

Zleceniodawca:

**Karolina Mamos – Biuro Projektowania Dróg
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
www.geoprospect.pl

OPINIA GEOTECHNICZA

dla potrzeb projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 101255E
oraz przebudowie drogi wewnętrznej w Wielopolu

Lokalizacja:

gm. Bełchatów | pow. bełchatowski | woj. łódzkie

Autor:

mgr inż. Zuzanna Frączek-Truchan
nr upr. VII - 1684

Właściciel: Geo-Prospect

mgr inż. Tomasz Maczugowski

Kamieńsk | maj 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	2
3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu	3
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	3
5. Charakterystyka geotechniczna gruntów.....	4
5.1. Podział na warstwy geotechniczne.....	4
6. Podsumowanie i zalecenia.....	6

Spis załączników

Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.1-1.2
Karta dokumentacyjna otworu nr 1 – zał. nr 2.1
Karta dokumentacyjna otworu nr 2 – zał. nr 2.2
Karta dokumentacyjna otworu nr 3 – zał. nr 2.3
Karta dokumentacyjna otworu nr 4 – zał. nr 2.4
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 **Karolina Mamos – Biuro Projektowania Dróg** jest określenie parametrów gruntów w strefie przewidzianej na potrzeby projektu rozbudowy drogi powiatowej nr 101255E w Wielopolu oraz przebudowa drogi wewnętrznej w Wielopolu.

Ustalono z zamawiającym, iż w celu uzyskania rozpoznania warunków gruntowych należy wykonać 4 otwory geotechniczne, usytuowane w obrębie planowanej inwestycji.

2 Wykonane badania i prace

2.1 Pomiary geodezyjne

Miejsca wykonania otworów wyznaczono w wyniku dowiązania do istniejącej sytuacji terenowej uwidocznionej na mapach dokumentacyjnych stanowiących zał. nr 1.1-1.2.

Rzędne terenu w miejscach wykonania otworów oznaczono orientacyjnie z dostępnych map, dlatego mogą wynikać różnice po wykonaniu dokładnych pomiarów geodezyjnych.

2.2 Badania geologiczne

W ustalonych miejscach wykonano systemem mechaniczno-obrotowym, wiertnicą Hydromac łącznie 4 otwory geotechniczne – otwory nr 1-3 wykonano do głębokości 2,0 m p.p.t., natomiast otwór nr 5 został wykonany do głębokości 5,0 m p.p.t. Podczas wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określono orientacyjnie na podstawie oporu świdra na grunt. 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 (zał. 2.1-2.4) i przekrój geotechniczny (zał. 3), na których przedstawiono rozpoznane warstwy podłoża.

Lokalizację otworów przedstawiono na mapach stanowiących zał. nr 1.1-1.2.

Opinię geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.

3 Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu

Teren badań zlokalizowany jest w m. Wielopole, gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, woj. łódzkie. Obejmuje fragment drogi powiatowej nr 101255E o długości około 495 m i drogi wewnętrznej o długości około 493 m o przebiegu WNW – ESE. Na drogach występuje utwardzona nawierzchnia. W otoczeniu znajduje się zabudowa domów jednorodzinnych.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment wysoczyzny morenowej falistej.

Pod względem hipsometrycznym teren badań jest delikatnie nachylony na północny wschód, w kierunku lokalnego cieku wodnego oddalonego około 250-300 m od terenu badań. Rzędne na omawianym terenie wynoszą około 231,6-233,3 m n.p.m.

4 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W omawianym rejonie, wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Bełchatów występują plejstoceny grunty o genezie lodowcowej reprezentowane przez gliny zwałowe stadiału mazowiecko-podlaskiego.

W odwierconych otworach stwierdzono występowanie gruntów o genezie lodowcowej, lodowcowo-zastoiskowej oraz wodnolodowcowej. Grunty o genezie lodowcowej reprezentowane przez gliny piaszczyste występują w otworach 1-3, w otworach 3 i 4 zanotowano także udział utworów lodowcowo-zastoiskowych pod postacią pyłu piaszczystego, natomiast grunty wodnolodowcowe reprezentowane przez piaski drobne z przewarstwieniami pyłów zaobserwowano w otworze nr 4. Wierzchnią warstwę stanowiła nawierzchnia utwardzona o grubości około 3 cm oraz nasyp składający się z kruszywa i szlaki zalegający do 20 cm p.p.t.

