

Opinia Geotechniczna

do projektu rozbudowy drogi powiatowej Nr 3542W
Wierzbica – Modrzejowice,
w gminie Wierzbica

Lokalizacja:

DP3542W, Wierzbica – Modrzejowice
gm. Wierzbica
pow. radomski
woj. mazowieckie

Zleceniodawca:

RAWAY Rafał Piotrowski
al. Stanów Zjednoczonych 51
04-028 Warszawa

Opracował:

mgr Tomasz Piwowarski
VII-1521

mgr Karolina Piaskowska

Maj 2018 r.

SPIS TREŚCI.....	1
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania	3
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	4
3. PRZEBIEG BADAŃ	4
3.1. Prace geodezyjne	4
3.2. Wiercenia i badania terenowe	4
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	5
4.1. Budowa geologiczna	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne	6
4.3. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni	6
4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw.....	7
5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH.....	9
6. WNIOSKI	10
7. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI.....	11
7.1. Przepisy prawne	11
7.2. Normy państwowe i branżowe	12
7.3. Literatura	12

ZAŁĄCZNIKI:

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

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 2	Mapa lokalizacyjna w skali 1:25 000
Załącznik nr 3.1 – 3.2	Mapy dokumentacyjne w skali 1:2000
Załącznik nr 4.1 – 4.3	Profile otworów geotechnicznych w skali 1:50

1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w firmie „GEO-MI” Pracownia Geologiczna Michał Matuszyński, na zlecenie **RAWAY Rafał Piotrowski** z siedzibą pod adresem **al. Stanów Zjednoczonych 51, 04-028 Warszawa.**

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 rozbudowy drogi powiatowej Nr 3542W Wierzbica – Modrzejowice, na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 744 do skrzyżowania z drogą powiatową nr 3541W, w powiecie radomskim, w gminie Wierzbica.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych występujących w rejonie projektowanej inwestycji 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 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 organicznych.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Przedmiotowy obszar badań zlokalizowany na terenie gminy Wierzbica (pow. radomski, woj. mazowieckie), w śladzie istniejącej drogi powiatowej nr 3542W, przewidzianej do rozbudowy, na odcinku ul. Jodłowej w Wierzbicy do miejscowości Łączany. Szczegółowa lokalizacja przedstawiona została na mapie lokalizacyjnej – Zał. nr 2, oraz na mapach dokumentacyjnych, stanowiących Zał. nr 3.1 – 3.2.

Według fizycznogeograficznej regionalizacji Polski teren badań położony jest w obrębie **Równiny Radomskiej** (318.86) – rozpościera się na południe od Doliny Białobrzesckiej między Przedgórzem Iłżeckim, Równiną Kozienicką i Małopolskim Przełomem Wisły, obejmując powierzchnię około 3640 km². Jest to równina denudacyjna o zdegradowanej pokrywie utworów czwartorzędowych, pod którą występują warstwy jurajskie i kredowe, zapadające ku północno-wschodowi. Równina rozcięta jest licznymi dolinami stałych i okresowych cieków. Do największych należą dolina Mlecznej i Radomki oraz Pacynki i Oronki. Wszystkie posiadają wyraźnie wykształconą terasę zalewową. Jest to kraina rolnicza z małym udziałem lasów.

Powierzchnia terenu pod względem hipsometrycznym jest nieco zróżnicowana. Deniwelacje w obrębie obszaru badań wynoszą maksymalnie ok. 22,0 m, teren opada z północnego zachodu i północnego wschodu, w kierunku koryta rzeki Modrzejowianki, w dolinie której wykonano otwór nr 5, z rzędna ca 185,1 m n p.p.t.

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 7 otworów badawczych, metodą rzędnych i odciętych (domiarów), w oparciu o istniejącą sytuację, na podstawie map lokalizacyjnych (Załącznik nr 3.1-3.2). Rzędne niwelacyjne zostały określone orientacyjnie na podstawie ww. map.

