

Zleceniodawca:

**INVEST Grzegorz Piwnik**  
**Usługi w zakresie architektury i Inżynierii**  
**97-500 Radomsko | ul. Architektów 26a**

Wykonawca:



**GEO-PROSPECT USŁUGI GEOLOGICZNE**  
**mgr inż. Tomasz Maczugowski**  
**ul. Kwiatowa 5 | 97-360 Kamięńsk**  
**tel. 603 709 025**  
**e-mail: [biuro.geoprospect@gmail.com](mailto:biuro.geoprospect@gmail.com)**  
**[www.geoprospect.pl](http://www.geoprospect.pl)**

**GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**  
**I. Opinia geotechniczna**  
**II. Dokumentacja badań podłoża gruntowego**  
**III. Projekt geotechniczny**

**dla potrzeb przebudowy mostu w ciągu drogi powiatowej  
nr 3918E w km 17+999 w miejscowości Kraszewice**

**Lokalizacja:**

**gm. Masłowice | pow. radomszczański | woj. łódzkie**

**Autor:**

**mgr inż. Zuzanna Frączek-Truchan**

**Właściciel: Geo-Prospect**

**mgr inż. Tomasz Maczugowski**

**nr upr. VII-1684**

**Kamięńsk | wrzesień 2021 r.**

## Spis treści

I OPINIA GEOTECHNICZNA .....	1
1. Wstęp.....	2
2. Wykonane badania i prace .....	2
2.1. Pomiary geodezyjne .....	2
2.2. Badania geologiczne.....	2
2.3. Kameralne prace dokumentacyjne .....	3
3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu .....	3
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne .....	3
5. Wnioski.....	4
II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....	4
6. Charakterystyka geotechniczna gruntów.....	4
III PROJEKT GEOTECHNICZNY .....	6
7. Podsumowanie i zalecenia techniczne .....	6

## Spis załączników

- Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.
- Karta dokumentacyjna otworu nr 1 – zał. nr 2
- Karta dokumentacyjna otworu nr 2 – zał. nr 3
- Przekrój geotechniczny I – I' - zał. nr 4
- Objaśnienia do kart i przekroju – zał. nr 5
- Parametry gruntów – zał. nr 6

## **I OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1. Wstęp**

Celem prac zleconych przez firmę **INVEST Grzegorz Piwnik** jest określenie warunków gruntowo-wodnych w strefie przewidzianej pod projektowaną przebudowę mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3918E w km 17+999 w miejscowości Kraszewice.

Ustalono z zamawiającym, iż w celu uzyskania rozpoznania warunków gruntowych należy wykonać 2 otwory geotechniczne do głębokości 6,0-7,0 m, usytuowanych w obrębie strefy przewidzianej pod projektowaną przebudowę mostu.

### **2. Wykonane badania i prace**

#### **2.1. Pomiary geodezyjne**

Otwory geotechniczne wykonano w miejscach wskazanych przez Zamawiającego, w dowiązaniu do istniejącej sytuacji terenowej, uwidocznionej na mapie dokumentacyjnej stanowiącej zał. nr 1.

Rzędne wylotów otworów określono orientacyjnie z otrzymanego planu, dlatego możliwe są różnice po wykonaniu niwelacji technicznej.

#### **2.2. Badania geologiczne**

Badanie w ustalonym miejscu obejmowało wykonanie 2 otworów geotechnicznych do głębokości 6,0 i 7,0 m. Otwory wykonano mechanicznie wiertnicą Hydromac. Podczas wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. Stopień plastyczności gruntów spoistych został określony przy pomocy penetrometru wciskowego HUMBOLTD. W gruntach piaszczystych określono stopień zagęszczenia gruntu orientacyjnie na podstawie oporu świdra na grunt. Otwory geotechniczne zostały zlikwidowane urobkiem w takiej kolejności, aby znalazł się on na tej samej głębokości, z której go wydobyto.

