

Opinia Geotechniczna

do projektu pn.: "Przebudowa drogi powiatowej nr 3406P
Brdów - Przedecz"

Lokalizacja:

Brdów
DP nr 3406P
gm. Babiak
pow. kolski
woj. wielkopolskie

Zlecniodawca:

Biuro Projektowe Budownictwa "Projektuj i Buduj" Sp. z o.o.
ul. Spalska 103/105 lok. 10
97-200 Tomaszów Mazowiecki

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

Kinga Zawisza

listopad 2020 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	2
1.1. Podstawa opracowania	2
1.2. Przedmiot opracowania	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	3
3. PRZEBIEG BADAŃ	3
3.1. Prace geodezyjne	3
3.2. Wiercenia i badania terenowe.....	3
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	4
4.1. Budowa geologiczna	4
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	5
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw	5
5. WNIOSKI	6
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	8
7.1. Przepisy prawne.....	8
7.2. Normy państwowe i branżowe	8
7.3. Literatura	8

ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 Tabela parametrów geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2 Mapa lokalizacyjna w skali 1:5000

Załącznik 3.1-3.3 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

Załącznik nr 4 Profile otworów badawczych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie GEO-MI Pracownia Geologiczna Michał Małuszyński, na zlecenie firmy: **Biuro Projektowe Budownictwa "Projektuj i Buduj" Sp. z o.o.**, z siedzibą przy **ul. Spalskiej 103/105 lok. 10, 97-200 w Tomaszowie Mazowieckim**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm już wycofanych użytych dla potrzeb korelacyjnych – PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”. Wykorzystano również mapy przedmiotowe i literaturę fachową.

Podstawą prawną wykonania opinii jest 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).

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia określająca warunki geotechniczne oraz stopień złożoności budowy geologicznej, do projektu pn.: "Przebudowa drogi powiatowej nr 3406P Brdów - Przedeć"

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

Opracowanie sporządzono na podstawie wykonanych wierceń oraz jakościowego określenia parametrów wiodących gruntów. Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji wykorzystano również mapy i literaturę geologiczną, polskie normy oraz branżowe przepisy prawne.

W szczególności celem opracowania jest określenie:

- stopnia złożoności budowy geologicznej,
- głębokości występowania zwierciadła wód gruntowych,
- ewentualnego zasięgu i głębokości występowania gruntów słabonośnych,
- grup nośności podłoża nawierzchni.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest w miejscowości Brdów (gm. Olszówka, pow. kolski, woj. wielkopolskie) wzdłuż drogi powiatowej nr 3406P. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie lokalizacyjnej, stanowiącej Załącznik nr 2, oraz mapie dokumentacyjnej, stanowiącej Załącznik nr 3.1-3.3.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Pojezierza Kujawskiego (315.57)** – mezoregionu fizyczno-geograficznego w środkowej Polsce (Kujawy), stanowiącego południowo-wschodnią część Pojezierza Wielkopolskiego. Region graniczy od północy z Równiną Inowrocławską, od zachodu z Pojezierzem Gnieźnieńskim, od południa z Wysoczyzną Kłodawską a od wschodu z Kotliną Płocką; na południowym zachodzie region styka się z Kotliną Kolską a na południowym wschodzie z Równiną Kutnowską. Mezoregion jest jeziorną wysoczyzną (pojezierzem) o wysokościach do 159 m n.p.m. Pojezierze Kujawskie ma krajobraz równinny, którego południowe krańce wyraźnie wyznaczają najdalszy zasięg ostatniego zlodowacenia. Południową część regionu przecinają dwa pasma wzgórz morenowych, rozdzielonych biegiem Noteci. Rozmiary jezior są stosunkowo małe oprócz tych położonych w tzw. rynnie goplańskiej – m.in. Jezioro Głuszyńskie i Jezioro Pątnowskie.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest silnie zróżnicowana. Rzędne niwelacyjne otworów rozpoznawczych wynoszą około 108,3 – 117,3 m n. p. m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 3 otwory badawcze, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej. Rzędne wysokościowe zostały ustalone metodą interpolacji na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 05.11.2020 r. Odwiercono 3 otwory badawcze o głębokości 2,0 m każdy i o łącznym metrażu 6 mb. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-80, pod nadzorem geologicznym mgr inż. Michała Małuszyńskiego.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. *Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.*
- PN-B-02481:1998. *Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.*

