWÓR NR 6 <span style="float:right">Rzędna ~ 36,5 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div></div>	<div><div>Gb</div><div>Pd[+K]</div></div>	<div>0,2</div> <div>1,0</div>	Gleba, brunatna Piasek drobny, kamienie, brązowy	<div>IV</div>				
OTWÓR NR 7 <span style="float:right">Rzędna ~ 33,0 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div></div>	<div><div>Gb</div><div>Pd/Ż[+K]</div></div>	<div>0,2</div> <div>1,0</div>	Gleba, brunatna Piasek drobny przewarstwiony żwirem, kamienie, brązowy	<div>IV</div>		<div>w</div>	<div>szg</div>	
OTWÓR NR 8 <span style="float:right">Rzędna ~ 22,2 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div>Gb</div><div>PsH</div><div>Ż</div><div>PgH</div><div>Pd</div></div>	<div>0,2</div> <div>0,5</div> <div>1,0</div> <div>1,2</div> <div>2,0</div>	Gleba, brunatna Piasek średni próchniczny, brązowy Żwir, brązowy Piasek gliniasty próchniczny, brązowy Piasek drobny, brązowy	<div>III</div> <div>VI</div> <div>I</div> <div>IV</div>	<div><div>▼▼</div><div>1,2</div></div>	<div>w</div> <div>w</div> <div>w</div> <div>nw</div>	<div>szg</div> <div>szg</div> <div>tpl</div> <div>szg</div>	
OTWÓR NR 9 <span style="float:right">Rzędna ~ 23,1 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div></div>	<div><div>NN(PsH,K)</div><div>Ż[+K]</div></div>	<div>0,5</div> <div>1,0</div>	Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, kamienie), szary Żwir, kamienie, brązowy	<div>VI</div>		<div>w</div>	<div>szg</div>	
OTWÓR NR 10 <span style="float:right">Rzędna ~ 30,8 m n.p.m.</span>								
<div><div></div><div></div></div>	<div><div>NN(PsH,K)</div><div>Ps[+K]</div></div>	<div>0,1</div> <div>1,0</div>	Nasyp niekontrolowany (piasek średni próchniczny, kamienie), szary Piasek średni, kamienie, szary	<div>V</div>		<div>w</div>	<div>szg</div>	

# 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>	Gлина piaszczysta zwięzła
<b>NN</b>	Nasyp niekontrolowany	<b>ΠpH</b>	Pył piaszczysty próchniczny	<b>Gπ</b>	Gлина 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>	Gлина 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>	Поспółка gliniasta
<b>Nmp</b>	Namuł piaszczysty	<b>Iπ</b>	Ił pylasty	<b>Żg</b>	Жwir gliniasty
<b>GπzH</b>	Gлина pylasta zwięzła próchniczna	<b>I</b>	Ił	<b>Pπ</b>	Piasek pylasty
<b>GzH</b>	Gлина zwięzła próchniczna	<b>Ip</b>	Ił piaszczysty	<b>Pd</b>	Piasek drobny
<b>GpzH</b>	Gлина piaszczystaa zwięzła próchniczna	<b>Π</b>	Pył	<b>Ps</b>	Piasek średni
<b>GπH</b>	Gлина pylasta próchniczna	<b>Πp</b>	Pył piaszczysty	<b>Pr</b>	Piasek gruby
<b>GH</b>	Gлина próchniczna	<b>Gπz</b>	Gлина pylasta zwięzła	<b>Po</b>	Поспółka
<b>GpH</b>	Gлина piaszczysta próchniczna	<b>Gz</b>	Gлина zwięzła	<b>Ż</b>	Жwir

K Kamienie

H Części organiczne

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

**Bw** Burowęgiel (miocen)



**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE  
I WSPÓŁCZYNNIKI MATERIAŁOWE  
WSPÓŁCZYNNIKI CZĘŚCIOWE DO PARAMETRÓW  
GEOTECHNICZNYCH  $\gamma_m$  NALEŻY PRZYJĄĆ ZGODNIE  
Z TABLICĄ A.2 (PUNKT A.2, ZAŁ. A) Z NORMY PN-EN 1997-1**

**Miejscowość:**

**Lejkowo - Zielenica**

**Obiekt:**

**Droga**

**Nr umowy:**

**150/24**

Nr w-wy geo- techn.	Wartość charakt. Wsp. mat.	$I_D$	$I_L$	$W_n$ [%]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\Phi_u$ [o]	$C_u$ [kPa]	$T_{umax}$ [kPa]	$Mo^{**})$ [kPa]	$I_{om}$ [%]
I	$X^{(n)}$	-	0,24	17,5	1,98	13,7	12	35,5	22500	2,9
II	$X^{(n)}$	-	0,20	12,5	2,17	18,2	31	61,8	37000	-
III	$X^{(n)}$	0,40	-	18,0	1,70	28,2	0	-	37000	-
IV	$X^{(n)}$	0,55	-	16,0/24,0	1,75/1,90	30,7	0	-	70000	-
V	$X^{(n)}$	0,55	-	14,0	1,85	33,3	0	-	106000	-
VI	$X^{(n)}$	0,60	-	12,0	1,90	39,2	0	-	175000	-

\*) Dla zakresu obciążeń 50-100 kPa

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

*Zał. graf. nr 5*