

Zlecniodawca:

**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

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

na potrzeby projektu przebudowy i budowy drogi Kałduny - Dobrzelów

Lokalizacja:

gm. Bełchatów | pow. bełchatowski | woj. łódzkie

Autor:

Właściciel: Geo-Prospect

mgr inż. Tomasz Maczugowski

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

Kamieńsk | wrzesień 2022 r.

Spis treści

I OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	4
1. Wstęp.....	4
2. Wykonane badania i prace	4
2.1. Pomiary geodezyjne	4
2.2. Badania geologiczne.....	4
2.3. Kameralne prace dokumentacyjne	4
3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu	5
4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	5
5. Charakterystyka geotechniczna gruntów.....	6
6. Wnioski i zalecenia	8
III PROJEKT GEOTECHNICZNY	9
1. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO	
2. OPIS I OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	
3. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	
4. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	
5. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ	
6. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU I WODY GRUNTOWEJ	
7. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	
8. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	
9. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW	
10. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	
11. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM	
12. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	

Spis załączników

Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.1-1.4
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
Przekrój geotechniczny I --- I' - zał. nr 3
Objaśnienie znaków i symboli – zał. nr 4
Parametry gruntów – zał. nr 5

I OPINIA GEOTECHNICZNA

Podstawa opracowania	<p>1. Przepisy prawne <i>Rozporządzenie MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.</i></p> <p>2. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, ark. 700 Bełchatów.</p> <p>3. Wiercenia małośrednicowe.</p> <p>4. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.</p>
Lokalizacja badań	Lokalizacja terenu badań wg <i>Map dokumentacyjnych</i> (zał. nr 1.1-1.4). Teren położony jest w województwie łódzkim, w m. Kałduny, gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, obejmuje odc. drogi od Kałdunów do m. Dobrzelów
Opis terenu badań	Teren badań jest częściowo zabudowany i uzbrojony. Lokalizację projektowanej inwestycji wraz z lokalizacją wykonanych otworów geotechnicznych przedstawiono na załączonych <i>Mapach dokumentacyjnych</i> zał. 1.1-1.4.
Charakterystyka inwestycji i kategoria geotechniczna	Projektuje się przebudowę i budowę drogi od m. Kałduny do m. Dobrzelów. Na podstawie §4.3.ppkt 2. <i>Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.</i> projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej . Przy czym zaznacza się, że zgodnie z §4.4. kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego na podstawie badań geotechnicznych gruntu.
Warunki geologiczne	Podłoże geologiczne omawianego terenu do głębokości rozpoznania wynoszącej 3,0-4,0 m zbudowane jest z osadów plejstocénskich o genezie lodowcowej, wodnolodowcowej i deluwialnej oraz z utworów holocénskich o genezie rzecznej. Podłoże zbudowane jest z glin piaszczystych i piaszczystych zwięzłych oraz piasków drobnych, piasków drobnych z humusem i piasków średnich.
Warunki wodne	Podczas badań geotechnicznych we wrześniu 2022r. stwierdzono wody gruntowe o charakterze swobodnym w otworach nr 1 i 5 na głębokości 1,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahania poziomu wody +/-0,5 m. W pozostałych otworach wód gruntowych nie stwierdzono.
Przydatność gruntów na potrzeby budownictwa	<p>Podłoże budowlane do głębokości rozpoznania 3,0-4,0 m budują osady gliniaste i piaszczyste. Litologicznie grunty wykształcone są w postaci twardoplastycznych i lokalnie plastycznych glin piaszczystych i średniozagęszczonych piasków drobnych, piasków drobnych z humusem i piasków średnich.</p> <p><u>Warunki gruntowo-wodne można zaliczyć w ogólności do prostych, w przewodze grunty należą do nośnych, lokalnie zalegają grunty słabonośne. W rejonie otworów nr 1 i 5 konieczne będzie użycie odpowiedniego odwodnienia. Ze względu na głębokość posadowienia sieci podziemnej obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.</u></p>

II DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA

1. Wstęp

Celem prac zleconych przez firmę **Karolina Mamos -Biuro Projektowania Dróg** jest określenie warunków gruntowo-wodnych w strefie przewidzianej pod projektowaną przebudowę i budowę drogi od m. Kałduny do m. Dobrzelów.

Ustalono z zamawiającym, iż w celu uzyskania rozpoznania warunków gruntowych należy wykonać 7 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0-4,0 m, usytuowanych w obrębie strefy przewidzianej pod projektowaną inwestycję.

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 mapach dokumentacyjnych stanowiących zał. nr 1.1-1.4.

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 7 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0-4,0 m. Otwory nr 1 i 5 wykonano do głębokości 4,0 m, otwory nr 2, 3, 4, 6 i 7 wykonane zostały do 3,0 m. Otwory wykonano mechanicznie wiertnicą Hydromac. Nawierzchnię asfaltową przewiercono koronką diamentową.

Podczas wierceń określono makroskopowo rodzaj i stan gruntów. W gruntach piaszczystych określono stopień zagęszczenia gruntu 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.2.1-2.7) oraz przekrój geotechniczny (zał.3). Przedstawiono na nich rozpoznane podłoże gruntowe, które zostało wyodrębnione w warstwy geotechniczne. Lokalizację wyrobisk przedstawiono na mapach dokumentacyjnych stanowiących zał. nr 1.1-1.4. Dokumentację geotechniczną sporządzono w czterech egzemplarzach przekazanych Zamawiającemu.

3. Lokalizacja i ukształtowanie powierzchni terenu

Teren badań zlokalizowany jest w miejscowości Kałduny, gm. Bełchatów, pow. bełchatowski, woj. łódzkie. Teren badań obejmuje odcinek drogi od Kałdunów do m. Dobrzelów. Część terenu jest zabudowana (północny odcinek) luźną zabudową domów, znajduje się tam również lotnisko Bełchatów-Kałduny. W południowej części opracowania znajdują się tereny niezabudowane głównie leśne.

Pod względem administracyjnym teren należy do Wysoczyzny Bełchatowskiej. Pod względem morfologicznym teren badań stanowi fragment wysoczyzny morenowej falistej i równiny wodnolodowcowej, lokalnie przecięte dolinami rzecznyymi.

