

OPINIA GEOTECHNICZNA

*Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową
wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości
Rydultowy, woj. śląskie*

Inwestor: Miasto Rydultowy
ul. Ofiar Terroru 36
44-280 Rydultowy

Zlecniodawca: Remigiusz Machej ML DESIGN
ul. Cieszyńska 226
43-337 Jastrzębie Zdrój

Miejscowość: Rydultowy

Gmina: Rydultowy

Powiat: wodzisławski

Województwo: śląskie

Zlewnia: Odry

Opracował: mgr Radosław Michoń

Kozy, kwiecień 2022

OPINIA GEOTECHNICZNA

*„Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją
ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie”*

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZEH
4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE
5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA
6. BUDOWA GEOLOGICZNA
7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW
9. WNIOSKI GEOTECHNICZNE
10. WYKAZ I ANALIZA MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE
WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA

1. WSTĘP

Celem Opinii Geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę drogi łączącej ulicę Raciborską z ulicą Gajową w Rydułtowach wraz z modernizacją ulicy Gajowej.

Inwestorem badań jest:

***Miasto Rydułtowy
ul. Ofiar Terroru 36
44-280 Rydułtowy***

Zlecniodawcą badań jest:

***Remigiusz Machej ML DESIGN
ul. Cieszyńska 226
43-337 Jastrzębie Zdrój***

Prace badawcze przeprowadzono w oparciu o uzgodniony ze Zlecniodawcą zakres, opracowany na podstawie:

- materiałów archiwalnych,
- „Wymagań techniczno - budowlanych”,
- wizji terenu.

Niniejszą „Opinię Geotechniczną” wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) oraz normami. Spis norm został przedstawiony w rozdziale nr 10.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

Wg. informacji uzyskanych od Zlecniodawcy w zakres planowanej inwestycji wchodzi:

- Budowa drogi gminnej klasy L, łączącej ulicę Gajową (droga gminna 460020S) z ulicą Raciborską (droga wojewódzka DW 935) z utwardzonym poboczem, wraz z odwodnieniem, oświetleniem oraz kanałem technologicznym;
- Budowa skrzyżowań projektowanej drogi z ulicami Gajową i Raciborską;
- Niwelacja terenu w rejonie projektowanego łącznika ulicy Gajowej i Raciborskiej;
- Wycinka drzew kolidujących z inwestycją;
- Modernizacja ulicy Gajowej poprzez budowę ścieżki pieszo – rowerowej o szerokości 3,0m na odcinku od ulicy Jesionowej do ulicy Bema (o długości około 1340m) wraz z budową kanału technologicznego, odcinków kanalizacji deszczowej;
- Obsługa geodezyjna inwestycji (m. in. Opracowanie map do celów projektowych, podziałów nieruchomości, inwentaryzacja powykonawcza, obsługa w trakcie wykonywania robót);
- Obsługa geologiczna inwestycji;

- Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem decyzji ZRID;
- Przebudowa istniejących zjazdów na działki prywatne;
- Przebudowa i/lub zabezpieczenie sieci mediów w kolizji z projektowanym przedsięwzięciem.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZECH

3.1. Prace geodezyjne.

Miejsca wykonanych otworów badawczych wyznaczono metodą domiarów prostokątnych do istniejących elementów terenowych w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno – wysokościową w skali 1:500. Posługiwano się węgielnicą pryzmatyczną oraz taśmą stalową i tyczkami geodezyjnymi. Rzędne wysokościowe wykonanych otworów badawczych wyznaczono sporządzając niwelację techniczną w dowiązaniu do punktów terenowych o znanych rzędnych wysokościowych (studzienki kanalizacyjne, pikiety terenowe). Punkty odniesienia użyte podczas niwelacji technicznej zostały przedstawione na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie, które punkty terenowe posłużyły jako punkty odniesienia dla wyznaczenia rzędnych wysokościowych poszczególnych otworów badawczych:

Tab. nr 1: Zestawienie punktu odniesienia użytego podczas niwelacji technicznej z wykonanymi otworami badawczymi:

Punkt odniesienia	Rzędna punktu odniesienia [m n.p.m.]	Nr otworu badawczego dla którego określono rzędną wysokościową względem punktu odniesienia
S1 – pikieta terenowa	276,71	1
S2 – studzienka kanalizacyjna	291,95	2 i 3
S3 – studzienka kanalizacyjna	287,90	4
S4 – pikieta terenowa	290,11	5

3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża firma geologiczna „GEOLOGIA JOLANTA MICHON” w dniu 08.04.2022 roku wykonała 5 otworów badawczych do głębokości maksymalnej 3,00 m p.p.t. Otwory wykonano wiertnicą CADDRILL 2000 o średnicy $\phi = 110$ mm w pobliżu miejsc wskazanych przez Zleceniodawcę badań. Sumaryczny metraż wykonanych otworów badawczych wyniósł 15,00 mb. Ilość, głębokość oraz lokalizację wyrobisk ustalił Zleceniodawca badań. Poniższa tabela zawiera podstawowe informacje o wykonanych punktach badawczych:

Tab. nr 2: Podstawowe informacje dotyczące wykonanych otworów badawczych

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu [m p.p.t.]
1	271,99	3,00
2	285,89	3,00
3	290,86	3,00
4	287,76	3,00
5	290,10	3,00

Otwory badawcze zlikwidowano przy użyciu wydobytego urobku z zachowaniem kolejności warstw.

W trakcie wykonywania otworów badawczych przeprowadzono analizę makroskopową gruntów (określenie rodzaju gruntu, stanu, barwy, wilgotności) oraz pobrano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu i wilgotności (klasa B/3) do analizy laboratoryjnej. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej.

W celu ustalenia wartości stopnia zagęszczenia utworów niespoistych w rejonie otworu badawczego nr 3 wykonano jedno sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL z napędem pneumatycznym. Poniższa tabela zawiera podstawowe informacje o wykonanym sondowaniu dynamicznym.

Tab. nr 3: Podstawowe informacje dotyczące wykonanego sondowania sondą DPL

Nr sondowania	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Głębokość otworu [m p.p.t.]
DPL1	290,86	1,50

Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża w miejscu wykonania otworów badawczych do głębokości nimi osiągniętej.

Prace polowe prowadzono w oparciu o wymagania normy PN-B-04452:2002

3.3. Badania laboratoryjne.

Uzyskane z wyrobisk badawczych próby gruntów wytypowano do wykonania badań laboratoryjnych. W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- powtórna analizę makroskopową gruntów;
- oznaczenie wilgotności naturalnej W_n dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych;
- oznaczenie granic plastyczności W_p dla wybranych prób gruntów spoistych;
- oznaczenie granic płynności W_L dla wybranych prób gruntów spoistych metodą Casagrande’a, Wasiliewa
- oznaczenie stopni plastyczności I_L dla wybranych prób gruntów spoistych na podstawie w/w granic;

Oznaczenie stopnia plastyczności metodą granic wykonano dla gruntów rodzimych mogących mieć kluczowe znaczenia dla projektowanej inwestycji.

Badania te uzupełniły oznaczenia stopni plastyczności rodzimych gruntów spoistych, które były zbadane w terenie metodą waleczkowania oraz przy użyciu penetrometru tłoczko-wego. Uzyskane wyniki skorelowano z wartościami W_n .

3.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały w miejscu wykonanych otworów badawczych określono:

- budowę geologiczną
- warunki hydrogeologiczne;
- warunki geotechniczne;
- własności fizyko-mechanicznych gruntów rodzimych;

Budowę scharakteryzowano za pomocą warstw geotechnicznych, czyli gruntów jednorodnych pod względem stratygraficznym, genetycznym i wykształcenia litologicznego oraz o zbliżonych własnościach fizyko-mechanicznych.

4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w rejonie ulicy Raciborskiej i Gajowej w miejscowości Rydułtowy, powiecie wodzisławskim, woj. śląskie.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanym przez Andrzeja Richlinga (2002) Skoczów jest miejscowością zlokalizowaną w mezoregionie: Płaskowyż Rybnicki (341.15). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Wyżyna Śląska (341.1),
- podprovincji: Wyżyna Śląsko – Krakowska (341),
- prowincji: Wyżyny Polskie (34).