#### **2.3. Kameralne prace dokumentacyjne**

Na podstawie wyników przeprowadzonych prac założono karty dokumentacyjne wykonanych otworów (zał. 2-3) oraz przekrój geotechniczny (zał. 4). Przedstawiono na nich rozpoznane podłoże gruntowe, które zostało wyodrębnione w warstwy geotechniczne. Lokalizację wyrobisk przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej zał. nr 1. Dokumentację geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.

### **3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu**

Obszar objęty rozpoznaniem stanowi odcinek drogi powiatowej nr 3918E w km 17+999 w miejscowości Kraszewice, gm. Masłowice (pow. radomszczański, woj. łódzkie).

Pod względem morfologicznym badany teren należy do fragmentu dolin wód roztopowych.

Teren objęty rozpoznaniem jest niemal płaski, znajduje się w obniżeniu doliny rzecznej. Rzędne w omawianym terenie wynoszą około 222,13-222,16 m n.p.m. Oprócz cieku wodnego obok terenu badań znajduje się staw, a teren ogólnie nachylony jest delikatnie w kierunku wschodnim, w stronę rzeki Policy będącej zlewnią dla tego terenu.

### **4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne**

Na terenie objętym rozpoznaniem wg Szczegółowej Mapy Geologicznej ark. Przedbórz podłoże stanowi pokrywa utworów czwartorzędowych reprezentowanych holocenijskie utwory rzeczne pod postacią piasków humusowych, łąk i mułków (madów) oraz namułów.

Przeprowadzone prace terenowe pozwoliły na rozpoznanie podłoża do 6-7 m p.p.t. Stwierdzono występowanie gruntów o genezie rzecznej. W przewadze podłoże zbudowane było z glin pylastych o dużym stopniu plastyczności, w mniejszym udziale występowały piaski drobne. Wierzchnią warstwę stanowi nasyp o miąższości 1,0 m (otw. Nr 2 został wykonany przy skarpie). Nasyp składał się z mieszaniny piasków humusowych i gliny. W otworze nr 1 występowała nawierzchnia asfaltowa i podbudowa z kruszywa o łącznej miąższości 0,2 m.

Podczas prac terenowych prowadzonych jesienią (wrzesień 2021) zanotowano poziom wód gruntowych występujących pod naporem, których poziom stabilizował się na głębokości 2,7 m p.p.t.

## 5. Wnioski

Opinię wykonano w oparciu o „*Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).*”

Grunty występujące w bezpośrednim podłożu projektowanego obiektu to warstwa gruntów rzecznych, występujących głównie pod postacią glin pylastych o dużym stopniu plastyczności, zalegających do głębokości rozpoznania do 6,0-7,0 m p.p.t.

W obrębie badanego podłoża nawiercono pokład gliniasto-piaszczysty o dużej plastyczności i średnim zagęszczeniu, grunty budujące podłoże zalicza się w przewadze do słabonośnych. Litologicznie warunki gruntowe na badanym terenie należy zaliczyć do **złożonych**. Woda gruntowa może znajdować się w poziomie posadowienia projektowanego obiektu, warunki wodne zaliczono do mało korzystnych dla przeprowadzenia inwestycji,

Wykonanie projektowanego obiektu zaliczono wstępnie do **II kategorii geotechnicznej**. Dokładnie kategorię geotechniczną ustali projektant przedmiotowej inwestycji, uwzględniając głębokość posadowienia projektowanego obiektu.

## **II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **6. Charakterystyka geotechniczna gruntów**

#### ***Podział na warstwy geotechniczne***

**Warstwa geotechniczna I**- wykształcona jest w postaci piasków drobnych występujących z przewarstwieniami glin pylastych. Grunty te występują w stanie:

- średniozagęszczonym:  
- Ia-Pd-  $I_D^{[n]} = 0,45$ ;

Piaski drobne charakteryzują się zmienną nośnością i ściśliwością uzależnioną od wartości stopnia zagęszczenia. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy współczynnika materiałowego: warstwa geotechniczna I -  $\gamma_m = 0,85$ ; Pod względem wysadzinowości piaski w-wy I zalicza się do wątpliwych (G2) zwzgl. Na obecność przewarstwień gliniastych.