Teren badań jest urozmaicony wysokościowo, rzędne wahają się od około 213,5-218,7 m n.p.m. Najniższe rzędne znajdują się w rejonach dolin rzecznych. Lokalne cieki wodne przecinają omawianą drogę w dwóch miejscach – w rejonie otworu nr 1 i otworu nr 5. Cieki stanowią dopływy rzeki Rakówki, płyną w kierunku południowo-zachodnim.

4. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W omawianym rejonie wg Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski ark. Bełchatów utwory budujące podłoże to plejstoceńskie gliny zwałowe oraz piaski wodnolodowcowe. W okolicach dolin rzecznych w rejonie otworów nr 1 i 5 zanotowano holocenijskie rzeczne piaski tarasów zalewowych oraz piaski deluwialne. Lokalnie, w północnej części opracowania występują również piaski eoliczne.

W odwierconych otworach stwierdzono występowanie gruntów głównie o genezie lodowcowej i wodnolodowcowej oraz deluwalno-rzecznej. Grunty lodowcowe reprezentowane przez gliny piaszczyste występowały w otworach nr 2, 3, 6 i 7 oraz w 4 w mniejszym udziale. Piaski o genezie wodnolodowcowej, rzecznej i deluwialnej zanotowano w otworach nr 1, 4 i 5.

Wierzchnią warstwę stanowi nawierzchnia asfaltowa występuje w otworach nr 1-3 o grubości 3-4 cm. We wszystkich otworach stwierdzono nasyp. W otworach nr 1 i 3 stwierdzono kruszywo drobne zalegające do 0,1 m p.p.t. W pozostałych otworach występował nasyp składający się m.in. ze szlaki, kruszywa, gruzu, destruktu, żwiru, pospółki, który zalegał do 0,1-0,2 m p.p.t.

Podczas prac terenowych prowadzonych we wrześniu 2022 stwierdzono występowanie wód gruntowych w otworach nr 1 i 5 na głębokości 1,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahania poziomu wody +/-0,5 m. W otworach nr 2, 3, 4 i 6, 7 wód gruntowych nie stwierdzono do granicy rozpoznania podłoża gruntowego wynoszącego 3,0 m p.p.t.

5.Charakterystyka geotechniczna gruntów

Podział na warstwy geotechniczne

Podłoże gruntowe terenu badań, w zakresie rozpoznania 3,0-4,0 m p.p.t. charakteryzują w ogólności proste warunki gruntowo-wodne. Zgodnie z wytycznymi PN-81/B-03020 grunty w warstwy geotechniczne kierując się ich zróżnicowaniem stratygraficzno-facjalnym oraz własnościami fizyko-mechanicznymi. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych określono na podstawie badań polowych metodami A, B i C, wg pkt. 3.2 PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności IL, a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia ID. Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono nasypy.

Warstwa geotechniczna Ia, Ib, Ic, Id - wykształcona jest w postaci piasków drobnych z przerostami pyłu i drobnych z humusem oraz średnich o genezie wodnolodowcowej oraz rzeczno-deluwialnej.

Grunty te występują w stanie:

- *średniozagęszczonym:*

- Ia – Pd(+H) - $I_D^{[n]} = 0,45$;

- Ib – Pd - $I_D^{[n]} = 0,45$;

- Ic – Pd//Π - $I_D^{[n]} = 0,50$;

- Id – Ps - $I_D^{[n]} = 0,45$;

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, Id - $\gamma_m = 0,90$ i Ic - $\gamma_m = 0,80$. Grunty w-w Ia-Id zaliczają się do nośnych. Pod względem wysadzinowości grunty w-wy Ib i Id należą do gruntów niewysadzinowych gr. G1, grunty w-wy Ia i Ic należą do wątpliwych gr. G2.

Warstwa geotechniczna IIa, IIb, IIc, IId - została wyodrębniona w oparciu o lodowcowe gliny piaszczyste oraz gliny piaszczyste zwięzłe zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-03020 do innych gruntów spoistych grupy "B". Występują one w stanie:

- *plastycznym:*

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

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

-IId- Gp - $I_L^{[n]} = 0,15$;

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 IIa-IId zalicza się do gruntów bardzo

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

wysadzionowych gr. G4. W obecnym stanie grunty w-w IIb-IIc zaliczono do nośnych, a grunty w-wy IIa do słabonośnych. 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. Wnioski i zalecenia

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 o genezie lodowcowej oraz wodnolodowcowej, deluwialnej i rzecznej.
- Pod względem hipsometrycznym teren badań jest urozmaicony, rzędne wynoszą około 213,5-218,7 m n.p.m.
- W obrębie badanego podłoża nawiercono pokład gliniasty, o twardoplastycznych i lokalnie plastycznych glinach piaszczystych i glinach piaszczystych zwięzłych oraz pokład piaszczysty o średniozagęszczonych piaskach drobnych z humusem, drobnych z pyłem i średnich. Grunty budujące podłoże zalicza się głównie do nośnych i lokalnie słabonośnych, w obecnym stanie.
- Zaleca się bezwzględnie chronić grunty spoiste przed przemarzaniem i przemakaniem aby nie osłabić ich parametrów.
- Warunki gruntowo-wodne na badanym terenie można wstępnie zaliczyć do prostych z zaznaczeniem, że w rejonie otworów nr 1 i 5 będzie konieczne użycie odpowiedniego odwodnienia przy posadowieniu sieci podziemnych, a w rejonie otworu nr 4 występują lokalnie grunty słabonośne mogące wymagać wzmocnienia.
- Podczas wierceń we wrześniu 2022r. nawiercono wody gruntowe o charakterze swobodnym w otworach nr 1 i 5 na głębokości 1,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwe wahania poziomu wody +/-0,5 m.
- Wykonanie projektowanych obiektów zaliczono wstępnie do II kategorii geotechnicznej, ostateczną decyzję pozostawia się dla projektanta niniejszej inwestycji.

III PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA I KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Projektowana inwestycja polega na przebudowie i budowie drogi Kałduny - Dobrzelów. Zgodnie z §7.2 i §10 „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”. (Dz.U.2012 nr 0, poz.463) przy złożeniu prostych warunków gruntowo-wodnych i przy posadowieniu poniżej 1,2 m p.p.t. obiektów instalacji podziemnej sporządzono projekt geotechniczny.

