

# **HYDRO-GEO SERVICE**

**ZAKŁAD PRAC I BADAŃ GEOLOGICZNYCH**

86-300 Grudziądz ul. Reymonta 39, ☎ / fax (056) 46 54 511, tel. kom. 601 815 760  
NIP 876-140-59-67 REGON 870402390

---

## **OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKTOWANEGO MOSTU NA RZECE OSIE W ŚWIECIU NAD OSĄ**

Miejscowość: Świecie nad Osą

Powiat: grudziądzki

Opracował:

.....

mgr Edward Karczewski

Nr upr. 050774

070690

Grudziądz, sierpień 2020 r.

## **SPIS TREŚCI**

### **1. DANE OGÓLNE**

- 1.1 Zleceniodawca
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Opis projektowanej inwestycji

### **2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ**

- 3.1 Prace geodezyjne
- 3.2 Prace polowe
- 3.3 Prace kameralne

### **3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

- 4.1 Położenie terenu
- 4.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
- 4.3 Charakterystyka geotechniczna gruntów

### **4. WNIOSKI I ZALECENIA**

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000                        | zał. nr 1 |
| 2. Przekrój geotechniczny                                      | zał. nr 2 |
| 3. Objasnienia symboli i znaków użytych na przekrojach         | zał. nr 3 |
| 4. Zestawienie tabelaryczne parametrów geotechnicznych gruntów | zał. nr 4 |

## 1. DANE OGÓLNE

**1.1 Zleceniodawca:** LIPIŃSKI MOSTY Tomasz Lipiński  
81-591 Gdynia, Poland  
ul. Górczycowa 2E/13

### 1.2 Podstawa opracowania:

- Zlecenie firmy LIPIŃSKI MOSTY z Gdyni
- *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).*
- *Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa 1998*
- *PN 86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*
- *PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe*
- *PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne*
- *PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*
- wizja lokalna terenu oraz prace i badania polowe wykonane przez HGS Grudziądz w sierpniu 2020 r.

### 1.3 Opis projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja obejmuje budowę mostu drogowego nad rzeką Osą w ciągu drogi asfaltowej prowadzącej ze Świecia nad Osą do Lisnowa.

Stosownie do *Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463)* projektowane obiekty proponuje się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej.

## 3. ZAKRES WYKONANYCH PRAC I BADAŃ

### 3.1 Prace geodezyjne

Wykonane otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, wg dostarczonego przez zleceniodawcę planu sytuacyjno-wysokościowego w skali 1: 1000. W trakcie wizji terenowej ustalono, że powyższy plan jest aktualny i zgodny z sytuacją w terenie. Rzędne wysokościowe wyrobisk uzyskano drogą niwelacji technicznej dowiązanej do pikiety wysokościowej, podanej dla nawierzchni asfaltowej drogi.

### 4.2 Prace polowe

W celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb budowy projektowanego mostu w Świeciu nad Osą w pierwszej dekadzie sierpnia 2020 r. wykonano 2 otwory badawczy o średnicy 102 mm do głębokości 15.0 m p.p.t. każdy.

Wiercono mechanicznie wiertnicą hydrauliczną WH-5 z zastosowaniem świrdrów rurowych i ślimakowych. W trakcie wiercenia prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów zgodnie z normą PN-B-04452 oraz oznaczenia wytrzymałości gruntów na jednoosiowe ściskanie za pomocą penetrometru PW-1 (27 pomiarów w obrębie występowania gruntów spoistych). Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem stwierdzonego profilu litologicznego. Likwidacja poszczególnych otworów nastąpiła bezpośrednio po ich wykonaniu i zakończeniu pomiarów stabilizacji zwierciadła wód gruntowych.

Lokalizację wykonanych otworów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej, stanowiącej zał. graf. nr 1.

### **3.3 Prace kameralne**

Objęły one zapoznanie się z istniejącą dokumentacją i geologicznymi materiałami archiwalnymi, analizę wyników badań terenowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie niniejszego *Sprawozdania*.

## **4. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

### **4.1 Położenie terenu**

Dokumentowany teren położony jest w północno-wschodniej peryferyjnej części Świecia nad Osą, na przecięciu drogi asfaltowej prowadzącej do Lisnowa z rzeką Osą. Administracyjnie należy do gminy Świecie nad Osą, powiatu grudziądzkiego, woj. kujawsko-pomorskiego.