3.2. Wiercenia i badania terenowe

Roboty wiertnicze prowadzono w dniu 26.04.2018 r. Wykonano 7 otworów w pasie drogowym, o głębokości 2,0 m każdy. Łączny metraż wierceń wynosi 14,0 mb. Biorąc pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu, dokonano niewielkiej korekty lokalizacji otworu nr 5.

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 wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

W podłożu czwartorzędowym w rejonie zbadanego obszaru odnotowano od powierzchni grunty antropogeniczne w postaci warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowej oraz piaszczyste osady plejstoceny i gliny zwałowe, miejscowo organiczne osady holoceny. Przyjęto następującą klasyfikację gruntów:

- **holoceny** – grunty antropogeniczne (**Q_{hh}**), grunty organiczne (**Q_{hh}**);
- **plejstoceny** – grunty fluwioglacjalne (**Q_{pfg}**), gliny zwałowe (**Q_{pg}**).

W skład holocenu wchodzi:

Grunty antropogeniczne (Q_{hn}) – reprezentowane głównie przez piaszczyste **nasypy budowlane** stanowiące warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej. Nawiercone do głębokości ca 0,2 – 0,3 m p.p.t., osiągające miąższość z zakresu wartości 0,12-0,30 m. W otworze nr 5 odnotowano warstwę **nasypów niebudowlanych** uformowanych z mieszaniny piasków, humusu, szlaki i kamieni o miąższości 0,35 m, zalegającej od głębokości 0,30 m p.p.t. Grunty te wbudowane są w korpus drogowy istniejącej drogi.

Do gruntów antropogenicznych włączono warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowej, które stanowią: nawierzchnia oraz warstwy bruku zwykle z domieszką piaszczystych nasypów budowlanych.. Osiągające łącznie miąższości ca 0,2-0,3 m.

Grunty organiczne (Q_{hh}) – włączono do nich grunty organiczne związane z akumulacją w środowisku wodnym, które odnotowano w otworze nr 5 w postaci **namułu gliniastego**, oraz grunty o genezie związanej z procesami spływowymi – **glinę próchniczną** na granicy namułu gliniastego. Grunty te nawiercono bezpośrednio poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni badanej drogi, osiągające miąższość 0,5 m.

W skład plejstocenu wchodzi:

Grunty fluwioglacjalne (Q_{pfg}) – nawiercono je w 4 wykonanych otworach – 3, 4, 5 i 7. Grunty te zalegają od głębokości 0,38-1,60 m, ich spąg przewiercono jedynie w otworze nr 3 na głębokości

0,7 m p.p.t., w pozostałych otworach nie osiągnięto spągu tych osadów. Litologicznie osady te reprezentowane są przez **piaski średnie i pospółkę**, miejscowo z domieszką żwirów.

Gliny zwałowe (Qpg) – reprezentowane przez **glinę piaszczystą i glinę piaszczystą zwięzłą**. Grunty te dominują w zachodniej części badanego obszaru. Ich strop przewiercono w 5 z 7 wykonanych otworów, nr 1÷3, 6 i 7, na głębokości 0,4-1,0 m p.p.t. Prócz otworu nr 7, wykonanymi wierceniami nie osiągnięto spągu tych osadów.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do maks. głębokości wierceń tj. 2,0 m p.p.t., **stwierdzono** występowanie wód podziemnych w 2 otworach badawczych.

Wody podziemne charakteryzują się zwierciadłem swobodnym jak i naporowym. W otworze nr 4 zwierciadło swobodne odnotowano na głębokości 1,0 m p.p.t., a w otworze nr 5 zwierciadło wód podziemnych nawiercono na głębokości 1,6 m p.p.t. ustabilizowało się na głębokości 1,3 m p.p.t.

W obrębie badanego terenu nie twierdzono występowania **sączeń**.

W okresie intensywnych i długotrwałych opadów atmosferycznych na stropie osadów spoiстых mogą pojawiać się sączenia o różnej intensywności.

W miejscowości Zalesice-Kolonia, w odległości ok. 100 m od obszaru badań (od otworu nr 5), znajduje się koryto rzeki Modrzejowianki (lewy dopływ Iłżanki) oraz zbiornik wodny- staw, w najbliższym sąsiedztwie badanej drogi.