Dodatkowo dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis;*
- PN-EN ISO 14688-2:2006. *Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;*

Po zakończonych pracach polowych, otwór badawczy zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wierceniami do głębokości 2,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**),
- **plejstocieńskie** – osady piaszczyste (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

grunty antropogeniczne (Qhn) – Grunty te odnotowano we wszystkich otworach badawczych w przypowierzchniowej części terenu, do głębokości 0,25 – 0,40 m p.p.t. Reprezentowane są przez

- piaszczysto-ziemne nasypy niekontrolowane z piaskiem gliniastym – występują w otworze nr 1, na głębokości 0,30 m p.p.t, których miąższość wynosi 0,10 m.
- warstwy konstrukcyjne nawierzchni – których opis przedstawiono w rozdziale 4.2.

W skład plejstocenu wchodzi:

osady piaszczyste (Qpfg) – ich strop nawiercono w każdym otworze badawczym, na głębokości 0,25 – 0,33 m p.p.t. Miąższość jest znana w otworze nr 2 i 3 i wynosi 0,27 – 0,33 m, w otworze nr 1 spągu nie osiągnięto. Osady piaszczyste wykształcone są jako piaski średnie, lokalnie ze żwirem.

gliny zwałowe (Qpg) – występują w otworze badawczym nr 1 i 2, na głębokości 0,60 m p.p.t. Miąższość nie jest znana, gdyż spągu nie osiągnięto. Litologicznie gliny zwałowe wykształcone są jako gliny piaszczyste.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

W wyniku odwiercenia otworów wzdłuż drogi powiatowej nr 3406P, pomiędzy miejscowościami Brdów – Przedecz, ustalono, iż droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej, położonej na warstwie bruku, betonu lub na podbudowie z kruszywa łamanego. Miąższość bruku, betonu i podbudowy waha się od 0,12 do 0,20 m. Miąższość warstwy bitumicznej jest zróżnicowana i zależy od ilości prac naprawczych przeprowadzonych w poszczególnych punktach drogi. Zalega od powierzchni terenu do gł. 0,13 – 0,14 m p.p.t.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie litologiczno-genetyczne. Zostały one ujęte w warstwy geotechniczne (zgodnie z [1] na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, określone na podstawie badań makroskopowych, metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia - I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności - I_L . Pod względem konsolidacji grunty serii II należą do grupy B (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Załączniku nr 1**.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – osady piaszczyste

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie, lokalnie ze żwirem. Pod względem własności filtracyjnych grunty te należą do:

- średnio przepuszczalnych – dla piasków średnich o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $1-3 \times 10^{-4}$ m/s,

W obrębie serii I wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **warstwa I** – reprezentowana jest przez **piaski średnie**. Są to utwory wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)}=0,50$.

- II seria – gliny zwałowe

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria zawiera gliny piaszczyste. Pod względem własności filtracyjnych grunty należą do:

- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $10^{-8} - 10^{-7}$ m/s,

W obrębie serii II wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

- **II** – do warstwy zaliczono **gliny piaszczyste**, są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej, przyjętej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,20$.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu nasypów niekontrolowanych i warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo – wodne**.
2. Ostateczna kwalifikacja inwestycji do kategorii geotechnicznej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. [1] należy do Projektanta i powinna uwzględniać charakterystykę terenu badań i podłoża gruntowego, parametry fizyczno–mechaniczne gruntów, założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które przedstawiono w Załączniku nr 1.