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym w obrębie ulic Raciborskiej i Gajowej zapada łagodnie z NE na SW. Bardzo dużą zmienność morfologii terenu można zaobserwować w obrębie łącznika, który ma powstać pomiędzy w/w ulicami. Występują tutaj bardzo liczne skarpy a morfologia terenu zmienia się bardzo szybko na krótkich odcinkach.

Deniwelacja pomiędzy najwyższą a najniższą wykonanym otworem badawczym wynosi ok. 18,87 m. Omawiany obszar odwadniany jest poprzez infiltrację wody w tereny zielone.

Hydrograficznie omawiany teren należy do Zlewni rzeki Odry.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

6.1 Starsze podłoże – utwory neogeńskie (miocen)

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000 (Arkusz Rydułtowy), analizy Odkrytej i Zakrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Gliwice) oraz danych literaturowych stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku neogeńskiego (Miocen – Sarmat). Należą one do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Zapadliska Przedkarpackiego.

Zapadlisko Przedkarpackie jest młodą strukturą oddzielającą orogen karpacki od jego przedpola. Uformowane zostało w Neogenie. Ma równoleżnikowy przebieg i tnie w poprzek struktury laramijskie oraz stare struktury Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Jego granicę południową znaczy linia zasięgu płaszczowin karpackich, północna jest do dzisiaj dyskusyjna. Na obszarze prac terenowych stwierdza się, że Zapadlisko Przedkarpackie na omawianym obszarze budują:

- *Warstwy kędzierzyńskie /Ns/* - wykształcone w postaci ilów piaszczystych i marglistych, miejscami z węglem brunatnym.
- *Warstwy wielickie /Nb/* - wykształcone jako ily z wkładkami gipsów i soli kamiennej.

Otworami badawczymi do głębokości 3,00 m.p.p.t nie osiągnięto stropu utworów starszego podłoża.

6.2 Utwory czwartorzędowe – plejstocen

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych, kameralnych oraz materiałów archiwalnych, stwierdza się, że na omawianym terenie do głębokości osiągniętej wykonanymi wyrobiskami występują utwory wiekowe:

- **Czwartorzędowego (plejstocen)** w miejscu wykonanych wyrobisk wykształcone w postaci:
 - Pył;
 - Pył piaszczysty;
 - Gлина piaszczysta;
 - Gлина piaszczysta zwięzła;
 - Piasek gliniasty;
 - Gлина pylasta zwięzła;
 - Gлина pylasta zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym;
 - Gлина pylasta zwięzła na pograniczu iłu przewarstwiona piaskiem drobnym;
 - Gлина zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym;
 - Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym.

Teren badań w rejonie otworu badawczego nr 1 przykrywa warstwa gleby piaszczystej. Teren badań w rejonie otworów badawczych nr 2, 3, 4 i 5 przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych. Szczegóły na załączniku nr 3.

W niniejszej dokumentacji zastosowano podwójną klasyfikację gruntów zgodną z PN-EN ISO 14688-1/2 w myśl wprowadzonego Eurokod-7 oraz starą opartą o polskie normy w tym PN-86/B-02480. Podwójne nazewnictwo ma zwiększyć czytelność opracowania dla wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego. Konieczność stosowania norm opartych o Eurokod-7 wynika z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (arkusz Gliwice) badany obszar należy do Rybnickiego Podregionu Hydrogeologicznego (XXII 8), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do w miejscu wykonanych wyrobisk do głębokości nimi osiągniętej nie występuje woda gruntowa w postaci poziomu wodonośnego.

W trakcie wykonywania otworu badawczego w warstwie rodzimych gruntów spoistych oraz nasypów stwierdzono występowanie śródwarstwowych sączeń wody o zróżnicowanej intensywności. Podczas opadów deszczu oraz roztopów może pojawić się znaczna ilość śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji.

8. GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W wyniku przeprowadzonych prac terenowych oraz analizy materiałów archiwalnych dokonano klasyfikacji gruntów i podziału podłoża na warstwy geotechniczne. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie genetyczne i litologiczne oraz fizyko-mechaniczne własności gruntów, wydzielono w podłożu 7 warstw geotechnicznych.

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 5 „Legenda”.

Parametry geotechniczne (fizyko – mechaniczne) gruntów określono na podstawie badań polowych i laboratoryjnych badań gruntów, danych literaturowych i powszechnie stosowanych zależności korelacyjnych biorąc pod uwagę jako cechę wiodącą **stopień plastyczności I_L** dla rodzimych gruntów spoistych, oraz **stopień zagęszczenia I_D** dla rodzimych gruntów niespoistych.

Za cechę pomocniczą przyjęto **wilgotność naturalną (W_n)** oznaczoną laboratoryjnie dla wybranych prób rodzimych gruntów spoistych. Dla gruntów niespoistych wartość (W_n) odczytano z powszechnie stosowanych norm.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – czwartorzędowe, holocenijskie nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym) w skład których wchodzi (w miejscu wykonania wyrobisk): gleba, glina piaszczysta, glina, piasek średni, gruz ceglany, węgiel, kamienie, żużel. Na podstawie postępu wiercenia stan nasypu ocenia się jako: ln/szg, pl, pl/ln. Jest to grunt bardzowysadzinowy (GBW) **zaliczony do grupy nośności G4 z powodu braku parametrów geotechnicznych.** Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III-V kategorii urabialności gruntu. Ze względu na to, że omawiana warstwa jest warstwą nasypową, kategoria urabialności może ulec zmianie, w zależności od tego, co będzie stanowiło skład nasypu.

Nasypy niekontrolowane jako materiał antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka, nie poddaje się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych.

Warstwa nr II – czwartorzędowe, plejstocenijskie utwory mało oraz zwęzła spoiste – drobnoziarniste – wykształcone jako pył, glina pylasta zwęzła, glina pylasta zwęzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwęzła na pograniczu łu przewarstwiona piaskiem drobnym. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności **$I_L \approx 0,06$** . Jest to grunt mało wilgotny, mało ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr III – czwartorzędowe, plejstocenijskie utwory zwęzła spoiste – drobnoziarniste – wykształcone jako glina zwęzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwęzła przewarstwiona piaskiem drobnym. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności **$I_L \approx 0,17$** . Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr IV – czwartorzędowe, plejstocenijskie utwory mało oraz zwęzła spoiste – drobnoziarniste – wykształcone jako pył piaszczysty, glina piaszczysta zwęzła. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności **$I_L \approx 0,24$** . Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Warstwa ta stwarza korzystne

warunki geotechniczne. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr V – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory zwięzłe spoiste – drobnoziarniste – wykształcone jako glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,28$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr VI – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory mało, średnio oraz zwięzłe spoiste – drobnoziarniste – wykształcone jako piasek gliniasty, glina piaszczysta, glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie plastycznym o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L \approx 0,36$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu.

Warstwa nr VII – czwartorzędowe, plejstocénskie utwory niespoiste – drobnoziarniste, wykształcone jako piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym. Utwory niespoiste tworzące tę warstwę są gruntami średnio zagęszczonymi o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,43$. Stopień zagęszczenia warstwy nr VII w wykonanych otworach badawczych wyznaczono na podstawie sondowań sondą udarową DPL. Jest to grunt wilgotny. Utwory tworzące tę warstwę są gruntami średnio ściśliwymi. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II kategorii urabialności gruntu.

9. WNIOSKI.

1. Celem Opinii Geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować budowę drogi łączącej ulicę Raciborską z ulicą Gajową w Rydułtowach wraz z modernizacją ulicy Gajowej.
2. Wykonane roboty geologiczne nie wpłynęły niekorzystnie na stan środowiska naturalnego oraz obiektów budowlanych. W wyniku wykonanych robót geologicznych nie powstały żadne szkody.
3. Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie grunty rodzime występują jako utwory wieku:
 - **Czwartorzędowego (plejstocen)** w miejscu wykonanych wyrobisk wykształcone w postaci:
 - Pył;
 - Pył piaszczysty;
 - Gлина piaszczysta;
 - Gлина piaszczysta zwięzła;
 - Piasek gliniasty;
 - Gлина pylasta zwięzła;
 - Gлина pylasta zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym;
 - Gлина pylasta zwięzła na pograniczu łu przewarstwiona piaskiem drobnym;
 - Gлина zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym;
 - Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym.