4.3. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni

Badany odcinek drogi powiatowej nr 3542W posiada nawierzchnię wykonaną z warstwy bitumicznej, której miąższość wynosi 0,07-0,18 m (miejscowo nawierzchnię asfaltową rozdzielono na 2 poziomy). Poniżej odnotowano warstwę bruku, często z piaszczystym nasypem budowlanym, o miąższości 0,10-0,35 m oraz piaszczyste nasypy budowlane.

Stan nawierzchni jest zróżnicowany w zależności od przeprowadzanych dotychczas prac naprawczych, posiada spękania i łaty. Wzdłuż badanego odcinka drogi nie występuje szczelne pobocze w postaci chodników. Miąższość warstwy bitumicznej może ulegać nieznacznym zmianom w wyniku prac naprawczych.

W podłożu gruntowym, pod warstwami konstrukcyjnymi nawierzchni zalegają grunty rodzime – grunty spoiste (gliny zwałowe), grunty niespoiste (osady wodnolodowcowe) oraz miejscowo grunty organiczne.

4.4. Charakterystyka wydzielonych warstw

Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p. p. t. charakteryzują **proste i złożone warunki gruntowo-wodne** [1]. Złożone warunki stwierdzono w rejonie otworów nr 5 i 6 z uwagi na wstępowanie nienośnych gruntów organicznych.

Z analizy przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), na zbadanym terenie, można wydzielić trzy serie litologiczno-genetyczne (zgodnie z [6] na podstawie PN-81/B-03020). Dla wydzielonych serii 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 **Załączniku nr 1** zamieszczonym w opinii.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych

- I seria – grunty organiczne (Ohh)

Do serii tej zaliczono grunty rodzime organiczne reprezentowane przez **namuł gliniasty i glinę próchniczną** na granicy namułu gliniastego. Osady te występują w otworach nr 5 i 6, poniżej warstw tworzących korpus drogowy, osiągając miąższości na poziomie 0,5 m. Są to grunty ściśliwe, klasyfikowane jako słabonośne i nienośne, nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych. Zgodnie z normą PN-81/B-03020 dla w/w gruntów nie wyznaczono parametrów geotechnicznych.

- II seria – grunty wodnolodowcowe (Opfg)

Na zespół tych osadów składają się grunty mineralne rodzime niespoiste. Pod względem litologicznym reprezentowane są przez **piaski średnie i pospółkę**. Wskaźnik skonsolidowania dla gruntów tej serii wynosi $\beta = 0,90$ (dla piasków średnich) i $\beta = 1,00$ (dla pospółki).

Seria osadów piaszczystych należy do gruntów:

- dobrze przepuszczalnych – dla piasków średnich, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-4} - 10^{-3} m/s (wg. Z. Pazdro);
- bardzo dobrze przepuszczalnych – dla pospółek o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej $>10^{-3}$ m/s (wg. Z. Pazdro).

W II serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **IIA** - zaliczono do niej pospółki, wilgotne, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.
- **IIB** - zaliczono do niej piaski średnie, wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,50$.

Grunty serii II zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1**, w każdym warunkach wodnych.

- 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** i **gliny piaszczyste zwięzłe**. Wskaźnik skonsolidowania dla tych gruntów wynosi $\beta = 0,75$.

Seria osadów lodowcowych należy do gruntów:

- bardzo słabo przepuszczalnych – dla glin piaszczystych, o orientacyjnej wartości współczynnika filtracji k wynoszącej 10^{-8} - 10^{-6} m/s (wg. Z. Pazdro).

W III serii wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

- **IIIA** - zaliczono do niej gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe, mało wilgotne, twardoplastyczne, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$.
- **IIIB** - zaliczono do niej gliny piaszczyste, mało wilgotne, twardoplastyczne, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$.
- **IIIC** - zaliczono do niej gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne, o przyjętej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,30$.

Grunty serii III zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G3** i miejscowo **G4**.

Do warstw geotechnicznych nie włączono występujących od powierzchni terenu gruntów antropogenicznych.