4. Nawiercone grunty należą do dwóch serii litologiczno-genetycznych. Grunty wszystkich serii posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.
5. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t., nie stwierdzono występowania wód podziemnych.
6. Warstwa nasypów niekontrolowanych należy do gruntów nienośnych i nie może stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego bez zastosowania odpowiednich wzmocnień.
7. W trakcie prowadzenia robót ziemnych w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody. W przypadku naruszenia struktury tych osadów lub dopuszczenia do ich istotnego zawodnienia, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
8. Wzrost wilgotności gruntów spoistych będzie prowadził do ich uplastycznienia, co spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych tych gruntów. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego. Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi lub wodami gruntowymi.
9. Warunki wodne na dokumentowanym obszarze oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. W rejonie wszystkich otworów badawczych, z uwagi na brak wód podziemnych, zaleca się **przyjęcie dobrych warunków gruntowo** wodnych.
10. Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń oraz zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań. Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości. Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża przedstawiono na Załączniku nr 4.
11. Należy pamiętać, że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [3], zniosły wymóg wyznaczania grup nośności i spowodowały konieczność obliczania nośności podłoża,

na których będzie realizowana inwestycja. Dlatego przedstawione w niniejszym opracowaniu przyporządkowania należy traktować jako orientacyjne.

12. W trakcie realizacji robót ziemnych należy zachować istniejące parametry cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

7.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463).

[2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

[3]. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[4]. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[5]. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.

[6]. PN-EN ISO 14688-2:2006 (Ap2). Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania

[7]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

[8]. PN-S-02205- 1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

7.3. Literatura

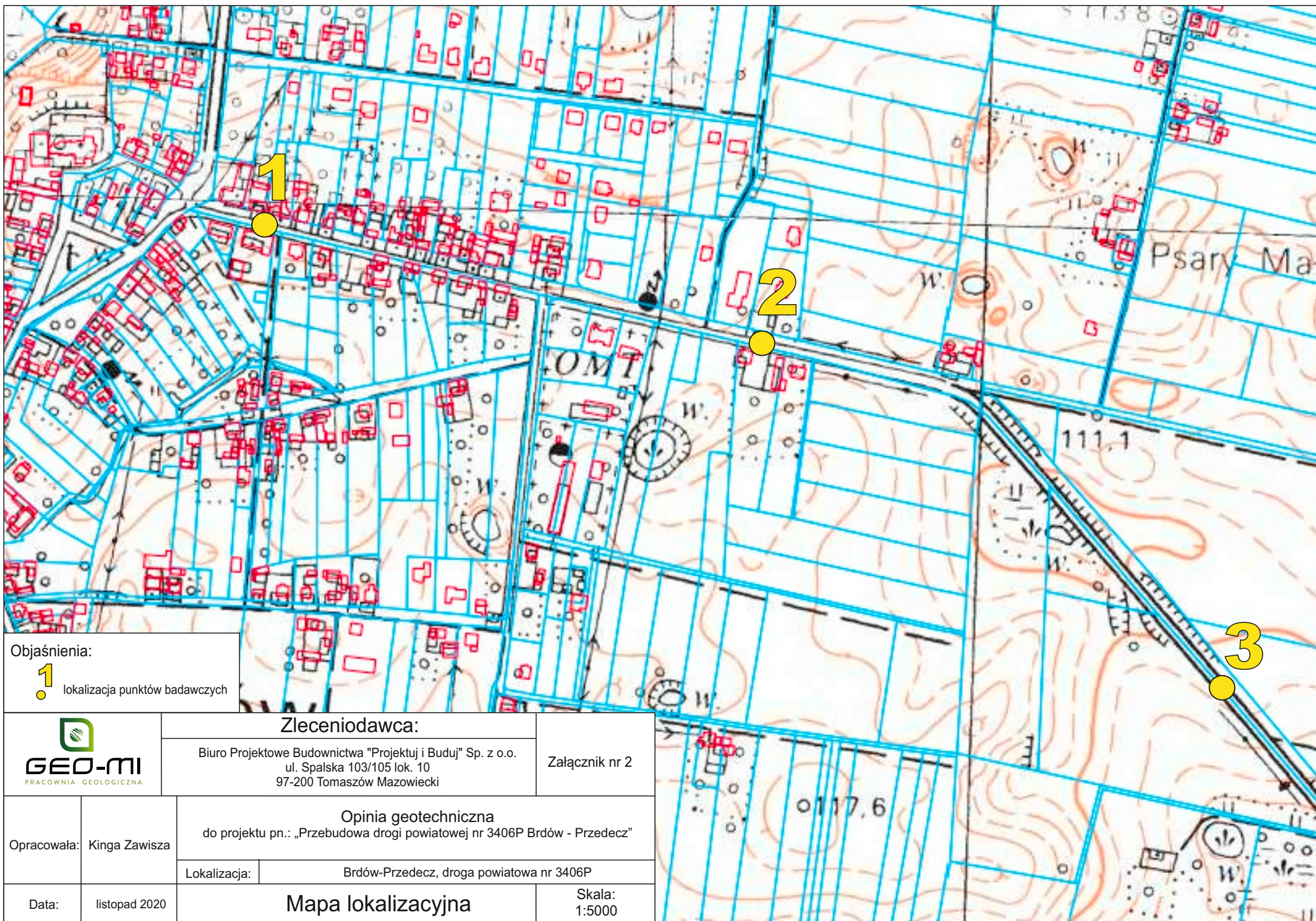
[9]. Jeromłowicz P., „Zjawiska filtracji, przesiąków i sufozji w budownictwie”, Warszawa 2015 r.