Podczas prac terenowych prowadzonych w kwietniu 2022 nie stwierdzono występowania wód gruntowych w otworach nr 1-3 do granicy rozpoznania podłoża gruntowego wynoszącego 2,0 m p.p.t. Natomiast stwierdzono horyzont wodonośny w otworze nr 4 na głębokości 1,0 m p.p.t., który występował bez naporu pod warstwą pyłów. Warunki wodne należą ogólnie do korzystnych dla przeprowadzenia inwestycji.

5 Charakterystyka geotechniczna gruntów

5.1 Podział na warstwy geotechniczne

Warstwa geotechniczna I - wykształcona jest w postaci piasków drobnych z przewarstwieniami pyłów. Grunty te występują w stanie:

- *średniozagęszczonym:*

- I - 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 następujących wartości współczynników materiałowych: I - $\gamma_m = 0,80$. Grunty w-wy I zalicza się do nośnych. Pod względem wysadzinowości grunty w-wy I zalicza się do wątpliwych gr. G2, ze względu na domieszki pyłu.

Warstwa geotechniczna II - została wyodrębniona w oparciu o lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "C". Występują one w stanie:

- *plastycznym:*

-II- Пp - $I_L^{[n]} = 0,30$;

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.: $\gamma_m = 0,85$. Pod względem wysadzinowości grunty w-wy II zalicza się do gruntów bardzo wysadzionych gr. G4. W obecnym stanie grunty w-wy II zaliczono do średnio-nośnych. Grunty spoiste należy bezwzględnie chronić przed przemakaniem i przemarzaniem aby uniknąć osłabienia ich parametrów.

Warstwa geotechniczna IIIa, IIIb, IIIc - została wyodrębniona w oparciu o lodowcowe gliny piaszczyste zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "B". Występują one w stanie:

- *plastycznym:*

-IIIa - Gp - $I_L^{[n]} = 0,30$;

- *twardoplastycznym:*

-IIIb- Gp - $I_L^{[n]} = 0,22$;

-IIIc- Gp - $I_L^{[n]} = 0,20$;

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.: $\gamma_m = 0,85$. Pod względem wysadzinowości grunty w-w IIIa-IIIc zalicza się do gruntów bardzo wysadzionych gr. G4. W obecnym stanie grunty w-w IIIb i IIIc zaliczono do nośnych, a grunty w-wy IIIa do średnio-nośnych. 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 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 5 pomnożyć przez współczynnik materiałowy γ_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, lecz o mieszanej litologii i parametrach geotechnicznych. W ogólności badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Pod względem hipsometrycznym teren jest delikatnie nachylony na północny-wschód. Rzędne na badanym terenie wynoszą około 231,6-233,3 m n.p.m.

6.2. Podczas badań gruntu przeprowadzonych w kwietniu 2022r. nie stwierdzono występowania wód gruntowych w otworach nr 1-3. W otworze nr 4 stwierdzono wody gruntowe na głębokości 1,0 m p.p.t., występujące bez naporu pod warstwą pyłów.