2. OPIS I OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

Na podstawie wykonanych badań oraz z analizy *Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 arkusz nr 700 Bełchatów* stwierdzono, że podłoże gruntowe do granicy rozpoznania 3,0-4,0 m p.p.t., zbudowane jest z osadów o genezie lodowcowej oraz wodnolodowcowej, deluwialnej i rzecznej. Model geologiczny przedstawiono na przekroju geotechnicznym (Zał. 3).

W dokumentacji podłoża wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Ia, Ib, Ic, Id – utwory niespoiste – piaski drobne z humusem, piaski drobne z humusem i piaski średnie.

Ila, Ilb, Ilc, Ild – gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe.

Warunki gruntowe założono wstępnie jako **proste**. Grunty budujące podłoże zaliczono do nośnych i lokalnie słabonośnych, w obecnym stanie.

Podczas badań (wrzesień 2022 r.) stwierdzono wody gruntowe w otworach nr 1 i 5 na głębokości 1,0 m p.p.t. Należy przyjąć możliwość wahań poziomu wody +/-0,5 m.

3. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Przy prawidłowym posadowieniu obiektów, uwzględniając zalecenia przeprowadzenia inwestycji **nie przewiduje się zmian** właściwości podłoża gruntowego po wykonaniu inwestycji.

4. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono w tabeli stanowiącej załącznik nr 5.

Podane parametry należy skorelować z Załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004 "Współczynniki częściowe i korelacyjne do stanów granicznych nośności oraz ich zalecane wartości".

5. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ

Norma PN-EN 1997-1:2010 (Eurokod 7) przewiduje 3 podejścia obliczeniowe. Wyboru konkretnego z nich do obliczeń dokonuje projektant na podstawie typu zagadnienia, sposobu szacowania wartości parametrów do obliczeń, itp. W Polsce rekomendowane jest tzw. podejście drugie (DA2). W podejściu tym wykorzystuje się zestawy współczynników bezpieczeństwa A1 do oddziaływań i efektów oddziaływań, M1 do parametrów gruntowych oraz R2 do nośności podłoża. Wartości tych współczynników zestawiono w tab.1.

Tabela 1. Wartości częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

	Wielkość		Symbol częściowego współczynnika bezpieczeństwa	Wartość częściowego współczynnika bezpieczeństwa
Oddziaływania	Stałe	Korzystne	γ_G	1,35
		Niekorzystne		1,0
	Zmienne	Korzystne	γ_Q	1,5
		Niekorzystne		0
Parametry geotechniczne	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego (do $\tan \varphi'$)		$\gamma_{\varphi'}$	1,0
	Spójność efektywna		$\gamma_{c'}$	1,0
	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu		γ_{cu}	1,0
	Wytrzymałość na jednoosiowe ścinanie		γ_{qu}	1,0
	Ciężar objętościowy		γ_γ	1,0
Nośność podłoża	Nośność podłoża pod fundamentem		$\gamma_{R'V}$	1,4
	Opór przy przesunięciu		$\gamma_{R'h}$	1,1

6. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU I WODY GRUNTOWEJ

Do typowych oddziaływań gruntu na konstrukcje budowlane należy zaliczyć parcie gruntu na zagłębione w nim elementy konstrukcyjne.

7. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

W przeprowadzonej analizie należy przyjąć model obliczeniowy podłoża gruntowego oparty na modelu geologicznym podłoża opracowanym w ramach wykonanej *Dokumentacji badań podłoża gruntowego*.

Model obliczeniowy podłoża opisuje:

- wymiary fundamentu i układ sił przekazywanych przez fundament na podłoże;
- układ warstw, rodzaje gruntu i zwierciadło wody gruntowej;
- parametry fizyczne i wytrzymałościowe gruntu.

Powinien on uwzględniać sprawdzenie oporu granicznego podłoża wg normy EN 1997-1:2004.

8. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Analizę pod kątem osiadań i nośności podłoża gruntowego proponuje się przeprowadzić w oparciu o założenia normy PN-81/03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli”, w korelacji z zał. F do normy EN 1997-1:2004. Nośność i osiadania oblicza konstruktor obiektu.

Poniżej określono współczynnik nośności (N_q) i $N(\gamma)$ dla wydzielonych w podłożu warstw gruntów geotechnicznych, opisanych w *Dokumentacji badań podłoża gruntowego*.

Tabela 2. Wartości współczynników nośności wg PN-80/B-03020 *

Warstwa Geotechniczna	Współczynniki nośności*		
	N_D	N_C	N_B
Ia	18,4	30,1	7,5
Ib	18,4	30,1	7,5
Ic	18,4	30,1	7,5

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

Id	26,1	38,6	12,2
Ila	4,3	11,6	0,7
Ilb	5,3	13,1	1,0
Ilc	5,3	13,1	1,0
Ild	5,8	13,9	1,2

*wartości zostały uśrednione

9. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w części II: Dokumentacji badań podłoża gruntowego i załączniku tabelarycznym nr 5 zawierającym wartości fizykomechanicznych parametrów wydzielonej w podłożu warstwy geotechnicznej.

10. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

Przed przystąpieniem do robót należy usunąć z podłoża ewentualne przeszkody uniemożliwiające wykonanie robót ziemnych.

Ostateczny sposób przygotowania podłoża musi zostać uzgodniony przed przystąpieniem do prac, a poprawność jego wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika budowy bądź kierownika lub majstra robót, przy czym:

- odbiór wykopu powinien wykonać uprawniony geolog/geotechnik;
- należy przeprowadzić ocenę zgodności przyjętych w projekcie warunków gruntowych z rzeczywistymi warunkami zastanymi na budowie.

Roboty ziemne zaleca się wykonać w okresie suchym i ciepłym. Odsłonięte w wykopie grunty spoiste warstw Ila-Ild należy bezwzględnie chronić przed przemarzaniem i przemakaniem.

11. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Prowadzonymi badaniami stwierdzono wody gruntowe w otworach nr 1 i 5. Po zastosowaniu odpowiedniego odwodnienia np. igłofiltrów wody gruntowe nie powinny negatywnie oddziaływać na obiekty podziemnej instalacji.