[10]. Pazdro Z., „Hydrogeologia ogólna” Wydanie III uzupełnione, Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1983 r.

Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych


Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	Moduły		Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)
			Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności					pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]		
			I _D ⁽ⁿ⁾	I _L ⁽ⁿ⁾	w _n ⁽ⁿ⁾	ρ ⁽ⁿ⁾	Φ _u ⁽ⁿ⁾	c _u ⁽ⁿ⁾	E ₀ ⁽ⁿ⁾	M ₀ ⁽ⁿ⁾	β	γ _m
I	Ps [MSa]	-	0,50	-	14,0	1,85	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10
II	Gp [clsSa]	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10

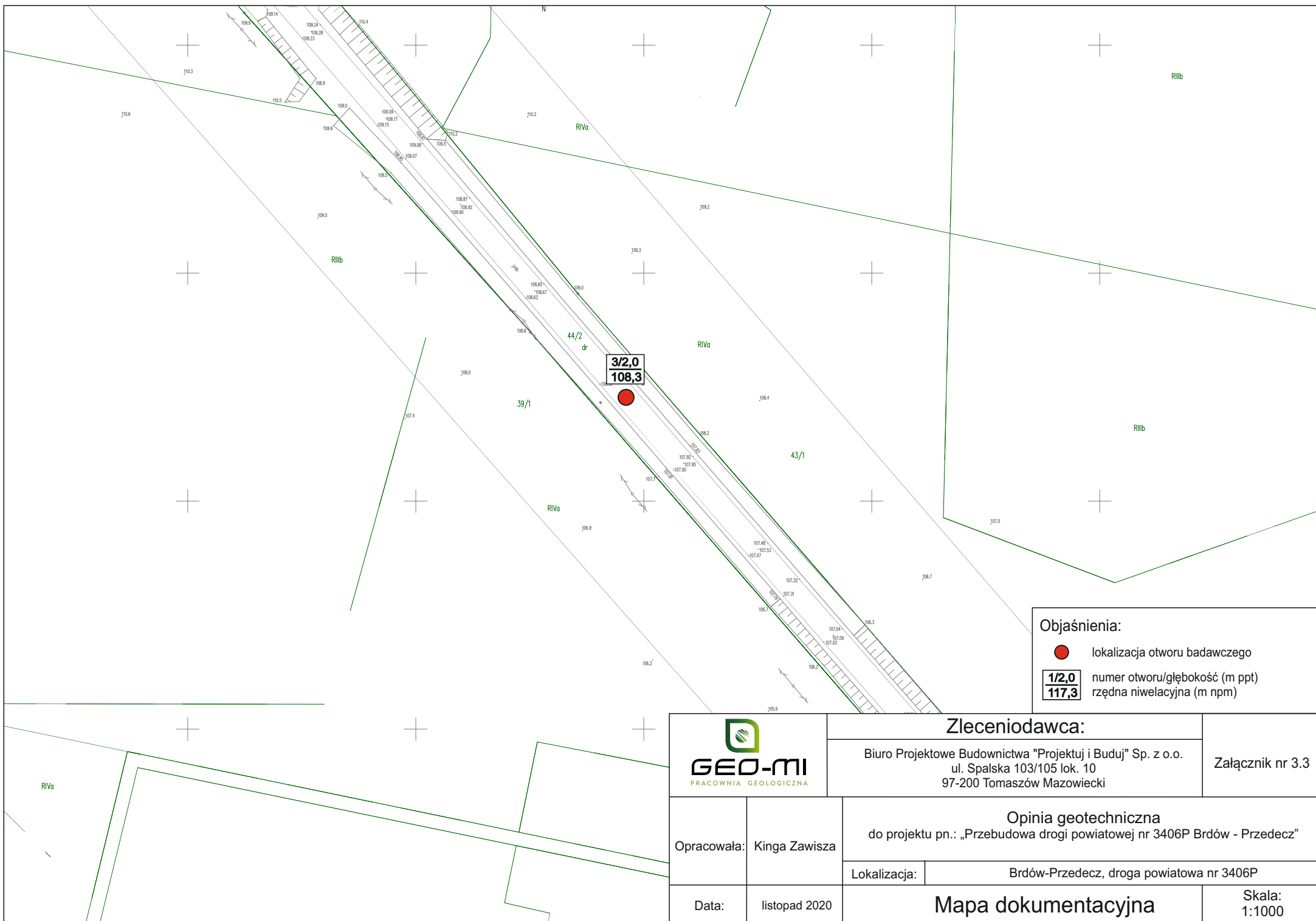
parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;