**Warstwa geotechniczna IIa, IIb, IIc** - została wyodrębniona w oparciu o rzeczne gliny pylaste zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "C". Występują one w stanie:

- miękkoplastycznym  
-IIa - Gπ-  $I_L^{[n]} = 0,50$ ;
- plastycznym  
-IIb - Gπ-  $I_L^{[n]} = 0,30$ ;
- twardoplastycznym  
-IIc - Gπ-  $I_L^{[n]} = 0,22$ ;

Zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-3020 zaliczono je do innych gruntów spoistych grupy "C". Wartości obliczeniowe parametrów geot. można określić przy pomocy współczynnika mater.:  $\gamma_m = 0,80$ . Pod względem wysadzinowości grunty w-w IIa, IIb i IIc zalicza się do gruntów bardzo wysadzonych gr. G4. Grunty spoiste należy bezwzględnie chronić przed przemakaniem i przemarzaniem aby uniknąć osłabienia ich parametrów.

## GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Zgodnie z PN-81/B-03020 oznaczono metodą "A" w terenie parametr identyfikacyjny, którym w przypadku gruntów niespoistych był stopień zagęszczenia  $I_D^{[n]}$ , w przypadku gruntów spoistych stopień plastyczności  $I_L^{[n]}$ .

W celu określenia wartości obliczeniowej parametrów geotechnicznych  $x^{[r]}$  należy wartości średnie parametrów geotechnicznych  $x^{[n]}$  przedstawione w załączniku nr 6 pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  właściwy dla danej warstwy, zgodnie ze wzorem:  $x^{[r]} = \gamma_m x^{[n]}$ .

### **III PROJEKT GEOTECHNICZNY**

#### **7. Podsumowanie i zalecenia techniczne**

**7.1.** *Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż w podłożu projektowanego obiektu znajdują się grunty jednorodne genetycznie, o dość jednorodnej litologii i podobnych parametrach geotechnicznych.*

**7.2.** *Teren objęty rozpoznaniem nie jest zróżnicowany pod względem hipsometrycznym, przy rzędnych wynoszących około 222,13-222,16 m n.p.m.*

**7.3.** *Głębokość przemarzania gruntów na badanym terenie, zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-03020 wynosi 1,0 m. W strefie tej występują bardzo wysadzinowe gliny pylaste (otwór nr 1) oraz wątpliwe nasypy (otwór nr 2).*

**7.4.** *Grunty w-w I i IIc zaliczono do nośnych w obecnym stanie, natomiast grunty w-wy IIa i IIb zalicza się do słabo nośnych. Grunty spoiste warstw IIa, IIb i IIc należy bezwzględnie chronić przed przemarzaniem i przemakaniem, mającym zły wpływ na ich parametry.*

**7.5.** *Podczas prac terenowych prowadzonych jesienią (wrzesień 2021) stwierdzono występowanie wód pod naporem, których poziom stabilizował się na głębokości 2,7 m p.p.t.*

**7.6.** *Zgodnie z PN-81/B-03020 oznaczono metodą "A" w terenie parametr identyfikacyjny, którym w przypadku gruntów spoistych był stopień plastyczności  $I_L^{[n]}$  w przypadku gruntów piaszczystych stopień zagęszczenia  $I_D^{[n]}$ . W celu określenia wartości obliczeniowej parametrów geotechnicznych  $x^{[r]}$  należy wartości średnie parametrów geotechnicznych  $x^{[n]}$  przedstawione w załączniku nr 6 pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $y_m$  właściwy dla danej warstwy, zgodnie ze wzorem:  $x^{[r]} = y_m x^{[n]}$ .*