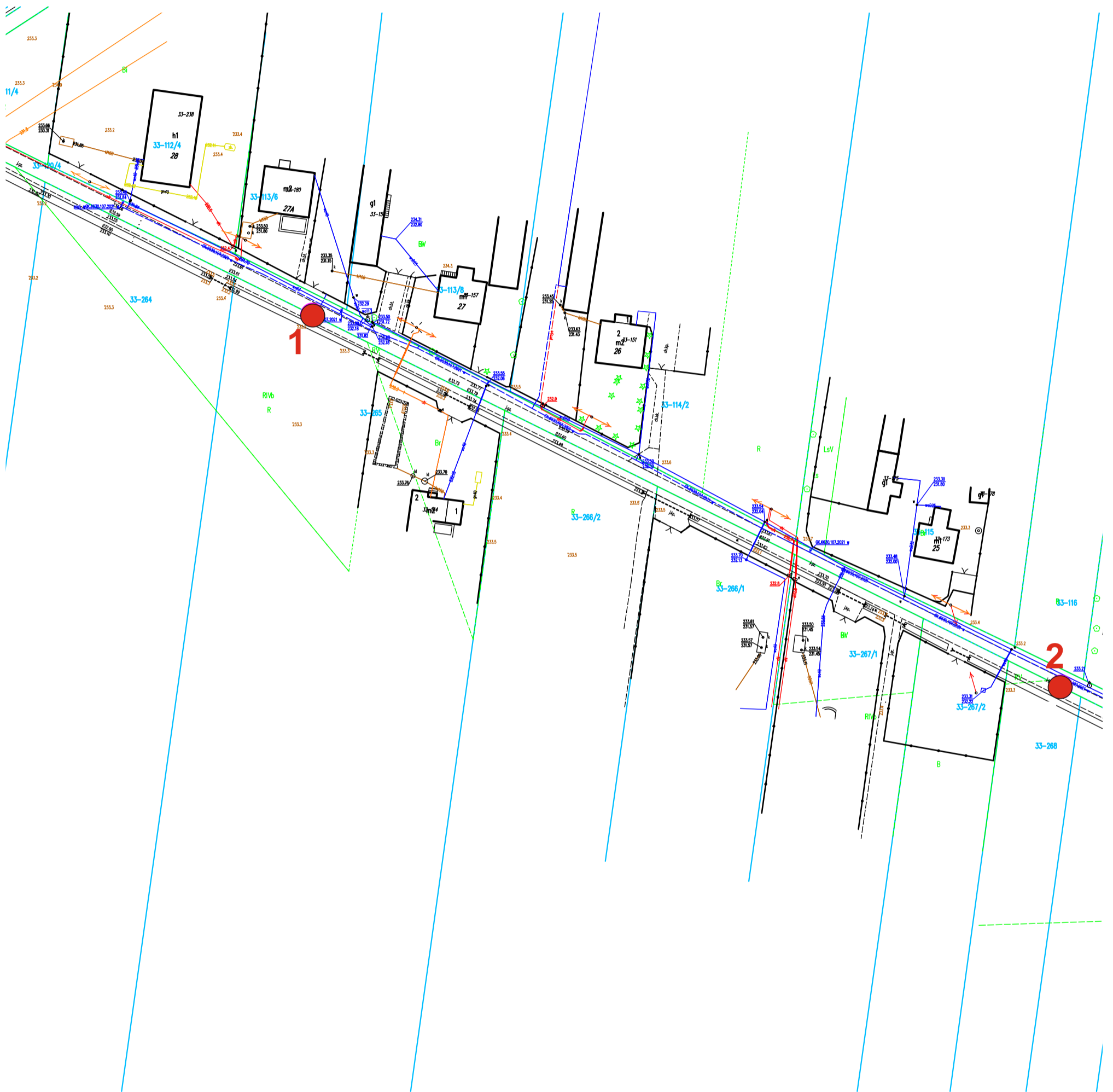
6.3. Grunty w-w I, IIIb i IIIc zaliczono do nośnych, natomiast grunty warstw II i IIIa do średnio-nośnych. Warunki gruntowo-wodne wstępnie proponuje się uznać za proste. Obiekt można wstępnie zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

6.4. Pod względem wysadzinowości grunty warstwy I zalicza się do wątpliwych gr. G2, a grunty w-w II, IIIa-IIIc należą do bardzo wysadzinowych gr. G4.

6.5. Grunty wysadzinowe zaleca się dostosować do jakości gruntów gr. G1. W rejonach występowania gruntów o słabszej nośności zaleca się zastosować odpowiednie wzmocnienie podłoża. Grunty spoiste w-w II, IIIa-IIIc należy chronić przed przemakaniem i przemarzaniem, aby nie pogorszyć ich parametrów.