Pod względem geomorfologicznym omawiany teren stanowi fragment doliny rzeki Osy, w obrębie wysoczyzny morenowej północno-wschodniej części Pojezierza Chełmińskiego. Rzeźba tego terenu została ukształtowana u schyłku plejstocenu i jedynie nieznacznie przekształcona w holocen.

Rzędne wysokościowe korpusu drogi w rejonie projektowanego mostu wahają się w przedziale 60.90 – 61.4 m n.p.m. Teren badań położony jest w bezpośredniej zlewni rzeki Osy, która stanowi prawobrzeżny dopływ Wisły.

### **4.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

W strefie rozpoznanej wykonanymi otworami badawczymi, odwierconymi do głębokości 15.0 m p.p.t., stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych: holocenów i plejstocenów.



Najmłodsze osady holoceny (Qh) reprezentowane są przez zalegające od powierzchni do głębokości 5.2 – 6.2 m antropogeniczne grunty nasypowe tworzące korpus drogi. W strefie przypowierzchniowej do głębokości 2.0 – 2.4 m nasyp zbudowany jest głównie z mieszaniny piasków próchnicznych, piasków drobnych i piasków gliniastych z niewielką domieszką gliny, otoczków i humusu. Poniżej główną masę nasypu stanowią gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste o konsystencji twardoplastycznej. W ich obrębie występują miejscami trudne do przewiercenia gniazda gruzu betonowego i fragmentów cegły.

Plejstocen (Qp) w rozpoznanej stropowej strefie wykształcony jest w postaci trzech serii litologiczno-facjalnych, reprezentowanych przez:

- niespoiste grunty aluwialne, granulometrycznie odpowiadające pospółkom z udziałem otoczków. Grunty te o miąższości 0.6 m stwierdzono jedynie w profilu otworu nr 2.
- spoiste grunty zastoiskowe wykształcone w postaci glin pylastych zawierających w rejonie otworu nr 1 wkładki glin piaszczystych. Są to grunty wilgotne i charakteryzują się konsystencją plastyczną, ich miąższość oscyluje w przedziale 3.3 – 3.8 m.
- spoiste grunty morenowe, wykształcone w postaci glin i glin piaszczystych z wkładkami piasków gliniastych i domieszką ziaren żwiru oraz otoczków. Są to grunty wilgotne, występujące w stanie twardoplastycznym.

Szczegółowy układ zalegania opisanych utworów zilustrowano na załączonym do opracowania przekroju geotechnicznym (vide zał. graf. nr 2).

W badanym podłożu do głębokości 15.0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci sączeń obserwowanych w spągowych partiach nasypów oraz w zawodnionej soczewce aluwialnych pospółek.

Szczegółowe wyniki pomiarów zalegania zwierciadła wód gruntowych pomierzone w trakcie pomiarów stabilizacji zwierciadła wody w dniu 04.08.2020 r. zestawiono w tabeli poniżej:

**Tabela I**

Nr otworu	Rzędna otworu	Głębokość do zw. wody m p.p.t.	Rzędna zwierciadła wody m n.p.m.
1	61.03	5.29	55.74
2	60.86	5.32	55.54
Wody powierzchniowe w rzece Osie			55.30

Obserwowane w trakcie badań stany wód gruntowych układały się w strefie stanów średnich, w okresach maksimów hydrologicznych mogą one być wyższe o około 0.5 – 1.0 m.

### 3.4 Charakterystyka geotechniczna gruntów

W wyniku wykonanych prac i badań ustalono, że podłoże gruntowe, poniżej zalegających od powierzchni antropogenicznych nasypów, budują grunty rodzime, mineralne. W oparciu o kryteria genezy, rodzaju i stanu gruntów w badanym podłożu wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych właściwościach.

Stopień plastyczności dominujących w podłożu gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych oraz oznaczeń wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie penetrometrem tłoczkowym PW-1. Stopień zagęszczenia  $I_D$  zalegających podrzędnie pospółek przyjęto na podstawie oporów wiercenia rejestrowanych na manometrze oraz przesłanek genetycznych. Wartości innych, niezbędnych parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie zależności korelacyjnych podanych w PN-81/B-03020.