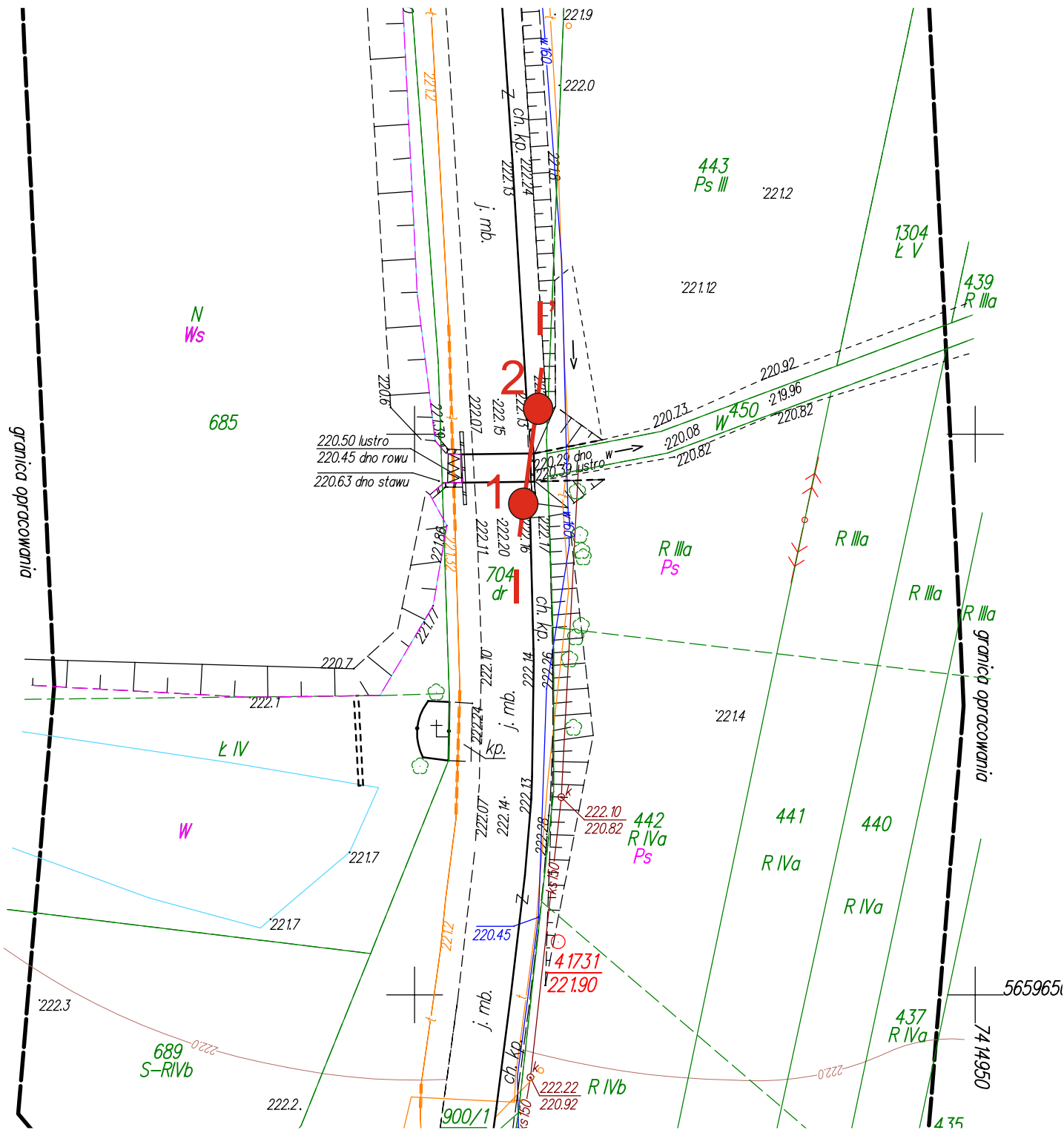
**7.7.** *Grunty występujące w bezpośrednim podłożu projektowanego obiektu to warstwa gruntów rzecznych, zalegających do głębokości 6,0-7,0 m. W obrębie badanego podłoża nawiercono pokład gliniasto-piaszczystym, o wiodącym udziale glin. Litologicznie warunki gruntowe na badanym terenie należy zaliczyć do złożonych. Wykonanie projektowanego obiektu zaliczono wstępnie do II kategorii geotechnicznej, ze względu na grunty o słabej nośności w obrębie posadowienia. Należy mieć na uwadze odpowiednie wzmocnienie podłoża..*