Teren badań w rejonie otworu badawczego nr 1 przykrywa warstwa gleby piaszczystej. Teren badań w rejonie otworów badawczych nr 2, 3, 4 i 5 przykrywa warstwa nasypów niekontrolowanych. Szczegóły na załączniku nr 3.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworów badawczych wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do w miejscu wykonanych wyrobisk do głębokości nimi osiągniętej nie występuje woda gruntowa w postaci poziomu wodonośnego.
5. W trakcie wykonywania otworu badawczego w warstwie rodzimych gruntów spoistych oraz nasypów stwierdzono występowanie śródwartwowych sączeń wody o zróżnicowanej intensywności. Podczas opadów deszczu oraz roztopów może pojawić się znaczna ilość śródwartwowych sączeń wody i mogą być one bardzo intensywne. Takie występowanie wody gruntowej będzie miało znaczenie dla realizowanej inwestycji.
6. Wg normy PN-68/B-06050 oraz doświadczeń geologa dokumentatora, utwory zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:
 - Geotechniczna warstwa nr VII – **II kategoria urabialności**;
 - Geotechniczna warstwa nr I – **III-V kategoria urabialności (może ulec zmianie)**;
 - Geotechniczna warstwa nr II, III, IV, V, VI – **III kategoria urabialności**.
7. Projektując konstrukcję jezdni, podłoże nośności G1 oraz posadowienie kanalizacji deszczowej należy korzystać z wartości parametrów geotechnicznych zacytowanych w zał. nr 4 „Legenda” oraz z informacji o miąższości poszczególnych warstw geotechnicznych umieszczonych na załączniku nr 3 „Karta otworów badawczych” w niniejszym opracowaniu.
8. Informację o grupie nośności podłoża oraz o wysadzinowości gruntów zamieszczono w załączniku nr 3 „Karta otworów badawczych” w niniejszym opracowaniu. Grupę nośności podłoża ustalono do głębokości 1,60 m p.p.t. Ustalona ją jednak na podstawie oceny makroskopowej (nie zlecono żadnych szczegółowych badań) oraz wytycznych Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 2014 r., osobno dla wydzielonych poszczególnych przelotów gruntów przedstawionych na kartach otworów badawczych. Jest to wyłącznie ocena, którą konstruktor drogowy oczywiście może zmienić wg własnego uznania.
9. Na podstawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 2014 r. warunki wodne w wykonanych otworach badawczych określa się jako przeciętne.
10. Konstrukcje nawierzchni podatnych i półsztywnych powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. Podbudowę (nasyp budowlany) należy formować warstwami z materiału niewysadzinowego, równomiernie i dokładnie zagęszczonymi warstwami, których miąższość nie przekracza 0,3 m. Dla każdej w takich warstw konstruktor powinien określić wartości I_s , E_1 , E_2 oraz I_0 jakie należy uzyskać podczas odbioru. Każda z ułożonych warstw powinna zostać odebrana przez zespół z nadzoru geotechnicznego. Wyniki pomiarów na docelowa warstwa nasypu budowlanego (podbudowy) powinna odpowiadać wartością I_s , E_1 , E_2 i I_0 dla odpowiedniej klasy drogi określonej w Obowiązującym Rozporządzeniu oraz Normach.

11. Podłoże nawierzchni zakwalifikowane do grupy nośności G4 powinno być doprowadzone do grupy nośności G1, co można osiągnąć za pomocą np:
 - wymiany podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego (piasek lub tłuczeń zagęszczany warstwami). Zaleca się dla podłoża nawierzchni o grupie G4 wykonać wzmocnienie podłoża geosyntetykiem;
 - wzmocnienia podłoża przez wykonanie pod konstrukcją warstwy z gruntów stabilizowanych spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym);
 - ulepszając grunt w górnej warstwie podłoża w inny sposób pod warunkiem uzyskania wymaganego wzmocnienia.
12. Rury kanalizacji deszczowej należy układać na podsypce piaskowej o odpowiedniej miąższości stabilizowanej mechanicznie, której wskaźnik *zagęszczenia Is* powinien ustalić projektant.
13. Należy jednak pamiętać, że nadmierne użycie wibrującego sprzętu mechanicznego podczas zagęszczania podsypki, gdy w podłożu będą zalegały grunty spoiste spowoduje ich uplastycznienie (w skrajnym przypadku upłynnienie) obniżając przy tym drastycznie ich parametry fizyko – mechaniczne.
14. Po ułożeniu rur kanalizacji deszczowej należy wykonać ich boczną obsypkę oraz górną zasypkę z warstwy piasku. Miąższość obsypki i zasypki wraz z wartościami *wskaźnika zagęszczenia Is* powinien ustalić projektant.
15. Należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania zasypki rur kanalizacji deszczowej, aby nie doszło do ich mechanicznego uszkodzenia np powstania pęknięcia.
16. Proponuje się aby materiał użyty do wykonania podsypki i obsypki:
 - Nie zawierał ziaren o wymiarach powyżej 20 [mm];
 - Nie był materiałem zmrożonym;
 - Nie powinien zawierać kamieni oraz innego łamanego materiały (grozi uszkodzeniem rury kanalizacji deszczowej przez wbicie w/w materiału przy jego zagęszczaniu).
17. W przypadku wykonania tzw. „przekopu” (nadmiernego wybrania gruntu rodzimego), wybrany grunt należy wypełnić ubitym piaskiem, pospółką lub kruszywem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.
18. Proponuje się następującą metodą zasypywania wykopu, która składa się z dwóch części. Warstwy ochronnej zasypki oraz pozostałego zasypu do powierzchni projektowanej. Stopień zagęszczenia zasypki zależy od przeznaczenia terenu ponad rurą kanalizacji deszczowej oraz głębokości wykonanego wykopu i powinien zostać określony przez projektanta.
19. Nie zezwala się na użycie urobku będącym gruntem spoistym bezpośrednio w strefie przemarzania na odcinkach odtwarzanych ciągów komunikacyjnych – wszelkiego rodzaju dróg. Użycie materiału spoistego w strefie przemarzania, na którym miałyby zostać ułożone odtworzone nawierzchnie ciągu komunikacyjnego spowoduje powstanie wysadzin i doprowadzi do powstania wybrzuszeń, czyli destrukcji odtworzonych nawierzchni ciągu komunikacyjnego.

20. Cała sieć kanalizacji deszczowej przed jej oddaniem do eksploatacji musi poddana być próbom szczelności.
21. Ponieważ w podłożu dokumentowanego terenu zalegają między innymi grunty spoiste które przy kontakcie z wodą drastycznie obniżają swoje parametry geotechniczne, dlatego prowadzenie robót ziemnych i posadowieniowych możliwe jest w okresie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopu na dłuższy okres przed przystąpieniem do prac posadowieniowych.
22. Grunty spoiste pod wpływem drgań potrafią bardzo szybko ze stanu twardoplastycznego przejść w stan miękkooplastyczny, a czasem nawet płynny. Są to także grunty bardzo wrażliwe na kontakt z wodą. Zalane i mocno zwilgocone, bardzo szybko obniżają swoje parametry geotechniczne. Z tego względu bardzo ważne jest, aby podczas prac ziemnych odsłonięty wykop nie miał kontaktu ze sprzętem ciężkim – przejazd koparką. W jak najkrótszym czasie po jego wykonaniu wykop należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem lub zalaniem.
23. Zgodnie z normą Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw 2012 Nr 0, poz. 463) Projektant/Konstruktor dla omawianej inwestycji ustalił wstępnie **I kategorię geotechniczną**. W razie zmiany kategorii geotechnicznej lub warunków gruntowo – wodnych przez konstruktora należy wykonać odpowiednio inne opracowania.
24. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej opinii geotechnicznej oraz na podstawie przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych otrzymanych przez Projektanta proponuje się przyjąć proste warunki gruntowo – wodne (zgodnie z w/w rozporządzeniem).
25. Proponuje się, aby realizowany był nadzór geotechniczny nad pracami ziemnymi przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami. Osoby z nadzoru geotechnicznego powinny odebrać wykop pod jezdnię i wykop pod kanalizację deszczową oraz grunty nasypowe (podłoże grupy nośności G1, warstwy konstrukcyjne, docelową warstwę konstrukcji drogi pod nawierzchnię, wszelkiego rodzaju podsypki, obsypki i zasypki rur kanalizacji deszczowej). Konieczne jest przebadanie warstw nasypowych badając ich wskaźnik zagęszczenia oraz moduły odkształcenia, a uzyskane wyniki konfrontować z wartościami określonymi w specyfikacji.
26. W opracowanej Opinii Geotechnicznej ustalono między innymi układ warstw gruntów w otworach badawczych z określeniem ich parametrów fizyko – mechanicznych (dotyczy gruntów rodzimych). Wszelkiego rodzaju wskazówki oraz sugestie zawarte w niniejszym opracowaniu związane z budową nasypów, wymianą słabego podłoża są wyłącznie propozycją. Ostateczna decyzja w sprawie w/w elementów należy do Projektanta oraz Konstruktor.