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

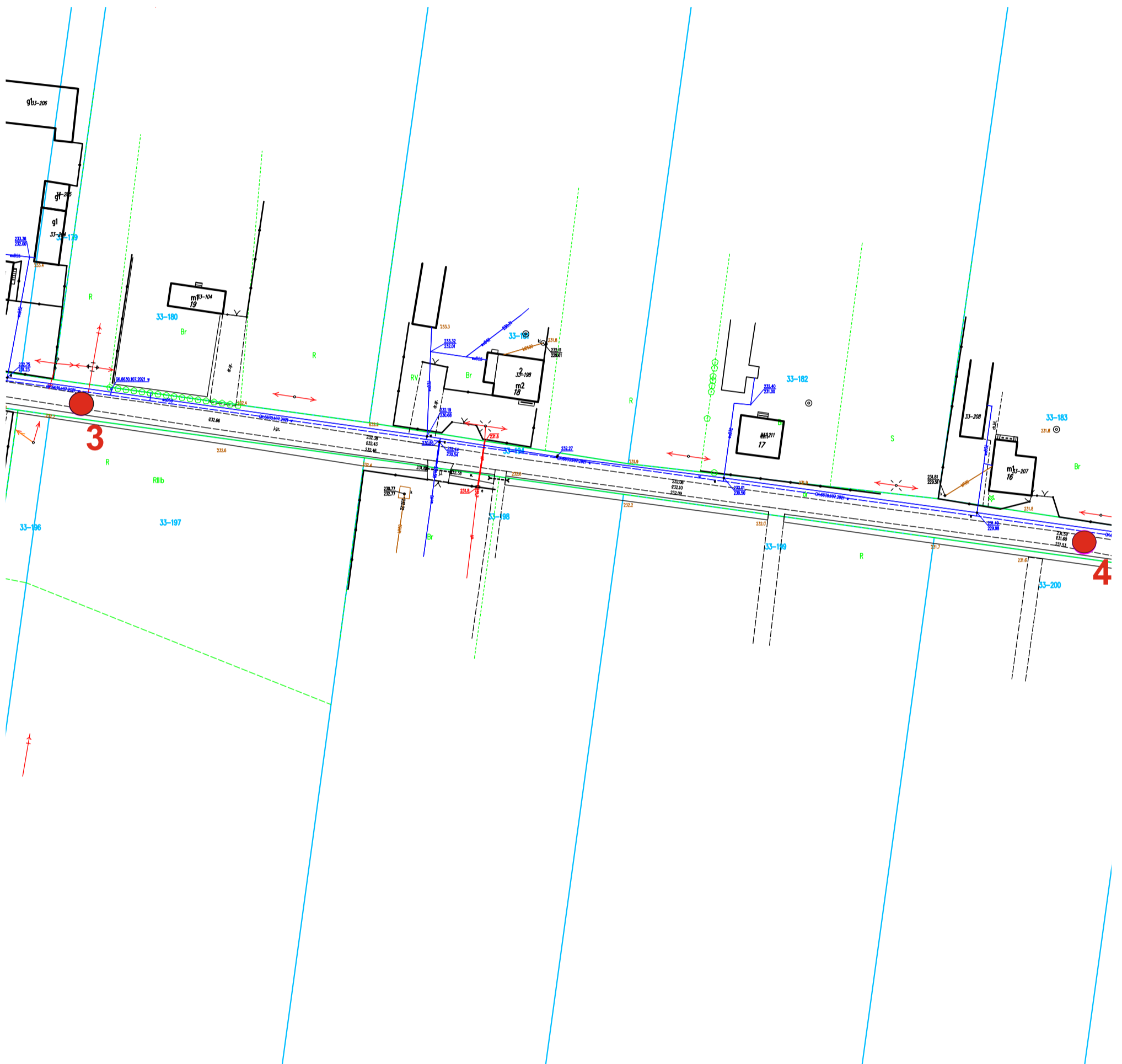
6.7. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050 „Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne”.



MAPA Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW
 skala 1:1000

OBJAŚNIENIA

- ¹ -- LOKALIZACJA OTWORU
 WIERTNICZEGO WRAZ Z
 NUMEREM



MAPA Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW
 skala 1:1000

OBJAŚNIENIA

- ¹ -- LOKALIZACJA OTWORU
 WIERTNICZEGO WRAZ Z
 NUMEREM

Geo-Prospect Usługi Geologiczne
97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 2.1

Profil numer 1

Wiertnica: Hydromac

Miejscowość: Wielopole
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie


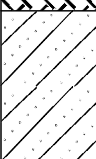
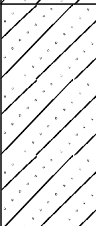
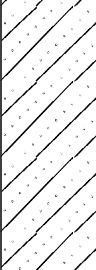
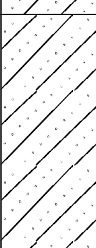


Obiekt: Rozb.dr.pow.101255E i przebud.dr. wew.
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg
Wiercenie: Geo-Prospect
Dozór geol.: mgr inż. Z.F.-Truchan


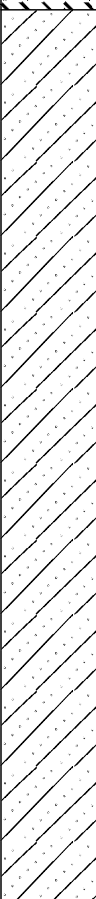
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 233.30 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadźliwość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp			0.02	Powierzchniowe utwardzenie nasyp z kruszywa i szlaki, szaro-czarny	nN							
					0.20	glina piaszczysta, brązowo-szara			tpl		0.20			IIIc
					0.50	glina piaszczysta, jasnobrązowa								
		Czwartorzęd Pleistocen			1.0		Gp	w	pl		0.30	BW	G4	IIIa
					1.50	glina piaszczysta, jasnobrązowa								
					1.50				tpl		0.22			IIIb
					2.00									