**7.8.** *Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.*



GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

**7.9.** *Niniejszą dokumentację wykonano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).*



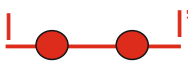
# MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:500

## OBJAŚNIENIA

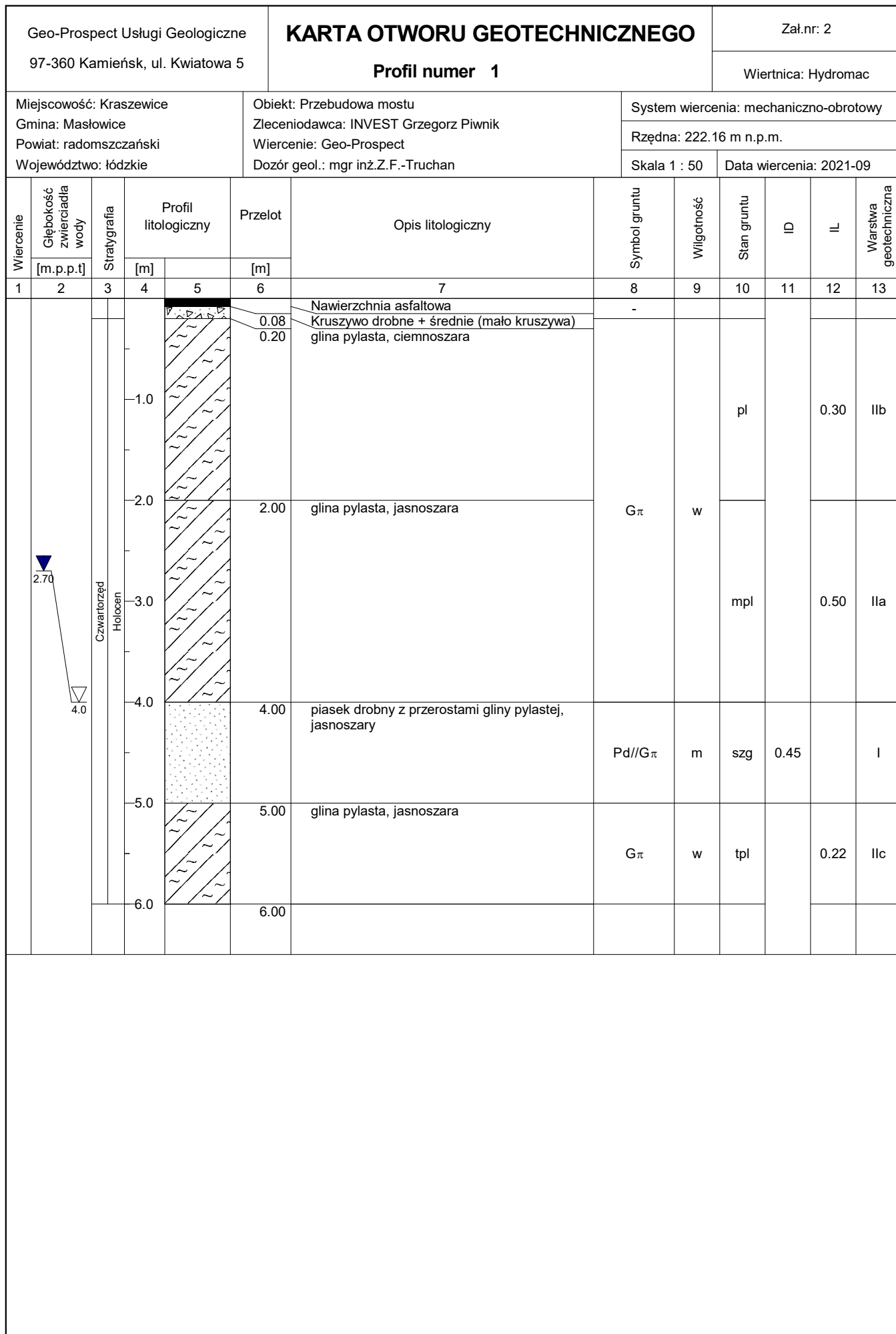


-- LOKALIZACJA OTWORU  
WIERTNICZEGO WRAZ Z  
NUMEREM


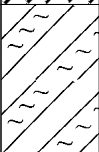
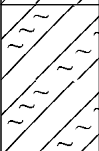


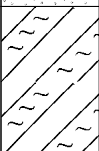


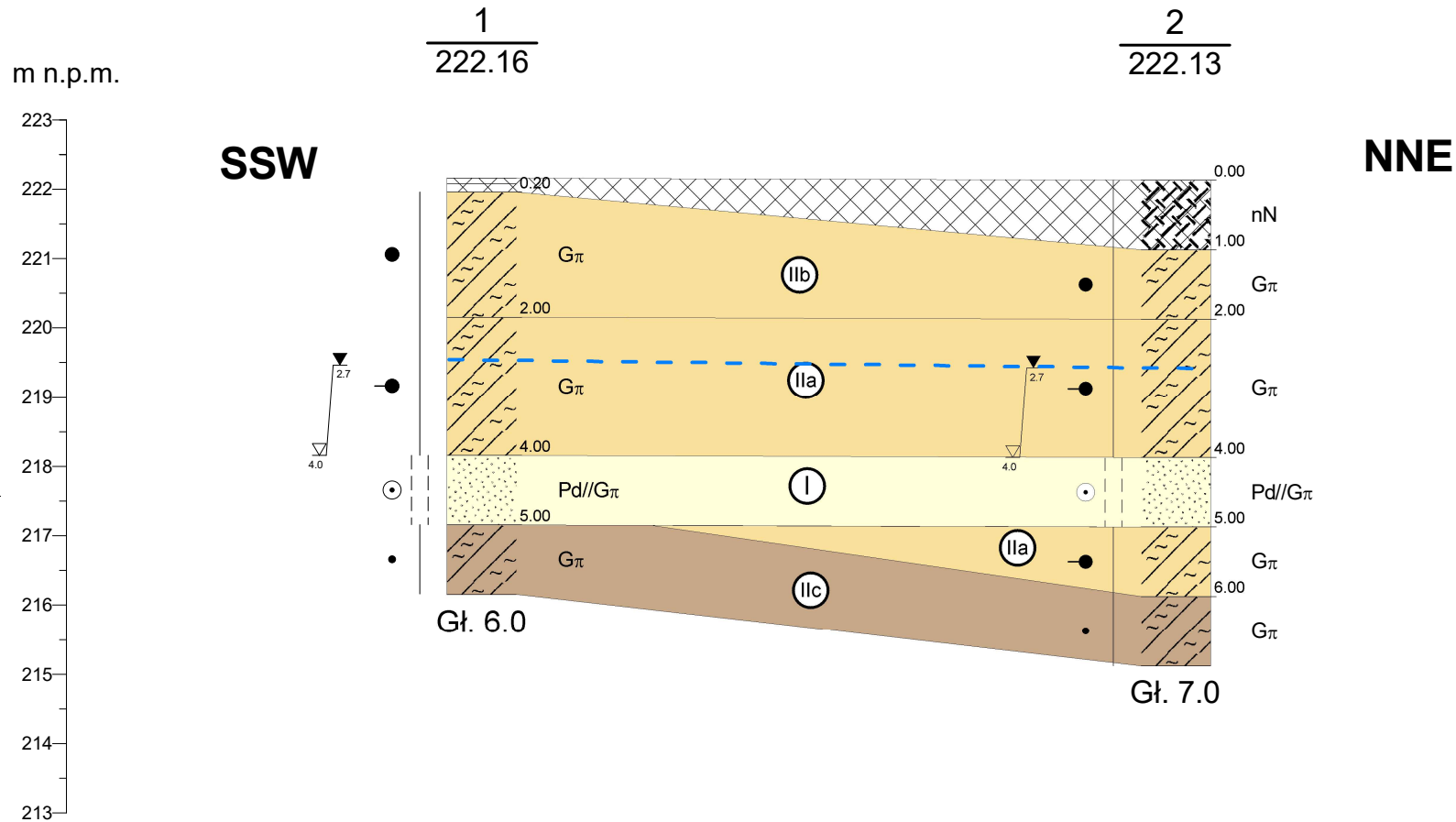
-- PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