Opis i podstawowe parametry wiodące wydzielonych trzech warstw geotechnicznych zestawiono poniżej w tabeli II.

**Tabela II**

Warstwa geotechn.	Opis gruntów	Stratygrafia Geneza	Parametr wiodący $I_D / I_L$	Ocena geologiczno-inżynierska
I	Obejmuje zalegającą bezpośrednio pod antropogenicznymi nasypami warstwę pospółek z otoczkami, stwierdzoną w profilu otworu nr 2. Są to grunty zawodnione, o niewielkiej miąższości dochodzącej do 0.6 m. Grunty tej warstwy występują w stanie średnio zagęszczonym.	Plejstocen - osady aluwialne	$I_D = 0.45$	Grunty nośne
II	W warstwie tej znalazły się spoiste grunty zastoiskowe o stwierdzonej miąższości oscylującej w przedziale 3.3 – 3.8 m, reprezentowane przez gliny pylaste zawierające lokalnie wkładki glin piaszczystych. Grunty tej warstwy są wilgotne i charakteryzują się konsystencją plastyczną, zbliżoną do twardoplastycznej. Stosownie do wymogów PN-81/B-03020 zaliczono je do grupy konsolidacyjnej C.	Plejstocen - osady zastoiskowe	$I_L = 0.28$	Grunty nośne
III	Do warstwy tej włączono zalegające w głębszych partiach badanego podłoża spoiste grunty morenowe, które pod względem granulometrycznym odpowiadają glinom lub glinom piaszczystym, zawierającym wkładki piasków gliniastych i domieszki ziaren żwiru. Są to grunty wilgotne, występujące w stanie twardoplastycznym.	Plejstocen - osady glacialne	$I_L = 0.20$	Grunty nośne

Szczegółowy układ zalegania wydzielonych warstw zilustrowano na załączonym do opracowania przekroju geotechnicznym stanowiącym zał. graf. nr 2, natomiast odpowiadające poszczególnym warstwom charakterystyczne i obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych zestawiono w tabeli na zał. graf. nr 4.

#### 4. WNIOSKI I ZALECENIA

1. W celu rozpoznania podłoża gruntowego projektowanego mostu na rzece Osie w Świeciu nad Osą wykonano dwa otwory badawcze o średnicy 102 mm do głębokości 15.0 m p.p.t. każdy.

2. W badanym podłożu stwierdzono dość korzystne warunki gruntowo-wodne dla realizacji projektowanej inwestycji z uwagi na zaleganie poniżej spągu nasypów kompleksu spoistych gruntów mineralnych akumulacji zastoiskowej oraz glacialnej. Są to grunty nośne, które mogą stanowić podłoże fundamentów bezpośrednich.
3. Wszystkie grunty spoiste warstw geotechnicznych II i III posiadają właściwości wysadzinowe. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla dokumentowanego terenu wynosi  $h_z = 1.0$  m

Opracował:

**UPRAWNIONY GEOLOG**

*mgr Edward Karczewski*  
Nr upr. CUG 050774  
070690

## **Załączniki graficzne**



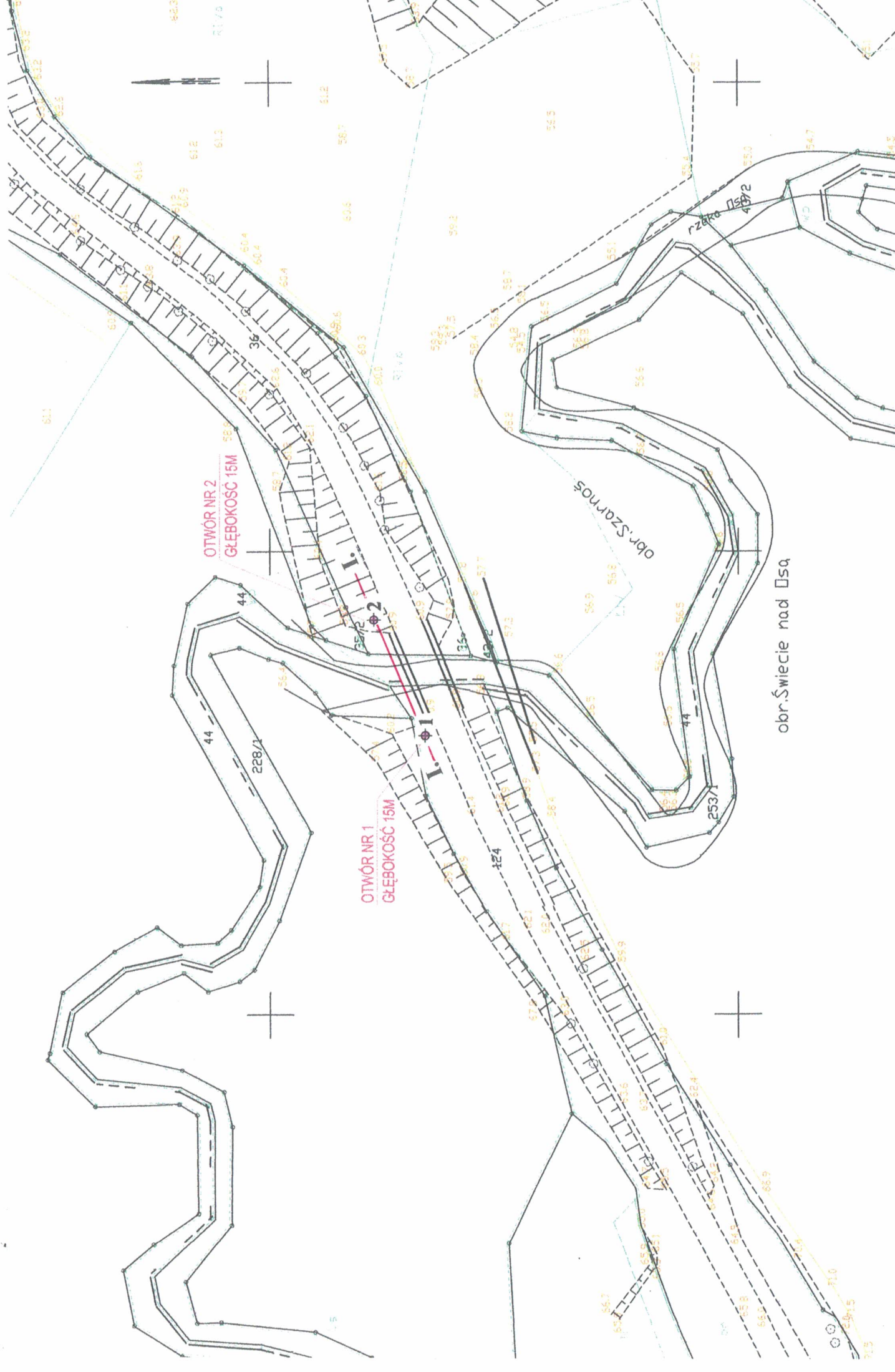
## MAPA DOKUMENTACYJNA

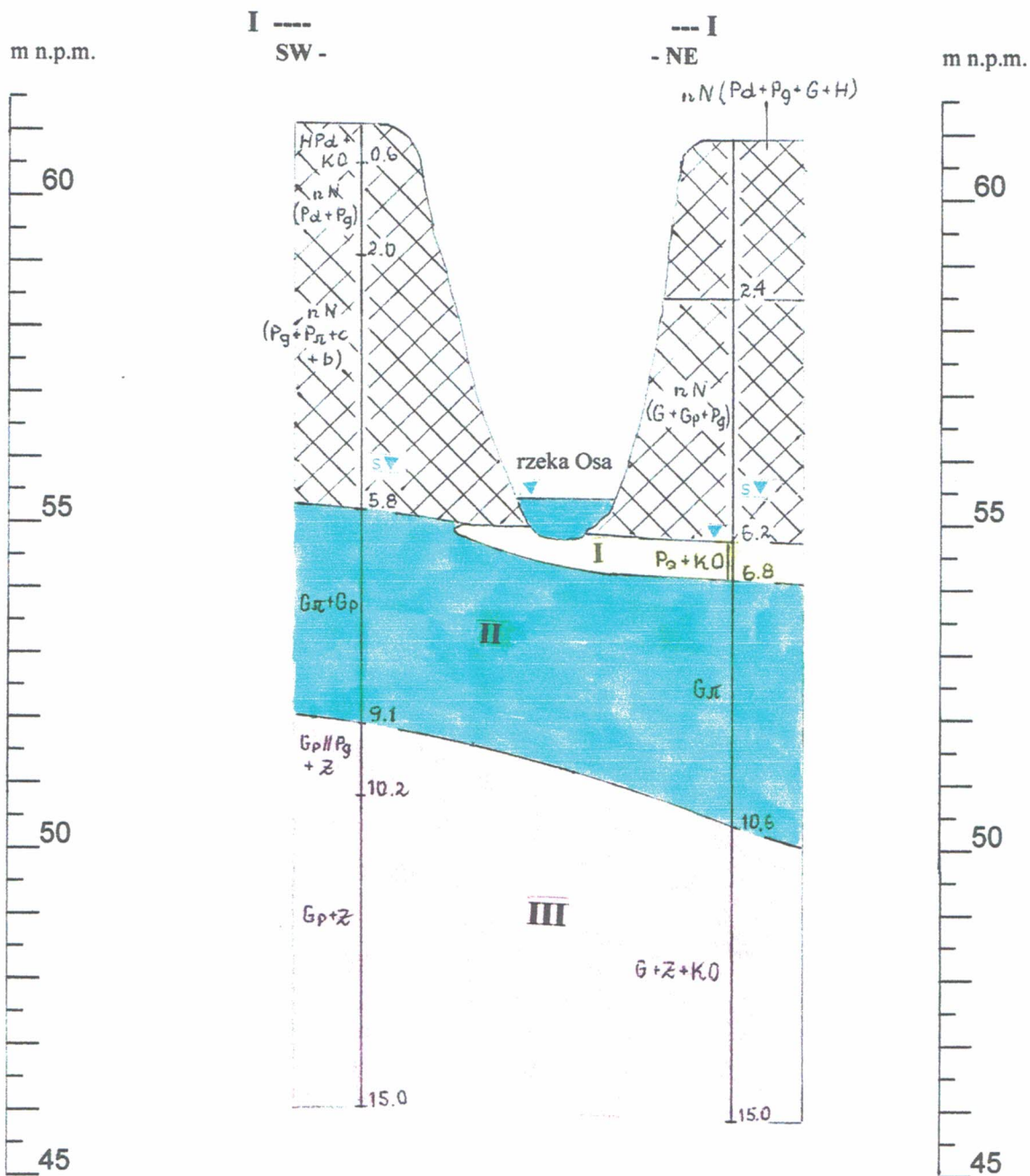
Skala 1 : 1000

### Legenda:

- ⊕ 1 - 2 - wykonane otwory badawcze do głębokości 15.0 m p.p.t.  
I. — I. - linia i nr przekroju geotechnicznego

<b>HYDRO-GEO SERVICE</b> ZAKŁAD PRAC I BADAŃ GEOLOGICZNYCH 86-300 Grudziądz ul. Reymonta 39 tel. 601 815 760 E-mail: <a href="mailto:edkarhgs@o2.pl">edkarhgs@o2.pl</a>			
Temat:	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża dla projektowanego mostu na rzece Osie w Świeciu nad Osą pow. grudziądzki		
Oprac.	mgr Edward Karczewski	Podpis <i>Edward Karczewski</i>	Zał. nr 1





Nr otworu	1	2
Odległość w m		27.0
Rzędna m n.p.m.	61.03	60.86

Warstwa geotechn.	Stopień zag. $I_D^{(n)}$	Stopień plast. $I_L^{(n)}$
I	0.45	-
II	-	0.28
III	-	0.20

Temat:	<b>PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY</b>		
	Skala pozioma 1: 500 Skala pionowa 1: 100		
Oprac.	mgr Edward Karczewski	Podpis <i>Karczewski</i>	Zał. nr 2



# OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

## GRUNTY NASYPOWE

<b>NB</b>	nasyp budowlany
<b>nN</b>	nasyp nie budowlany

## GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

<b>H</b>	grunt próchniczny (humus) $2\% < I_{om} \leq 5\%$
<b>Nm</b>	namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$
<b>T</b>	torf $30\% < I_{om}$

## GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

<b>KW</b>	wietrzelnina	
<b>KWg</b>	wietrzelnina gliniasta	
<b>KR</b>	rumosz	<b>kamieniste</b>
<b>KRg</b>	rumosz gliniasty	
<b>KO</b>	otoczaki	
<b>Ż</b>	żwir	
<b>Żg</b>	żwir gliniasty	<b>gruboziarniste</b>
<b>Po</b>	pospółka	
<b>Pog</b>	pospółka gliniasta	
<b>Pr</b>	piasek grubo	
<b>Ps</b>	piasek średni	<b>drobnoziarniste</b>
<b>Pd</b>	piasek drobny	<b>niespoiste</b>
<b>Pπ</b>	piasek pylasty	
<b>Pg</b>	piasek gliniasty	
<b>πp</b>	pył piaszczysty	
<b>π</b>	pył	
<b>Gp</b>	głina piaszczysta	<b>drobno-ziarniste</b>
<b>G</b>	głina	<b>spoiste</b>
<b>Gπ</b>	głina pylasta	
<b>Gpz</b>	głina piaszczysta zwięzła	
<b>Gz</b>	głina zwięzła	
<b>Gπz</b>	głina pylasta zwięzła	
<b>Ip</b>	il piaszczysty	
<b>I</b>	il	
<b>Iπ</b>	il pylasty	

## GRUNTY SKALISTE

<b>ST</b>	skała twarda
<b>SM</b>	skała miękka

## INNE GRUNTY NIETYPOWE

### NIE OBJĘTE NORMĄ

<b>Kr</b>	kreda
<b>Gy</b>	gytja
<b>Cb</b>	węgiel brunatny
<b>Ck</b>	węgiel kamienny

## ZNAKI DODATKOWE OPISUJĄCE GRUNTY

- +** domieszki
- //** przewarstwienia (wkładki)
- /** na pograniczu
- ( )** uzupełnienia składu np. nasypu
- 1** numer otworu
- 50,14** rzędna terenu

## OPRÓBOWANIE WIERCENIA

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

## OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

wyinterpretowany max. poziom wody gruntowej

piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony w czasie wiercenia i rzędna

nawiercony poziom wody gruntowej  
grunt nawodniony

sączenie wody

## OZNACZENIE RODZAJU SONDOWAŃ

(6) sonda cylindryczna SPT (ilość uderzeń)

wykres sondowania sondą udarową lekką

## OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0,50$  stopień zagęszczenia

$I_L = 0,20$  stopień plastyczności

## INNE OZNACZENIA

numer warstwy geotechnicznej

rzut projektowanego obiektu, numer i ilość kond.  
projektowany poziom posadowienia

granice litologiczno-stratygraficzne (warstwy)  
na przekrojach

*florawski*



# ZESTAWIENIE TABELARYCZNE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH GRUNTÓW

PARAMETRY GEOTECHNICZNE								
wartość charakterystyczna $x'/n'$ współczynnik materiałowy $\gamma_m$ wartość obliczeniowa $x'/n'$								
Warstwa geotechniczna	Rodzaj gruntu	Symbol konsolidacji gruntu	Stopień zagęszczenia $I_D$	Stopień plastyczności $I_L$	Gęstość objętościowa $\rho$ t/m <sup>3</sup>	Kąt tarcia wewnętrzzn. $\Phi_u$ stopnie	Spójność $c_u$ kPa	Edometryczny moduł ścisłości $M_o$ kPa
I	Po + KO	-	$\frac{0.45}{0.80}$ -	-	$\frac{2.03}{0.90}$ 1.83	$\frac{38.0}{0.90}$ 34.2	-	$\frac{62\,000}{1 \pm 0.1}$
II	$G_\pi$ $G_\pi + G_p$	C	-	$\frac{0.28}{1.19}$ -	$\frac{2.05}{0.90}$ 1.85	$\frac{13.2}{0.90}$ 11.9	$\frac{13.0}{0.90}$ 11.7	$\frac{21\,000}{1 \pm 0.1}$
III	$G + \dot{Z} + KO$ $G_p + \dot{Z}$ $G_p // P_g + \dot{Z}$	B	-	$\frac{0.20}{1.18}$ -	$\frac{2.10}{0.90}$ 1.89	$\frac{18.3}{0.90}$ 16.5	$\frac{31.0}{0.90}$ 27.9	$\frac{21\,000}{1 \pm 0.1}$

Temat:	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża dla projektowanego mostu na rzece Osie w Świeciu nad Osą pow. grudziądzki		
Oprac.:	mgr Edward Karczewski	Podpis	Zał. nr 4
		<i>[Signature]</i>	