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2								Zał.nr: 2.2			
Miejscowość: Wielopole Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatowski Województwo: łódzkie			Obiekt: Rozb.dr.pow.101255E i przebud.dr. wew. Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż. Z.F.-Truchan					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy Rzędna: 233.30 m n.p.m. Skala 1 : 15 Data wiercenia: 2022-04						
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t.]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadźliwość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy Nasyp			0.03	Powierzchniowe utwardzenie terenu nasyp z kruszywa i szlaki, czarny	- nN							
		Czwartorzęd Plejstocen			0.20	głina piaszczysta, brązowo-szara	Gp	w	tpl		0.20	BW	G4	IIIc
			1.0											
			2.0		2.00									

Geo-Prospect Usługi Geologiczne
97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 2.3

Profil numer 3

Wiertnica: Hydromac

Miejscowość: Wielopole
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie



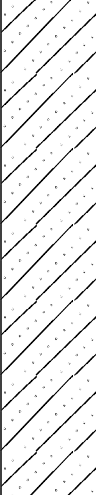
Obiekt: Rozb.dr.pow.101255E i przebud.dr. wew.
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg
Wiercenie: Geo-Prospect
Dozór geol.: mgr inż. Z.F.-Truchan

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 232.70 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	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
		Nasypy Nasyp			0.03	Powierzchniowe utwardzenia nawierzchni nasyt z kruszywa i szlaki, czarny	-							
					0.20	pył piaszczysty, jasnożółty	nN							
		Czwartorzęd Plejstocen					Пp		pl		0.30			II
			1.0		1.00	glina piaszczysta, brązowo-szara		w				BW	G4	
							Gp		tpl		0.22			IIIb
			2.0		2.00									

Geo-Prospect Usługi Geologiczne
97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Zał.nr: 2.4

Profil numer 4

Wiertnica: Hydromac

Miejscowość: Wielopole
Gmina: Bełchatów
Powiat: bełchatowski
Województwo: łódzkie

Obiekt: Rozb.dr.pow.101255E i przebud.dr. wew.
Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg
Wiercenie: Geo-Prospect
Dozór geol.: mgr inż. Z.F.-Truchan

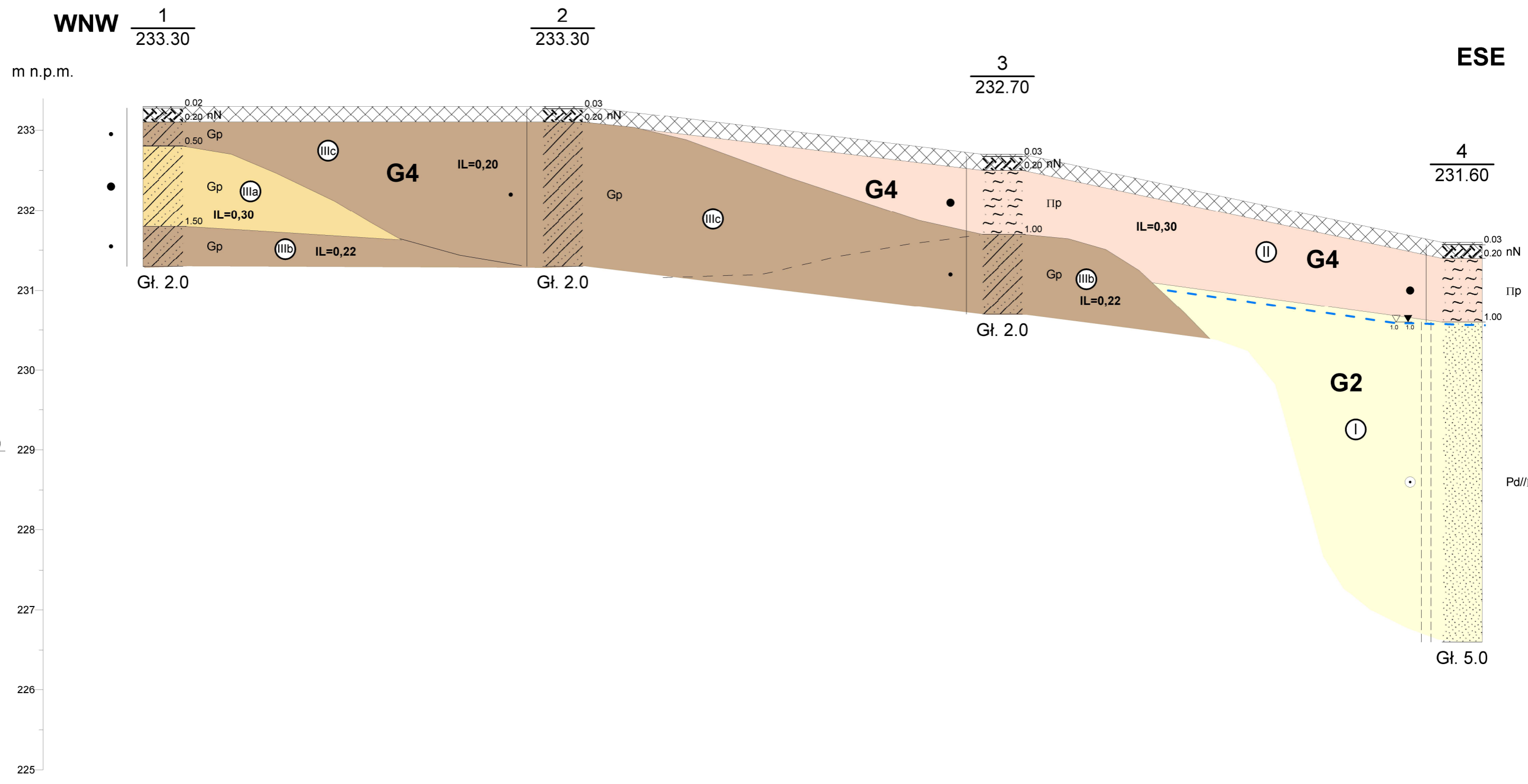
System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 231.60 m n.p.m.