zał.1



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 2</b>					Zał.nr: 3 Wiertnica: Hydromac				
Miejscowość: Kraszewice Gmina: Masłowice Powiat: radomszczański Województwo: łódzkie			Objekt: Przebudowa mostu Zleceńodawca: INVEST Grzegorz Piwnik Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 222.13 m n.p.m. Skala 1 : 50 Data wiercenia: 2021-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna
			[m]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Nasypany Nasyp				nasyp niekontrolowany złożony z piasków humusowych i gliny, czarno-szary	nN					
			1.0		1.00	glina pylasta, ciemnoszara	G <sub>π</sub>	w	pl		0.30	IIb
			2.0		2.00	glina pylasta, jasnoszara			mpl		0.50	
		Czwartorzęd Holocen	4.0		4.00	piasek drobny z przerostami gliny pylastej. jasnoszary	Pd//G <sub>π</sub>	m	szg	0.45		I
			5.0		5.00	glina pylasta, jasnoszara	G <sub>π</sub>	w	mpl		0.50	IIa
			6.0		6.00	glina pylasta, jasnoszara			tpl		0.22	
			7.0		7.00							



Skala  
1:  $\frac{100}{100}$







Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5				Zał.nr 4
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I -- I'
Opracował	2021-09	mgr inż.Z.F.-Truchan		
Weryfikował	2021-09	mgr inż.T.Maczugowski		
				Skala 1: $\frac{100}{100}$






SYMBOLE GEOTECHNICZNE – GEOTECHNICAL SYMBOLS  
PN-86/B02480, PN-EN ISO 14688-1/2

Oznaczenia na przekrojach i kartach dokumentacyjnych  
signs visible on a borehole and cross section views




**STAN GRUNTÓW - consistency**

-  ZWARTY - solid  
 PÓŁZWARTY – semi solid  
 TWARDOPLASTYCZNY – hard plastic  
 PLASTYCZNY - plastic  
 MIĘKKOPLASTYCZNY – soft plastic  
 PŁYNNY - liquid  







---

 LUŻNY - loose  
 ŚREDNIOZAGĘSZCZONY – moderate dense  
 ZAGĘSZCZONY - dense

**WILGOTNOŚĆ – natural moisture content**

-  MAŁOWILGOTNY – slightly wet  
 WILGOTNY - wet  
 MOKRY - very wet

**ZWIERCIAŁO WODY – water table**

-  USTABILIZOWANE  
stabilized water table  
 NAWIERCONE  
drilled water table  
 SWOBODNE  
drilled and stabilized water table  
 SĄCZENIA water infiltration  
 STREFA WYSTĘPOWANIA WYSIĘKÓW WODY  
water infiltration zone

**GRUNTY NASYPOWE - fills**

- NB** - nasyp budowlany - embankment  
**NN** - nasyp niekontrolowany (niebudowlany) – man made ground