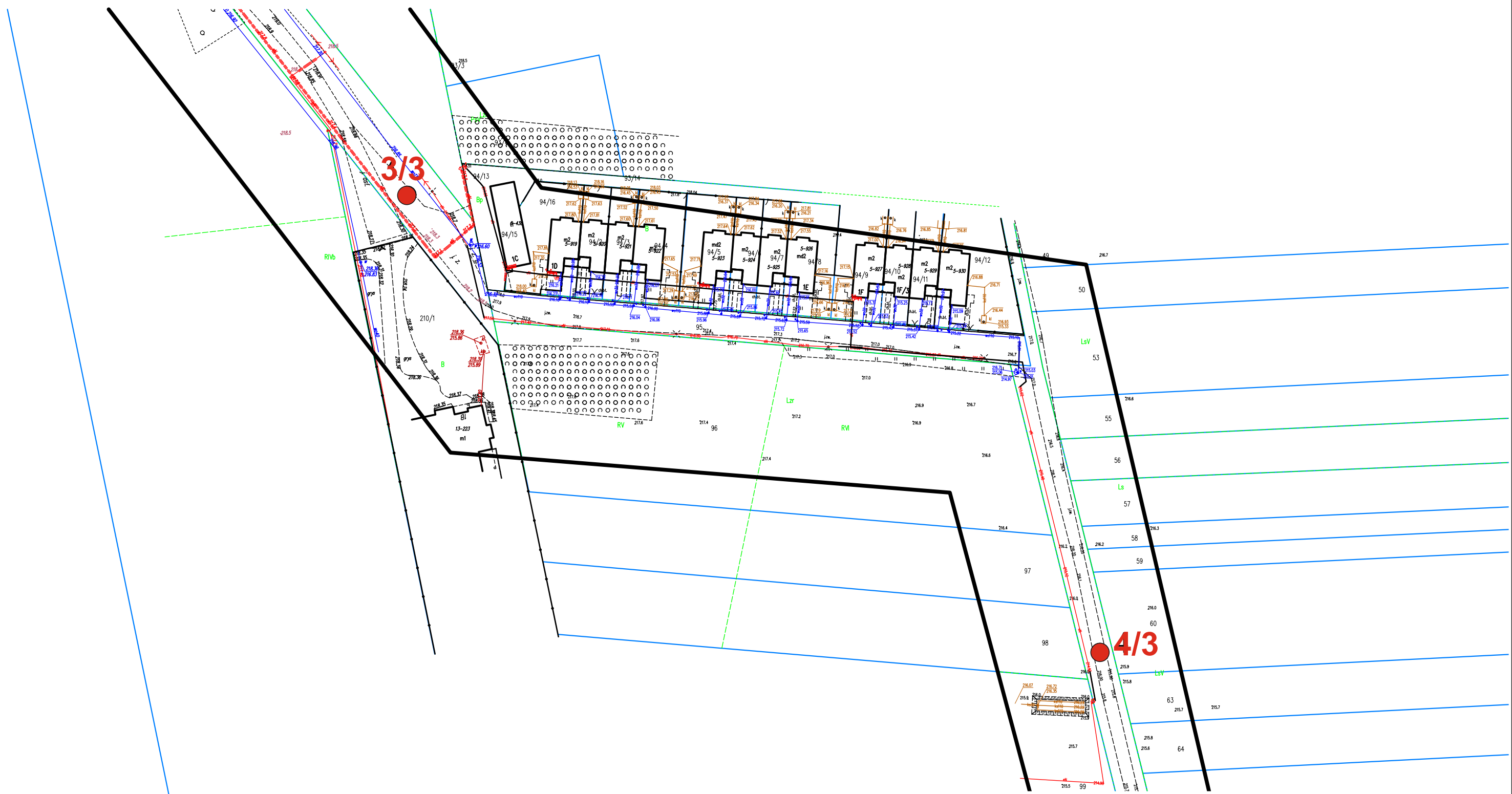
12. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

W obrębie występowania gruntów spoistych chronić przed przemakaniem i przemarzaniem, wykop zaleca się wykonać w okresie możliwie suchym i ciepłym.

Nie należy dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

Na etapie budowy zaleca się prowadzić monitoring w wykopach celem sprawdzenia czy warunki geotechniczne określone w *Dokumentacji badań podłoża gruntowego* odpowiadają warunkom w wykopach. W razie stwierdzenia nieprawidłowości należy podjąć natychmiastowe działanie zaradcze.