Skala 1 : 30

Data wiercenia: 2022-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadziwność	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasyp			0.03 0.20	Powierzchniowe utwardzenia nasyp z kruszywa i szlaki, czarny pył piaszczysty, brązowo-szary	nN							
					1.00	piasek drobny z przerostami pyłu, jasnoszary	IIp	w	pl		0.30	BW	G4	II
		Czwartorzęd Plejstocen					Pd//II	m	szg	0.45		W	G2	I
					5.00									



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'	Skala
Opracował	2022-04	mgr inż.Z.F.-Truchan			1: $\frac{2000}{50}$
Weryfikował	2022-04	mgr inż.T.Maczugowski			

Rysunek wykonano programem "GeoStar"




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

SPOISTE I _L – stopień plastyczności liquidity index		ZWARTY - solid
		PÓŁZWARTY – semi solid
		TWARDOPLASTYCZNY – hard plastic
		PLASTYCZNY - plastic
		MIĘKKOPLASTYCZNY – soft plastic
NIESPOISTE I _D – stopień zagęszczenia density index		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 CaCO₃>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 5
L.p	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	Cecha wiodąca	Stan gruntu	Wilgotność gruntu**	W _n [%]	ρ [t/m ³]	ρ _s [t/m ³]	Φ _u [°]	C _u [kPa]	E _o [MPa]	M _o [MPa]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	*Dopuszczalne obciążenie na grunt Q _{dop} [kPa]
UTWORY WODNOŁODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
1	I	Pd//Π	I _D =0,50	szg	m	24	1,90	2,65	30,2	-	42,1	56,4	-	215
UTWORY ŁODOWCOWO-ZASTOISKOWE (PLEJSTOCEN)														
2	II	Πp	I _L =0,30	pl	w	20	2,05	2,66	13,2	13,3	16,5	23,6	C	185
UTWORY ŁODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
3	IIIa	Gp	I _L =0,30	pl	w	17	2,10	2,67	16,4	28,0	22,2	29,3	B	180
4	IIIb	Gp	I _L =0,22	tpl	w	12	2,20	2,67	17,9	30,8	26,7	35,2	B	220
5	IIIc	Gp	I _L =0,20	tpl	w	12	2,20	2,67	18,3	31,5	28,1	36,9	B	235

Tabelę przygotowano zgodnie z PN - 81 B-03020

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

Objaśnienia:

*Z. Wiłun - „ZARYS GEOTECHNIKI”

** - makroskopowo

W_n, ρ, ρ_s - cechy fizyczne

Φ_u, C_u, E_o, M_o - cechy mechaniczne

I_D - stopień zagęszczenia

I_L - stopień plastyczności

Warstwa:

I - grunty niespoiste

II, IIIa, IIIb, IIIc - grunty spoiste