



Opinia geotechniczna
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P
Poniec – Rawicz, odcinek od wiaduktu DK 36
do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

Lokalizacja:

Rawicz – DP 4910P (ul. Łaszczyńska),
gm. Rawicz, pow. rawicki, woj. wielkopolskie

Zlecniodawca:

ALFA PROJEKT
Tomasz Płonka
ul. Strońska 4a/21, 50-540 Wrocław

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Bogusława Kozanecka
VIII-0197

Grudzień 2015 r.

SPIS TREŚCI:

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
1.3. Cel i zakres opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	5
3.1. Prace geodezyjne	5
3.2. Wiercenia i badanie terenowe.....	5
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO	6
4.1. Budowa geologiczna.....	6
4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni.....	7
4.3. Warunki hydrogeologiczne.....	8
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw	8
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	11
6. WNIOSKI.....	13
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	14
7.1. Przepisy prawne.....	14
7.2. Normy państwowe i branżowe	14
7.3. Materiały archiwalne	15

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

TABELE:

Tabela nr 1 Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wg PN-81/B-03020

Tabela nr 2 Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1	Mapa topograficzna w skali 1:10 000
Załącznik nr 2.1-2.8	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
Załącznik nr 3.1-3.4	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w Pracowni Geologicznej GEO-MI, na zlecenie firmy: **ALFA PROJEKT Tomasz Płonka**, z siedzibą przy **ul. Strońskiej 4a/21, 50-540 Wrocław**.

Opinię wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2; PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i norm związanych 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 przebudowy drogi powiatowej nr 4910P Poniec – Rawicz, na odcinku od wiaduktu DK36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie badań oraz określenie miąższości poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej w zakresie umożliwiającym przeprowadzenie projektowanych prac.

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

prawne. W niniejszym opracowaniu wykorzystano także badania archiwalne, wykonane dla potrzeb określenia nośności oraz konstrukcji badanej drogi, w listopadzie 2015 r. [11].

W szczególności celem opracowania jest określenie:

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

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Obszar badań zlokalizowany jest wzdłuż projektowanej do przebudowy drogi powiatowej 4910P Poniec – Rawicz (gm. Rawicz, pow. rawicki, woj. wielkopolskie). Początek projektowanego odcinka drogi zlokalizowany jest w rejonie Ronda Biały Orzeł w Rawiczu, natomiast koniec zlokalizowany jest na północ w rejonie skrzyżowania z DK36. Obszar badań sąsiaduje głównie z polami uprawnymi oraz w części południowej z zabudową mieszkaniową jednorodzinną. W części północnej badaną drogę przecina niewielki bezimienny ciek – dopływ rzeki Nowa Pijawka, przepływającej około 850,0 m na wschód. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na Mapie topograficznej (Załącznik nr 1), oraz na Mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2.1 – 2.8.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Kotliny Żmigrodzkiej** (318.33) – mezoregionu geograficznego wchodzącego w skład Obniżenia Milicko – Głogowskiego. Region ten rozciąga się z zachodu na wschód około 30,0 km, oraz około 40,0 km z południa na północ. Stanowi zagłębienie końcowe lodowca warciańskiego, połączone z Kotliną Milicką i Pradolina Głogowską. Dno kotliny wypełniają głównie piaski rzeczne i lodowcowe.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest dość słabo zróżnicowana, z wyraźnym spadkiem w kierunku północno – zachodnim. Deniwelacje w obrębie zbadanego obszaru sięgają 6,5 m. Rzędne niwelacyjne otworów badawczych wahają się między 95,3 a 100,3 m n.p.m.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 12 otworów badawczych metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie mapy lokalizacyjnej (Załącznik nr 2.1-2.8). Rzędne wysokościowe zostały określone metodą interpolacji, na podstawie w/w mapy.

3.2. Wiercenia i badanie terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 25.11.2015r. Odwiercono 12 otworów badawczych w poboczu istniejącej drogi, do głębokości 2,0 m każdy. Łączny metraż wierceń wynosi 24,0 mb.

Celem zbadania miąższości poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej w listopadzie 2015 r. wykonano 4 odwierty w nawierzchni istniejącej drogi, w km projektowym: 0+125 (strona prawa), 0+480 (strona lewa), 0+880 (strona prawa) i 1+170 (strona lewa) [11]. Miąższość stwierdzonych warstw konstrukcyjnych naniesiono na profile otworów badawczych nr 2, 6, 9 i 12 na podstawie badań archiwalnych i przedstawiono w załączniku nr 3.

Należy zaznaczyć, że badania miąższości warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej nie obejmowały określenia miąższości gruntów nasypowych, występujących w podłożu projektowanej drogi. Z tego względu miąższość piaszczystych nasypów budowlanych (piaszczystej podsypki) w w/w otworach należy traktować jako orientacyjną.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie, w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobyтым urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże czwartorzędowe w rejonie badanego obszaru stanowią głównie gliny zwałowe stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego. Wierceniami do głębokości 2,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię podłoża gruntowego. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holoceńskie** – grunty antropogeniczne (**Qhn**), grunty próchniczne (**Qhh**),
- **plejstoceńskie** – osady wodnolodowcowe (**Qpfg**), gliny zwałowe (**Qpg**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Qhn) – na badanym obszarze reprezentowane są przez warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej i antropogeniczne nasypy.

Warstwa bitumiczna – stanowi nawierzchnię istniejącej drogi. Jej stwierdzona miąższość w rejonie otworów nr 2, 6, 9 i 11 wynosi 0,035 – 0,10 m.

Podbudowa z kruszywa łamanego – występuje pod asfaltową nawierzchnią, a jej stwierdzona miąższość w punktach rozpoznawczych wynosi 0,07 – 0,10 m.

Bruk – warstwę bruku kamiennego stwierdzono w punktach badawczych pod warstwą kruszywa. Grubość warstwy bruku wynosi 0,12 – 0,14 m.

Nasypy budowlane – występują w pasie jezdni pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni w formie piaszczystej podsypki, w skład której wchodzi piasek średni. Miąższość nasypów budowlanych wynosi około 0,19 – 0,25 m i należy ją traktować jako orientacyjną.

Nasypy niekontrolowane – ich obecność stwierdzono w otworach nr 1, 3, 4, 7, 8, 10 i 12, oraz w obrębie pobocza w otworach nr 9 i 11, w przypowierzchniowej warstwie terenu, a ich stwierdzona miąższość wynosi 0,2 – 0,7 m. W skład gruntów nasypowych wchodzi

piasek próchniczny, humus, piasek średni, piasek drobny, piasek gliniasty, oraz antropogeniczne domieszki żużlu, gruzu, gruzu ceglanego, lub okruszków cegły.

Grunty próchniczne (Qhh) – reprezentowane są przez grunty organiczne, o genezie związanej z procesami glebotwórczymi. Nawiercono je w obrębie pobocza w otworach nr 2, 5 i 6 od powierzchni terenu, oraz w otworach nr 7, 9, 11 i 12 pod warstwą niekontrolowanego nasypu. Na badanym obszarze występują do głębokości 0,3 – 1,0 m p.p.t. Reprezentowane są przez humus i piaski próchniczne.

W skład plejstocenu wchodzi:

Osady wodnolodowcowe (Qpfg) – piaski wodnolodowcowe (w stropie lokalnie piaski holoceniowe), nawiercono w większości otworów badawczych, na głębokości 0,2 – 0,7 m p.p.t., a ich stwierdzona miąższość wynosi 0,1 – 1,1 m. w otworach nr 1, 3, 4 i 5 miąższość tych osadów nie jest znana, gdyż ich spągu nie przewiercono. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez piaski średnie i miejscami przez piaski drobne.