Opinię Geotechniczną opracował:

Geolog dokumentator:

mgr Radosław Michoń

(up nr VII – 1600)

(up. nr XI-0121; up. nr XII-0116)

.....
(podpis)

10. WYKAZ LITERATURY ORAZ MATERIAŁÓW ARCHIWALNYCH ZE WSKAZANIEM MIEJSCA ICH PRZECHOWYWANIA.

Ustawy i rozporządzenia:

- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. 2019 poz. 868, 1214, 1495 – tekst jednolity wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 21 maja 2019 roku); Dz. U. 2019 Nr 106, poz. 1186, 1309, 1524, 1696, 1712, 1815, 2166, 2170 z 2020r poz. 148 – wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2016 r. w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii; Dz. U. 2016, poz. 425
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych; Dz. U. 2012 Nr 0, poz. 463.;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 roku w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem - Dz. U. 2011 Nr 292, poz. 1724;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych – Dz. U. 2019, poz. 1311 (wraz z późniejszymi zmianami).

10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Odkryta i Zakryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn.

10.3. Literatura:

- Objaśnienia do Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Objaśnienia do Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Cieszyn;
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3a) – Stratygrafia (Kenozoik – paleogen, neogen)
- Budowa Geologiczna Polski (T.I, cz.3b) – Stratygrafia (Kenozoik – czwartorzęd)
- Budowa Geologiczna Polski (T.II) – Stratygrafia (Mezozoik)
- Budowa Geologiczna Polski (T.VII) – Hydrogeologia
- E. Stupnicka – „Geologia regionalna Polski”

- Z. Wilun – „Zarys Geotechniki”.

10.4. Normy podstawowe:



- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452:2002 - Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479:1998 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienia budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe;
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-83/B-02482 - Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych;
- PN-59/B-03020 - Grunty budowlane. Wytyczne wyznaczania dopuszczalnych obciążeń jednostkowych;
- PN-EN 1997-1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne;
- PN-EN 1997:2008/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997:2008/Ap2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN 1997-2:2009/AC. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN 1997-2:2009/Ap1. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego – Poprawki do polskiej normy;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania;
- EN ISO 14689-1:2003 - Badania geotechniczne - Oznaczania i klasyfikowanie skał - Część 1: Oznaczenia i opis;
- PN-EN ISO 22476-2:2005 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne;
- PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

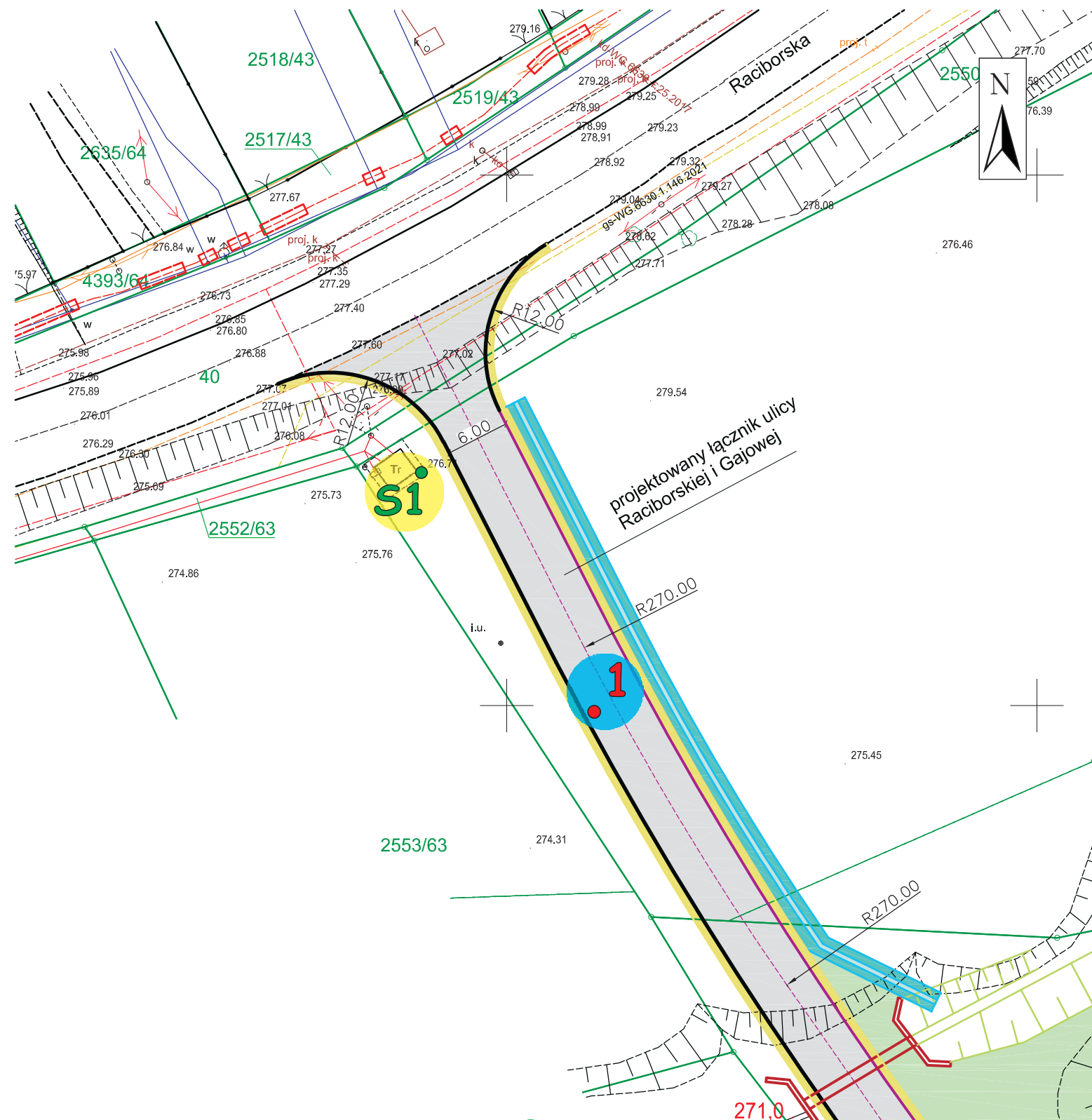
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.




