

Zlecniodawca:

**KAZIMIERZ MAMOS**

**Projektowanie, nadzorowanie, kosztorysowanie i kierowanie  
robotami w zakresie dróg i mostów**

**97-415 Kluki | Żar 34B**

Wykonawca:



**GEO-PROSPECT USŁUGI GEOLOGICZNE**

**mgr inż. Tomasz Maczugowski**

**ul. Kwiatowa 5 | 97-360 Kamieńsk**

**tel. 603 709 025**

**e-mail: [biuro.geoprospect@gmail.com](mailto:biuro.geoprospect@gmail.com)**

**[www.geoprospect.pl](http://www.geoprospect.pl)**

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

**na potrzeby przebudowy drogi wewnętrznej w miejscowości  
Huta**

**Lokalizacja:**

**gm. Bełchatów | pow. bełchatowski | woj. łódzkie**

**Autor:**

**mgr inż. Zuzanna Frączek-Truchan**

**Właściciel: Geo-Prospect**

**mgr inż. Tomasz Maczugowski**

**nr upr. VII-1684**

**Kamieńsk | styczeń 2022 r.**

## Spis treści

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. Charakterystyka geotechniczna gruntów.....	3
5.1. Podział na warstwy geotechniczne.....	4
6. Podsumowanie i zalecenia.....	5

## Spis załączników

Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1  
Karta dokumentacyjna otworu nr 1 – zał. nr 2.1  
Karta dokumentacyjna otworu nr 2 – zał. nr 2.2  
Przekrój geotechniczny I – I' - zał. nr 3  
Objaśnienia do kart i przekroju – zał. nr 4  
Parametry gruntów – zał. nr 5

## **1 Wstęp**

Celem prac zleconych przez firmę **Kazimierz Mamos Projektowanie, nadzorowanie, kosztorysowanie i kierowanie robotami w zakresie dróg i mostów** jest określenie parametrów gruntów w strefie przewidzianej na potrzeby projektu przebudowy drogi wewnętrznej w miejscowości Huta, gm. Bełchatów.

Ustalono z zamawiającym, iż w celu uzyskania rozpoznania warunków gruntowych należy wykonać 2 otwory geotechniczne, usytuowanych w obrębie projektowanej inwestycji.

## **2 Wykonane badania i prace**

### **2.1 Pomiary geodezyjne**

Miejsca wykonania otworów wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej uwidocznionej na mapie dokumentacyjnej stanowiącej zał. nr 1.

Rzędne terenu w miejscach wykonania otworów oznaczono poprzez dowiązanie do punktów o znanych rzędnych uwidocznionych na mapie dokumentacyjnej, dlatego mogą wynikać różnice po wykonaniu dokładnych pomiarów geodezyjnych.

### **2.2 Badania geologiczne**

W ustalonych miejscach wykonano systemem mechaniczno-obrotowym, wiertnicą Hydromac 2 otwory geotechniczne do głębokości 1,5 m. Nawierzchnia asfaltowa została przewiercona koronką diamentową. Podczas wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. Stopień plastyczności gruntów spoistych został określony przy pomocy penetrometru wciskowego HUMBOLDT.

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 i przekrój geotechniczny, na których przedstawiono rozpoznane warstwy podłoża.

Lokalizację wyrobisk przedstawiono na mapie stanowiącej zał. nr 1.

Opinię geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.

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

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Huta, gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, woj. łódzkie. Teren badań stanowi odcinek drogi wewnętrznej o długości około 310 m, otwór nr 1 zlokalizowano w okolicach posesji nr 48, a otwór nr 2 obok posesji nr 43.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment wysoczyzny morenowej falistej.

Pod względem hipsometrycznym teren badań jest mało urozmaicony, rzędne wynoszą 228,78-229,0,6 m n.p.m. W najbliższej okolicy nie znajdują się powierzchniowe cieki wodne, dopiero około 600 m na południe znajduje się lokalny ciek wodny, a około 2 km na wschód płynie rzeka Grabia.

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

W omawianym rejonie wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Bełchatów występują grunty o genezie lodowcowej reprezentowane przez gliny zwałowe stadiau mazowiecko-podlaskiego (Złodowacenie Środkowopolskie).

W odwierconych otworach stwierdzono występowanie gruntów o genezie lodowcowej na całej głębokości rozpoznania (1,5 m). Grunty budujące podłoże występowały pod postacią piasków gliniastych i glin pylastych oraz glin pylastych na pograniczu piaszczystych.