5. OCENA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste i złożone warunki gruntowo – wodne**. Złożone warunki gruntowo wodne stwierdzono w rejonie otworów nr 5 i 6 z uwagi na występowanie gruntów organicznych o miąższości 0,58 m, od głębokości 0,5-0,9 m p.p.t.

Określenia generalnych warunków budowlanych dla potrzeb projektowania nawierzchni drogowych 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 poniżej niwelety (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 1 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	Nmg, GH/Nmg	-	-	ZŁE		
IIA	Po	0,50	-	DOBRE		
IIB	Ps	0,50				
IIIA	Gp, Gpz	-	0,10	DOBRE		DOSTATECZNE
IIIB	Gp	-	0,20			
IIIC	Gp	-	0,30	DOBRE	DOSTATECZNE	

Zbadane grunty należą do trzech serii litologiczno – genetycznych.

Warunki wodne wzdłuż badanej drogi oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Zaleca się przyjęcie na całości obszaru badań przeciętnych warunków wodnych.

Grunty rodzime serii **II** i warstw **IIIA** i **IIIB** charakteryzują się **korzystnymi** wartościami parametrów geotechnicznych i będą stanowić dobre podłoże robót budowlanych.

Grunty serii **I** należą do gruntów słabonośnych i nienośnych, i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

Grunty warstwy **IIIC** z uwagi na ich plastyczny stan występowania, charakteryzują się obniżonymi wartościami parametrów geotechnicznych.

Przyporządkowanie poszczególnych warstw geotechnicznych do grup nośności podłoża opisano w rozdziale 4.4 oraz przedstawiono na Załączniku nr 4.1-4.3 Należy pamiętać że wprowadzone w 2015 r. zmiany rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [2], 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.

6. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do zbadanej głębokości 2,0 m p.p.t. charakteryzują **proste i złożone warunki gruntowo-wodne** [1]. Złożone warunki gruntowo wodne stwierdzono w rejonie otworów nr 5 i 6 z uwagi na występowanie gruntów organicznych.
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, oraz założenia projektowe i ostateczne rozwiązania konstrukcyjne.
3. Zbadane grunty zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (Załącznik nr 1).
4. Zbadane grunty serii **II** i warstw **IIIA**, **IIIB** charakteryzują się **korzystnymi** parametrami geotechnicznymi i stanowić będą dobre podłoże dla projektowanej inwestycji.
5. Grunty serii **I** należą do gruntów słabonośnych i nienośnych, i nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża robót budowlanych.

6. Grunty warstwy **III C** z uwagi na ich plastyczny stan występowania, charakteryzują się obniżonymi wartościami parametrów geotechnicznych.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych, w obrębie terenu badań, do maks. głębokości wierceń tj. 2,0 m p.p.t., **stwierdzono** występowanie wód podziemnych w 2 otworach. (Rozdział 4.2).
8. W obrębie badanego terenu nie stwierdzono występowania sączków.
9. 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, np. wskutek kontaktu z wodami opadowymi, uplastycznione partie gruntu należy usunąć z podłoża i zastąpić np. chudym betonem.
10. 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.
11. Odbiór dna wykopu powinien odbyć się pod nadzorem uprawnionego geologa lub geotechnika
12. Przy projektowaniu inwestycji, należy brać pod uwagę wytyczne przedstawione w rozdziale 5.

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 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

[3]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2017 poz. 2075).

[4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji

w zakresie geologii (Dz.U. 2016 poz. 266).