ZAŁĄCZNIKI

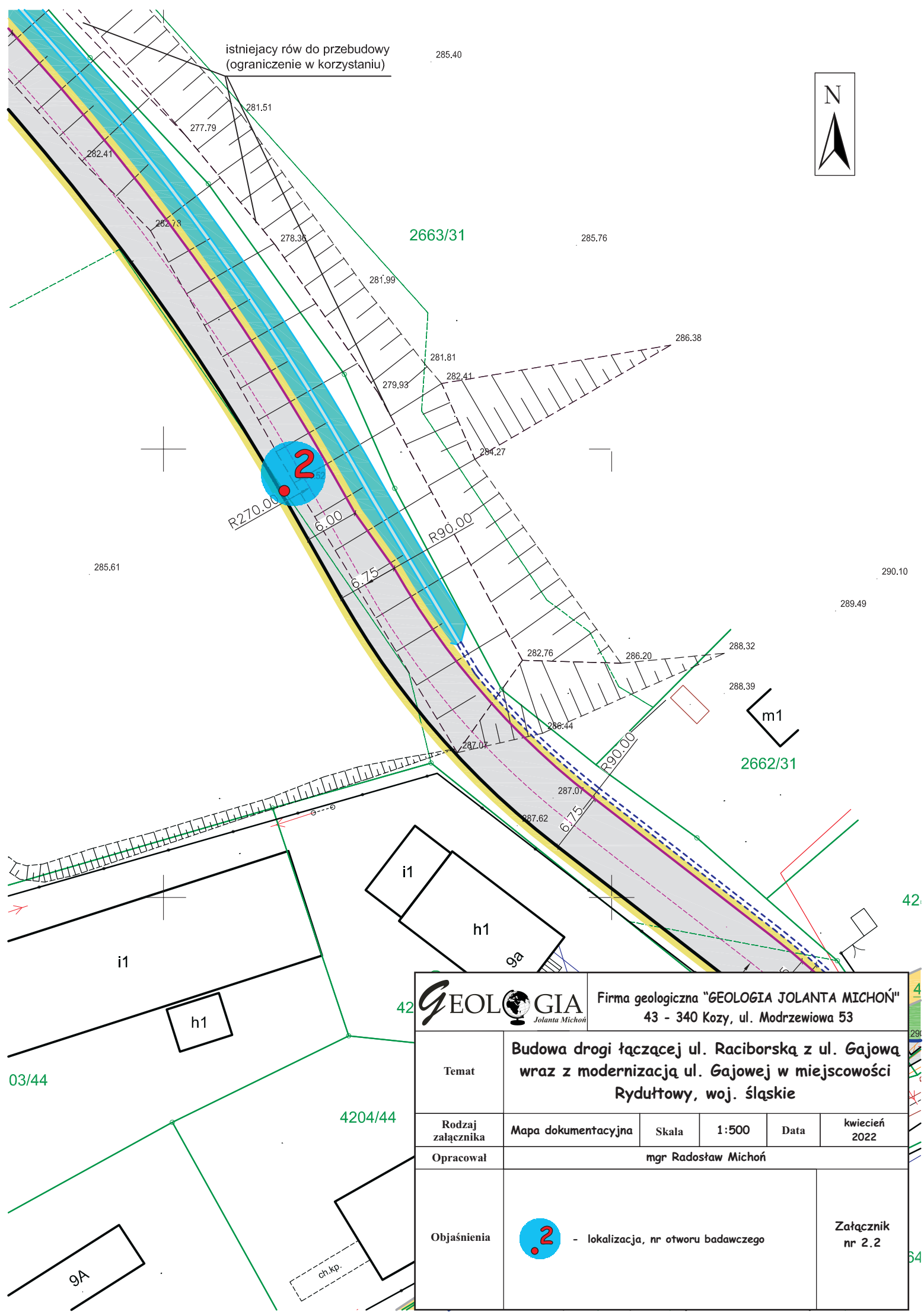
1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:10 000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1:500 Z LOKALIZACJĄ OTWORÓW BADAWCZYCH ORAZ MIEJSCEM SONDOWANIA SONDĄ DPL	ZAŁ. NR 2
3.	KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH	ZAŁ. NR 3
4.	WYNIKI SONDOWANIA SONDĄ DPL	ZAŁ. NR 4
5.	LEGENDA	ZAŁ. NR 5
6.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 6
7.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 7



	Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHÓŃ" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53				
Temat	Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:10 000	Data	kwiecień 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja terenu badań			Załącznik nr 1	




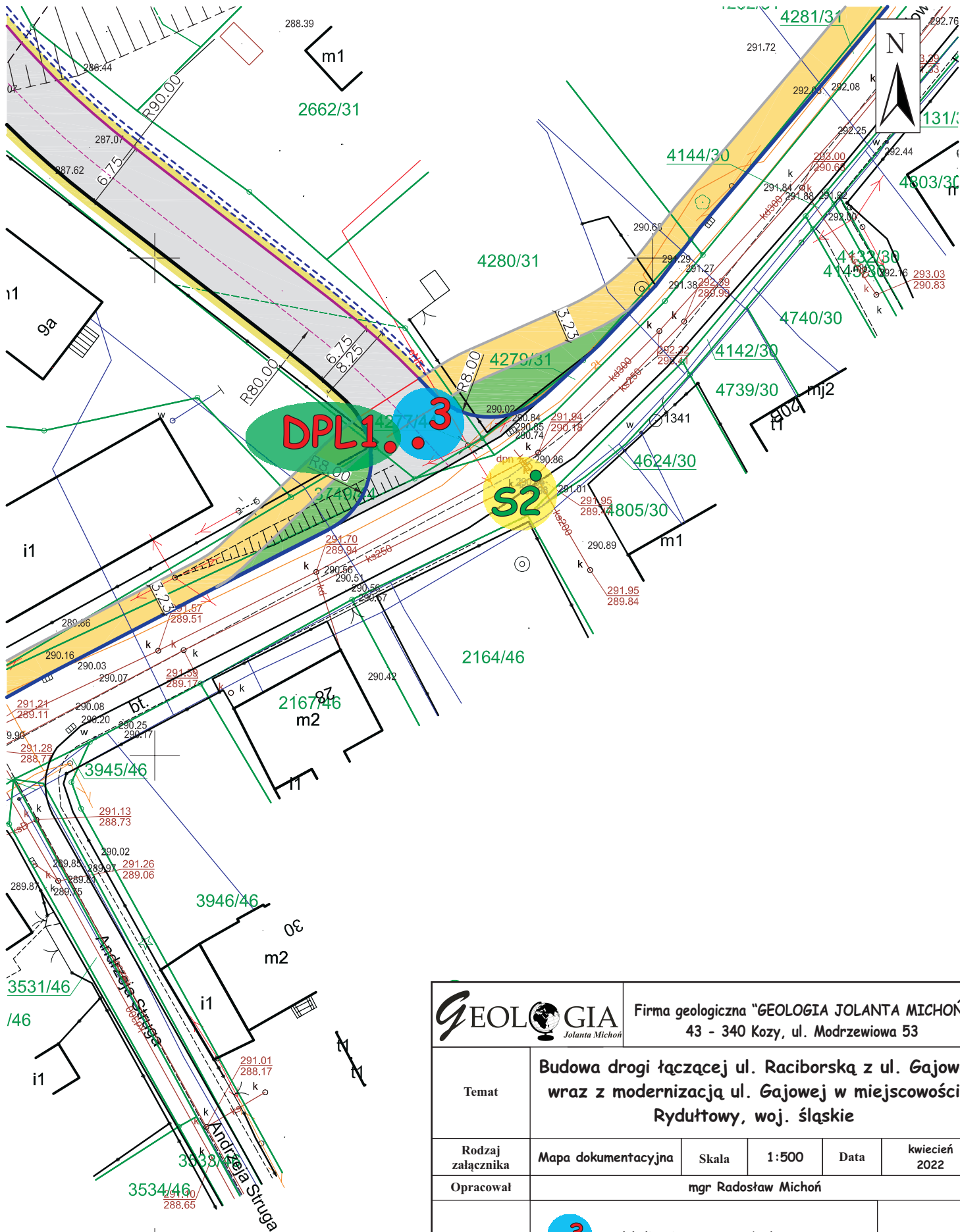
		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	kwiecień 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div><div>- lokalizacja, nr otworu badawczego</div></div> <div><div></div><div>- punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (pikieta terenowa)</div></div>				Załącznik nr 2.1