Gliny zwałowe (Qpg) – ich strop nawiercono w otworach nr 2 i nr 6 – 12, na głębokości 0,4 – 1,7 m p.p.t., a ich miąższość nie jest znana, gdyż ich spągu nie przewiercono. W otworach nr 6, 7 i 10 rozdzielone są warstwą osadów piaszczystych o niewielkiej miąższości. Litologicznie wykształcone są jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste.

4.2. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Istniejąca droga posiada nawierzchnię utwardzoną, wykonaną z warstwy bitumicznej. Stan nawierzchni określono jako zły (odnotowano liczne spękania, ugięcia i ubytki nawierzchni, oraz ślady przeprowadzonych dotychczas prac naprawczych). Miąższość warstwy bitumicznej wynosi 0,035 – 0,10 m i może ulegać nieznacznym zmianom.

Pod asfaltową nawierzchnią odnotowano występowanie podbudowy z kruszywa łamanego o miąższości 0,07 – 0,10 m, a poniżej warstwy bruku kamiennego o nieregularnej wielkości i miąższości około 0,12 – 0,14 m. Pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni stwierdzono obecność piaszczystej podsypki (nasypu budowlanego) o orientacyjnej miąższości 0,19 – 0,25 m.

W podłożu gruntowym projektowanej drogi występują z reguły osady piaszczyste, jak i spoiste. Miejscami, w stropowych partiach podłoża gruntowego odnotowano także grunty próchniczne.

4.3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych. Wody o zwierciadle swobodnym nawiercono w południowej części badanego obszaru, w otworach nr 1, 2, 4 i 5, na głębokości 1,6 – 1,7 m p.p.t. Swobodne zwierciadło wód gruntowych w rejonie tych otworów ustabilizowane jest na rzędnych 96,5 – 98,7 m n.p.m.

Z uwagi na fakt, że prace wiertnicze prowadzone były w suchym okresie, amplituda sezonowych wahań zwierciadła wód gruntowych przekroczyć może $\pm 0,5$ m.

W otworze nr 6, na głębokości 1,3 m p.p.t. stwierdzono występowanie sączeń. Podczas intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów na stropie osadów spoistych mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności, a istniejące mogą przybierać na sile.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne** [1]. Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [7] 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 **III** należą do grupy **B** (wg p. 1.4.6 PN-81/B-03020). Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – grunty próchniczne (Qhh)

Na zespół tych osadów składają się grunty rodzime organiczne, o genezie związanej z procesami glebotwórczymi. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez **humus** i **piaski próchniczne**, miejscami posiadające wkładki piasku średniego, piasku drobnego i gliny próchnicznej. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne i z tego względu nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 dla w/w gruntów nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych, gdyż traktowane są jako grunty nienośne.

- II seria – osady wodnolodowcowe (Opfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez piaski średnie i piaski drobne. Grunty tej serii należą do niewysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** – w każdych warunkach wodnych. Ujęto je w dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** – reprezentowana jest przez **piaski średnie** (lokalnie zaglinione), miejscami posiadające wkładki otoczków, piasku grubego, piasku gliniastego lub piasku próchnicznego. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,90$. Są to utwory mało wilgotne, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s.

- **IIB** – reprezentowana jest przez występujące lokalnie (otwór nr 6) **piaski drobne** na pograniczu piasku średniego. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,80$. Są to utwory mało wilgotne i wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o charakterystycznej przyjętej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do mało przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wynoszą $k = 10^{-3} - 10^{-2}$ cm/s.

- III seria – gliny zwałowe (Qpg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime spoiste. W obrębie zbadanego terenu seria ta reprezentowana jest przez gliny piaszczyste, zaliczane do grupy osadów średnio spoistych i występujące lokalnie piaski gliniaste, zaliczane do mało spoistych. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów $\beta = 0,75$. Pod względem własności filtracyjnych należą one do słabo i bardzo słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków gliniastych wynoszą $k = 10^{-4} - 10^{-3}$ cm/s, a dla glin piaszczystych wynoszą $k = 10^{-6} - 10^{-5}$ cm/s. Grunty tej serii ujęto w cztery warstwy geotechniczne:

- **IIIA** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** na pograniczu gliny. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Należą one do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

- **IIIB** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** przewarstwione piaskiem średnim – mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,15$. Należą one do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

- **IIIC** – reprezentowana jest przez **gliny piaszczyste** (lokalnie na pograniczu gliny), z wkładkami żwiru, piasku średniego lub piasku gliniastego. Są to utwory mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Należą one do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** i **G4**, w zależności od poziomu wód gruntowych.

- **IIID** – reprezentowana jest przez **piaski gliniaste** na pograniczu piasku średniego. Są to utwory mało wilgotne na pograniczu wilgotnych, w stanie twardoplastycznym na pograniczu plastycznego, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,25$. Należą do bardzo wysadzinowych i zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3**.

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

Antropogeniczne grunty nasypowe – **nasypy budowlane**, występują na badanym obszarze w formie piaszczystej podsypki, w skład której wchodzi piasek średni. Należy zaznaczyć, że grunty te posiadają dogodne wartości parametrów filtracyjnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków średnich wynoszą $k = 10^{-2} - 2,5 \times 10^{-2}$ cm/s. Nasypy budowlane zaliczono do gruntów niewysadzinowych i przyjęto dla nich grupę nośności podłoża nawierzchni **G1**.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Określenia generalnych warunków budowlanych dokonano, uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu, dokonano oceny własnej. Jako poziom niwelety przyjęto obecny przebieg drogi, a warunki określono dla gruntów występujących 0,5-1,0 m p.p.t. (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą. W zestawieniu tym nie ujęto gruntów antropogenicznych.

Tabela nr 2 Tabela warunków budowlanych dla wydzielonych warstw geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu - symbol	Stan gruntu		Warunki budowlane przy poziomie wód podziemnych poniżej planowanej niwelety		
		I_D	I_L	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 m
I	PH, H	-	-	ZŁE		
IIA	Ps	0,50	-	DOBRE		
IIB	Pd	0,50	-	DOBRE		
IIIA	Gp	-	0,10	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIIB	Gp	-	0,15	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIIC	Gp	-	0,20	DOBRE	DOSTATECZNE	
IIID	Pg	-	0,25	DOBRE	DOSTATECZNE	

Na głębokości 0,5 – 1,0 m p.p.t. występują z reguły osady piaszczyste, a części północnej głównie grunty spoiste. Lokalnie odnotowano także grunty próchniczne (otwory nr 2, 5, 11 i 12), oraz nasypy niekontrolowane (otwory nr 1 i 3).

Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno – genetycznych. Grunty serii **II i III** posiadają **korzystne** wartości parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże

robót budowlanych. Należy zwrócić uwagę na obecność domieszek próchnicznych w piaskach średnich warstwy IIA, w otworach nr 8 i 10.

Nasypy niekontrolowane oraz grunty próchniczne serii I należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w ich obrębie zaleca się wymianę gruntu i zastąpienie gruntów nienośnych piaskami zagęszczanymi warstwami. Można także rozważyć częściową wymianę gruntu oraz wzmocnienie podłoża projektowanej drogi, np. przez zaprojektowanie odpowiedniej podbudowy lub wzmocnienie podłoża geosyntetykiem (np. geokrata).

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, do głębokości 2,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym (otwory nr 1, 2, 4 i 5), na głębokości 1,6 – 1,7 m p.p.t., tj. na rzędnych 96,5 – 98,7 m n.p.m. Warunki wodne oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocza będą utwardzone i szczelne, oraz zostaną zapewnione warunki do odprowadzenia wód powierzchniowych. Na większości obszaru badań zaleca się przyjęcie dobrych warunków wodnych. W rejonie otworów nr 1, 2, 4 i 5 warunki wodne określono jako przeciętne.

Należy zaznaczyć, że prace wiertnicze prowadzone były w suchym okresie. Z tego względu po intensywnych i długotrwałych opadach należy zakładać możliwość podniesienia się poziomu wód gruntowych o ponad 0,5 m. W przypadku ewentualnego prowadzenia robót ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych zachodzić może konieczność tymczasowego odwodnienia terenu.

