

Zleceniodawca:

DWK Projekt
42-217 Częstochowa | Al. N.M.P. 69

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 GEOTECHNICZNA

Autor:

Właściciel: Geo-Prospect

mgr inż. Tomasz Maczugowski

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

Kamieńsk | wrzesień 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	5
5.1. Podział na warstwy geotechniczne	5
6. Podsumowanie i zalecenia	7

Spis załączników

Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.1-1.7

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

Karta dokumentacyjna otworu nr 5 – zał. nr 2.5

Karta dokumentacyjna otworu nr 6 – zał. nr 2.6

Karta dokumentacyjna otworu nr 7 – zał. nr 2.7

Karta dokumentacyjna otworu nr 8 – zał. nr 2.8

Karta dokumentacyjna otworu nr 9 – zał. nr 2.9

Karta dokumentacyjna otworu nr 10 – zał. nr 2.10

Karta dokumentacyjna otworu nr 11 – zał. nr 2.11

Karta dokumentacyjna otworu nr 12 – zał. nr 2.12

Karta dokumentacyjna otworu nr 13 – zał. nr 2.13

Karta dokumentacyjna otworu nr 14 – zał. nr 2.14

Karta dokumentacyjna otworu nr 15 – zał. nr 2.15

Karta dokumentacyjna otworu nr 16 – zał. nr 2.16

Karta dokumentacyjna otworu nr 17 – zał. nr 2.17

Przekrój geotechniczny I – I' -zał. nr 3.1

Przekrój geotechniczny II – II' -zał. nr 3.2

Objaśnienia do kart i przekroju – zał. nr 4

Parametry gruntów – zał. nr 5

1 Wstęp

Celem prac zleconych przez firmę **DWK Projekt** jest określenie parametrów gruntów w strefie przewidzianej na potrzeby projektu budowy drogi gminnej w m. Łęczycza.

Ustalono z zamawiającym, iż w celu uzyskania rozpoznania warunków gruntowych należy wykonać 17 otworów geotechnicznych usytuowanych 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 1.1-1.7.

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 17 otworów geotechnicznych do głębokości 2,0 m.

Podczas wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów na podstawie frakcji gruntu. Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określono orientacyjnie na podstawie oporu świdra na grunt. Stopień plastyczności gruntów spoistych został określony przy pomocy penetrometru wciskowego HUMBOLTD.

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 geotechnicznych (zał. 2.1-2.17) i przekroje geotechniczne (zał. 3.1-3.2), na których przedstawiono rozpoznane warstwy podłoża.

Lokalizację otworów przedstawiono na mapach stanowiących zał. nr 1.1-1.7.

Opinię geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.



Geo-Prospect – Usługi Geologiczne

Tomasz Maczugowski
ul. Kwiatowa 5 / 97-360 Kamieńsk

tel. +48 603 709 025, www.geoprospect.pl

3 Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Łęczyca (gm. Łęczyca, pow. łęczycki, woj. łódzkie). Znajduje się we wschodniej części miejscowości. Projektowana droga obejmuje ścieżkę prowadzącą do m. Tum. Początek trasy projektuje się zaczawszy od połączenia z DW 703, obok Parku Józefa Piłsudskiego, ścieżka ma przebiegać w kierunku m. Tum, na południowy wschód, przez tereny niezabudowane, przecinając rzekę Bzurę. Południowa część projektowanej trasy przechodzi wzdłuż szlaku pieszego Łęczyca-Tum przez Łąki Tumskie obok schroniska dla zwierząt i Grodu Łęczyckiego. Również przecina rzekę Bzurę oraz kanał Tumski.

Pod względem administracyjnym teren należy do Równiny Łowicko-Błońskiej. Pod względem geomorfologicznym jest to fragment rozległej doliny rzecznej rzeki Bzury.

Pod względem hipsometrycznym teren jest w przewadze płaski, znajduje się w obniżeniu, stanowi równą dolinę rzeczną rzeki Bzury. Rzędne wynoszą w tym rejonie około 102-104,4 m n.p.m. natomiast rzędne rosną w kierunku m. Tum, gdzie w otworze nr 9 osiągają wartość około 106,6 m n.p.m. Niemal cały teren badań stanowi rozległą dolinę rzeczną rzeki Bzury, jest to w przewadze teren podmokły.

4 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W omawianym rejonie, wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Łęczyca występują głównie grunty o genezie rzecznej występujące pod postacią holocenów piasków, piasków i żwirów, mułów i mułków piaszczystych (madów), miejscami z torfem, den dolinnych i tarasów zalewowych. Poniżej stwierdzono plejstoceńskie piaski rzeczne tarasów nadzalewowych oraz lokalnie gliny zwałowe stadiału dolnego Zlodowacenia Warty.

W odwierconych otworach stwierdzono występowanie gruntów o genezie w przewadze rzecznej, które reprezentowane są przez piaski drobne z humusem, piaski drobne i piaski średnie oraz pyły i gliny pylaste występujące z domieszkami części organicznych i lokalnie gliny piaszczyste. Utwory rzeczne zalegały do granicy rozpoznania podłoża gruntowego w otworach nr 1-5, 8, 10-17. Lokalnie stwierdzono niewielki udział gruntów o genezie lodowcowej pod postacią glin piaszczystych, które zanotowano w otworach nr 6, 7 i 9. Wierzchnią warstwę stanowi nasyp w otworach nr 1, 2, 3, 9, 10 i 11 zalegający do głębokości 0,2-0,3 m p.p.t. Na nasyp składała się mieszanina piasków humusowych i drobnego gruzu ceglanego oraz ceglano-betonowego, okruchy ceramiki i kamienie.

Podczas prac terenowych prowadzonych we wrześniu 2022 stwierdzono występowanie wód gruntowych o charakterze swobodnym i pod naporem w otworach nr 1-8 i 10-13, 15-17. Woda występowała na głębokości 0,3-1,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahania poziomu wód +/-0,5-

1,0 m. W przewadze warunki wodne zaliczono do niekorzystnych, teren badań należy do terenów zalewowych z tendencją do podtopień.

Szczegółowy pomiar zanotowano w poniższej tabeli:

Nr otworu	Rzędna [m n.p.m.]	Poziom wód nawiercony [m p.p.t.]	Poziom wód ustabilizowany [m p.p.t.]
1	102,00	1,0	1,0
2	102,10	0,8	0,3
3	102,10	0,8	0,4
4	102,00	1,1	0,6
5	102,90	1,0	1,0
6	103,50	1,3	0,8
7	104,20	1,0	1,0
8	103,80	0,8	0,8
9	106,60	-	-
10	104,26	1,0	1,0
11	103,80	1,0	1,0
12	103,90	1,0	1,0
13	103,90	1,0	1,0
14	103,90	-	-
15	103,90	0,3	0,3
16	104,40	0,7	0,7
17	104,30	0,7	0,7

5 Charakterystyka geotechniczna gruntów

5.1 Podział na warstwy geotechniczne

Warstwa geotechniczna Ia, Ib, Ic - wykształcona jest w postaci piasków drobnych z humusem, drobnych i średnich o genezie rzecznej (Q_h). Lokalnie grunty Ic występowały z przewarstwieniami pyłów. Grunty te występują w stanie:

- *średniozagęszczonym*:
 - Ia – Pd(+H) - $I_D^{[n]} = 0,40$;
 - Ib – Pd - $I_D^{[n]} = 0,45$;
 - Ic – Ps, Ps//Π - $I_D^{[n]} = 0,45$;

Piaski drobne i średnie charakteryzują się zmienną nośnością i ściśliwością uzależnioną od wartości stopnia zagęszczenia. Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych można określić przy pomocy następujących wartości współczynników materiałowych: Ia, Ib, Ic - $\gamma_m = 0,90$. Grunty w-w Ia-Ic zaliczają się do nośnych. Pod względem wysadzinowości grunty w-w Ib-Ic należą do gruntów niewysadzinowych gr. G1, grunty w-wy Ia i Ic z przewarstwieniami pyłów należą do wątpliwych gr. G2. Warsta prowadzi wody gruntowe. Lokalnie mogą występować rozluźnienia w gruncie.

Warstwa geotechniczna IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIb, IV - została wyodrębniona w oparciu grunty rzeczne(Q_h) pod postacią: pyłów i glin pylastych z domieszką części organicznych oraz glin piaszczystych, zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "C". Występują one w stanie:

- *plastycznym*:
 - IIa- Π(+cz.org.) - $I_L^{[n]} = 0,40$;
 - IIb- Πp, Π(+cz.org.) - $I_L^{[n]} = 0,30$;
 - IIIa- Gπ(+cz.org.) - $I_L^{[n]} = 0,40$;
 - IV- Gp - $I_L^{[n]} = 0,30$;
- *twardoplastycznym*:
 - IIc- Π - $I_L^{[n]} = 0,22$;
 - IIIb- Gπ(+cz.org.) - $I_L^{[n]} = 0,22$;

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.: $\gamma_m = 0,85$. Pod względem wysadzinowości grunty w-w IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIb, IV zalicza się do gruntów bardzo wysadzionych gr. G4. W obecnym stanie grunty w-w IIa, IIb, IIIa i IV zaliczono do słabonośnych,



natomiast do nośnych zalicza się grunty w-w IIc I IIIb Grunty spoiste należy bezwzględnie chronić przed przemakaniem i przemarzaniem aby uniknąć osłabienia ich parametrów.

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

- twardoplastycznym:
-Va- $G_p - I_L^{[n]} = 0,22$;
-Vb- $G_p - I_L^{[n]} = 0,20$;

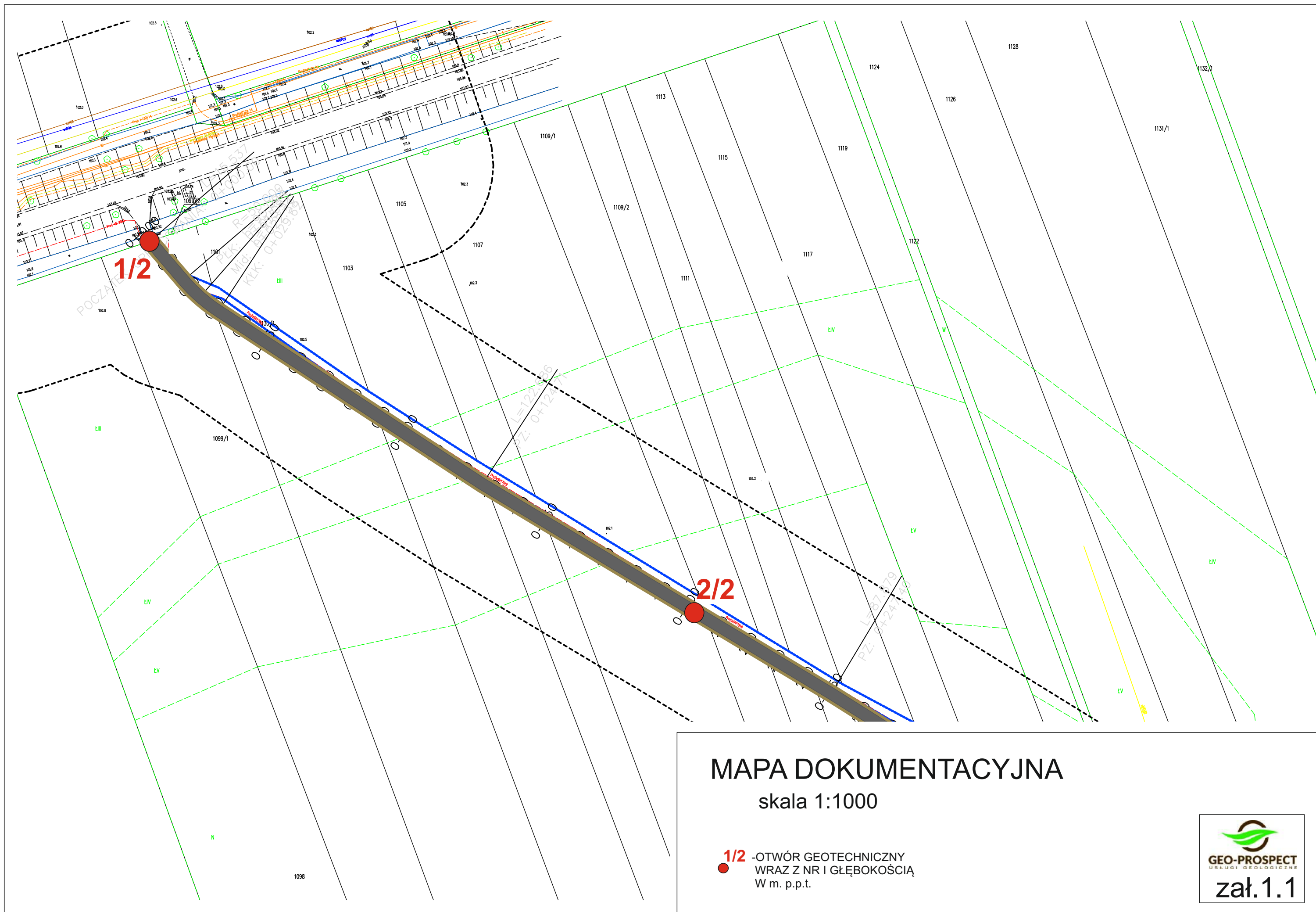
Zgodnie z ustaleniami normy PN-81/B-3020 zaliczono je do innych gruntów spoistych grupy "B". Wartości obliczeniowe parametrów geot. można określić przy pomocy współczynnika mater.: $\gamma_m = 0,85$. Pod względem wysadzinowości grunty w-w Va i Vb zalicza się do gruntów bardzo wysadzionych gr. G4. W obecnym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

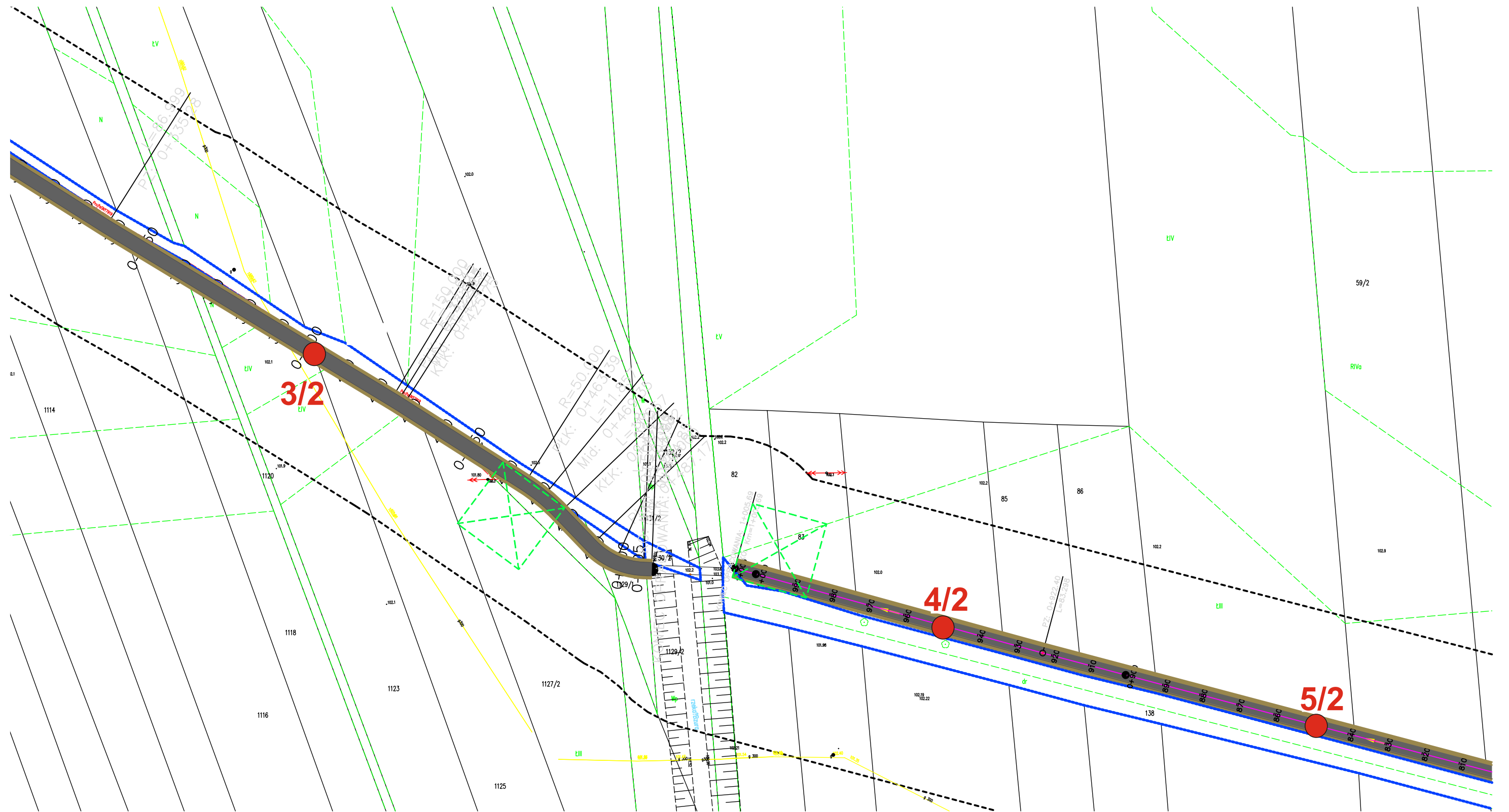
Zgodnie z PN-81/B-03020 oznaczono metodą "A" w terenie parametr identyfikacyjny, którym w przypadku gruntów niespoistych był stopień zagęszczenia $I_D^{[n]}$, w przypadku gruntów spoistych stopień plastyczności $I_L^{[n]}$.

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 niemal jednorodne genetycznie, lecz o mieszanej litologii i parametrach geotechnicznych. W ogólności badany teren charakteryzuje się złożoną budową geologiczną. Pod względem hipsometrycznym teren jest niemal płaski. Rzędne na badanym terenie wynoszą około 102,0-104,4 m n.p.m. W rejonie otworu nr 9 rzędna rośnie do około 106,6 m n.p.m.
- 6.2** Podczas badań gruntu przeprowadzonych we wrześniu 2022r. stwierdzono występowanie wód gruntowych o charakterze swobodnym i pod naporem na głębokości 0,3-1,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahania poziomu wód +/-0,5-1,0 m. Omawiany teren należy do terenów podmokłych z tendencją do sezonowych podtopień. Warunki wodne w przewadze zalicza się do niekorzystnych.
- 6.3** Grunty w-w Ia, Ib, Ic, IIc, IIIb, Va i Vb zaliczono do nośnych, w obecnym stanie. Grunty w-w IIa, IIb, IIIa i IV zalicza się do słabonośnych. Obiekt można wstępnie zaliczyć do I kategorii geotechnicznej, ostateczna decyzja należy do projektanta przedmiotowej inwestycji.
- 6.4** Strefa przemarzania w omawianym rejonie wynosi $h_z=1,0$ m. Grunty w-w Ib i Ic zaliczono do niewysadzinowych gr. G1. Grunty warstw IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIb, IV, Va i Vb zaliczono do bardzo wysadzinowych gr. G4, a grunty w-wy Ia i lokalnie Ic zalicza się do wątpliwych. Grunty wysadzinowe i wątpliwe należy dostosować do jakości gruntów gr. G1.
- 6.5** W rejonie gruntów słabonośnych może być potrzebne dodatkowe wzmocnienie podłoża gruntowego.
- 6.6** Grunty z udziałem humusu (piaski w-wy Ia) nie nadają się do stabilizacji cementem, ze względu na obecność części organicznych i możliwe wysokie pH gruntu.
- 6.7** Należy mieć na uwadze, iż badanie ma charakter punktowy, 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”

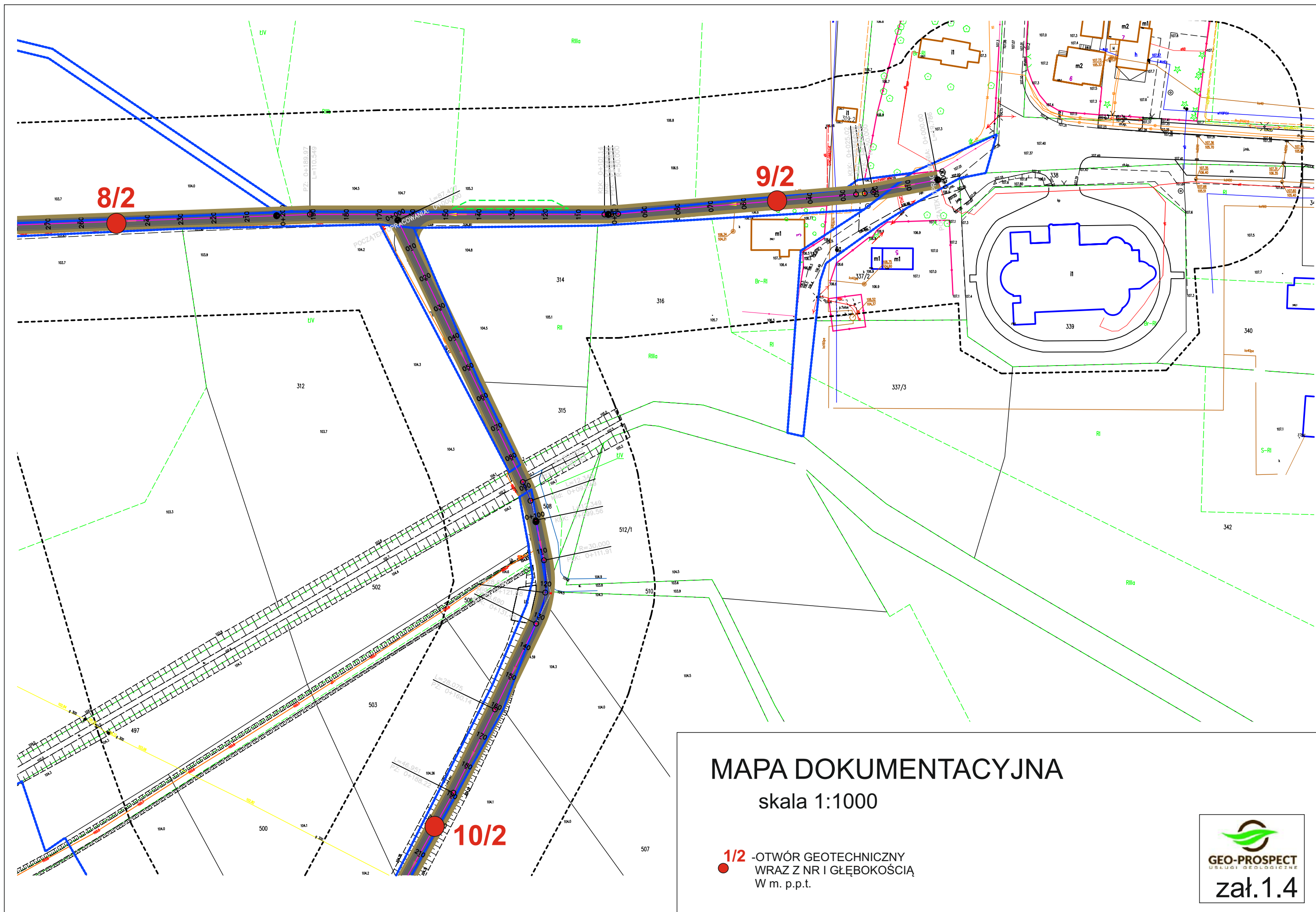


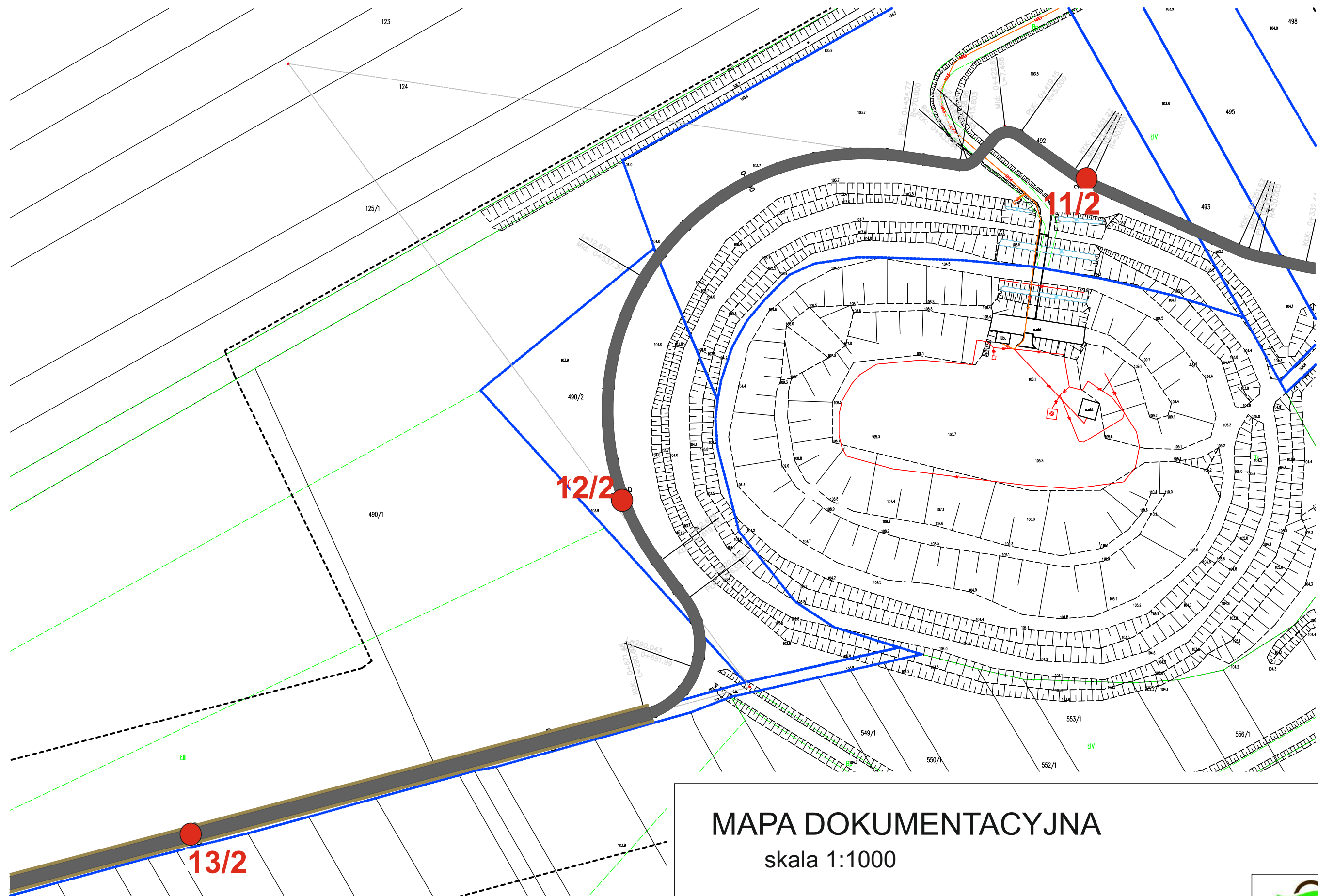


MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000

1/2 - OTWÓR GEOTECHNICZNY
WRAZ Z NR I GŁĘBOKOŚCIĄ
W m. p.p.t.

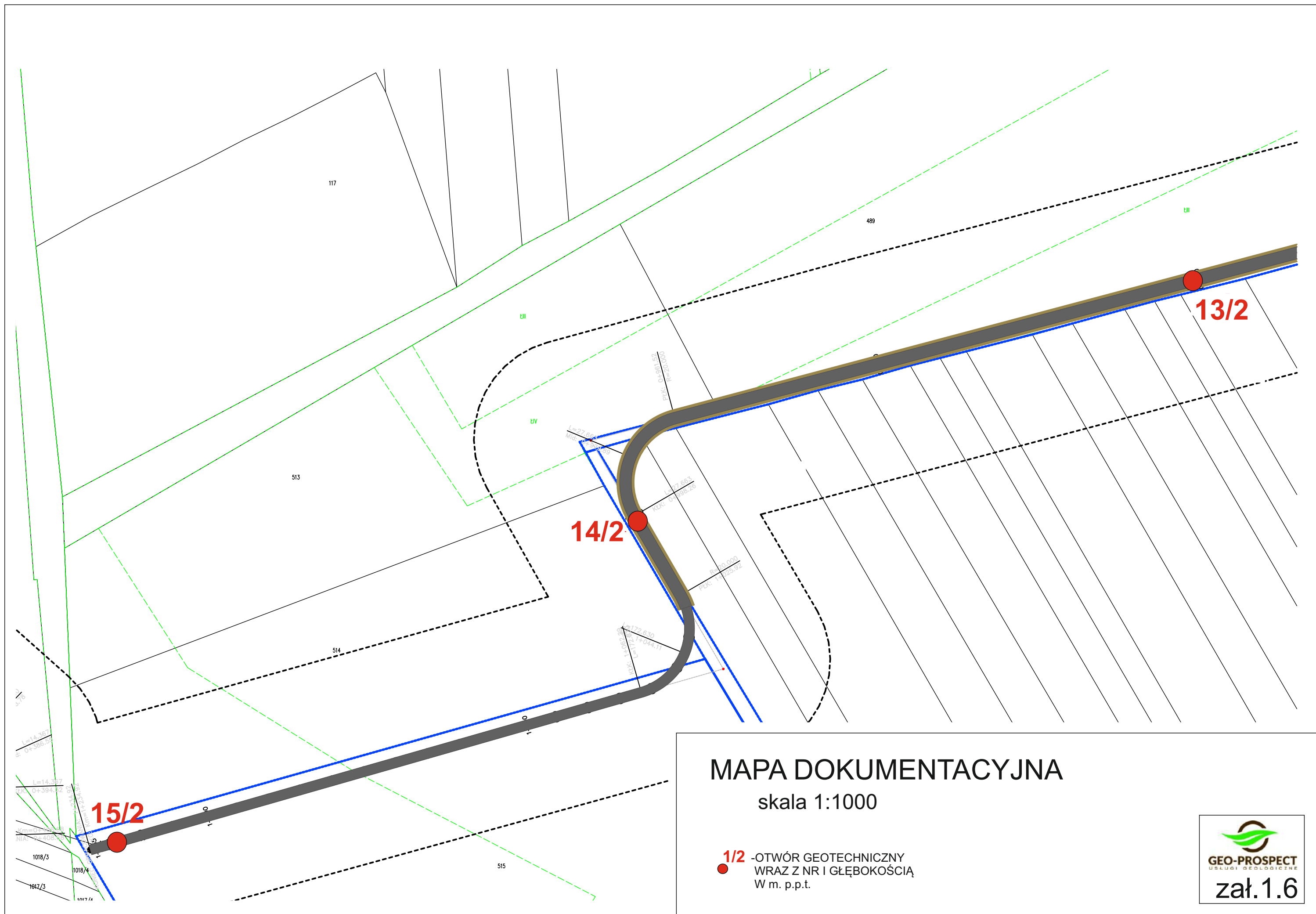


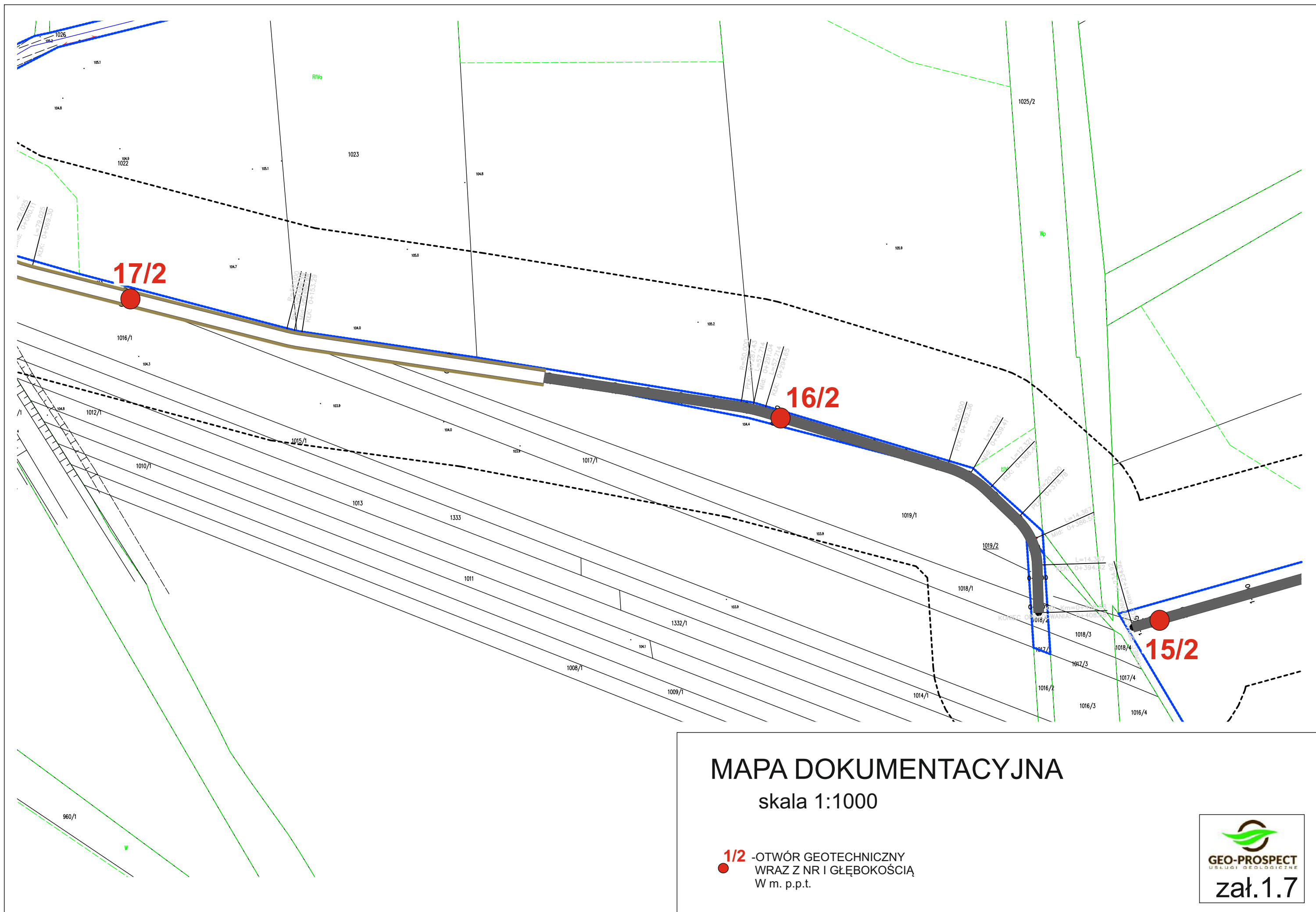



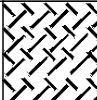

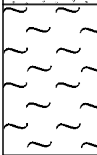
MAPA DOKUMENTACYJNA

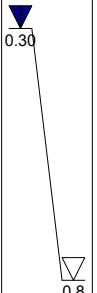
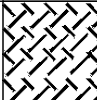
skala 1:1000

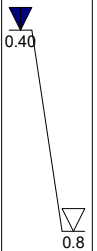

1/2 - OTWÓR GEOTECHNICZNY
WRAZ Z NR I GŁĘBOKOŚCIĄ
W m. p.p.t.

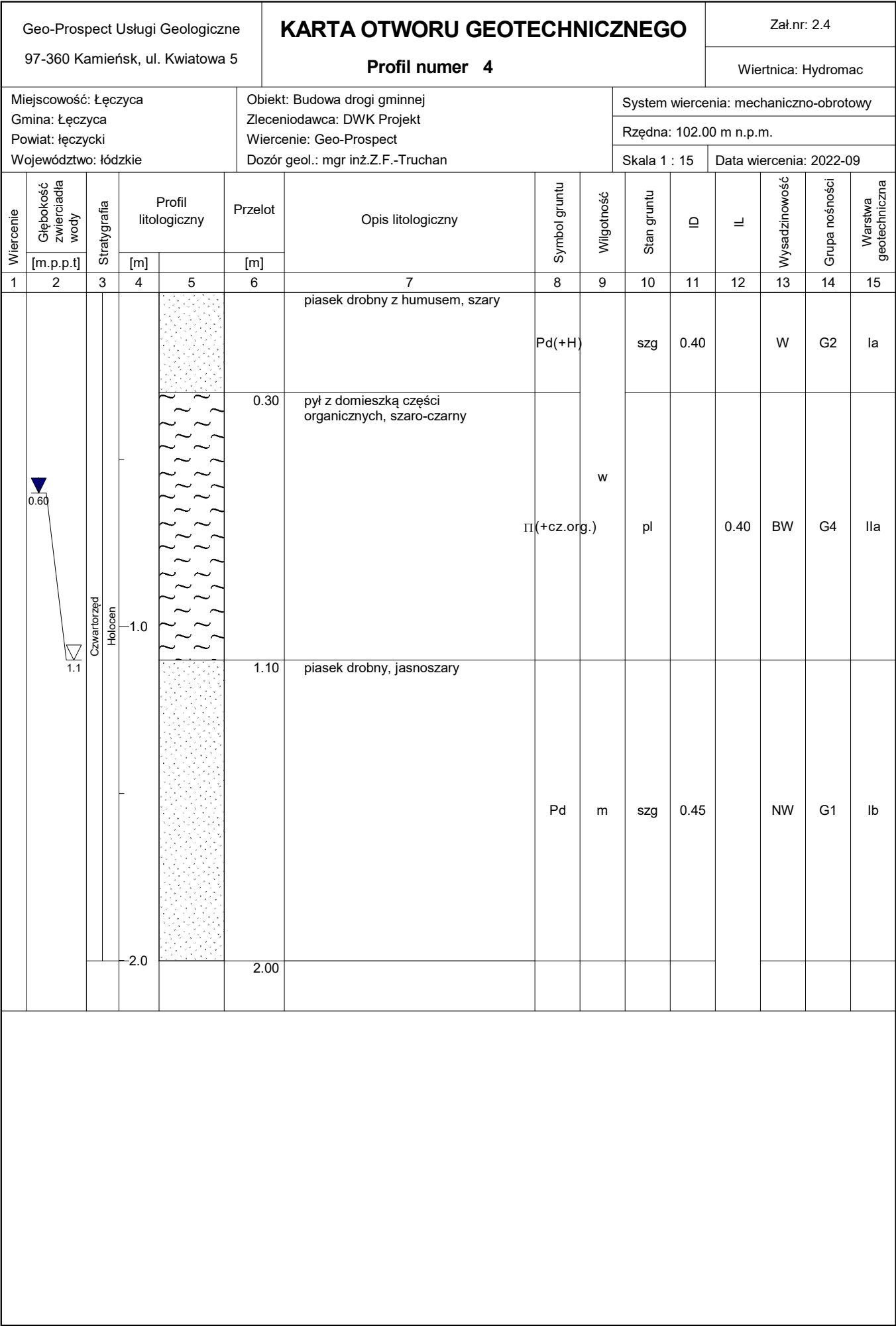





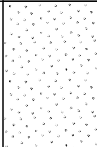

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1									Zał.nr: 2.1							
												Wiertnica: Hydromac							
Miejscowość: Łęczyca Gmina: Łęczyca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie			Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy										
									Rzędna: 102.00 m n.p.m.										
									Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09							
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna					
1	2		[m]		[m]		7								8	9	10	11	12
		Nasypy				nasyp z pospółki, żwiru i drobnego gruzu ceglano-betonowego, żółto-szary	nN	w											
		Nasyp			0.20	piasek drobny z humusem, szaro-czarny													
		Czwartorzęd			1.00	piasek drobny z humusem, szaro-czarny	Pd(+H)		szg	0.40		W	G2	Ia					
	Holocen																		
					1.70	pył, ciemnoszary	II	w	tpl		0.22	BW	G4	IIc					
					2.00														

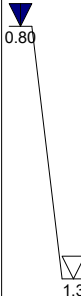

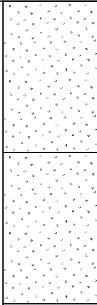
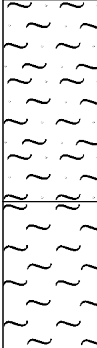
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2									Zał.nr: 2.2		
												Wiertnica: Hydromac		
Miejscowość: Łęczyca Gmina: Łęczyca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie			Obiekt: Budowa drogi gminnej Zleceniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
									Rzędna: 102.10 m n.p.m.					
									Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwięciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
1	2	3	[m]		[m]		7							
		Nasypy				nasyp z piasków humusowych, okruchów ceramiki i drobnego gruzu ceglanego, szaro-czarny	nN	w						
		Nasyp		0.20		piasek drobny z humusem, szaro-czarny	Pd(+H)		szg	0.40		W	G2	Ia
				0.50		pył z domieszką części organicznych, szaro-czarny	Π(+cz.org.)		pl		0.30	BW	G4	IIb
				0.80		piasek średni z przerostami pyłu, ciemnoszary								
		Czwartorzęd Holocen		1.0			Ps//Π	m	szg	0.45		W	G2	Ic
				2.0	2.00									



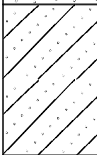
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 3									Zał.nr: 2.3		
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie			Obiekt: Budowa drogi gminnej Zleceniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
									Rzędna: 102.10 m n.p.m.					
									Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14
		Nasypany Nasyp			0.30	nasyp z piasków humusowych i drobnego gruzu ceglanego, szaro-czarny	nN	w						
						namuł piaszczysty, szaro-czarny	Nmp							
		Czwartorzęd Holocen				piasek drobny, ciemnoszary	Pd	m	szg	0.45		NW	G1	Ib
			1.0		0.80									
			2.0		2.00									




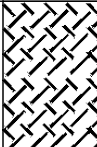


Rysunek wykonano programem "GeoStar"


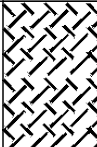

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 5						Zał.nr: 2.5			
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy			
												Rzędna: 102.90 m n.p.m.			
												Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2022-09	
Wiercenie	Głębokość zwięzadła 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
		Czwartorzęd Holocen			0.30	piasek drobny z humusem, czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	la	
						piasek drobny, jasnożółty	Pd			0.45		NW	G1	lb	
						piasek średni, jasnożółty	Ps							m	lc
								1.00							
					2.00										



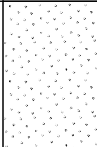
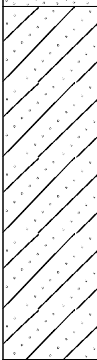


Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 6						Zał.nr: 2.6 Wiertnica: Hydromac							
Miejscowość: Łęczycza Gmina: Łęczycza Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy							
												Rzędna: 103.50 m n.p.m.							
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09				
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna					
1	2 [m.p.p.t.]	3	4 [m]	5	6 [m]		7	8	9	10	11	12	13	14	15				
						piasek drobny z humusem, czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	Ia					
						0.30	piasek drobny, rdzawo-żółty								Pd	0.45	NW	G1	Ib
						0.60	pył piaszczysty, żółto-brązowy								Πp				
						1.00	pył z domieszką części organicznych, szaro-czarny	Π(+cz.org.)	w	pl		0.30			Ila				
						1.30	glina piaszczysta, szaro-brązowa	Gp								0.22	BW	G4	Va
			2.00																

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 7									Zał.nr: 2.7		
												Wiertnica: Hydromac		
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie			Obiekt: Budowa drogi gminnej Zleceniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
									Rzędna: 104.20 m n.p.m.					
									Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13	14
		<div>Czwartorzęd</div> <div>Holocen</div>				piasek drobny z humusem, czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	Ia
				0.30	piasek drobny, jasnożółty	Pd	0.45			NW		G1	Ib	
				1.00	piasek średni, jasnoszary	Ps							m	Ic
		<div>Plejstocen</div>			1.70	glina piaszczysta, ciemnoszara	Gp	w	tpl		0.22	BW	G4	Va
					2.00									




Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 8						Zał.nr: 2.8					
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 103.80 m n.p.m.					
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadziność	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna			
1	[m.p.p.t.]		[m]	[m]	7		8								9	10	11
		Czwartorzęd Holocen				piasek drobny z humusem, czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	Ia			
				0.30	piasek drobny, jasnoszary	Pd	0.45			NW		G1	Ib				
					0.80	piasek drobny z humusem, szaro-czarny	Pd(+H)	m		0.40		W	G2	Ia			
					2.00												

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 10						Zał.nr: 2.10					
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 104.26 m n.p.m.					
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła 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	8	9
		Nasyipy Nasyip				nasyp z piasków humusowych, kamieni i drobnego gruzu betonowego, brązowo-szary	nN	w									
		Czwartorzęd Holocen		1.00	0.30	piasek drobny, jasnoszary	Pd	m	szg	0.45		NW	G1	lb			
						piasek średni, jasnoszary	Ps							lc			
				1.50		głina pylasta z domieszką części organicznych, ciemnoszara	Gπ(+cz.org.)w		tpl		0.22	BW	G4	IIIb			
				2.00	2.00												



Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 11						Zał.nr: 2.11					
Miejscowość: Łęczyca Gmina: Łęczyca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 103.80 m n.p.m.					
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
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	8	9
		Nasypy				nasyp z piasków humusowych, kamieni i drobnego gruzu betonowego, brązowo-szary	nN	w									
		Nasypy				0.30	piasek drobny, jasnożółty								Pd		
		Czwartorzęd Holocen				1.00	piasek średni, jasnoszary	Ps	m	szg	0.45		NW	G1	lb		
							1.50	głina pylasta z domieszką części organicznych, szaro-czarna	G _π (+cz.org.)w							tpl	0.22
				2.00	2.00												

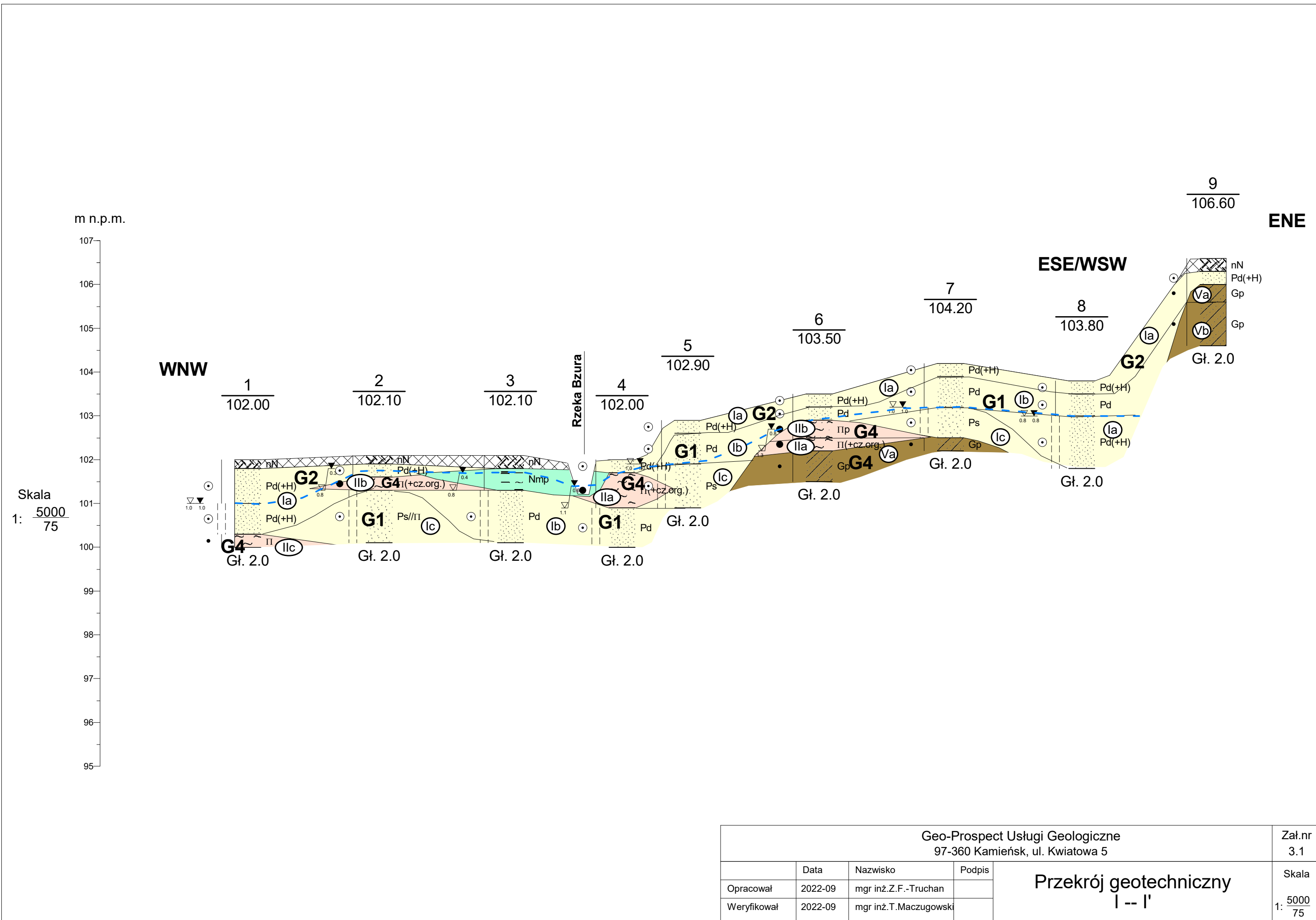
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 12									Zał.nr: 2.12			
												Wiertnica: Hydromac			
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie			Obiekt: Budowa drogi gminnej Zleceniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy						
									Rzędna: 103.90 m n.p.m.						
									Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09			
Wiercenie	Głębokość zwięciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	
1	2	3	[m]		[m]										7
		Czwartorzęd Holocen			0.30	głina piaszczysta, żółto-brązowy	Gp	w	pl		0.30	BW	G4	IVa	
					1.00	piasek drobny, jasnoszary	Pd								m
						1.50	głina pylasta, jasnoszara	Gπ	w	tpl		0.22	BW	G4	IIIb
						2.00									

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 13						Zał.nr: 2.13					
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zleceniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 103.90 m n.p.m.					
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwięziadła 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	8	9
						piasek drobny z humusem, brązowo-czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	Ia			
					0.30	piasek drobny, ciemnożółty	Pd			0.45		NW	G1	Ib			
					0.60	piasek średni, jasnoszary	Ps								Ic		
					1.00	piasek drobny z humusem, czarno-szary	Pd(+H)	m	0.40	W	G2	Ia					
					2.00												

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 15						Zał.nr: 2.15			
Miejscowość: Łęczyca Gmina: Łęczyca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy			
												Rzędna: 103.90 m n.p.m.			
												Skala 1 : 15		Data wiercenia: 2022-09	
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	
1	[m.p.p.t.]		[m]	[m]	7										8
 0.30		Czwartorzęd Holocen		1.0	0.30	piasek drobny z humusem, czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	Ia	
						piasek średni, jasnożółty	Ps	m		0.45		NW	G1	Ic	
						glina pylasta z domieszką części organicznych, szaro-brązowa	G _π (+cz.org.)w	pl		0.40		BW	G4	IIIa	
									2.0	1.50	piasek drobny, ciemnoszary	Pd	m	szg	0.45
2.00															

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 16						Zał.nr: 2.16					
Miejscowość: Łęczyca Gmina: Łęczyca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 104.40 m n.p.m.					
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwięciadła 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	8	9	10	11	12	13	14	15	
						piasek drobny z humusem, czarny	Pd(+H)	w		0.40		W	G2	la			
					0.70	piasek średni, jasnoszary											

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 17						Zał.nr: 2.17					
Miejscowość: Łęczysca Gmina: Łęczysca Powiat: łęczycki Województwo: łódzkie						Obiekt: Budowa drogi gminnej Zlecniodawca: DWK Projekt Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 104.30 m n.p.m.					
												Skala 1 : 15			Data wiercenia: 2022-09		
Wiercenie	Głębokość zwięciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzinowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna			
1	[m.p.p.t.]		[m]	[m]	7										8	9	10
	 0.70	Czwartorzęd Holocen				piasek drobny z humusem, żółto-czarny	Pd(+H)	w	szg	0.40		W	G2	Ia			
				1.0	0.70	piasek średni, jasnoszary	Ps	m		0.45		NW	G1	Ic			
				2.0	2.00												





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		PLYNNY - 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

lp - il piaszczysty- sandy clay

l – il - clay

lπ - 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 _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 RZECZNE (HOLOCEN)														
1	Ia	Pd(+H)	I _D =0,40	szg	w/m	18 28	1,70 1,85	2,64	29,9	-	38,3	51,3	-	195
2	Ib	Pd	I _D =0,45	szg	w/m	16 24	1,75 1,90	2,65	30,2	-	42,1	56,4	-	205
3	Ic	Ps	I _D =0,45	szg	w/m	14 22	1,85 2,00	2,65	32,7	-	73,2	86,7	-	320
4	IIa	Π (+cz.org.)	I _L =0,40	pl	w	24	2,00	2,67	11,6	10,7	13,4	19,2	C	150
5	IIb	Πp, Π(+cz.org.)	I _L =0,30	pl	w	20 24	2,05 2,00	2,66 2,67	13,2	13,3	16,5	23,6	C	185
6	IIc	Π	I _L =0,22	tpl	w	22	2,05	2,67	14,5	16,1	19,7	28,1	C	215
7	IIIa	Gπ (+cz.org.)	I _L =0,40	pl	w	25	2,00	2,68	11,6	10,7	13,4	19,2	C	150
8	IIIb	Gπ	I _L =0,22	tpl	w	20	2,10	2,68	14,5	16,1	19,7	28,1	C	215
9	IV	Gp	I _L =0,30	pl	w	17	2,10	2,67	13,2	13,3	16,5	23,6	C	185
UTWORY ŁODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
10	Va	Gp	I _L =0,22	tpl	w	12	2,20	2,67	17,9	30,8	26,7	35,2	B	220
11	Vb	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:

Ia, Ib, Ic – utwory niespoiste

IIa, IIb, IIc, IIIa, IIIb, IV, Va, Vb – utwory spoiste