**GRUNTY RODZIME-ORGANICZNE – organic soils**

- H** - grunt próchniczny – humous soil  
**Nm** – namuł – organic mud  
**Gy** - gytia CaCO<sub>3</sub>>5% - gytija  
**T** – torf - peat  
**WB** - węgiel brunatny – brown coal, lignite  
**WK** - węgiel kamienny – hard coal

**GRUNTY MINERALNE RODZIME  
residual mineral soils**

- Ż** – żwir - gravel  
**Żg** - żwir gliniasty – clayey gravel  
**Po** – pospółka – sand-gravel mix  
**Pog** - pospółka gliniasta – clayey sand-gravel mix

- Pr** - piasek gruby – coarse sand  
**Ps** - piasek średni – medium sand  
**Pd** - piasek drobny – fine sand  
**Pπ** - piasek pylasty – silty sand

- Pg** - piasek gliniasty – slightly clayey sand  
**Πp** - pył piaszczysty – sandy silt  
**Π** – pył - silt  
**Gp** - glina piaszczysta – clayey sand  
**G** – glina - clayey  
**Gπ** - glina pylasta – clayey silt  
**Gpz** - glina piaszczysta zwięzła – sandy clay with silt  
**Gz** - glina zwięzła – sandy and silty clay  
**Gπz** - glina pylasta zwięzła – silty clay with sand  
**Ip** - il piaszczysty- sandy clay  
**I** – il - clay  
**Iπ** - il pylasty – silty clay

INNE OZNACZENIA – other denotations

- ŻUŻ** – żużel - slag  
**KO** – otoczaki - stones

**ZNAKI DODATKOWE – other on a cross sections**

- +** - domieszki – admixtures  
**//** - przewarstwienia - interbedding  
**/** - na pograniczu – soils boundary

**ZNAKI DODATKOWE – other in text**

- DPL** – sodnowanie dynamiczne sondą lekką  
dynamic penetration test – light size (10 kg)  
**DPM** – sondowanie dynamiczne sondą średnią  
dynamic penetration test – medium size (30 kg)

ZESTAWIENIE UOGÓLNIONYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH														Zał.nr 6
L.p	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca	Stan gruntu	Wilgotność gruntu**	$W_n$ [%]	$\rho$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\rho_s$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\Phi_u$ [°]	$C_u$ [kPa]	$E_o$ [MPa]	$M_o$ [MPa]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	*Dopuszczalne obciążenie na grunt $Q_{dop}$ [kPa]
<b>UTWORY RZECZNE - PIASKI (HOLOCEN)</b>														
1	I	Pd//G $\pi$	$I_D=0,45$	szg	m	24	1,90	2,65	30,2	-	42,1	56,4	-	205
<b>UTWORY RZECZNE - MADY (HOLOCEN)</b>														
2	IIa	G $\pi$	$I_L=0,50$	mpl	w	32	1,90	2,68	10,0	8,6	11,0	15,7	C	120
3	IIb	G $\pi$	$I_L=0,30$	pl	w	25	2,00	2,68	13,2	13,3	16,5	23,6	C	185
4	IIc	G $\pi$	$I_L=0,22$	tpl	w	20	2,10	2,68	14,5	16,1	19,7	28,1	C	215

Tabełę przygotowano zgodnie z PN - 81 B-03020

Skróty cech gruntów - zgodnie z PN - 74/B-02480

### Objaśnienia: 205

\*Z. Wiłun - „ZARYS GEOTECHNIKI”

\*\* - makroskopowo

$W_n, \rho, \rho_s$  - cechy fizyczne

$\Phi_u, C_u, E_o, M_o$  - cechy mechaniczne

$I_D$  - stopień zagęszczenia

$I_L$  - stopień plastyczności

Warstwa:

I - grunty niespoiste

IIa, IIb, IIc - grunty spoiste