W otworze nr 6, na głębokości 1,3 m p.p.t. stwierdzono sączenia. Po intensywnych i długotrwałych opadach lub wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności, a istniejące mogą przybierać na sile.

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 znacznego obniżenia ich nośności.

Wzrost wilgotności naturalnej gruntów spoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi, wodami roztopowymi, lub wodami gruntowymi (sączenia na styku osadów

spoistych i niespoistych). W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych będą one narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlanym, ruchem na placu budowy, itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez spoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia.

W przypadku 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 uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. warstwą gruntu niespoistego (piasku) lub chudego betonu.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z wierceń, a w szczególności 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.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t., charakteryzują **proste warunki gruntowo-wodne**.
2. Projektowaną inwestycję zaliczyć można do **I** kategorii geotechnicznej.
3. Wszystkie zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Tabela nr 1).
4. Grunty serii **II** i **III** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże budowlane. Należy zwrócić uwagę na obecność próchnicznych przewarstwień w piaskach średnich warstwy IIA, w otworach nr 8 i 10.
5. Osady organiczne serii I oraz nasypy niekontrolowane należą do gruntów nienośnych i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.
6. W obrębie terenu badań, do głębokości 2,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, w otworach nr 1, 2, 4 i 5, na głębokości 1,6 – 1,7 m p.p.t., tj. na rzędnych 96,5 – 98,7 m n.p.m.

7. Z uwagi na fakt, że prace wiertnicze prowadzone były w suchym okresie, należy brać pod uwagę możliwość podniesienia się poziomu wód gruntowych o ponad 0,5 m.
8. W przypadku ewentualnego prowadzenia robót ziemnych poniżej poziomu wód gruntowych zachodzić może konieczność tymczasowego odwodnienia terenu.
9. W otworze nr 6, na głębokości 1,3 m p.p.t. stwierdzono sączenia. Po intensywnych opadach i wiosennych roztopach na stropie osadów spoistych może okresowo gromadzić się woda.
10. W przypadku prowadzenia robót w obrębie gruntów spoistych należy chronić je przed oddziaływaniem wody.
11. Przy projektowaniu oraz prowadzeniu robót ziemnych, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.
12. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania nasypów, zasypek i podsypek. Materiał do budowy należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy [10]. Nasyp można formować zarówno z gruntów spoistych jak i niespoistych.
13. Podstawowym warunkiem technologicznym skutecznego zagęszczania gruntów przeznaczonych na nasypy, zasypki, podsypki itp., jest ich prowadzenie przy wilgotności optymalnej (w_{opt}), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych.
14. Podstawowym miarodajnym parametrem do odbioru zasypek, podsypek itp., jest wskaźnik zagęszczenia I_S (a nie stopień zagęszczenia I_D). Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej.
15. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (E_1 i E_2) oraz wskaźnikiem odkształcenia (I_0), uzyskanymi z badań płytą VSS.

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 Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 329).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011 nr 282 poz. 1657).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii (Dz.U. 2011 nr 275 poz. 1629).

[5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800).

7.2. Normy państwowe i branżowe

[6]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

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

[8]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

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

[10]. PN-98/S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

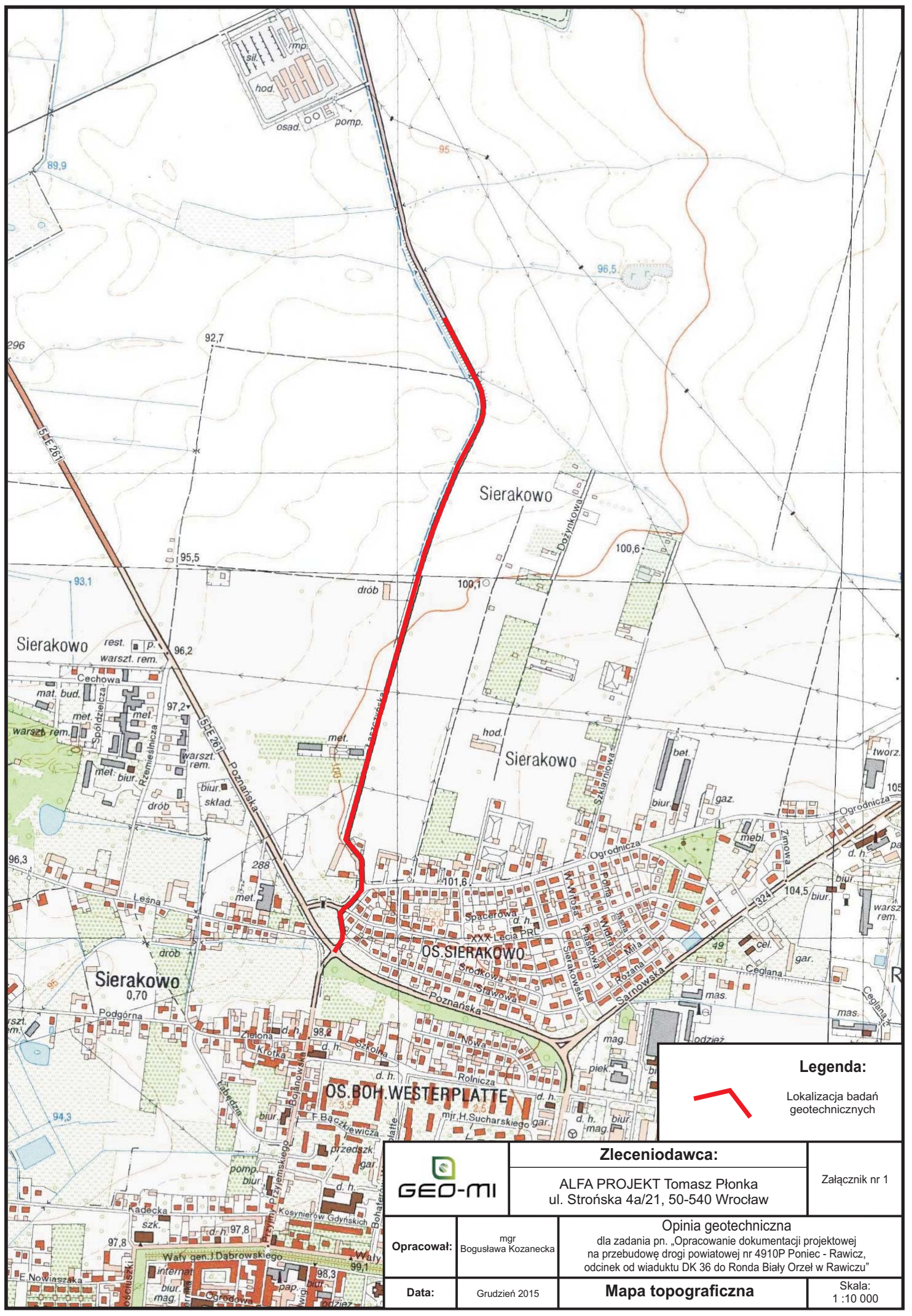
7.3. Materiały archiwalne

[11]. Szymczuk S., Badania nośności drogi. Przebudowa ulicy Łaszczyńskiej w Rawiczu, IRDRO, Wrocław, Listopad 2015 r.