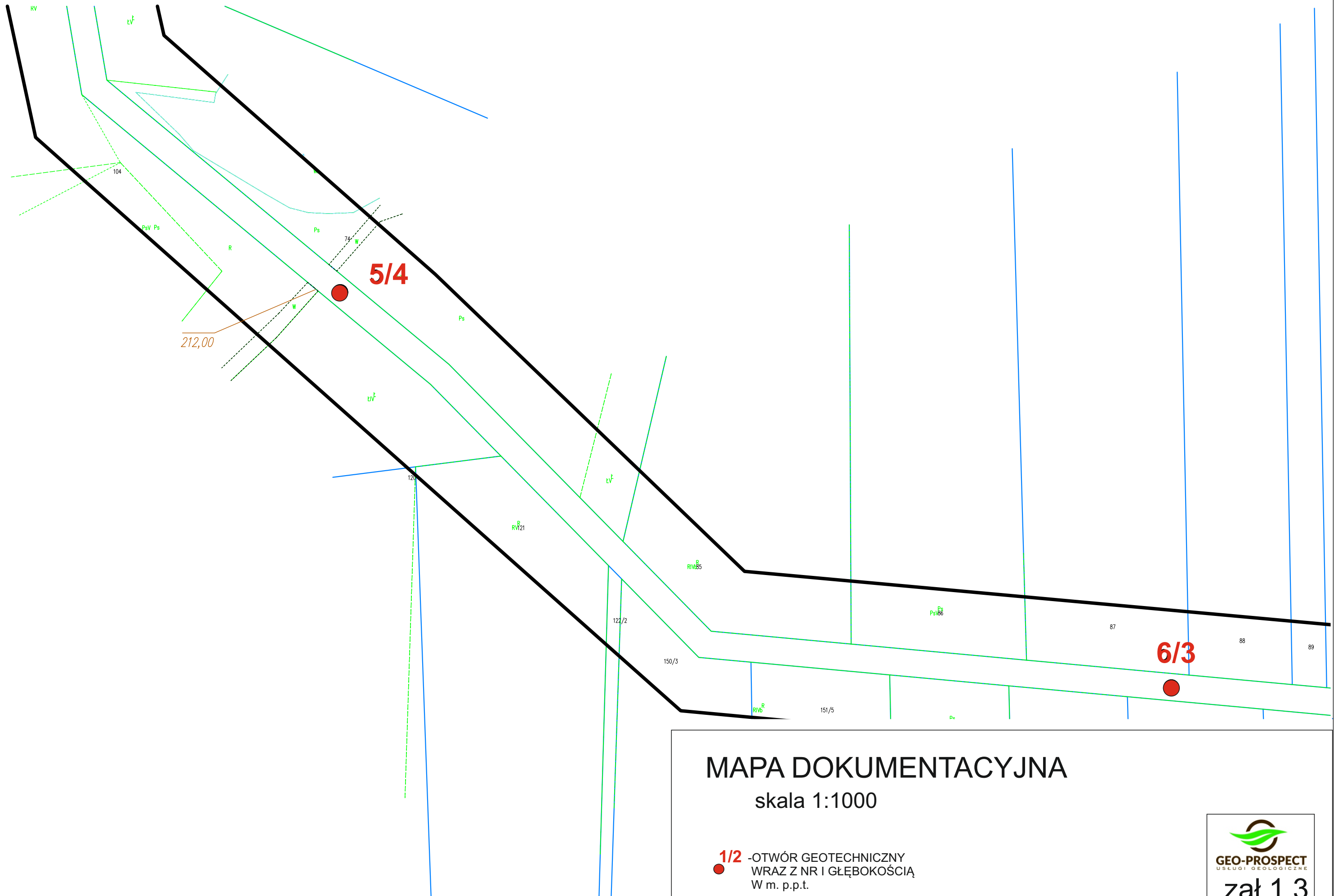
W fazie budowy rodzaj działań interwencyjnych powinien każdorazowo uwzględniać Kierownik Budowy oraz Nadzór Geotechniczny.



MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000

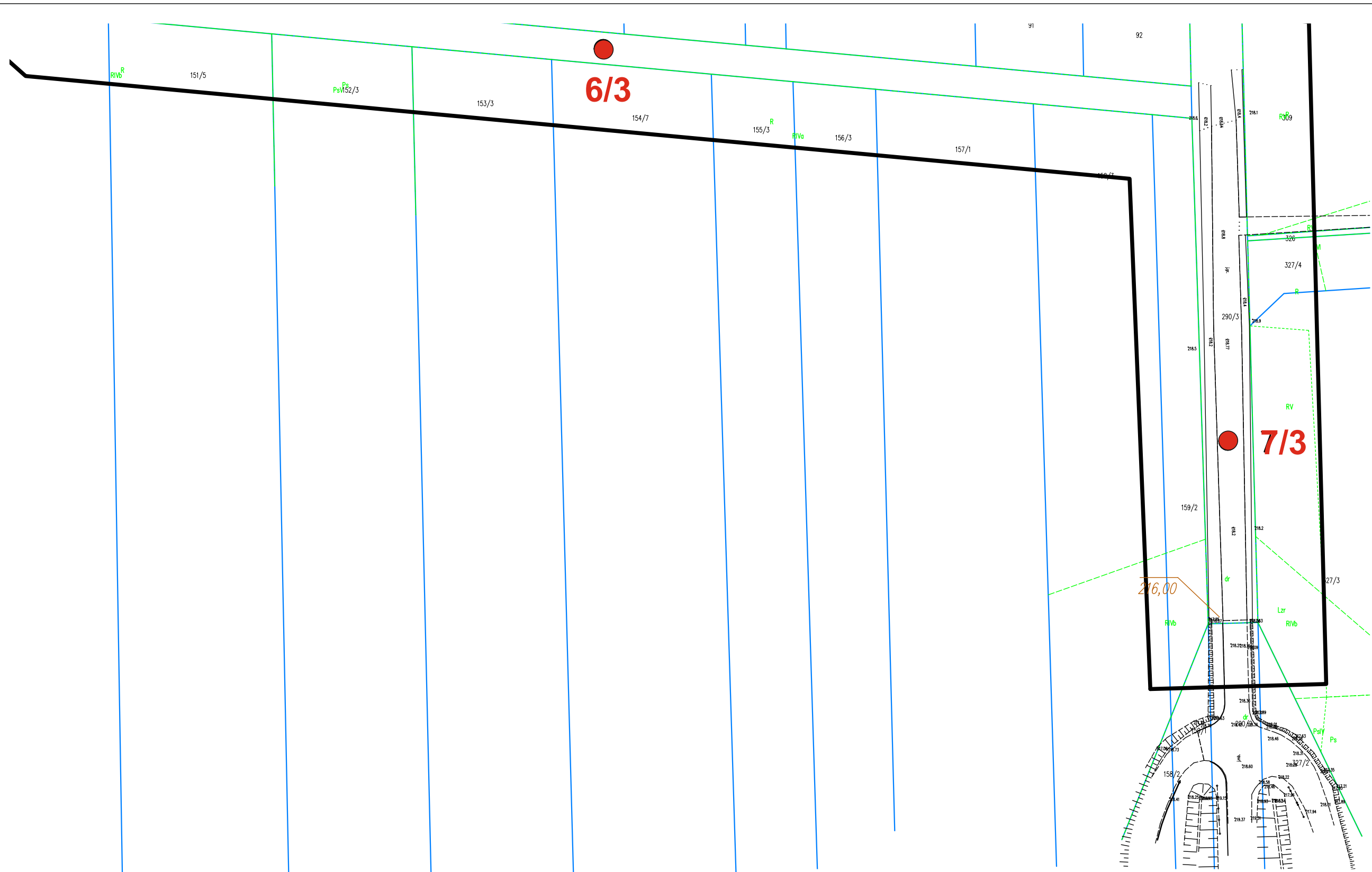
1/2 - OTWÓR GEOTECHNICZNY
WRAZ Z NR I GŁĘBOKOŚCIĄ
W m. p.p.t.



MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000

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

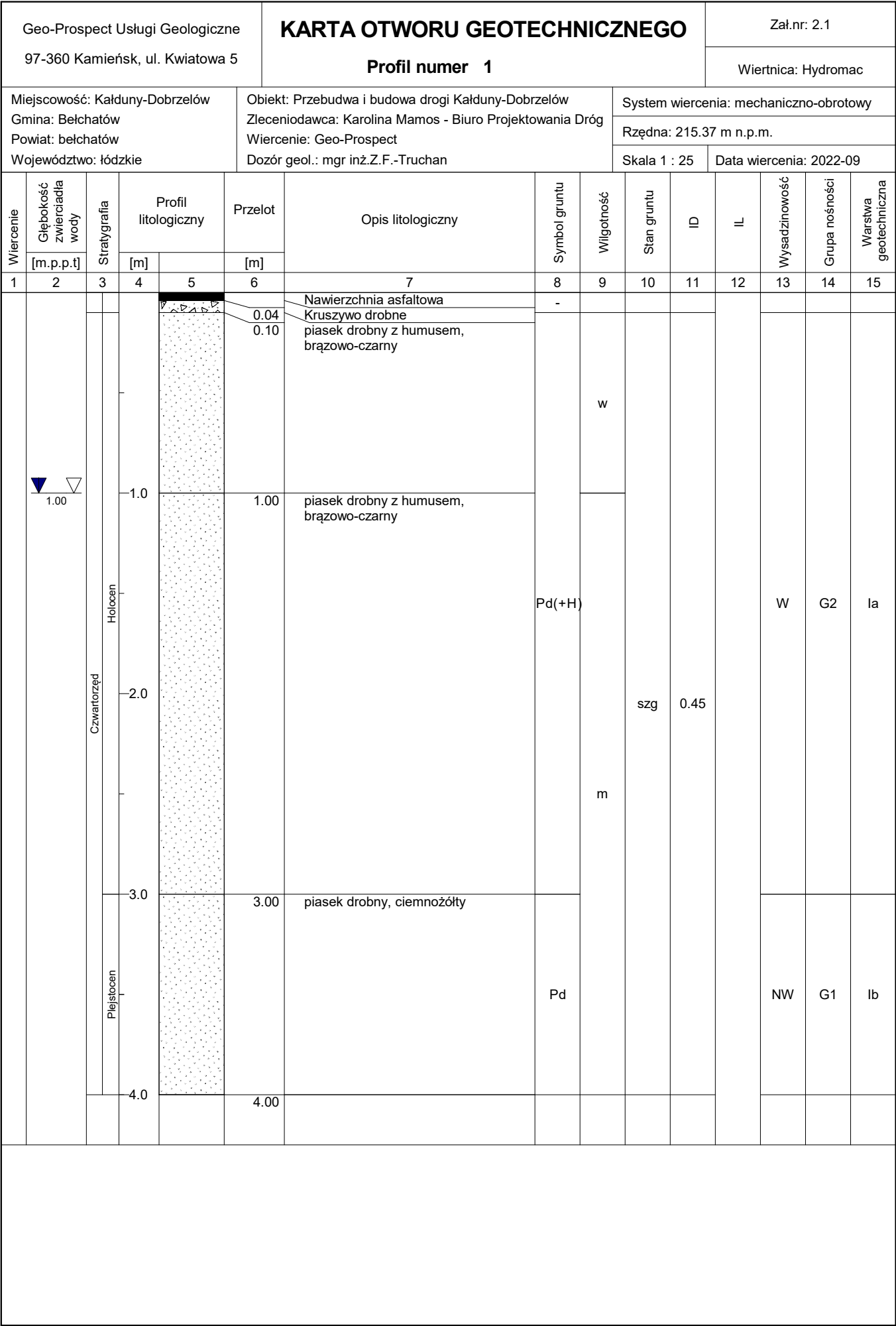


MAPA DOKUMENTACYJNA

skala 1:1000

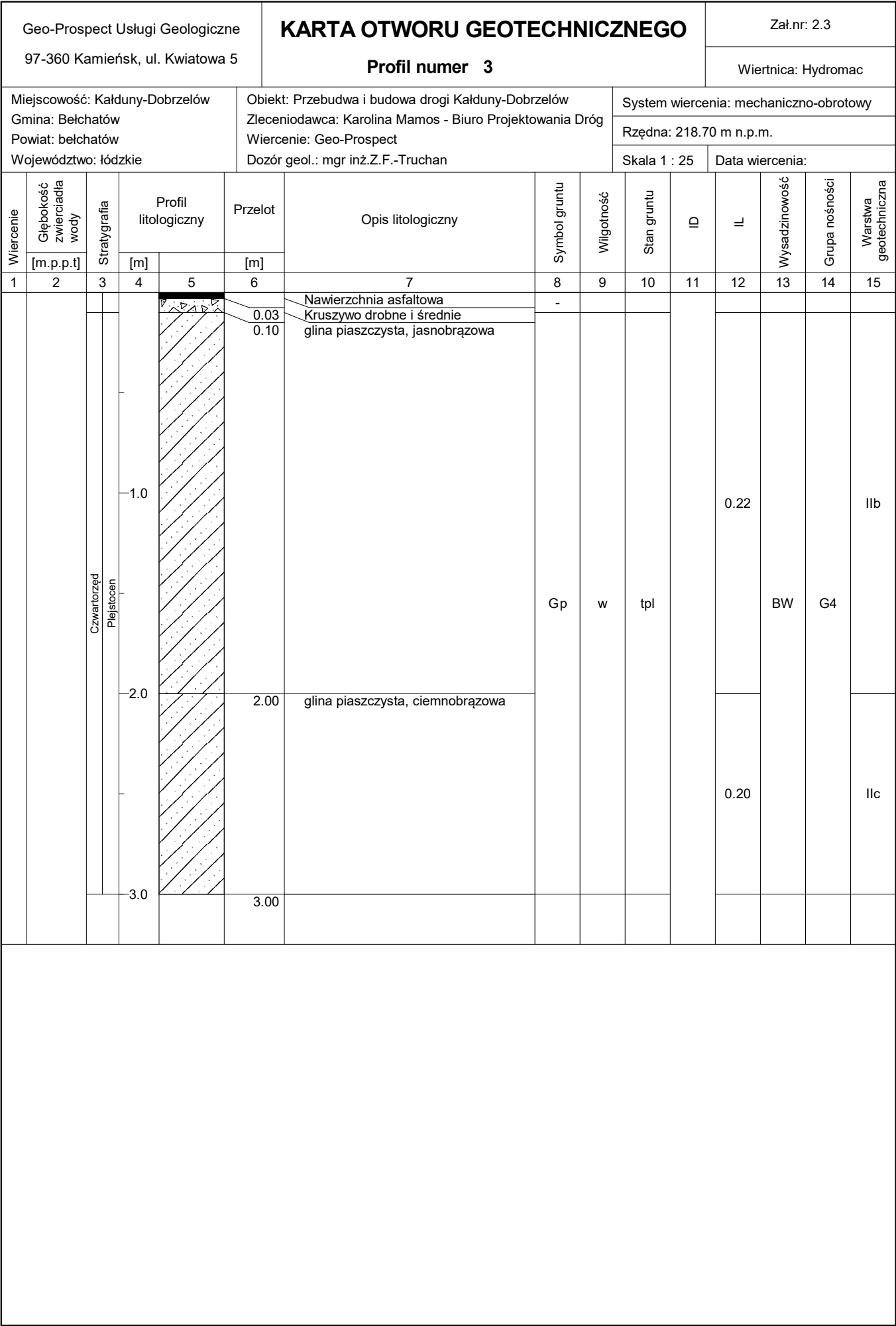
1/2 - OTWÓR GEOTECHNICZNY
WRAZ Z NR I GŁĘBOKOŚCIĄ
W m. p.p.t.