7.2. Normy państwowe i branżowe

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

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

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

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

7.3. Literatura

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

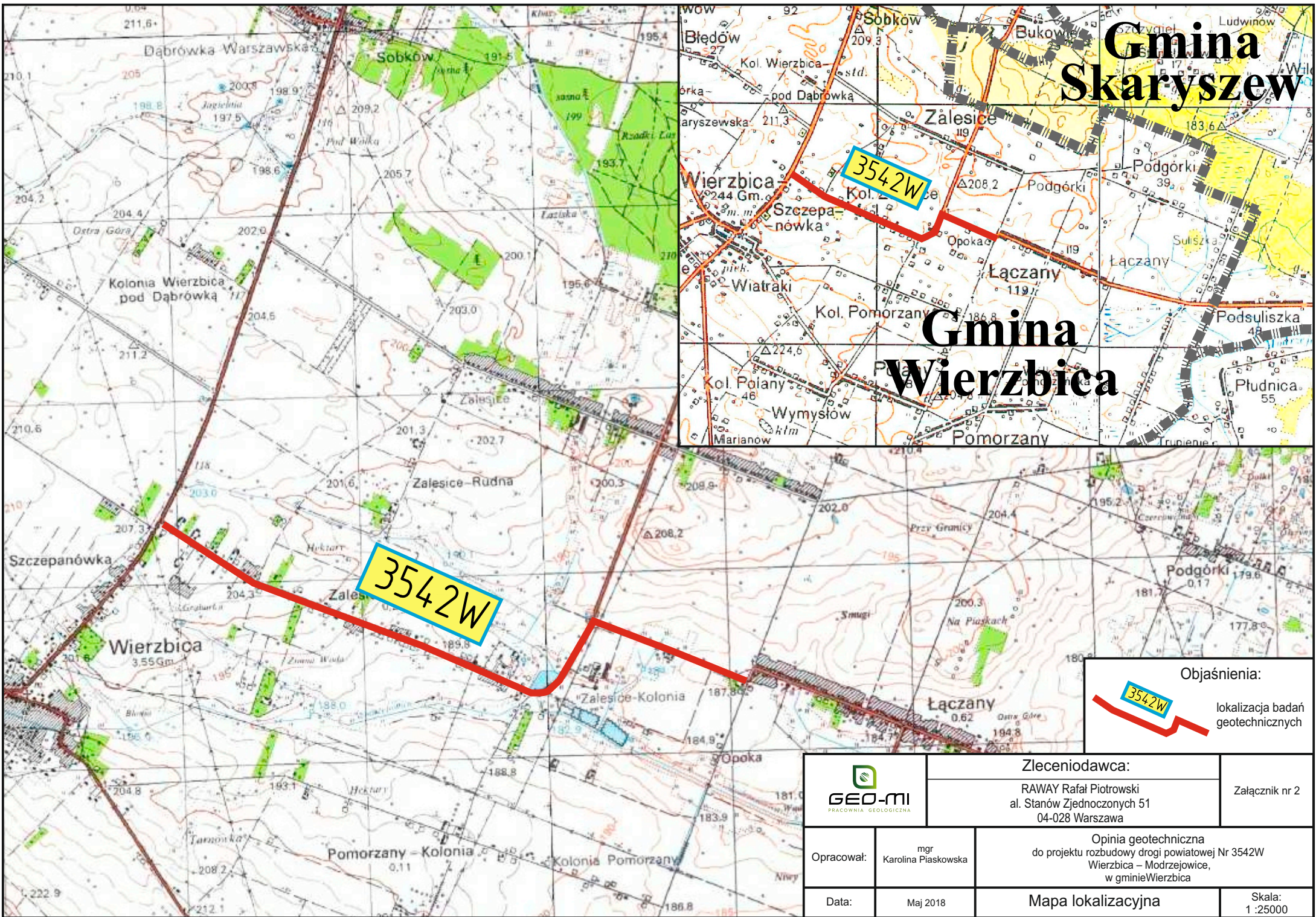
Tabela charakterystycznych parametrów geotechnicznych

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu	Symbol (wg pkt. 1.4.6)	Stan gruntu		Wilgotność naturalna [%]	Gęstość objętościowa [t/m ³]	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⁾			β	γ _m
I	Nmg, GH/Nmg	-	Grunty ściśliwe klasyfikowane jako nienośne i słabonośne									
IIA	Po	-	0,50	-	w-12,0	w-1,90	38,5	-	137,55	152,9	1,00	1±0,10
IIB	Ps		0,50		w-14,0 nw-22,0	w-1,85 nw-2,00	33,0		79,90	94,69	0,90	1±0,10
IIIA	Gp, Gpz	B	-	0,10	12,0	2,20	20,1	35,48	36,55	48,09	0,75	1±0,10
IIIB	Gp			0,20	12,0	2,20	18,3	31,54	28,07	36,93		
IIIC	Gp			0,30	17,0	2,10	16,4	28,00	22,23	29,25		

mw- grunt mało wilgotny, w-grunt wilgotny,
parametry oznaczone wg PN-81/B-03020;