Tabela nr 1

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH wg PN-81/B-03020														
Seria litologiczno-stratygraficzna		Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu						Moduły				
				Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m³]	Kąt tarcia wewnętrznego [°]	Spójność [kPa]	pierwotnego odkształcenia [MPa]	edometryczny ścisłości pierwotnej [MPa]	Wskaźnik skonsolidowania	Współczynnik materiałowy (wg pkt. 3.2)	Grupa nośności podłoża nawierzchni
Symbol	Nr serii			$I_D^{(n)}$	$I_L^{(n)}$	$w_n^{(n)}$	$\rho^{(n)}$	$\Phi_u^{(n)}$	$c_u^{(n)}$	$E_0^{(n)}$	$M_0^{(n)}$	β	kPa	Gi
Qhh	I	PH, H	-	grunty ściśliwe, klasyfikowane jako nienośne										
Qpfg	IIA	Ps	-	0,50	-	mw-5,0 w-14,0 nw-22,0	mw-1,70 w-1,85 nw-2,00	33,0	-	79,90	94,69	0,90	1±0,10	G1
	IIB	Pd	-	0,50	-	mw-6,0 w-16,0	mw-1,65 w-1,75	30,4	-	46,20	61,91	0,80	1±0,10	G1
Qpg	IIIA	Gp	B	-	0,10	12,0	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75	1±0,10	G3
	IIIB	Gp	B	-	0,15	12,0	2,20	19,2	33,45	31,88	41,94	0,75	1±0,10	G3
	IIIC	Gp	B	-	0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93	0,75	1±0,10	G3/G4
	IIID	Pg	B	-	0,25	16,0	2,10	17,3	29,73	24,90	32,77	0,75	1±0,10	G3

mw – mało wilgotne, w – wilgotne, nw – nawodnione



Legenda:



Lokalizacja badań
geotechnicznych

Zleceniodawca:

ALFA PROJEKT Tomasz Płonka
ul. Strońska 4a/21, 50-540 Wrocław

Załącznik nr 1



Opracował: mgr
Bogusława Kozanecka

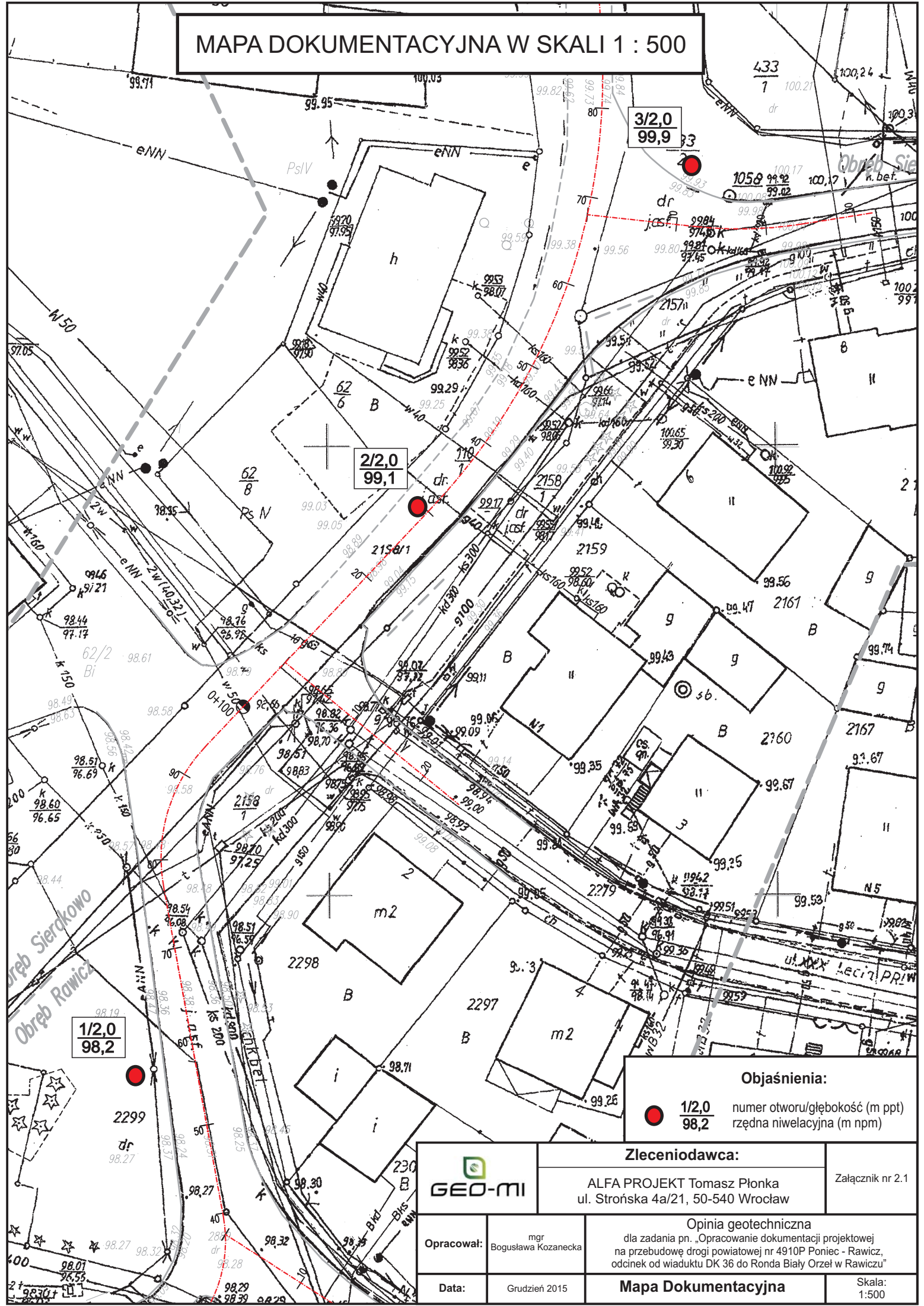
Data: Grudzień 2015

Opinia geotechniczna
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz,
odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

Mapa topograficzna

Skala:
1 : 10 000

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



 $\frac{1/2,0}{98,2}$

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)



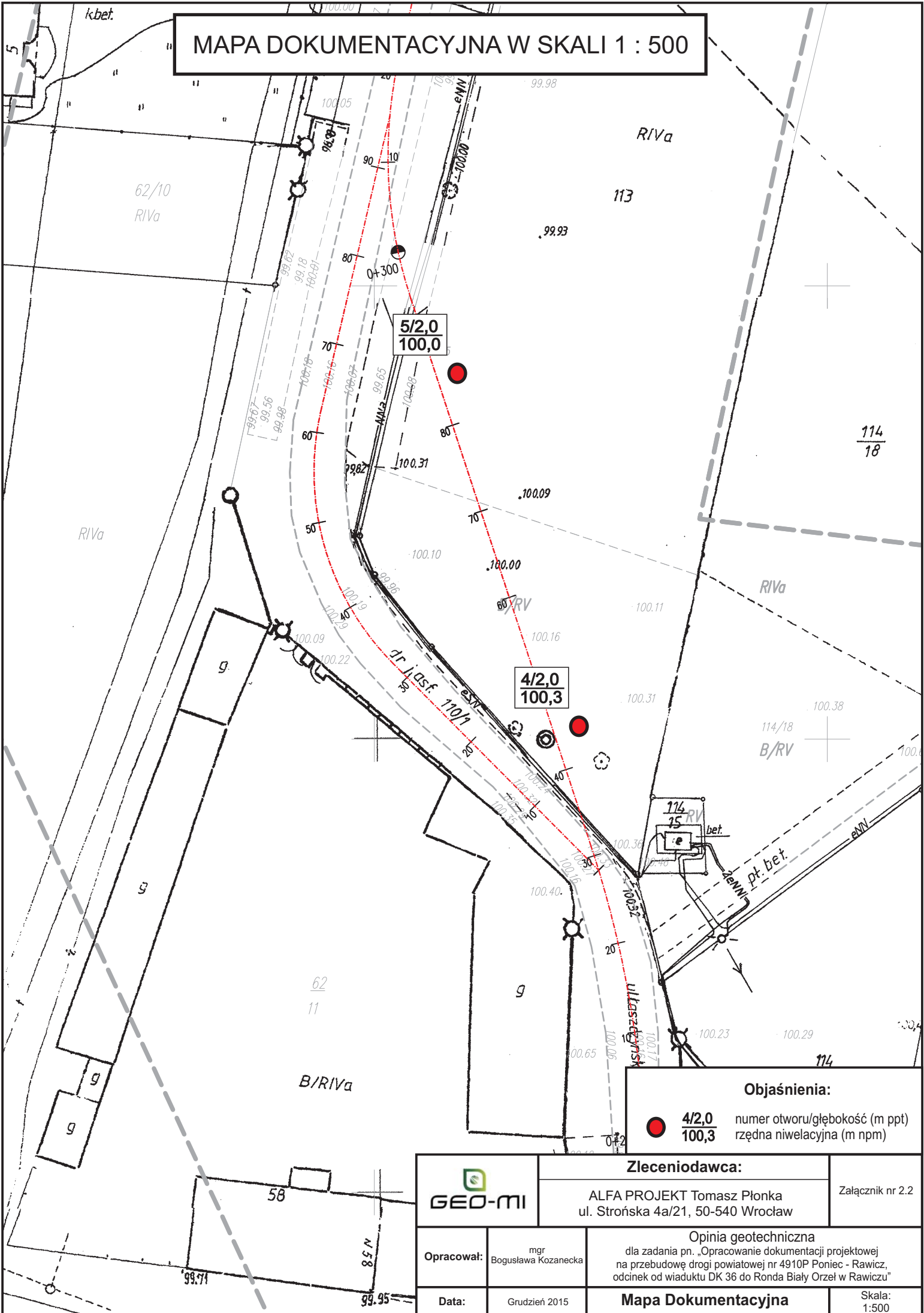
GEO-mi

Załącznik nr 2.1


Opinia geotechniczna
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz,
odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

Skala:
1:500Skala:
1:500

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



Objaśnienia:

 $\frac{4/2,0}{100,3}$ numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

 $\frac{4/2,0}{100,3}$

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

Zleceniodawca:
ALFA PROJEKT Tomasz Płonka ul. Strońska 4a/21, 50-540 Wrocław

Załącznik nr 2.2



Opracował:	mgr Bogusława Kozanecka
------------	----------------------------

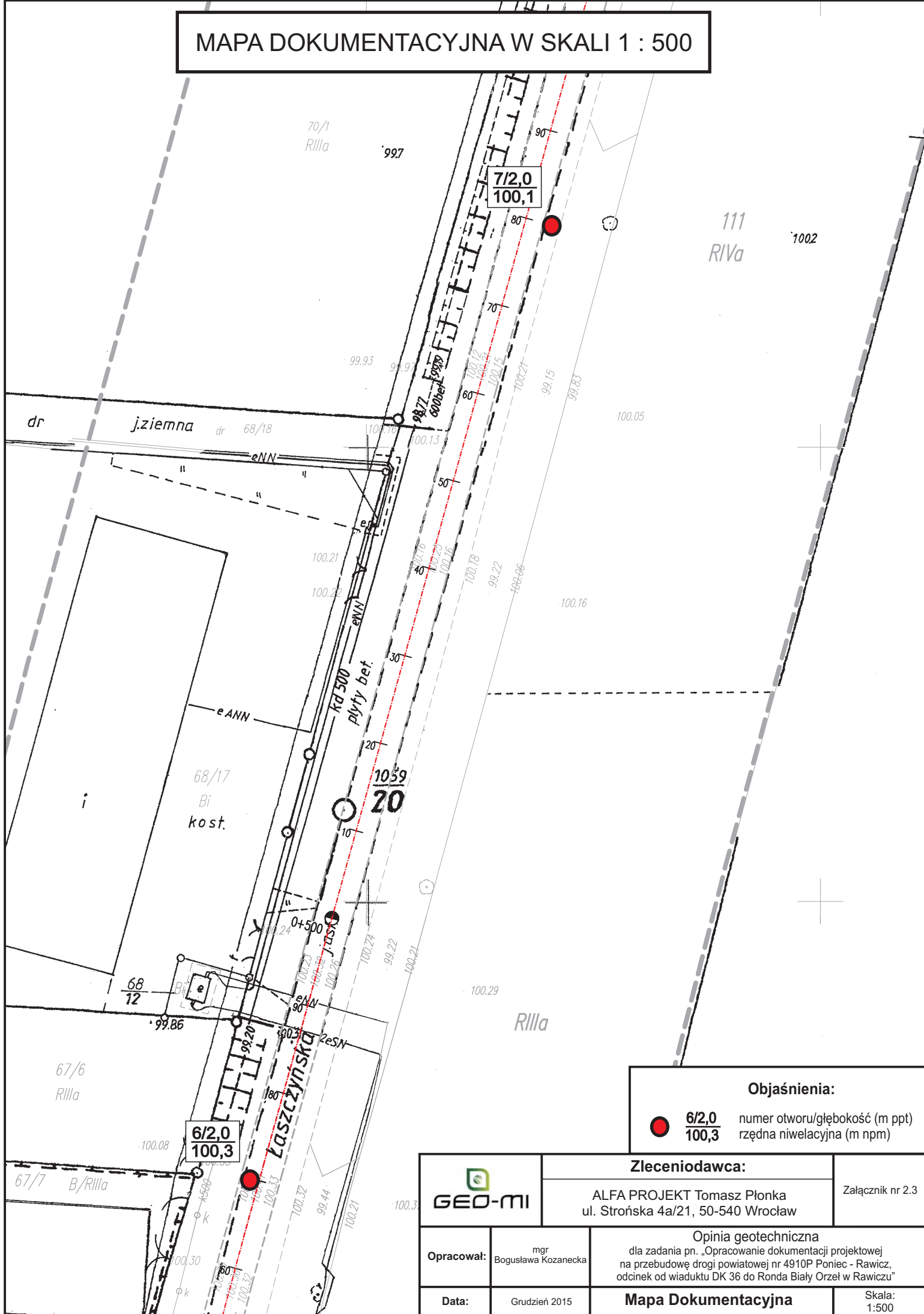
Data:	Grudzień 2015
--------------	---------------

Opinia geotechniczna
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz,
odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:500

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

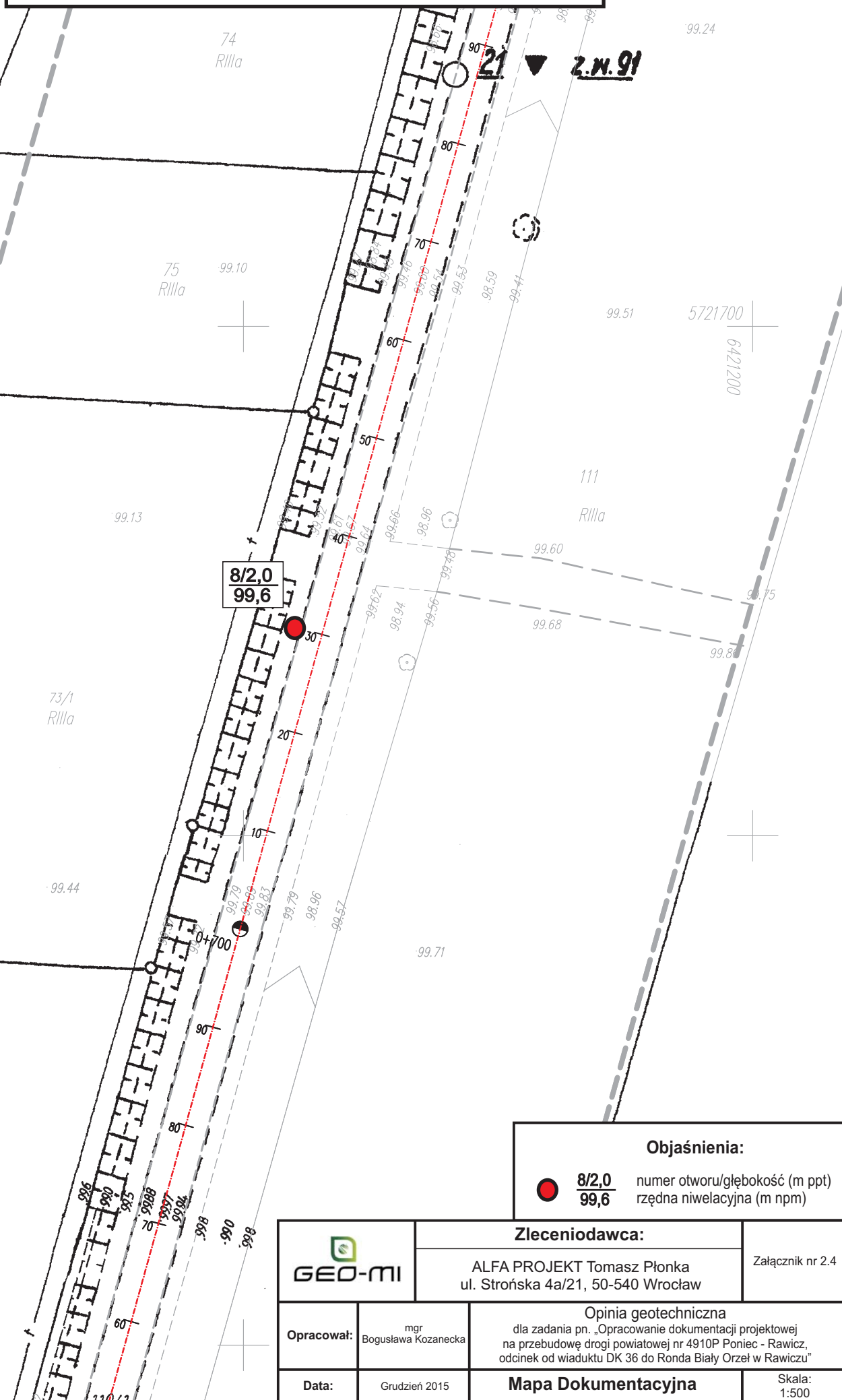


Załącznik nr 2.3

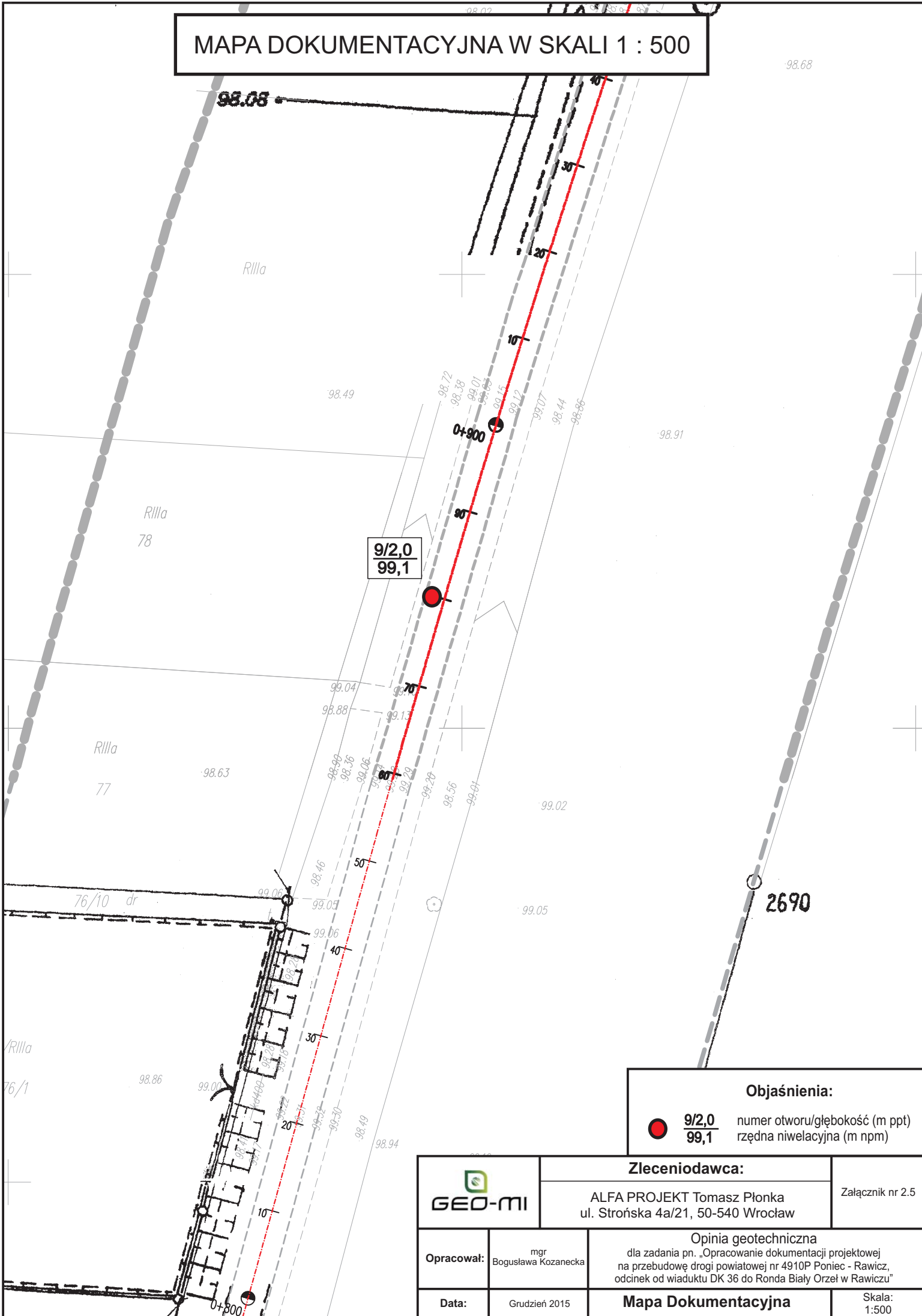
Opinia geotechniczna
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz,
odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

Skala:
1:500

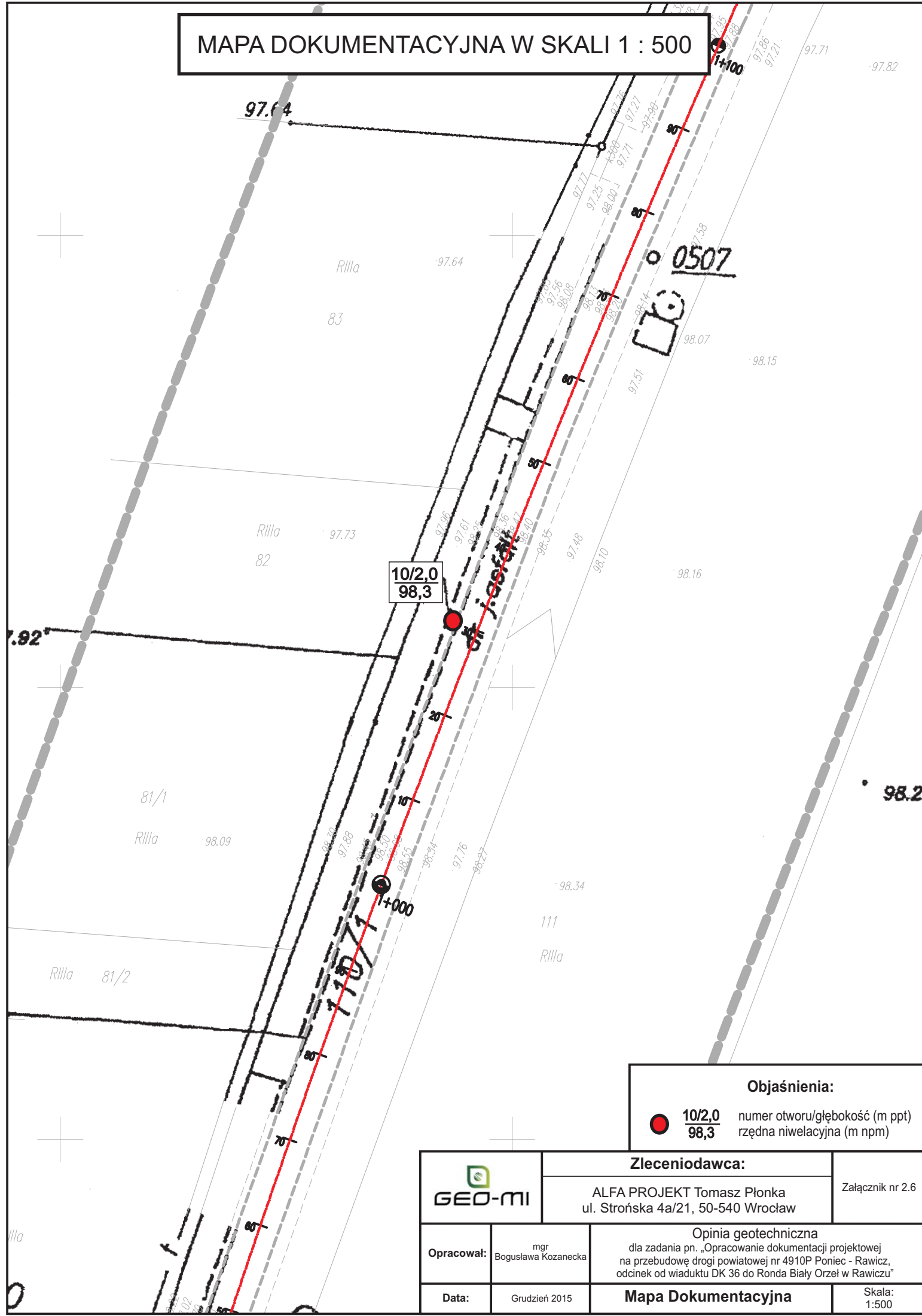
MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500




MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



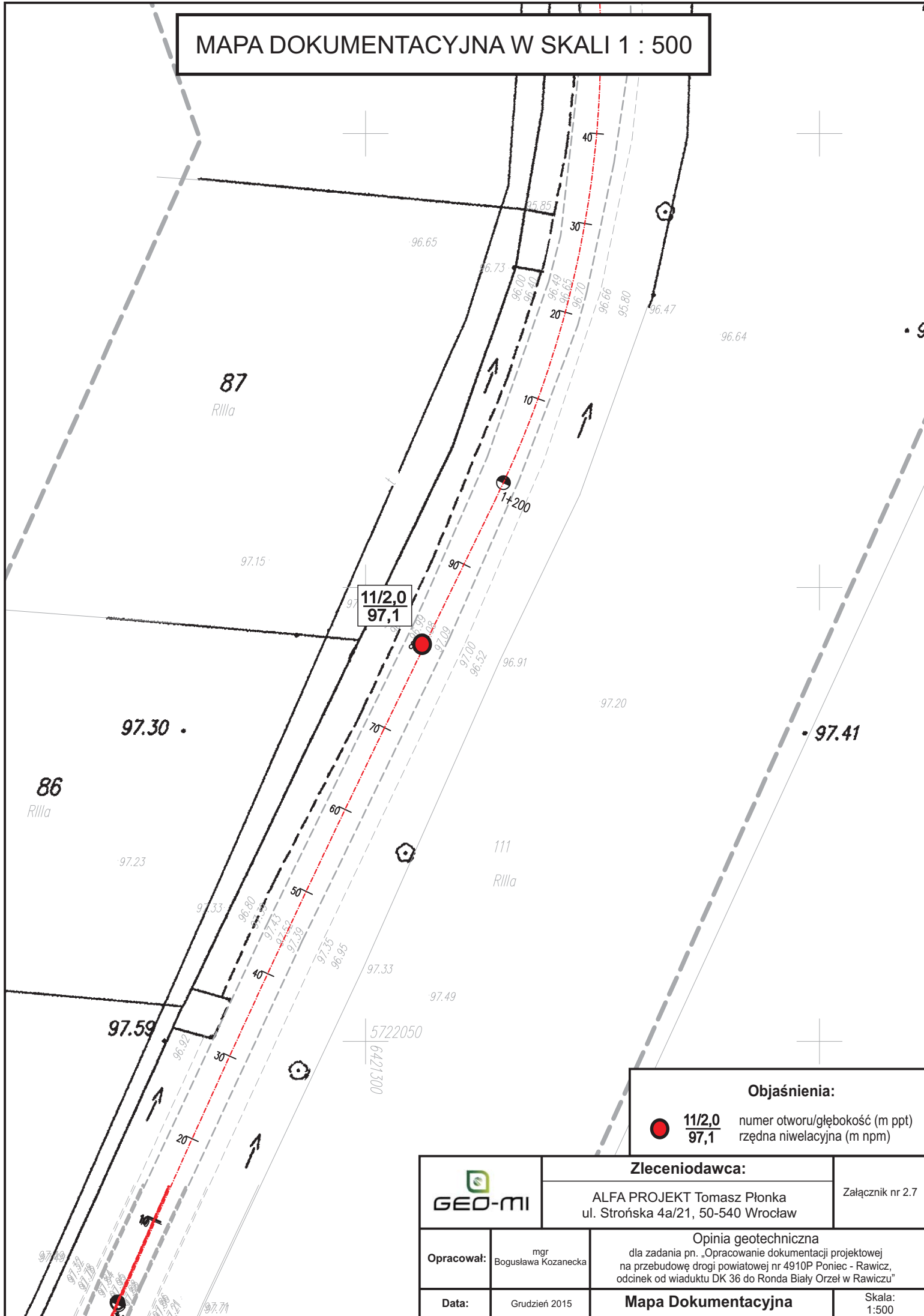
Objaśnienia:

● **10/2,0**
98,3

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

		Zleceniodawca:		Załącznik nr 2.6
		ALFA PROJEKT Tomasz Płonka ul. Strońska 4a/21, 50-540 Wrocław		
Opracował:	mgr Bogusława Kozanecka	Opinia geotechniczna dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz, odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”		
Data:	Grudzień 2015	Mapa Dokumentacyjna		Skala: 1:500

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500



Objaśnienia:

11/2,0
97,1

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

GEO-MI

Zleceniodawca:

ALFA PROJEKT Tomasz Płonka
ul. Strońska 4a/21, 50-540 Wrocław

Załącznik nr 2.7

Opracował:

mgr
Bogusława Kozanecka

Data:

Grudzień 2015

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:500

Opinia geotechniczna
dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz,
odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500

268/10

94.86
92.09

dr j.asf.

219/1

1034 0506

12/2,0
95,3

95.18

95.20

95.26

95.22

• 95.47

95.21

95.55

95.59

94.54

95.68

95.62

95.13

95.07

95.15

95.09

95.44

95.40

95.89

96.08

96.13

96.18

96.23

96.28

96.33

96.38

96.43

94.02

94.01

94.00

94.01

94.02

94.03

94.04

94.05

94.06

94.07

94.08

94.09

94.10

94.11

94.12

94.13

94.14

94.15

94.16

94.17

94.18

94.19

94.20

94.21

95.32

94.13

95.11

95.09

94.72

95.92

95.91

95.90

95.89

95.88

95.87

95.86

95.85

95.84

95.83

95.82

95.81

95.80

95.79

Objaśnienia:

12/2,0
95,3

numer otworu/głębokość (m ppt)
rzędna niwelacyjna (m npm)

GEO-MI

Zleceniodawca:

ALFA PROJEKT Tomasz Płonka
ul. Strońska 4a/21, 50-540 Wrocław

Załącznik nr 2.8

Opracował:

mgr
Bogusława Kozanecka

Opinia geotechniczna

dla zadania pn. „Opracowanie dokumentacji projektowej
na przebudowę drogi powiatowej nr 4910P Poniec - Rawicz,
odcinek od wiaduktu DK 36 do Ronda Biały Orzeł w Rawiczu”

Data:

Grudzień 2015

Mapa Dokumentacyjna

Skala:
1:500

88

R111a

Rejon: DP4910P

Miejscowo : Rawicz

Gmina: Rawicz

Województwo: wielkopolskie

Objekt: droga

Zleceńodawca: ALFA PROJEKT

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski




System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 98.20 m n.p.m.









Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 50



Data wiercenia: 2015-11-25

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Czwartorz d Holocen				nasyp niekontrolowany, czarno-szary (PH + Pd + Ps + okr. cegły)	nN		mw				
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.70	piasek redni, ółto-szary	Ps	IIA	mw/w	szg	0.50		G1
			2.0		1.70	piasek redni, ółto-szary			nw				
			2.0		2.00								

Profil numer 2 Rz dna: 99.10 m n.p.m. Data: 2015-11-25

		Czwartorz d Holocen				Warstwa bitumiczna	-						
						Podbudowa z kruszywa łamanego	nB						G1
						bruk kamienny nieregularny	PH//Ps		mw				
						nasyp budowlany (Ps)							
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.50	piasek próchniczny, ciemnoszary	Ps+Pr	IIA	w/nw	szg	0.50		G1
					0.60	przewarstwiony piaskiem rednim							
						piasek redni, szary z domieszk piasku grubego							
			2.0		1.70	glina piaszczysta, br zowa z domieszk wiru	Gp+	IIIC	mw	tpl		0.20	G4
			2.0		2.00								

Profil numer 3 Rz dna: 99.90 m n.p.m. Data: 2015-11-25

		Czwartorz d Holocen				nasyp niekontrolowany, czarno-szary (PH + Pd + Ps + okr. cegły)	nN		mw				
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		0.70	piasek redni, szary	Ps	IIA	mw/w	szg	0.50		G1
			2.0		2.00								

Rejon: DP4910P

Miejscowość: Rawicz

Gmina: Rawicz

Województwo: wielkopolskie

Objekt: droga

Zleceniodawca: ALFA PROJEKT

Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszyński

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.30 m n.p.m. Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-11-25

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nasyp niekontrolowany (gruz ceglany)	nN						
					0.30	piasek redni, ółto-szary							
					1.00								
					1.60	piasek redni, ółto-szary							
					2.00								
					2.00								

Profil numer 5 Rz dna: 100.00 m n.p.m. Data: 2015-11-25

						humus, czarny	H						
					0.30	piasek próchniczny, szary							
					0.60	przewarstwiony humusem i piaskiem							
					1.00	drobnym na pograniczu piasku redniego							
					1.60	piasek redni, ółto-szary							
					2.00								
					2.00								

Profil numer 6 Rz dna: 100.30 m n.p.m. Data: 2015-11-25

						Warstwa bitumiczna	-						
					0.05	Podbudowa z kruszywa łamanego							
					0.13	bruk kamienny nieregulamy	nB						
					0.27	nasyp budowlany (Ps)	Ps						
					0.50	piasek redni, ółty							
					0.60	głina piaszczysta, br zowa na	Gp/G						
					1.00	pograniczu gliny							
					1.00	piasek drobny, ółty na pograniczu	Pd/Ps						
					1.30	piasku redniego							
					1.30	głina piaszczysta, br zowo-szara na	Gp/G//Pg						
					2.00	pograniczu gliny przewarstwiona							
					2.00	piaskiem gliniastym							

Rejon: DP4910P
Miejscowo : Rawicz
Gmina: Rawicz
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceniodawca: ALFA PROJEKT
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 100.10 m n.p.m. Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-11-25

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nasyp niekontrolowany, czarno-szary (PH + H + KŁ + u el)	nN						
					0.30	piasek próchniczny, szary z domieszk	PH+Ps	I					
					0.40	piasku czerwonego	Gp//Ps	IIIC		tpl		0.20	G3
					0.60	głina piaszczysta, br zowa	Ps//Pg	IIA		szg	0.50		G1
					0.80	przewarstwiona piaskiem czerwonym							
						piasek czerwony, ołty przewarstwiony							
						piaskiem gliniastym							
						głina piaszczysta, br zowa-szara z							
						domieszk wiru	Gp+	IIIC	mw	tpl		0.20	G3
					2.00								

Profil numer 8 Rz dna: 99.60 m n.p.m. Data: 2015-11-25

						nasyp niekontrolowany, szaro-czarny (gruz + u el + PH + Pd + Pg)	nN		mw				
					0.20	piasek czerwony, szaro-br zowy z	Ps+KO//Ps(g)						
					0.40	domieszk otoczeków przewarstwiony							
						piaskiem czerwonym (zaglinionym)	Ps(g)/Pg//PH//Pg	IIA	w	szg	0.50		G1
					1.00	piasek czerwony, szary (zagliniony) na							
						pograniczu piasku gliniastego							
						przewarstwiony piaskiem próchnicznym i							
						piaskiem gliniastym							
						głina piaszczysta, br zowa na	Gp/G	IIIA	mw	tpl		0.10	G3
						pograniczu gliny							
					2.00								

Profil numer 9 Rz dna: 99.10 m n.p.m. Data: 2015-11-25

						Warstwa bitumiczna	-						
					0.03	Podbudowa z kruszywa łamanego							
					0.13	bruk kamienny nieregularny	nB						G1
					0.25	nasyp budowlany (Ps)							
					0.50	głina piaszczysta, br zowa	Gp//Ps	IIIB				0.15	
						przewarstwiona piaskiem czerwonym							
					1.00	głina piaszczysta, br zowa-szara z							
						domieszk wiru	Gp+	IIIC	mw	tpl		0.20	G3
					2.00								

Rejon: DP4910P
Miejscowo : Rawicz
Gmina: Rawicz
Województwo: wielkopolskie

Obiekt: droga
Zleceńodawca: ALFA PROJEKT
Wiercenie: GEO-MI Pracownia Geologiczna M. Małuszy ski

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 98.30 m n.p.m. Gł boko : 2.00 m

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2015-11-25

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.t.]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przelot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	ID	IL	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						nasyp niekontrolowany, szary (Ps + H + u el)	nN		mw				
					0.30	piasek redni, ciemno ółty	Ps//Ps(g)//PH	IIA	mw/w	szg	0.50		G1
					0.60	przewarstwiony piaskiem rednim (zaglinionym) i piaskiem próchnicznym	Pg/Ps	IIID		tpl		0.25	G3
					0.90	piasek gliniasty, br zowy na pograniczu piasku redniego	Ps	IIA	w	szg	0.50		G1
					1.00	piasek redni, szaro-br zowy							
					1.00	głina piaszczysta, br zowa	Gp//Ps	IIIC	mw	tpl		0.20	G3
					2.00	przewarstwiona piaskiem rednim							
					2.00								

Profil numer 11 Rz dna: 97.10 m n.p.m. Data: 2015-11-25

						Warstwa bitumiczna	-						
					0.06	Podbudowa z kruszywa łamanego	nB						G1
					0.14	bruk kamienny nieregularny							
					0.26	nasyp budowlany (Ps)	PH//Pd(g)	I	w				
					0.50	piasek próchniczny, ciemnoszary							
					0.70	przewarstwiony piaskiem drobnym (zaglinionym)	Gp+	IIIC	mw	tpl		0.20	G3
					1.00	głina piaszczysta, br zowo-szara z domieszk wiru							
					2.00								
					2.00								

Profil numer 12 Rz dna: 95.30 m n.p.m. Data: 2015-11-25

						nasyp niekontrolowany, czarny (PH + gruz + H + u el + Pd)	nN		mw				
					0.40	humus, czarny na pograniczu piasku próchnicznego przewarstwiony glin próchniczn	H/PH//GH	I	mw/w				
					1.00	głina piaszczysta, br zowo-szara z domieszk wiru	Gp+	IIIC	mw	tpl		0.20	G3
					2.00								
					2.00								