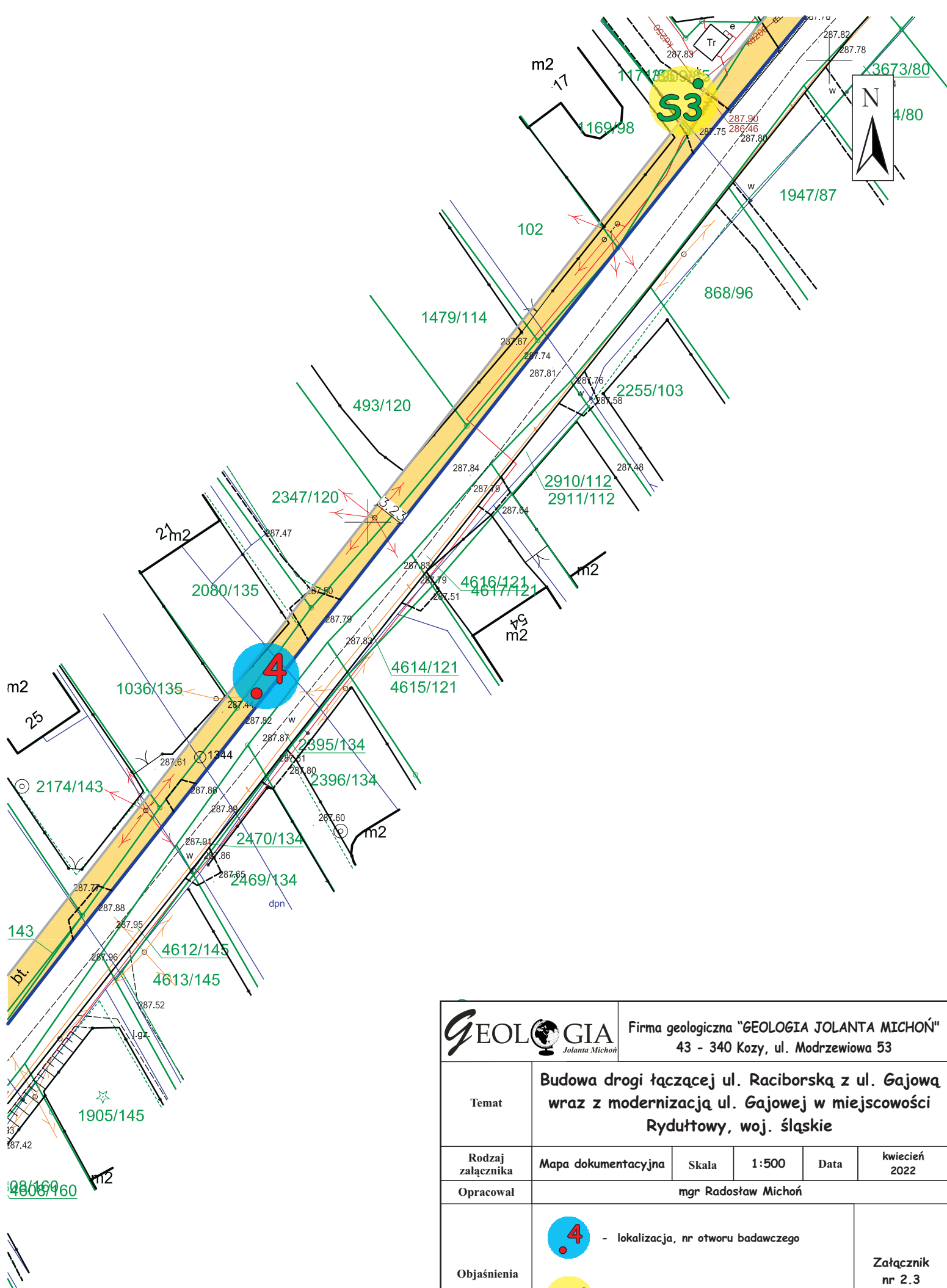
Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON"



43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53

Temat	Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	kwiecień 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja, nr otworu badawczego				Załącznik nr 2.2



		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	kwiecień 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div><div>- lokalizacja, nr otworu badawczego</div></div> <div><div></div><div>- lokalizacja, nr sondowania sondą DPL</div></div> <div><div></div><div>- punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka kanalizacyjna)</div></div>				Załącznik nr 2.3



		Firma geologiczna "GEOLOGIA JOLANTA MICHON" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna	Skala	1:500	Data	kwiecień 2022
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div><div>- lokalizacja, nr otworu badawczego</div></div> <div><div></div><div>- punkt odniesienia użyty podczas niwelacji technicznej (studzienka kanalizacyjna)</div></div>				Załącznik nr 2.3

Miejscowo : Rydułtowy

Gmina: Rydułtowy

Powiat: wodzisławski

Województwo: l skie

Obiekt: ul. Gajowa, łącznik z ul. Raciborsk

Zleceniodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Micho

Dozór geol.: mgr Radosław Micho

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 271.99 m n.p.m.	Gł boko : 3.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04-08

[illegible]

Miejscowo : Rydułtowy

Gmina: Rydułtowy

Powiat: wodzisławski

Województwo: l skie

Obiekt: ul. Gajowa, łącznik z ul. Raciborsk

Zleceniodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Micho

Dozór geol.: mgr Radosław Micho

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 285.89 m n.p.m.	Gł boko : 3.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04-08

[illegible]

Miejscowo : Rydułtowy

Gmina: Rydułtowy

Powiat: wodzisławski

Województwo: l skie

Obiekt: ul. Gajowa, łącznik z ul. Raciborsk

Zleceniodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Micho

Dozór geol.: mgr Radosław Micho

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 290.86 m n.p.m.	Gł boko : 3.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04-08

[illegible]

Miejscowo : Rydułtowy

Gmina: Rydułtowy

Powiat: wodzisławski

Województwo: l skie

Obiekt: ul. Gajowa, łącznik z ul. Raciborsk

Zleceniodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Micho

Dozór geol.: mgr Radosław Micho

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 287.76 m n.p.m.	Gł boko : 3.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04-08

[illegible]

Miejscowo : Rydułtowy

Gmina: Rydułtowy

Powiat: wodzisławski

Województwo: l skie

Obiekt: ul. Gajowa, łącznik z ul. Raciborsk

Zleceniodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN

Wiercenie: GEOLOGIA Jolanta Micho

Dozór geol.: mgr Radosław Micho

System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 290.10 m n.p.m.	Gł boko : 3.00 m
-------------------------	------------------

Skala 1 : 15

Data wiercenia: 2022-04-08

[illegible]

Miejscowość : Rydułtowy
Gmina: Rydułtowy
Powiat: wodzisławski
Województwo: I skie

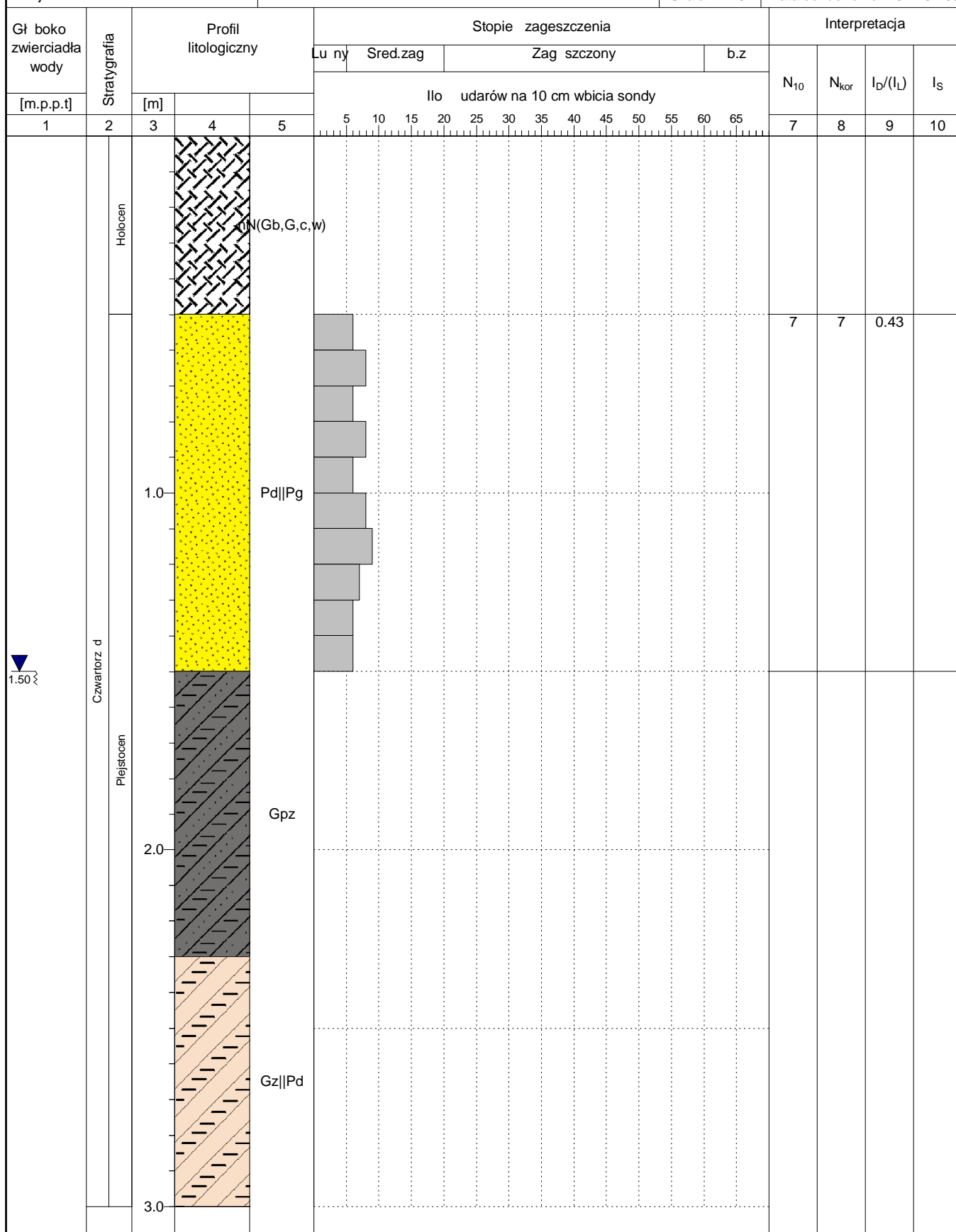
Obiekt: ul. Gajowa, łącznik z ul. Raciborsk
Zleceńodawca: Machej Remigiusz ML DESIGN
Dozór geol.: mgr Radosław Micho