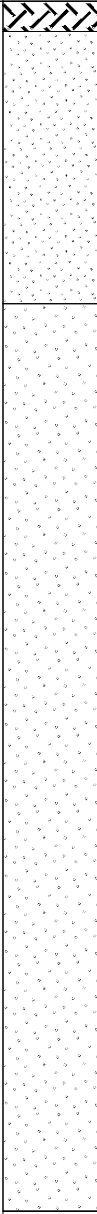
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

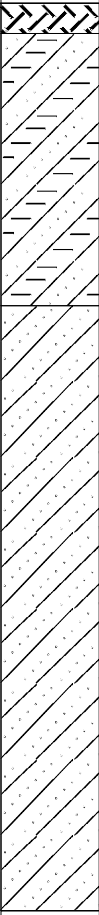
Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 2						Zał.nr: 2.2 Wiertnica: Hydromac					
Miejscowość: Kałduny-Dobrzelów Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatów Województwo: łódzkie						Obiekt: Przebudwa i budowa drogi Kałduny-Dobrzelów Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 217.80 m n.p.m.					
												Skala 1 : 25			Data wiercenia:		
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	4	5		6								7	8	9

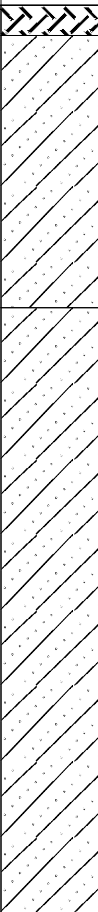


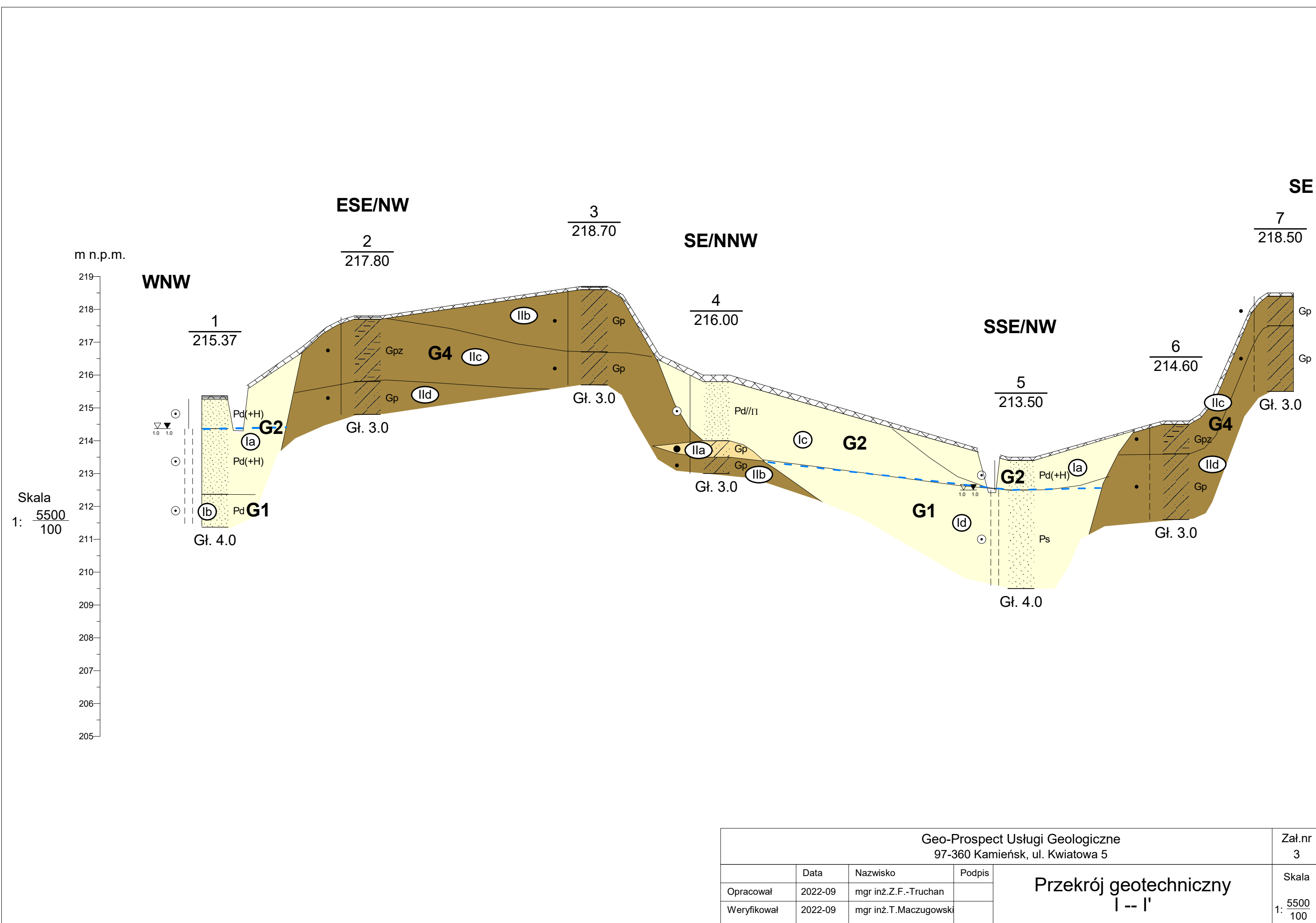
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 4						Zał.nr: 2.4					
Miejscowość: Kałduny-Dobrzelów Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatów Województwo: łódzkie						Obiekt: Przebudwa i budowa drogi Kałduny-Dobrzelów Zlecniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 216.00 m n.p.m.					
												Skala 1 : 25		Data wiercenia:			
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								9	10	11
		Nasyp Nasyp				nasyp z destruktu, drbnego gruzu cegłano-betonowego, brązowo-czarny	nN	w									
					0.20	piasek drobny z przerostami pyłu, jasnożółty											
		Czwartorzęd Pleistocen		1.0			Pd//II		szg	0.50		W	G2	Ic			
				2.0		glina piaszczysta, jasnobrązowa			pl		0.30			Ila			
						glina piaszczysta, jasnobrązowa	Gp		tpl		0.22			Ilb			
				3.0	3.00												

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 5								Zał.nr: 2.5						
Miejscowość: Kałduny-Dobrzelów Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatów Województwo: łódzkie			Obiekt: Przebudwa i budowa drogi Kałduny-Dobrzelów Zlecniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy								
									Rzędna: 1350.00 m n.p.m.								
									Skala 1 : 25		Data wiercenia:						
Wiercenie	Głębokość z wierciadła 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	15		
 1.00					nasyp ze żwiru i pospółki	nN											
				0.10	piasek drobny z humusem, brązowo-czarny												
						Pd(+H)	w								W	G2	Ia
				1.00	piasek średni, jasnożółty												
					1.00												

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieński, ul. Kwiatowa 5			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 6								Zał.nr: 2.6				
											Wiertnica: Hydromac				
Miejscowość: Kałduny-Dobrzelów Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatów Województwo: łódzkie			Obiekt: Przebudwa i budowa drogi Kałduny-Dobrzelów Zleceniodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan					System wiercenia: mechaniczno-obrotowy							
								Rzędna: 214.60 m n.p.m.							
								Skala 1 : 25				Data wiercenia:			
Wiercenie	Głębokość zwiędziadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	ID	IL	Wysadzihowość	Grupa nośności	Warstwa geotechniczna	
[m.p.p.t]			[m]		[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		Czwartorzęd Pleistocen		0.10	nasyp ze żwiru, kruszywa, drobnego gruzu ceglano-betonowego i piasków humusowych głina piaszczysta zwięzła, brązowo-szara	nN									
						Gpz	w		0.20		Ilc				
				1.0	1.00	głina piaszczysta, ciemnbrązowa									
						Gp	mw	tpl	0.15	BW	G4	lld			
			3.0		3.00										

Geo-Prospect Usługi Geologiczne 97-360 Kamieńsk, ul. Kwiatowa 5						KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 7						Zał.nr: 2.7					
Miejscowość: Kałduny-Dobrzelów Gmina: Bełchatów Powiat: bełchatów Województwo: łódzkie						Obiekt: Przebudwa i budowa drogi Kałduny-Dobrzelów Zleceńodawca: Karolina Mamos - Biuro Projektowania Dróg Wiercenie: Geo-Prospect Dozór geol.: mgr inż.Z.F.-Truchan						System wiercenia: mechaniczno-obrotowy					
												Rzędna: 218.50 m n.p.m.					
												Skala 1 : 25			Data wiercenia:		
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	9	10						11	12	13
		Czwartorzęd Pleistocen		0.10	nasyp ze żwiru, pospółki i grubego kruszywa głina piaszczysta, ciemnobrązowa	nN											
				1.00	głina piaszczysta, ciemnobrązowa	Gp	w	tpl		0.20	BW	G4	Ilc				
										0.15			IId				
			3.0		3.00												





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 – 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 RZECZNE (HOLOCEN)														
1	Ia	Pd(+H)	I _D =0,45	szg	w/m	18 28	1,70 1,85	2,64	30,2	-	42,1	56,4	-	205
UTWORY WODNOŁODOWCOWE I DELUWIALNE (PLEJSTOCEN)														
2	Ib	Pd	I _D =0,45	szg	m	24	1,90	2,65	30,2	-	42,1	56,4		205
3	Ic	Pd//Π	I _D =0,50	szg	w	16	1,75	2,65	30,4	-	46,2	61,9	-	215
4	Id	Ps	I _D =0,45	szg	m	22	2,00	2,65	32,7	-	73,2	86,7	-	320
UTWORY ŁODOWCOWE (PLEJSTOCEN)														
5	Ila	Gp	I _L =0,30	pl	w	17	2,10	2,67	16,4	28,0	22,2	29,3	B	180
6	Ilb	Gp	I _L =0,22	tpl	w	12	2,20	2,67	17,9	30,8	26,7	35,2	B	220
7	Ilc	Gp, Gpz	I _L =0,20	tpl	w	12 14	2,20 2,15	2,67 2,68	18,3	31,5	28,1	36,9	B	235
8	Ild	Gp	I _L =0,15	tpl	w	12	2,20	2,67	19,2	33,5	31,9	41,9	B	270

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, Id – utwory niespoiste

Ila, Ilb, Ilc, Ild – utwory spoiste