Objaśnienia:

1
lokalizacja punktów badawczych

 GEO-mi <small>PRACOWNIA GEOLOGICZNA</small>		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2
		Biuro Projektowe Budownictwa "Projektuj i Buduj" Sp. z o.o. ul. Spalska 103/105 lok. 10 97-200 Tomaszów Mazowiecki		
Opracowała:	Kinga Zawisza	Opinia geotechniczna do projektu pn.: „Przebudowa drogi powiatowej nr 3406P Brdów - Przedecz”		
		Lokalizacja:	Brdów-Przedecz, droga powiatowa nr 3406P	
Data:	listopad 2020	Mapa lokalizacyjna		Skala: 1:5000



Rejon: DP nr 3406P
Miejscowo : Brdów
Gmina: Babiak
Powiat: Kolski
Województwo: Wielkopolskie

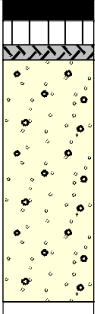
Zleceniodawca: Biuro Projektowe Budownictwa "Projektuj i Buduj" Sp. z o.o.
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M.Małuszyński
Nadzór geologiczny: mgr inż. Michał Małuszyński

System wiercenia: mechaniczny

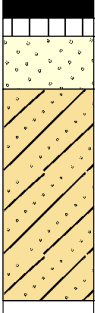
Rz dna: 117.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

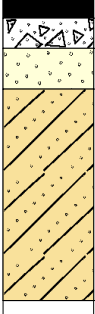
Data wiercenia: 05-11-2020

Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	OPIS_ISO	SYMBOL_ISO	Warstwa geotechniczna	Włgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				0.14 0.30 0.40 2.00	Nawierzchnia asfaltowa Bruk nasyp niekontrolowany, br zowy (Ps+H+Pg) Piasek redni + wir, óły	WA B nN Ps+	Nawierzchnia asfaltowa Bruk Grunty antropogeniczne, br zowe Piasek redni, óły ze wirem	- Mg grMSa		mw	szg	G1

Profil numer 2 Rz dna: 114.20 m n.p.m. Data: 05-11-2020

				0.13 0.25 0.60 2.00	Nawierzchnia asfaltowa Beton piasek redni, ciemno óły glina piaszczysta, br zowo-szara	WA B Ps Gp	Nawierzchnia asfaltowa Bruk Piasek redni, ciemno óły Pył z piaskiem i iłem, br zowo-szary	- MSa clsSi		I II	w mw	szg tpl	G1 G4

Profil numer 3 Rz dna: 108.30 m n.p.m. Data: 05-11-2020

				0.13 0.33 0.60 2.00	Nawierzchnia asfaltowa Podbudowa z kruszywa łamanego piasek redni, óły glina piaszczysta, br zowa	WA KL Ps Gp	Nawierzchnia asfaltowa Kruszywo łamane Piasek redni, óły Pył z piaskiem i iłem, br zowy	- MSa clsSi		I II	w mw	szg tpl	G1 G4