System sondowania: Mechaniczno-obrotowy

Rz dna: 290.86 m n.p.m.

Skala 1 : 15

Data sondowania: 2022-04-08



OPINIA GEOTECHNICZNA LEGENDA

OBIEKT : Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnies stosowanych zależności korelacyjnych i danych literaturowych																		
			$x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$ <div>wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa $x^{/r/}$</div>																		
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie f_t	Zawartość części organicznych I_{om}	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu			
			Stopień zagęszczenia	Stopień I_{pi} plastyczności	pierwotnej M_o	wtórnej M	pierwotnego E_o					wtórne E									
				ID	IL	%	tm^{-3}	kPa	stopnie	MPa	MPa	MPa	MPa	kPa	%						
Czwartorzęd	Holocen		Gleba		Gb(Ps)	—	—	Gleba piaszczysta													
		Nasyp nieodpowiadający wymaganiom budowlanym	I	nN(Gb,Gp,G, Ps,c,w,k,żł)	—		Nasyp niekontrolowany (gleba, glina piaszczysta, glina, piasek średni, gruz ceglany, węgiel, kamienie, żużel)														
	Plejstocen	Pył, glina pylasta zwięzła, glina pylasta zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu przewarstwiona piaskiem drobnym	II	π ; $G\pi z$; $G\pi z Pd$; $G\pi z/I Pd$	—	—	0,06*	$\frac{21,45}{1,1}$ 23,60	$\frac{2,01}{0,9}$ 1,81	$\frac{24,83}{0,9}$ 22,35	$\frac{17,00}{0,9}$ 15,30	$\frac{41,15}{0,9}$ 37,03	$\frac{68,60}{0,9}$ 61,74	$\frac{28,81}{0,9}$ 25,93	$\frac{48,02}{0,9}$ 43,22	—	—	C			
		Glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym, glina pylasta zwięza przewarstwiona piaskiem drobnym	III	$Gz Pd$; $G\pi z Pd$	—	—	0,17*	$\frac{20,28}{1,1}$ 22,31	$\frac{2,08}{0,9}$ 1,87	$\frac{18,30}{0,9}$ 16,47	$\frac{15,30}{0,9}$ 13,77	$\frac{31,48}{0,9}$ 28,33	$\frac{52,48}{0,9}$ 47,23	$\frac{22,04}{0,9}$ 19,84	$\frac{36,73}{0,9}$ 33,06	—	—	C			
		Pył piaszczysty, glina piaszczysta zwięzła	IV	πp ; $Gp z$	—	—	0,24*	$\frac{17,85}{1,1}$ 19,64	$\frac{2,13}{0,9}$ 1,92	$\frac{15,37}{0,9}$ 13,83	$\frac{14,20}{0,9}$ 12,78	$\frac{26,90}{0,9}$ 24,21	$\frac{44,84}{0,9}$ 40,36	$\frac{18,83}{0,9}$ 16,95	$\frac{31,38}{0,9}$ 28,24	—	—	C			

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń


OPINIA GEOTECHNICZNA LEGENDA


OBIEKT : Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020, PN-EN 1997 Eurokod 7 oraz powszechnies stosowanych zależności korelacyjnych i danych literaturowych															
			$\frac{x^{/r/}}{\gamma_m} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$ <div>wartość charakterystyczna $x^{/n/}$ współczynnik materiałowy γ_m wartość obliczeniowa $x^{/r/}$</div>															
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-1:2006	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W_n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c_u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie f_t	Zawartość części organicznych I_{om}	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu
			Stopień zagęszczenia	Stopień I_p plastyczności	pierwotnej M_o	wtórnej M	pierwotnego E_o					wtórne E						
				ID	IL	%	tm^{-3}	kPa	stopnie	MPa	MPa	MPa	MPa	kPa	%			
Czwartorzęd Plejstocen			Glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym	V	Gz Pd	—	—	0,28 [*]	$\frac{26,11}{1,1}$ 28,72	$\frac{1,93}{0,9}$ 1,74	$\frac{13,97}{0,9}$ 12,57	$\frac{13,50}{0,9}$ 12,15	$\frac{24,67}{0,9}$ 22,20	$\frac{41,12}{0,9}$ 37,01	$\frac{17,27}{0,9}$ 15,54	$\frac{28,78}{0,9}$ 25,90	—	—
		Piasek gliniasty, glina piaszczysta, glina zwięzła przewarstwiona piaskiem drobnym	VI	Pg; Gp; Gz Pd	—	—	0,36 [*]	$\frac{19,36}{1,1}$ 21,30	$\frac{2,07}{0,9}$ 1,86	$\frac{11,63}{0,9}$ 10,47	$\frac{12,20}{0,9}$ 10,98	$\frac{20,85}{0,9}$ 18,76	$\frac{34,75}{0,9}$ 31,27	$\frac{14,59}{0,9}$ 13,13	$\frac{24,32}{0,9}$ 21,89	—	—	C
		Piasek drobny przewarstwiony piaskiem gliniastym	VII	Pd Pg	—	0,43 [*]	—	$\frac{16,00}{1,1}$ 17,60	$\frac{1,75}{0,9}$ 1,58	—	$\frac{30,20}{0,9}$ 27,18	$\frac{56,36}{0,9}$ 50,72	$\frac{70,45}{0,9}$ 63,40	$\frac{42,08}{0,9}$ 37,87	$\frac{52,60}{0,9}$ 47,34	—	—	Pd,Pg

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																				
			TEMAT: Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie																	
POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE						ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W _n [%]	Zawartość części organicznych I _{om} [%]	ŚREDNI OPÓR WCCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I _p ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
									ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR OTWORU /WYKOPU BADAWCZEGO	GŁĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA		WILGOTNOŚĆ	LICZBA WALECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO ₃ [%]	>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm					PLYNNOŚCI	PLASTYCZNOŚCI		
			PN-74/B-02480	PN-EN ISO 14688-1:2006									ŻWIROWA	PIASKOWA	PYŁOWA + IŁOWA					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	0,70	NW	Gz Pd, brązowo-szary	fsaMCl	w	2/2	tpl	-	-	-	-	-	19,06	-	2,40	0,14	-	-	-	-
1	1,30	NW	Gπz//I Pd, brązowa	fsafclsiMCl	mw	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,87	-	3,50	0,04	-	-	-	-
1	1,80	NW	Gπz//I Pd, brązowa	fsafclsiMCl	mw	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,90	-	3,50	0,04	-	-	-	-
1	2,50	NW	Gπz, ciemnobrązowa	siMCl	mw	1/1	tpl	-	-	-	-	-	20,93	-	-	-	43,30	20,00	-	0,04
2	1,00	NW	πp, brązowy	saSi	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	18,93	-	-	-	28,40	16,10	-	0,24
2	1,40	NW	Gz Pd, brązowa	fsaMCl	w	2/3	tpl	-	-	-	-	-	18,96	-	2,40	0,14	-	-	-	-
2	1,70	NW	π, brązowo-szary	Si	mw	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,00	-	-	-	32,50	20,00	-	0,08
2	2,30	NW	Gπz//I Pd, brązowa	fsafclsiMCl	w	5/6	pl	-	-	-	-	-	28,13	-	1,50	0,28	-	-	-	-
2	2,80	NW	Gπz//I Pd, brązowa	fsafclsiMCl	w	5/6	pl	-	-	-	-	-	28,09	-	1,50	0,28	-	-	-	-
3	1,90	NW	Gpz, brązowa	saMCl	w	3/4	tpl	-	-	-	-	-	16,77	-	1,80	0,24	-	-	-	-
3	2,60	NW	Gz Pd, brązowa	fsaMCl	w	3/4	pl	-	-	-	-	-	22,12	-	1,50	0,28	-	-	-	-
4	1,20	NW	Gz Pd, brązowa	fsaMCl	w	4/5	pl	-	-	-	-	-	24,49	-	1,20	0,35	-	-	-	-
4	1,90	NW	Gz Pd, brązowa	fsaMCl	w	2/3	tpl	-	-	-	-	-	20,00	-	2,00	0,19	-	-	-	-