Gmina Skaryszew


Gmina Wierzbica



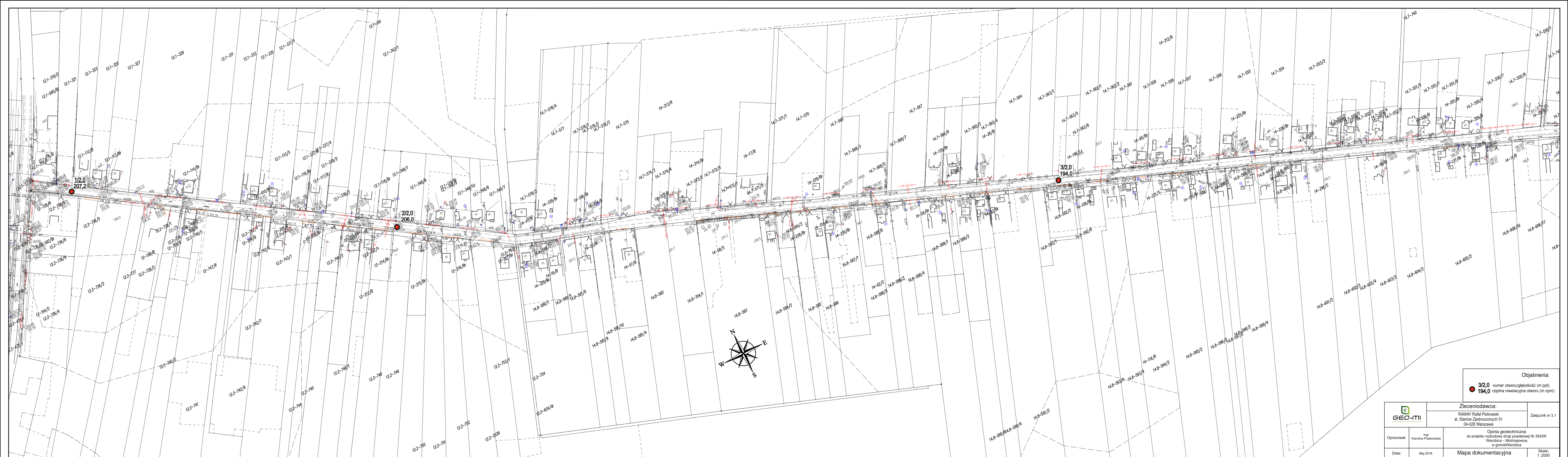
Objaśnienia:




lokalizacja badań geotechnicznych

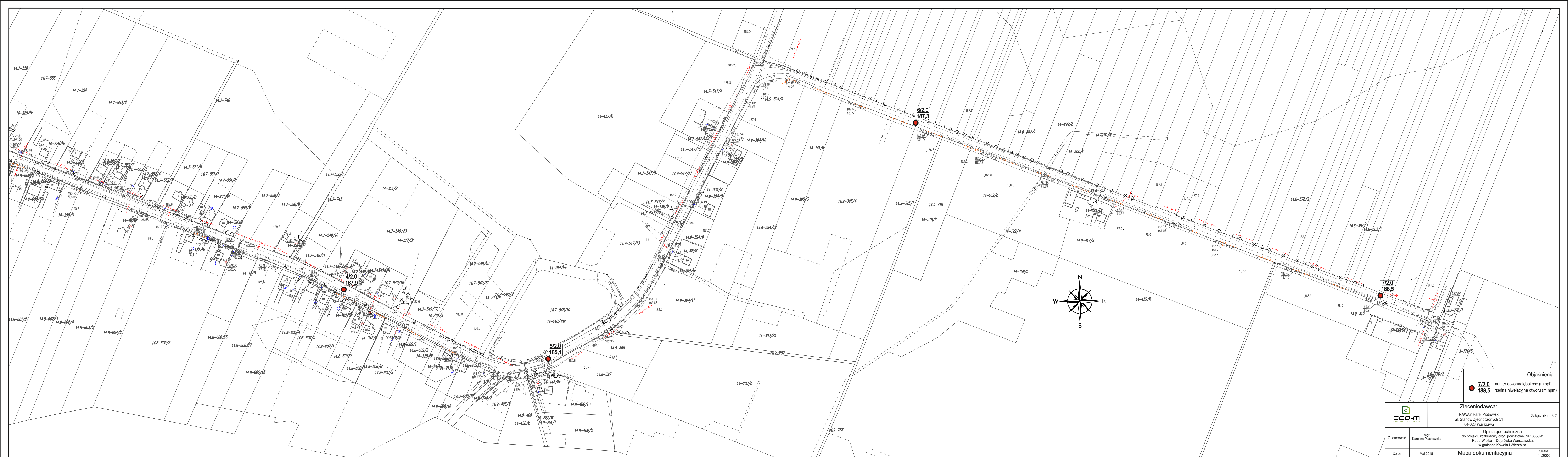
 PRACOWNIA GEOLOGICZNA	Zleceniodawca:		
	RAWAY Rafał Piotrowski al. Stanów Zjednoczonych 51 04-028 Warszawa		
Opracował:	mgr Karolina Piaskowska	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej Nr 3542W Wierzbica – Modrzejowice, w gminie Wierzbica	
Data:	Maj 2018	Mapa lokalizacyjna	Skala: 1:25000

Załącznik nr 2




Objaśnienia:
 ● 3/2,0 numer otworu/głębokość (m ppt)
 ● 194,0 rzędna niwelacyjna otworu (m nrm)

		Zleceniodawca: RAWAY Rafał Piotrowski al. Stanów Zjednoczonych 51 04-028 Warszawa		Załącznik nr 3.1
Opracował: mgr Karolina Piskowska	Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej Nr 3542W Wierzbica - Modrzewjowice, w gminie Wierzbica			Skala: 1:2000
Data: Maj 2018	Mapa dokumentacyjna			



Objaśnienia:
 ● 7/2.0
 188.5 numer otworu/głębokość (m ppt)
 rzędna niwelacyjna otworu (m npm)

		Zleceniodawca: RAWAY Rafał Piotrowski al. Stanów Zjednoczonych 51 04-028 Warszawa		Załącznik nr 3.2	
Opracował: mgr Karolina Piskowska		Opinia geotechniczna do projektu rozbudowy drogi powiatowej NR 3560W Ruda Wielka - Dąbrówka Warszawska, w gminach Kowala i Wierzbica			
Data: Maj 2018		Mapa dokumentacyjna		Skala: 1:2000	

Rejon: DP3542W

Gmina: Wierzbica

Powiat: radomski

Województwo: mazowieckie

Obiekt: rozbudowa DP3542W

Zleceniodawca: RAWAY Rafał Piotrowski

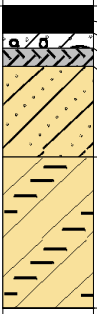
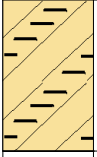

Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

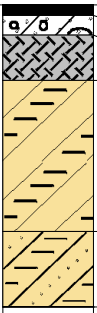
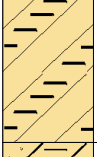

Rz dna: 207.20 m n.p.m.

Skala 1 : 50

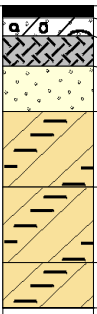
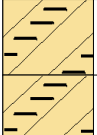


Data wiercenia: 2018-04-26

Wiercenie	Gł. boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasyby Nasyb			0.10 0.18 0.28 0.40	Nawierzchnia asfaltowa - 1 Nawierzchnia asfaltowa - 2 Bruk nasyb budowlany, br zowy	WA nB(Pd/Ps)		w		G1
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.00	glina piaszczysta, szaro-br zowa	Gp	IIIA	mw	tpl	G3
			2.0		2.00	glina piaszczysta + wir, szaro-br zowa	Gp+				

Profil numer 2 Rz dna: 206.00 m n.p.m. Data: 2018-04-26

		Nasyby Nasyb			0.07 0.20 0.50	Nawierzchnia asfaltowa Bruk nasyb budowlany, szaro-br zowy	WA nB(Ps)		w		G1
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.50	glina piaszczysta + wir, br zowa	Gp+	IIIA	mw	tpl	G3
			2.0		2.00	glina piaszczysta zwi zła, szaro-br zowa	Gpz+				

Profil numer 3 Rz dna: 194.00 m n.p.m. Data: 2018-04-26

		Nasyby Nasyb			0.08 0.20 0.40 0.70	Nawierzchnia asfaltowa Bruk nasyb budowlany, br zowo-szary piasek redni, br zowy	WA nB(Ps) Ps		w	szg	G1				
		Czwartorz d Plejstocen	1.0		1.20	glina piaszczysta + wir, br zowa	Gp+	IIIB	mw	tpl	G3				
			1.70		1.70	glina piaszczysta + wir, br zowa						IIIC	w	pl	G4
			2.0		2.00	glina piaszczysta + wir, br zowa						IIIA	mw	tpl	G3

Rejon: DP3542W
 Gmina: Wierzbica
 Powiat: radomski
 Województwo: mazowieckie





 Obiekt: rozbudowa DP3542W
 Zleceniodawca: RAWAY Rafał Piotrowski
 Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny






Rz dna: 187.90 m n.p.m.

Skala 1 : 50




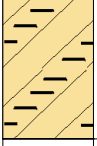
Data wiercenia: 2018-04-26

Wiercenie	Gł boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Czwartorz d Pleistocen	1.0		0.07	Nawierzchnia asfaltowa	WA				
					0.38	Bruk+nB(Ps)					
					0.90	piasek redni, szaro-br zowy	Ps		w		
					2.00	Piasek redni + wir, br zowo-szary	Ps+	IIB	nw	szg	G1

Profil numer 5 Rz dna: 185.10 m n.p.m. Data: 2018-04-26

		Nasyp Nasyp			0.08	Nawierzchnia asfaltowa	WA				
					0.30	Bruk+Ps+K	nN			w	
					0.65	Bruk					
		Czwartorz d Holocen	1.0		0.90	namuł gliniasty, ciemnoszary	Nmg	I	w	pl/impl	G4
					1.60	piasek redni, jasnoszary	Ps	IIB	nw	szg	G1

Profil numer 6 Rz dna: 187.30 m n.p.m. Data: 2018-04-26

		Nasyp Nasyp			0.08	Nawierzchnia asfaltowa	WA				
					0.30	Bruk+Ps	nB(Ps)				
					0.50	Gлина próchniczna, ciemnoszara na pograniczu namułu	GH/Nm	I	w		G4
		Czwartorz d Pleistocen	1.0		1.00	głina piaszczysta + wir, jasnoszarobr zowa	Gp+	IIIB	mw	tpl	G3

Rejon: DP3542W
Gmina: Wierzbica
Powiat: radomski
Województwo: mazowieckie

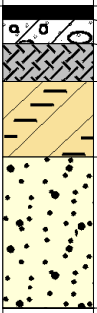
Obiekt: rozbudowa DP3542W
Zleceńodawca: RAWAY Rafał Piotrowski
Wiercenie: "GEO-MI" Pracownia Geologiczna M.Małuszy ski

System wiercenia: mechaniczny

Rz dna: 188.50 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2018-04-26

Wiercenie	Gł. boko zwierciadła wody [m p.p.ł]	Stratygrafia	Skala [m]	Profil	Przełot [m]	Opis Litologiczny	Symbol gruntu	Warstwa geotechniczna	Wilgotno	Stan gruntu	Gi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Nasył Nasył			0.09 0.25 0.50 1.00 2.00	Nawierzchnia asfaltowa Bruk+Ps nasył budowlany, br zowy głina piaszczysta + wir, br zowa pospółka, szaro-br zowa	WA B nB(Ps) Gp+ Po				
		Czwartorz. d Plejstocen	1.0 2.0						w	szg tpl szg	G1 G3 G1