Wierzchnią warstwę stanowiła nawierzchnia asfaltowa. W otworze nr 1 występowały 2 warstwy nawierzchni – stara o miąższości 8 cm, składająca się z kruszywa zmieszanego z lepiszczem asfaltowym oraz nowa warstwa nawierzchni o grubości 3 cm. W otworze nr 2 występowała stara nawierzchnia o miąższości 8cm, otwór wykonano w rejonie dużych ubytków w nawierzchni drogi.

Podczas prac terenowych prowadzonych zimą (styczeń 2022) stwierdzono dobre warunki wodne dla przeprowadzenia inwestycji. Nie stwierdzono występowania wód gruntowych do granicy rozpoznania podłoża gruntowego – do 1,5 m p.p.t.

## 5 Charakterystyka geotechniczna gruntów

### 5.1 Podział na warstwy geotechniczne

Warstwa geotechniczna Ia, Ib - została wyodrębniona w oparciu o lodowcowe piaski gliniaste i gliny pylaste oraz gliny pylaste na pograniczu piaszczystych zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "B". Występują one w stanie:

- *twardoplastycznym:*
  - Ia - Pg-  $I_L^{[n]} = 0,20$ ;
  - Ib – G $\pi$ , G $\pi$ /Gp-  $I_L^{[n]} = 0,20$ ;

Zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-3020 zaliczono je do innych gruntów spoistych grupy "B". Wartości obliczeniowe parametrów geot. można określić przy pomocy współczynnika mater.:  $\gamma_m = 0,85$ . Pod względem wysadzinowości grunty w-w Ia, Ib zalicza się do gruntów bardzo wysadzionowych gr. G4. Grunty spoiste należy bezwzględnie chronić przed przemakaniem i przemarzaniem aby uniknąć osłabienia ich parametrów.

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 celu określenia wartości obliczeniowej parametrów geotechnicznych  $x^{[r]}$  należy wartości średnie parametrów geotechnicznych  $x^{[n]}$  przedstawione w załączniku nr 5 pomnożyć przez współczynnik materiałowy  $\gamma_m$  właściwy dla danej warstwy, zgodnie ze wzorem:  $x^{[r]} = \gamma_m x^{[n]}$ .

## 6 Podsumowanie i zalecenia

6.1. Przeprowadzone prace pozwoliły ustalić, iż w podłożu terenu objętego rozpoznaniem znajdują się grunty jednorodne genetycznie, o jednorodnej litologii i parametrach geotechnicznych. W ogólności badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Podłoże zbudowane jest z utworów nośnych. Pod względem hipsometrycznym teren jest niemal płaski. Rzędne wynoszą około 228,78-229,06 m n.p.m.

6.2. Podczas badań gruntu przeprowadzonych w styczniu 2022r. nie stwierdzono występowania wód gruntowych do granicy rozpoznania podłoża gruntowego (1,5 m p.p.t.).

6.3. Grunty w-w Ia i Ib zaliczono do nośnych w obecnym stanie. Grunty spoiste należy chronić przed przemakaniem i przemarzaniem, aby nie osłabić ich parametrów.

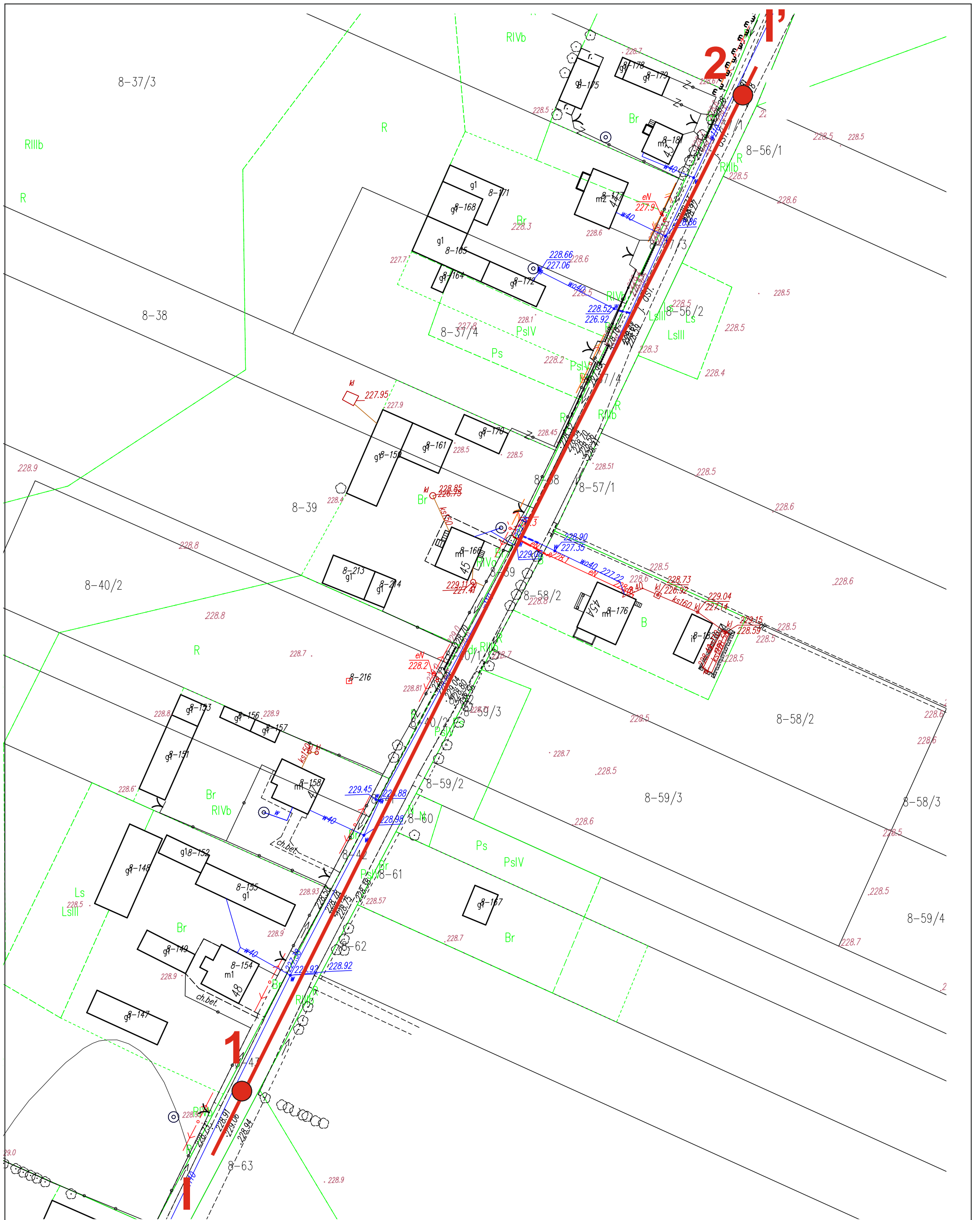
6.4. Pod względem wysadzinowości grunty budujące podłoże należą do bardzo wysadzinowych gr. G4 na całej głębokości rozpoznania (1,5 m).

6.5. Obiekt proponuje się zaliczyć do wstępnie do I kategorii geotechnicznej. Kategoria może ulec zmianie na dalszym etapie projektowania, ostateczna decyzja należy do projektanta przedmiotowej inwestycji.

6.6. Grunty wysadzinowe należy dostosować do jakości gr. G1. Nawierzchnię kłaść na odpowiedniej podbudowie o odpowiedniej miąższości i zagęszczeniu.

6.7. Należy mieć na uwadze, iż badanie ma charakter punktowy i ograniczony, w podłożu mogą wystąpić również inne grunty od rozpoznanych wierceniem.


6.8. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050 „Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne”.



## MAPA Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW


skala 1:500

### OBJAŚNIENIA

 -- LOKALIZACJA OTWORU  
WIERTNICZEGO WRAZ Z  
NUMEREM

 -- PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY

zał.1

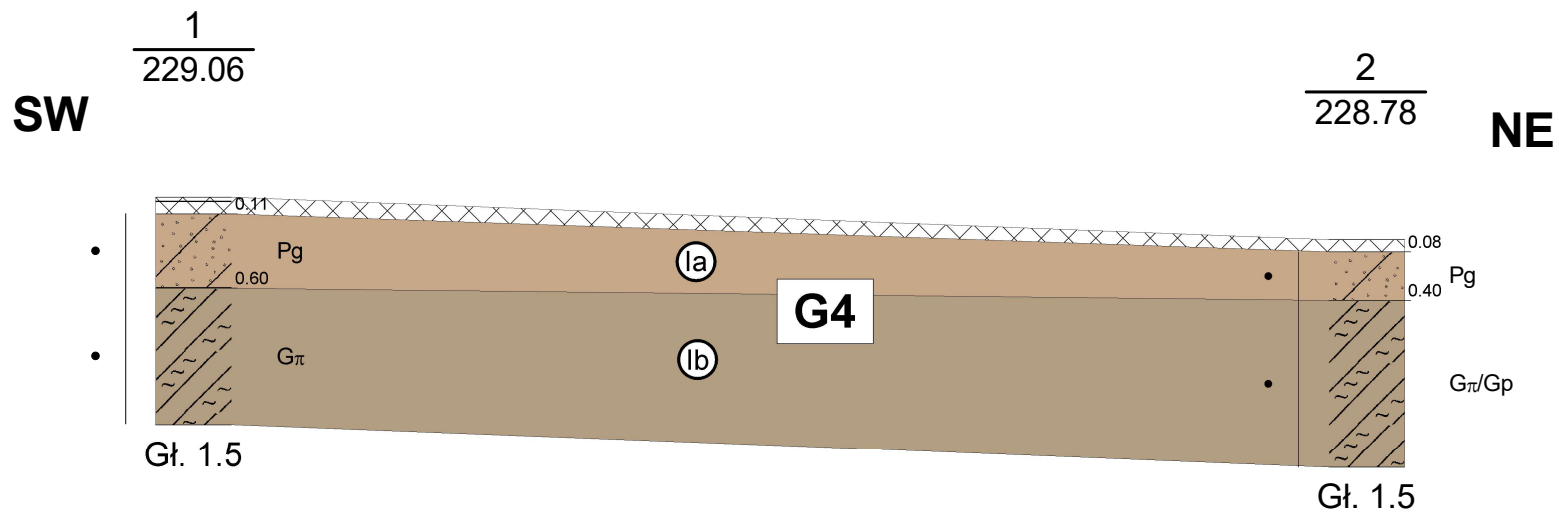
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			<b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b> <b>Profil numer 1</b>								Zał.nr: 2.1			
											Wiertnica: Hydromac			
Miejscowość: Huta Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatowski Województwo: łódzkie			Obiekt: Przebudowa drogi wewnętrznej Zlecniodawca: Kazimierz Mamos - Projektowanie, Nadzorowanie Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 229.06 m n.p.m.					
									Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2022-01			
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyt		0.03	Nawierzchnia asfaltowa (nowa) - 3 cm	-	Pg	w	tpl		0.20	BW	G4	Ia
		0.11		Nawierzchnia asfaltowa (stara: mieszanka kruszywa i lepisza asfaltowego) - 8 cm piasek gliniasty, brązowo-szary										
		0.60		glina pylasta, jasnobrązowa	Gπ									
		1.0			1.50									



Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5				KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2						Zał.nr: 2.2 Wiertnica: Hydromac					
Miejscowość: Huta Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatowski Województwo: łódzkie				Obiekt: Przebudowa drogi wewnętrznej Zleceniodawca: Kazimierz Mamos - Projektowanie, Nadzorowanie Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
										Rzędna: 228.78 m n.p.m.					
				Skala 1 : 15					Data wiercenia: 2022-01						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	
1	2		3	[m]	[m]		6								7
						Nawierzchnia asfaltowa (stara - w rejonie licznych ubytków w drodze) - 8 cm	-								
					0.08	piasek gliniasty, brązowo-szary	Pg								la
					0.40	głina pylasta na pograniczu gliny piaszczystej, jasnobrązowa									
								w	tpl		0.20	BW	G4		
							Gπ/Gp								lb
					1.50										

m n.p.m.

230  
229  
228  
227  
226  
225  
224



Skala  
1:  $\frac{2000}{50}$

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5				Zał.nr 3
	Data	Nazwisko	Podpis	Przekrój geotechniczny I -- I'
Opracował	2022-01	mgr inż. Z.F.-Truchan		
Weryfikował	2022-01	mgr inż. T. Maczugowski		
				Skala 1: $\frac{2000}{50}$



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

**ZWIERCIADŁO 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  $\text{CaCO}_3 > 5\%$  - gyttja  
**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** – sondowanie 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 5
L.p	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca	Stan gruntu	Wilgotność gruntu**	W <sub>n</sub> [%]	ρ [t/m <sup>3</sup> ]	ρ <sub>s</sub> [t/m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>u</sub> [°]	C <sub>u</sub> [kPa]	E <sub>o</sub> [MPa]	M <sub>o</sub> [MPa]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Dopuszczalne obciążenie na grunt Q <sub>dop</sub> [kPa]
UTWORY LODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
1	Ia	Pg	I <sub>L</sub> =0,20	tpl	w	13	2,15	2,65	18,3	31,5	28,1	36,9	B	-
2	Ib	G <sub>π</sub> , G <sub>π</sub> /G <sub>p</sub>	I <sub>L</sub> =0,20	tpl	w	20	2,15	2,68	18,3	31,5	28,1	36,9	B	-

Tabełę przygotowano zgodnie z PN - 81 B-03020

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

**Objaśnienia:**

**\*\* - makroskopowo**

**W<sub>n</sub>, ρ, ρ<sub>s</sub> - cechy fizyczne**

**Φ<sub>u</sub>, C<sub>u</sub>, E<sub>o</sub>, M<sub>o</sub> - cechy mechaniczne**

**I<sub>D</sub> - stopień zagęszczenia**

**I<sub>L</sub> - stopień plastyczności**

**Warstwa: Ia, Ib - grunty spoiste**