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																				
			TEMAT: Budowa drogi łączącej ul. Raciborską z ul. Gajową wraz z modernizacją ul. Gajowej w miejscowości Rydułtowy, woj. śląskie																	
POBRANE PRÓBY			BADANIA MAKROSKOPOWE						ANALIZA UZIARNIENINIA				WILGOTNOŚĆ NATURALNA W _n [%]	Zawartość części organicznych I _{om} [%]	ŚREDNI OPÓR WCCISKANIA PENETROMETRU WCISKOWEGO q _u [kg/cm ²]	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI I _p ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
									ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAKŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR OTWORU /WYKOPU BADAWCZEGO	GŁĘBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA		WILGOTNOŚĆ	LICZBA WALECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO ₃ [%]	>2,0mm	>0,05mm	>0,002 mm	<0,002 mm					PYŁOWA + IŁOWA	PŁYNNOŚCI		
PN-74/B-02480		PN-EN ISO 14688-1:2006							ŻWIROWA	PIASKOWA										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	2,60	NW	Gz Pd, brązowa	fsaMCl	w	2/3	tpl	-	-	-	-	-	19,97	-	2,00	0,19	-	-	-	-
5	1,10	NW	Gp, brązowo-szara	saCCl	w	4/4	pl	-	-	-	-	-	17,93	-	-	-	29,60	10,50	-	0,39
5	1,50	NW	Gz Pd, brązowo-szara	fsaMCl	w	2/2	tpl	-	-	-	-	-	19,84	-	2,00	0,19	-	-	-	-
5	2,00	NW	Pg, szaro-brązowy	clSa	w	1/2	pl	-	-	-	-	-	15,67	-	1,20	0,35	-	-	-	-
5	2,40	NW	Gπz Pd, brązowo-szara	fsasiMCl	mw	1/1	tpl	-	-	-	-	-	21,57	-	2,80	0,08	-	-	-	-
5	2,70	NW	Gπz Pd, brązowo-szara	fsasiMCl	w	1/2	tpl	-	-	-	-	-	23,84	-	2,00	0,19	-	-	-	-

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH

Podział gruntów budowlanych wg normy PN-86/B-02480. Opracował mgr Jolanta Michoń

RODZAJE GRUNTÓW

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany	nD	nasyp drogowy
nN	nasyp nie odpowiadający wymaganiom budowlanym		

GRUNTY RODZIME MINERALNE

GRUNTY SKALISTE

ST	grunt skalisty twardy	$R_c > \text{MPa}$
SM	grunt skalisty miękki	$R_c \leq \text{MPa}$

GRUNTY NIESKALISTE

W	wietrzelnina spoista	kameniste
KW	wietrzelnina kamienista	
Wg	wietrzelnina gliniasta	
KWg	wietrzelnina kamienista zagliniona	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	gruboziarniste
KO	otoczaki	
KOg	otoczaki zaglinione	
Ż	żwir	
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	drobnoziarniste niespoiste
Pog	pospółka gliniasta	
Pr	piasek gruby	
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	drobnoziarniste spoiste
Pg	piasek gliniasty	
πp	pył piaszczysty	
π	pył	
Gp	głina piaszczysta	
G	głina	
Gπ	głina pylasta	
Gpz	głina piaszczysta zwięzła	
Gz	głina zwięzła	
Gπz	głina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

WILGOTNOŚĆ GRUNTÓW

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
nw	nawodniony

STANY GRUNTÓW

GRUNTY SKALISTE

Li	skała lita
Ms	skała mało spękana
Ss	skała średnio spękana
Bs	skała bardzo spękana

GRUNTY NIESPOISTE

ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

GRUNTY SPOISTE

zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pl	płynny

SYMBOLE DODATKOWE

STRATYGRAFICZNO-GENETYCZNE

Q _h	Czwartorzęd - holocen
Q _p	Czwartorzęd - plejstocen
Tr	Trzeciorzęd
Cr	Kreda
J	Jura
T	Trias
P	Perm
C	Karbon
D	Dewon

PETROGRAFICZNE SKAŁ

sw	siwak
mc	mułowiec
m	margiel
ic	iłowiec
ił	iłowiec
li	łupek ilasty
łp	łupek piaszczysty
łph	łupek piaszczysty hutniczy
gt	granit
d	dolomit
K	grunt kamienisty
H	grunty próchnicze
Nm	namuły

Nmp	namuły mające właściwości gruntu niespoistego
Nmg	namuły odpowiadające gruntom spoistym
Gy	gytie
T	torfy
WB	węgle brunatne
WK	węgle kamienne

PODZIAŁ GRUNTÓW DROBNOZIARNISTYCH ZE WZGLĘDU NA SPOISTOŚĆ

niespoisty

ns	niespoisty
----	------------

spoisty

ms	mało spoisty
ss	średnio spoisty
zz	zwięzły spoisty
bs	bardzo spoisty

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIE OBJĘTE NORMĄ

kr	kreda
gy	gytia
cb	węgiel brunatny
ck	węgiel kamienny
kp	kreda piaszcząca
pc	piaskowce
ł	łupki
wp	wapienie
zl	zlepienie

INNE

N	nawierzchnia
P	podbudowa
Tr	trylinka
Bs	beton cementowy
Bc	beton smołowy
Ba	beton asfaltowy
Kr	kruszywo
Kp	kostka piaskowcowa
Kb	kostka betonowa
Kg	kostka granitowa
Kk	kostka klinkierowa
Kba	kostka bazaltowa

SYMBOLE GRUNTÓW ANTROPOGENICZNYCH I INNYCH SKŁADNIKÓW NASYPÓW

bet - beton, c - gruz ceglany, g - gruz, dr - kawałki drewna, łwk - łupek węglowy, wk - okruchy węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruchy piaskowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy, asf - asfalt, wap - wapno, pu - pustak

sm - smoła, sph - spieki hutnicze, sp - spieki, szm - szmaty, szk - szkło, szl - szlaka, śm - śmieci, tł - tłuczeń, żl - żużel, żo - żelazo, cm - cement, f - folia, pł - popiół, kl - kliniec

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

III	numer warstwy geotechnicznej
2/3	ilość wałeczków
+	domieszki
//	grunt na pograniczu
	przewarstwienia (wkładki)
()	określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografi skał

INNE OZNACZENIA

	sączenie wody
	poziom ustalony
	poziom nawiercony
	strefa wodonośna
	projektowany poziom posadowienia
	linia podziału geotechnicznego
	podstawowe granice litologiczno-stratygraficzne
	rzut projektowanego obiektu na przekroju z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
	numer otworu
	rzędna otworu

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

	próbki o naturalnej strukturze (NNS)
	próbki o naturalnej wilgotności (NW)
	próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
	próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

	PP	penetrometr tłoczkowy
	TV	ścianarka obrotowa
	SPT	sonda cylindryczna
	VT	sonda ścinająca obrotowa
	P	badania presjometrem
	ZW	sonda udarowo-obrotowa
	SL	sonda lekka wbijana
	SW	sonda wciskowa
	SC	sonda ciężka wbijana
	ST	sonda wkręcana

	I _L	stopień plastyczności
	I _D	stopień zagęszczenia
	I _s	wskaźnik zagęszczenia

rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą