

OPINIA GEOTECHNICZNA

*Przebudowa ulicy Małej w miejscowości
Oświęcim, woj. małopolskie*

Inwestor: Urząd Miasta Oświęcim
ul. Zaborska 2
32 – 600 Oświęcim

Zlecniodawca: Biuro Projektów Drogowych
Marcin Krzyżowski
ul. Kowali 67
43 – 430 Kowale

Miejscowość: Oświęcim

Gmina: Oświęcim

Powiat: oświęcimski

Województwo: małopolskie

Zlewnia: Wisły

Opracował: mgr Radosław Michoń

Kozy, marzec 2015r

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH
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 podłoża oraz miąższość i skład obecnej nawierzchni drogowej (warstwa nasypowa) dla potrzeb budownictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę ul. Małej w miejscowości Oświęcim, gminie Oświęcim, powiecie oświęcimskim, woj. małopolskim.

Inwestorem badań dla danego obiektu jest:

Urząd Miasta Oświęcim
ul. Zaborska 2
32-600 Oświęcim

Zlecniodawcą badań dla danego obiektu jest:

Biuro Projektów Drogowych
Marcin Krzyżowski
ul. Kowali 67
43 – 430 Kowale

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

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

Niniejszą „Opinię” 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, których spis zestawiono w rozdziale nr 10.

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI

W ramach inwestycji zostanie wykonane zostaną następujące prace:

- przebudowie nawierzchni z zabudową warstw bitumicznych i krawężników
- odwodnienia drogi kanalizacją deszczową.

3. ZAKRES PRAC BADAWCZYCH

3.1. Prace geodezyjne.

Miejsce wykonanego otworu badawczego wytyczono w dowiązaniu do punktów terenowych w oparciu o mapę sytuacyjno – wysokościową dostarczona przez Zleceniodawcę. Posługiwano się taśmą stalową oraz tyczkami geodezyjnymi. Rzędność wysokościową wykonanego otworu badawczego wyznaczono sporządzając niwelację techniczną w dowiązaniu do punktu terenowego o znanej rzędnej (studzienka kanalizacyjna, 237,17 m n.p.m.). Punkt ten został umieszczony na załączniku nr 2 – mapa dokumentacyjna. Prace geodezyjne wykonał geolog dokumentator.

3.2. Prace polowe.

Dla rozpoznania budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża firma geologiczna „GEOLOGIA RADOSŁAW MICHON” w dniu 19.03.2015 roku wykonała 1 otwór badawczy systemem mechaniczno-udarowym – próbnik RKS ($\phi = 60\text{mm}$) zamontowany na młocie udarowym Cobra TT firmy Atlas Copco do głębokości 3,00 m p.p.t. (wg. zamówienia). Poniższa tabela zawiera podstawowe informacje o wykonanym otworze badawczym:

Tab.1 Podstawowe informacje dotyczące otworu badawczego:

Nr otworu badawczego	Rzędna terenu [m n.p.m.]	System wiercenia	Głębokość [m.p.p.t.]
1	237,11	Mechaniczno- udarowy	3,00

W trakcie wykonywania otworu badawczego przeprowadzono analizę makroskopową gruntów oraz pobrano próby gruntów. Dokonano także obserwacji występowania wody gruntowej oraz określono miąższość i skład obecnej nawierzchni (warstwa nasypowa) ul. Małej w miejscu wykonanego otworu badawczego.

Wykonane prace umożliwiły rozpoznanie budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych oraz geotechnicznych podłoża w rejonie wykonanego otworu badawczego w obrębie ulicy Małej.

W ramach prac terenowych wykonano również badania lekką płytą obciążoną dynamicznie typu ZFG 3.0. na górnej warstwie obecnej nawierzchni ul. Małej. Badania wykonano w 4 punktach pomiarowych na całym odcinku w/w ulicy.

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 gruntów spoistych

3.4. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych przeprowadzono analizę i ocenę wyników prac polowych i laboratoryjnych, a w oparciu o uzyskane materiały określono budowę geologiczną, warunki hydrogeologiczne oraz warunki geotechniczne wraz z określeniem własności fizyko-mechanicznych gruntów.

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

Wydzielając warstwy, określono wartości liczbowe parametrów fizyko-mechanicznych gruntów metodą „B”, czyli oznaczając na podstawie badań polowych i danych zawartych

w literaturze fachowej – Z. Wiłun „Zarys geotechniki” wartości parametrów wiodących, a następnie uzupełniając je danymi korelacyjnymi z normy PN-81/B-03020.

Układ przestrzenny warstw przedstawiono na załącznikach nr 3 ”Karta otworu badawczego”.

4. LOKALIZACJA I POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Administracyjnie teren badań zlokalizowany jest ciągu ulicy Małej miejscowości Oświęcim, gminie Oświęcim, powiecie oświęcimskim, woj. małopolskim.

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne, dokonany przez J. Kondrackiego (1998) i zmodyfikowanym przez Andrzeja Richlinga (2002) Oświęcim jest miejscowością zlokalizowaną w mezoregionie: Dolina Górnej Wisły (512.22). Jednostka ta wchodzi w skład większych jednostek, tj.:

- makroregionu: Kotliną Oświęcimską (512.2),
- podprovincji: Podkarpacie Północne (512),
- prowincji: Karpaty Zachodnie i Podkarpacie (51).

5. MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA

Pod względem morfologicznym omawiany obszar znajduje się na lokalnym wzniesieniu będącym krawędzią doliny rzecznej rzeki Soła. W obrębie projektowanej inwestycji omawiany teren jest płaski. Zmiana morfologii terenu występuje bezpośrednio poza południową granicą opracowania. W tym miejscu teren zaczyna znacznie opadać z północy na południe w kierunku koryta rzeki Soła. Zmianę różnic wysokościowych można już stwierdzić w linii zabudowy przy południowej granicy ul. Małej.

Teren objęty opracowaniem odwadniany jest poprzez powierzchniowy spływ wody zgodnie ze spadkiem terenu.

Hydrograficznie teren badań należy do zlewni rzeki Wisły

6. BUDOWA GEOLOGICZNA.

6.1 Utwory neogeńskie – miocen.

Na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w Skali 1:50 000 (Arkusz Oświęcim) oraz analizy Odkrytej i Zakrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 (Arkusz Kraków) stwierdza się, że starsze podłoże dokumentowanego terenu budują utwory wieku neogeńskiego (Miocen – Torton). Należą one do dużej jednostki litologiczno-stratygraficznej tzw. Zapadlisko Przedkarpackie.

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:

- *Nb – ility, mułki, piaski i piaskowce*

Otworem badawczym do głębokości 3,00 m.p.p.t nie osiągnięto stropu utworów starszego podłoża.

6.2 Utwory czwartorzędowe

Na podstawie analizy wyników uzyskanych z badań laboratoryjnych oraz prac polowych i kameralnych stwierdza się, że na omawianym terenie rodzime grunty czwartorzędowe (występują jako utwory lessopodobne – gliny lessowate ($_{1Q}$) reprezentowane przez:

- Pyły;
- Gliny pylaste.

Teren badań przykrywa warstwa nasypowa, stanowiąca obecna nawierzchnię ulicy Małej.

7. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:200 000 (arkusz Kraków) badany obszar należy do podregionu Przedkarpacko - Śląskiego (XXII 7), będącego częścią Przedkarpackiego Regionu Hydrogeologicznego (XXII).

Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworu badawczego wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 3,00 m p.p.t. nie występuje ciągły poziom wodonośny.

Jak wynika z analizy w/w Mapy Hydrogeologicznej na omawianym obszarze główny poziom wodonośny związany jest czwartorzędowymi, holoceniowymi utworami pochodzącymi z akumulacji rzeki Soła.

W trakcie wykonywania otworu badawczego w rodzimych gruntach spoistych oraz w warstwie nasypów niekontrolowanych nie stwierdzono występowania śródwarstwowych sączenia wody. Podczas wzmożonych opadów deszczu oraz roztopów śniegu w w/w utworach może pojawić się znaczna liczba śródwarstwowych sączeń wody i mogą być one bardzo intensywne. Takie występowania wody gruntowej pod postacią śródwarstwowych sączeń wody może mieć znaczenie (zwłaszcza gdy sączenia będą występować w poziomie przemarzania gruntu, tj. do głębokości 1,00 m p.p.t) dla realizacji oraz późniejszej eksploatacji projektowanej 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. W oparciu o normę PN-81/B-03020 „Posadowienia bezpośrednie budowli” przedstawiono charakterystykę gruntów oraz określono ich parametry fizyko-mechaniczne (zgodnie z metodą B cytowanej powyżej normy).

Cechy gruntów zaliczanych do poszczególnych warstw geotechnicznych przytacza się w załączniku numer 4 „Legenda”. Jako cechą wiodącą dla gruntów rodzimych przyjęto oznaczony w terenie przy użyciu penetrometru tłoczkowego i metody waleczkowania **stopień pla-**

styczności (I_L) dla rodzimych gruntów spoistych. Za cechę pomocniczą przyjęto *wilgotność naturalną* (W_N) odczytaną z normy PN-81/B-03020.

Parametry mechaniczne gruntów przyjęto z zależności korelacyjnych według krzywej „C” dla gruntów spoistych. Pozostałe wartości parametrów geotechnicznych wyinterpolowano z normy PN-81/B-03020.

Poniżej przytacza się opis poszczególnych warstw geotechnicznych:

Warstwa nr I – czwartorzędowe nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym), w skład których wchodzi (w miejscu wykonanego otworu badawczego): drobne kruszywo łamane – kliniec wymieszane z warstwa gliny.

Wydzielona warstwa nasypowa stanowi wierzchnią warstwę ul. Małej. Ze względu na bezpośredni kontakt z ruchem pojazdów jest ona warstwą zagęszczoną.

Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV kategorii urabialności gruntu. Kategoria ta może ulec zmianie w zależności od tego jaki materiał znajduje się w warstwie nasypowej.

Ze względu na domieszki gruntu spoistego (gliny) warstwę tą określono jako wątpliwą (GWą) i zaliczono do grupy nośności podłoża G2.

Nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych. Występowanie warstwy nr I w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 2: Występowanie warstwy nr I w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przebieg warstwy
1/237,11	nN(Kr,G)	0,00-0,05

Na stropowej warstwie nasypu tworzącej wierzchnią warstwę ul. Małej wykonano badania modułów odkształcenia przy użyciu lekkiej płyty obciążonej dynamicznie typu ZFG 3.0. Na podstawie uzyskanego z badań modułu odkształcenia dynamicznego E_{VD} wyznaczono moduł odkształcenia statycznego E_{V2} . Lokalizacja punktów pomiarowych została przedstawiona na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2₂). Otrzymane wartości modułów odkształcenia zestawiono w poniższej tabeli:

Tab. nr 3: Wyniki badania lekką płytą obciążoną dynamicznie na stropie geotechnicznej warstwy nr I

Nr punktu badawczego	Moduł odkształcenia dynamicznego E_{VD} [MPa]	Moduł odkształcenia statycznego E_{V2} [MPa]
1	61,31	116,96
2	70,31	133,61
3	68,81	130,84
4	60,54	115,54

Warstwa nr II – czwartorzędowe nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym), w skład których wchodzi (w miejscu wykonanego otworu badawczego): grube kruszywo łamane – piaskowiec przemieszane z niewielką ilością piasku średniego.

Wydzielona warstwa nasypowa stanowi obecną warstwę nośną ul. Małej. Ze względu na niewielką miąższość wyżej ległej warstwy klinującej w dużej mierze omawiana warstwa została również dogęszczona przez ruch pojazdów.

Według PN-68/B-06050 grunty te należą do V kategorii urabialności gruntu. Kategoria ta może ulec zmianie w zależności od tego jaki materiał znajduje się w warstwie nasypowej.

W omawianym przelocie warstwy nasypowej (w miejscu wykonanego otworu badawczego) nie stwierdzono występowania gruntu spoistego. Z tego względu warstwę tą określono jako niewysadzinową (GNW) i zaliczono do grupy nośności podłoża G1.

Nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych. Występowanie warstwy nr II w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 4: Występowanie warstwy nr II w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy
1/237,11	nN(Kr,Ps)	0,05-0,30

Warstwa nr III – czwartorzędowe nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym), w skład których wchodzi (w miejscu wykonanego otworu badawczego): pospółka, żwir, glina.

Wydzielona warstwa nasypowa stanowi warstwę odcinającą (wyrównawczą) pomiędzy wyżej ległą warstwą kruszywa a warstwą nasypu spoistego. Na podstawie postępu wiercenia warstwę tą określono jako średniozagęszczoną.

Według PN-68/B-06050 grunty te należą do IV-V kategorii urabialności gruntu. Kategoria ta może ulec zmianie w zależności od tego jaki materiał znajduje się w warstwie nasypowej.

W omawianym przelocie warstwy nasypowej (w miejscu wykonanego otworu badawczego) nie stwierdzono występowania domieszki gruntu spoistego. Z tego względu warstwę tą określono jako wątpliwą (GWą) i zalicza się ją do grupy nośności podłoża G2.

Nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych. Występowanie warstwy nr III w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 5: Występowanie warstwy nr III w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy
1/237,11	nN(Po,Ż,G)	0,30-0,40

Warstwa nr IV – czwartorzędowe nasypy niekontrolowane (nie odpowiadające wymaganiom budowlanym), w skład których wchodzi (w miejscu wykonanego otworu badawczego): glina pylasta, piasek gliniasty, kamienie, żwiry, gruz ceglany, żużel.

Wydzielona warstwa nasypowa podściela warstwę nośną ul. Małej. W większości stanowią ją utwory spoiste w stanie plastycznej, pomiędzy którymi występują przewarstwienia i domieszki żużlu, kamieni, żwirów oraz gruzu ceglanego. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III-IV kategorii urabialności gruntu. Kategoria ta może ulec zmianie w zależności od tego jaki materiał znajduje się w warstwie nasypowej.

Utwory spoiste tworzące tą warstwę określa się jako bardzo wysadzinowe (GBW), jednakże ze względu na obecność licznych przewarstwień oraz domieszek utworów niespoistych zalicza się ją do grupy nośności podłoża G3.

Nasypy nieodpowiadające wymaganiom budowlanym jako grunty antropogeniczne powstały w wyniku działalności człowieka nie poddają się prawom sedymentacji geologicznej. Stąd też ich miąższość może być wyznaczana tylko w miejscach wykonanych wyrobisk badawczych. Występowanie warstwy nr IV w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 6: Występowanie warstwy nr IV w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego / rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy
1/237,11	nN(G π ,Pg,k,Ż,c,żl)	0,40-1,20

Warstwa nr V – czwartorzędowe utwory mało spoiste – drobnoziarniste wykształcone jako pył. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L \approx 0,16$. Jest to grunt wilgotny, średnio ściśliwy. Utwory tej warstwy określa się jako grunty bardzo wysadzinowe (GBW). W przypadku gdy utwory tej warstwy wystąpią w poziomie przemarzania należy je zaliczyć do grupy nośności G4. Utwory tworzące tą warstwę zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli gruntów, które potrafią w bardzo szybkim czasie pod wpływem drgań i wibracji zmienić swój stan np. z plastycznego w miękkoplastyczny. Z tego względu należy bardzo ostrożnie podejść do zagęszczania warstw nasypowych, które będą tworzyły konstrukcje ulicy Małej. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr V w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 7: Występowanie warstwy nr V w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego /rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przełot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/237,11	π	1,70-1,90	0,13
	π	2,50-3,00	0,19
			średni $I_L \approx 0,16$

Warstwa nr VI – czwartorzędowe utwory mało spoiste – drobnoziarniste wykształcone jako pył. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L \approx 0,28$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Utwory tej warstwy określa się jako grunty bardzo wysadzinowe (GBW). W przypadku gdy utwory tej warstwy wystąpią w poziomie przemarzania należy je zaliczyć do grupy nośności G4. Utwory tworzące tą warstwę zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli gruntów, które potrafią w bardzo szybkim czasie pod wpływem drgań i wibracji zmienić swój stan np. z plastycznego w miękkoplastyczny. Z tego względu należy bardzo ostrożnie podejść do zagęszczania warstw nasypowych, które będą tworzyły konstrukcje ulicy Małej. Według PN-68/B-06050 grunty te należą

do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VI w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 8: Występowanie warstwy nr VI w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego /rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/237,11	π	1,50-1,70	0,28
	π	2,10-2,50	0,28
			średni $I_L \approx 0,28$

Warstwa nr VII – czwartorzędowe utwory mało spoiste oraz średnio – drobnoziarniste wykształcone jako pył, glina pylasta. Utwory spoiste tworzące tą warstwę znajdują się w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L \approx 0,38$. Jest to grunt wilgotny, ściśliwy. Utwory tej warstwy określa się jako grunty bardzo wysadzinowe (GBW). W przypadku gdy utwory tej warstwy wystąpią w poziomie przemarzania należy je zaliczyć do grupy nośności G4. Utwory tworzące tą warstwę zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli gruntów, które potrafią w bardzo szybkim czasie pod wpływem drgań i wibracji zmienić swój stan np. z plastycznego w miękkoplastyczny. Z tego względu należy bardzo ostrożnie podejść do zagęszczania warstw nasypowych, które będą tworzyły konstrukcje ulicy Małej. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do III kategorii urabialności gruntu. Występowanie warstwy nr VII w wykonanym otworze badawczym przedstawia poniższa tabela:

Tab. nr 9: Występowanie warstwy nr VII w wykonanym otworze badawczym:

Nr otworu badawczego /rzędna terenu [m n.p.m.]	Rodzaj gruntu	Przelot warstwy	Stopień plastyczności I_L
1/237,11	G π	1,20-1,50	0,37
	π	1,90-2,10	0,39
			średni $I_L \approx 0,38$

9. WNIOSKI.

1. Celem opinii geotechnicznej jest określenie warunków gruntowo-wodnych podłoża oraz miąższość i skład obecnej nawierzchni drogowej (warstwa nasypowa) dla potrzeb budow-

nictwa aby prawidłowo i ekonomicznie zaprojektować przebudowę ul. Małej, miejscowości Oświęcim, gminie Oświęcim, powiecie oświęcimskim, woj. małopolskim.

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 rodzime grunty czwartorzędowe (występują jako utwory lessopodobne – gliny lessowate ($,Q$) reprezentowane przez:
 - Pyły;
 - Gliny pylaste.

Teren badań przykrywa warstwa nasypowa, stanowiąca obecna nawierzchnię ulicy Małej.

4. Obserwacje przeprowadzone w trakcie wykonywania otworu badawczego wykazały, że w podłożu dokumentowanego terenu do głębokości 3,00 m p.p.t. nie występuje woda gruntowa pod postacią poziomu wodonośnego.
5. Wg normy PN-68/B-06050 grunty zalegające w podłożu są gruntami należącymi do następujących kategorii urabialności:
 - Geotechniczna warstwa nr V, VI, VII– *III kategoria urabialności*;
 - Geotechniczna warstwa nr IV– *III-V kategoria urabialności*;
 - Geotechniczna warstwa nr I – *IV kategoria urabialności*;
 - Geotechniczna warstwa nr III – *IV-V kategoria urabialności*;
 - Geotechniczna warstwa nr II – *V kategoria urabialności*.
6. Według normy PN-S-02205 określając wysadzinowość należy stwierdzić iż:
 - *Grunty Bardzo Wysadzinowe (GBW)* – to grunty należące do geotechnicznej warstwy nr IV,V,VI,VII;
 - *Grunty Watpliwe (GWa)* – to grunty należące do geotechnicznej warstwy nr I, III;

- *Grunty Niewysadzinowe (GNW)* – to grunty należące do geotechnicznej warstwy nr II.
7. Projektując konstrukcje ul. Małej 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 otworu badawczego” w niniejszej Opinii.
8. Grupę nośności podłoża ustalono do głębokości przemarzania gruntu, która na omawianym obszarze wynosi $h_z = 1,00$ m .p.p.t.
9. Grupa nośności podłoża oraz wysadzinowość dla poszczególnych wydzieleni omawianych warstw została przedstawiona na załączniku nr 3 – karta otworu badawczego. Ostateczna ocena co do określenia grupy nośności podłoża powinien ustalić Projektant na podstawie informacji uzyskanych w niniejszej opinii geotechnicznej.
10. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 nr 43, poz.430)* podłoża nawierzchni zakwalifikowane do grupy nośności G4, G3, G2 powinno być doprowadzone do grupy nośności G1, co można osiągnąć za pomocą:
- wymiany podłoża nawierzchni na warstwę gruntu lub materiału niewysadzinowego zagęszczanego warstwami, przy czym zaleca się dla podłoża nawierzchni o grupie G4-G2 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.
11. Konstrukcje nawierzchni podatnych i półsztywnych powinny być wykonywane na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1. Podbudowę (nasyp budowlany) należy formo-

wać warstwami z materiału niewysadzinowego, równomiernie i dokładnie zagęszczonymi warstwami, których miąższość nie przekracza 0,3m. Dla każdej z takich warstw konstruktor powinien określić wartości I_s , 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 docelowej warstwie nasypu budowlanego (podbudowy) powinna odpowiadać wartością I_s , E_2 i I_0 dla odpowiedniej klasy drogi określonej w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999 nr 43, poz.430

12. W przypadku, gdy w poziomie posadowienia projektowanej inwestycji wystąpią grunty bardzo mocno uplastycznione, grunty w stanie miękkoplastycznym, grunty organiczne proponuje się w tym miejscu przeprowadzić wymianę gruntu. Wymieniony grunt proponuje się zastąpić kruszywem łamanym lub pospółkami rzecznyymi i zagęścić warstwami nie przekraczającymi miąższości 0,3 m, równomiernie i dokładnie zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia I_s ustalonego przez Konstruktora. Alternatywa dla wymiany gruntu może być odpowiednie wzmocnienie słabego podłoża.
13. Wszelkiego rodzaju podsypki, obsypki oraz zasypki muszą być dokładnie zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia I_s ustalonego przez Konstruktora, warstwami nie przekraczającymi miąższości 0,3 m.
14. 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) dla projektowanego obiektu budowlanego projektant przyjął I kategorię geotechniczną.
15. Na podstawie wyników uzyskanych w niniejszej opinii geotechnicznych przyjmuje się proste warunki gruntowo – wodne (zgodnie z w/w rozporządzeniem).
16. Proponuje się aby realizowany był nadzór geotechniczny przez geologa o kwalifikacjach potwierdzonych stosownymi uprawnieniami nad pracami ziemnymi oraz posadowieniami.

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.

10.1. Ustawy i rozporządzenia:

- Rozporządzenie 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) .
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 9 czerwca 2011 roku; Dz. U. Nr 163, poz. 981 – tekst jednolity Dz.U. 2014 Nr 0, poz. 613;
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity z dnia 10 listopada 2000 roku); Dz. U. 2000 Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 Dz. U. nr 43, poz. 430 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie

10.2. Mapy geologiczne i hydrogeologiczne:

- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków;
- Zakryta i Odkryta Mapa Geologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 – Arkusz Oświęcim;

10.3. Literatura:

- Objasnienia do Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków;
- Objasnienia do Zakrytej i Odkrytej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200 000 – Arkusz Kraków

- 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”.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych – Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Gdańsk 2012r

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-S-02205:1998 - Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania;
- 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.

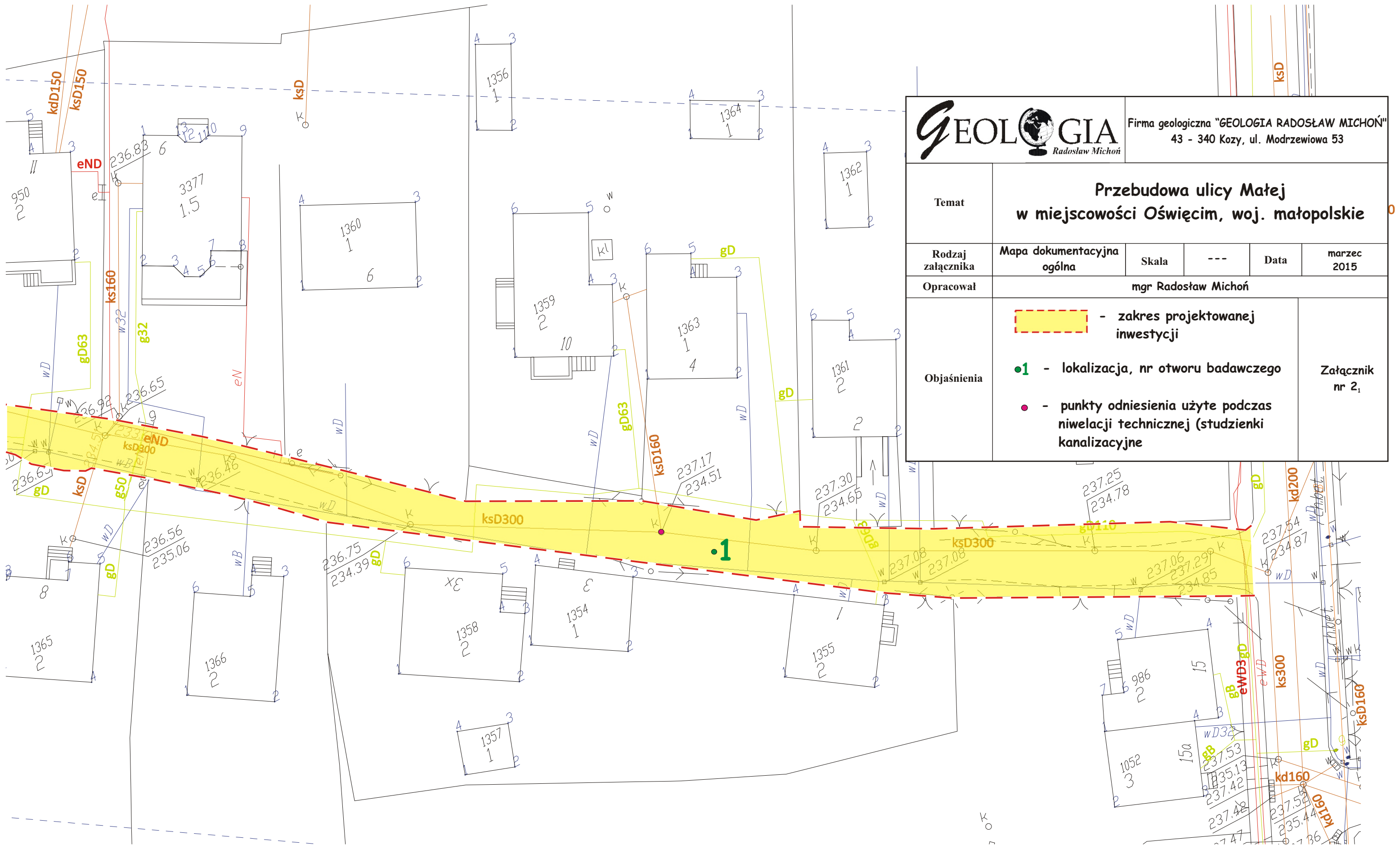
Wymienione materiały są w posiadaniu Geologa dokumentatora.


ZAŁĄCZNIKI

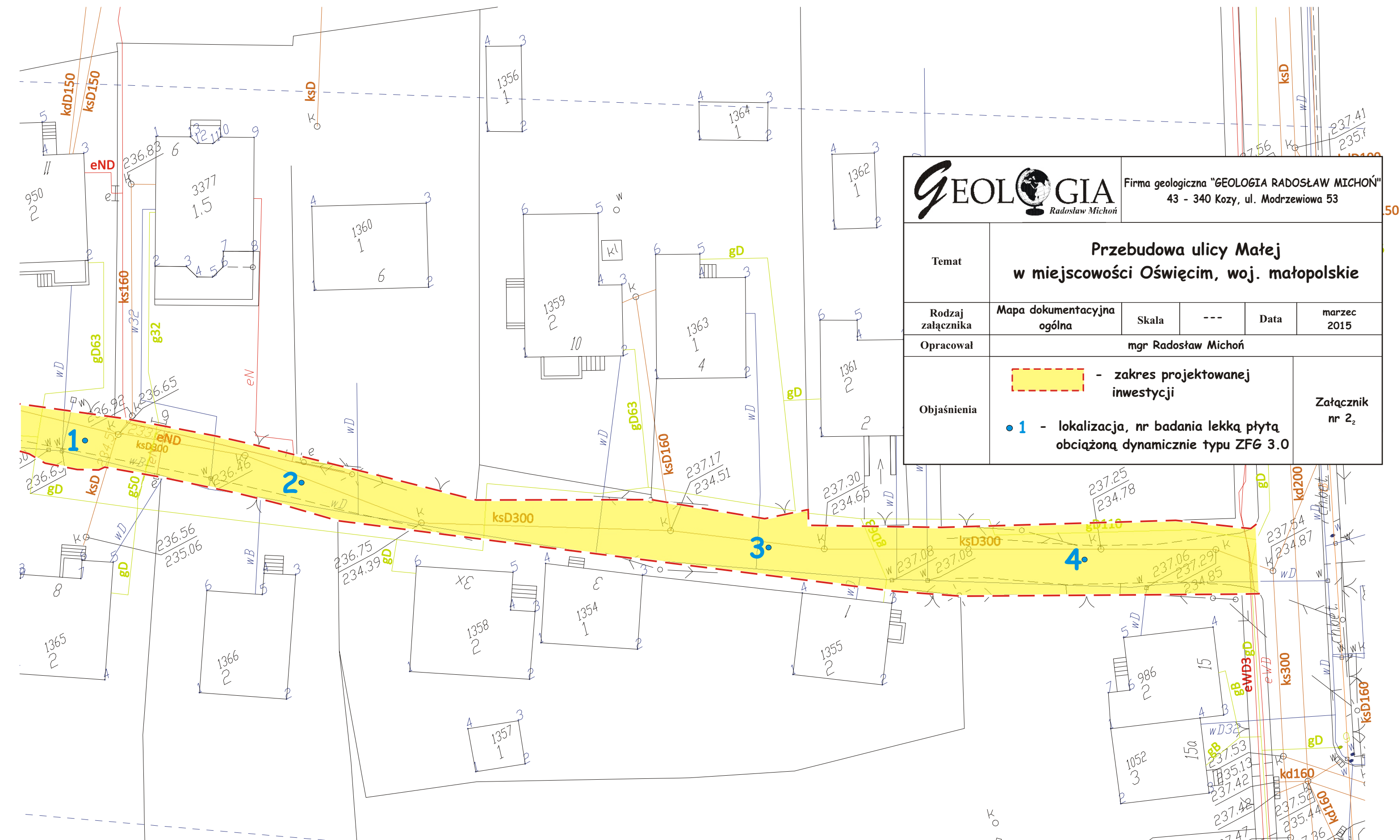
1.	MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1:5 000 Z LOKALIZACJĄ TERENU BADAŃ	ZAŁ. NR 1
2.	MAPA DOKUMENTACYJNA Z LOKALIZACJĄ OTWORU BADAWCZEGO ORAZ SONDOWAŃ LEKKĄ PŁYTĄ OBCIĄŻONĄ DYNAMICZNIE TYPU ZFG 3.0	ZAŁ. NR 2
3.	KARTA DOKUMENTACYJNA OTWORU BADAWCZEGO	ZAŁ. NR 3
4.	LEGENDA	ZAŁ. NR 4
5.	ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH	ZAŁ. NR 5
6.	OBJAŚNIENIA UŻYTYCH SYMBOLI I ZNAKÓW	ZAŁ. NR 6



		Firma geologiczna "GEOLOGIA RADOŚŁAW MICHÓŃ" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Przebudowa ulicy Małej w miejscowości Oświęcim, woj. małopolskie				
Rodzaj załącznika	Mapa przeglądowa	Skala	1:5 000	Data	marzec 2015
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	 - lokalizacja terenu badań		Załącznik nr 1		



		Firma geologiczna "GEOLOGIA RADOSŁAW MICHONŃ" 43 - 340 Kozy, ul. Modrzewiowa 53			
Temat	Przebudowa ulicy Małej w miejscowości Oświęcim, woj. małopolskie				
Rodzaj załącznika	Mapa dokumentacyjna ogólna	Skala	---	Data	marzec 2015
Opracował	mgr Radosław Michoń				
Objaśnienia	<div><div></div> - zakres projektowanej inwestycji</div> <div><div>1</div> - lokalizacja, nr otworu badawczego</div> <div><div></div> - punkty odniesienia użyte podczas niwelacji technicznej (studzienki kanalizacyjne)</div>				Załącznik nr 2 ₁



Miejscowość : Owiścim
Gmina : Owiścim
Powiat : owiścimski
Województwo : małopolskie

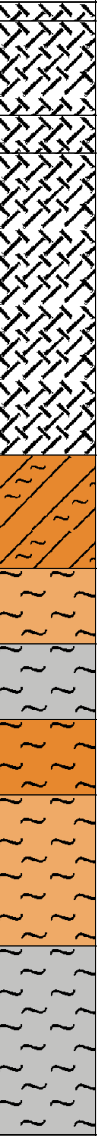
Obiekt: Przebudowa ul. Małej
Zleceńodawca: BPD Marcin Krzyżowski
Wiercenie: GEOLOGIA Radosław Michoń
Dozór geol.: mgr Radosław Michoń

System wiercenia: Mechaniczno-udarowy

Rzeczna: 237.11 m n.p.m. Głębokość : 3.00 m

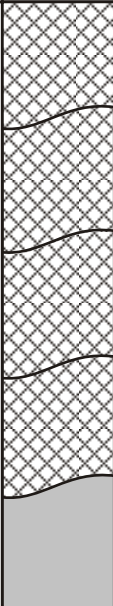
Skala 1 : 20

Data wiercenia: 2015-03-19

Wiercenie	Głębokość zwiększenia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przebieg	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Grubość	Grupa nośności	Wysadzinowość	Wilgotność	Ilość wałeczkowa	IL	ID	Stan gruntu	Warstwa geotechniczna
	[m.p.p.t]		[m]	[m]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Czwartorzęd Czwartorzęd				0.05	nasyp niekontrolowany (kruszywo, glina), szary	nN(Kr,G)	0.05	G2	GW	mw					zg	I
					nasyp niekontrolowany (kruszywo - piaskowiec, piasek redni), ółty	nN (Kr(pc),Ps)	0.25	G1	GNW	w	-			zg	II	
				0.30	nasyp niekontrolowany (pospółka, wiry, glina), ciemnoszary	nN(Po, ,G)	0.1	G2	GW	w	-			szg	III	
				0.40	nasyp niekontrolowany (głina pylasta, piasek gliniasty, kamienie, wir, gruz ceglany, u el), ciemnoszary	nN(Gπ,Pg,k, ,c, l)	0.8	G3	GBW	w	-			pl	IV	
				1.20	głina pylasta, jasno ółta	Gπ	0.3	-	GBW	w	4/4	0.37		pl	VII	
				1.50	pył, jasno ółty	π	0.2	-	GBW	w	1/1	0.28		pl	VI	
				1.70	pył, jasno ółty	π	0.2	-	GBW	w	0/1	0.13		tpl	V	
				1.90	pył, br zowy	π	0.2	-	GBW	w	2/2	0.39		pl	VII	
				2.10	pył, br zowy	π	0.4	-	GBW	w	1/1	0.28		pl	VI	
				2.50	pył, szaro-br zowy	π	0.5	-	GBW	w	0/1	0.19		tpl	V	
3.0		3.00					0									

OPINIA GEOTECHNICZNA LEGENDA

OBIEKT : Przebudowa ulicy Małej w miejscowości Oświęcim, woj. małopolskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020														
			$x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c _u	Kąt tarcia wewnętrznego φ _u	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t _t	Zawartość części organicznych I _{om}
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórniego		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CZWARTORZĘD		Nasyp niekontrolowany	I	nN(Kr,G)													
		Nasyp niekontrolowany	II	nN(Kr(pc),Ps)													
		Nasyp niekontrolowany	III	nN(Po,Ż,G)													
		Nasyp niekontrolowany	IV	nN(Gπ,Pg,k,Ż,c,żl)													
		Pył	V	π	C	—	0,16*	$\frac{22,08}{1,1}$ 24,29	$\frac{2,05}{0,9}$ 1,86	$\frac{18,79}{0,9}$ 16,91	$\frac{15,40}{0,9}$ 13,86	$\frac{32,22}{0,9}$ 29,00	$\frac{53,71}{0,9}$ 48,34	$\frac{22,55}{0,9}$ 20,29	$\frac{37,58}{0,9}$ 33,82	—	—


* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

** - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruszami kamienistymi

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

OPINIA GEOTECHNICZNA LEGENDA

OBIEKT : Przebudowa ulicy Małej w miejscowości Oświęcim, woj. małopolskie

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020														
			<div> <div> wartość charakterystyczna współczynnik materiałowy wartość obliczeniowa </div> <div> $x^{/n/}$ γ_m $x^{/r/}$ </div> <div> $x^{/r/} = \gamma_m \cdot x^{/n/}$ </div> </div>														
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna W _n	Gęstość objętościowa ρ	Spójność c _u	Kąt tarcia wewnętrznego ϕ_u	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie t _t	Zawartość części organicznych I _{om}
						Stopień zagęszczenia	Stopień /r/ plastyczności					pierwotnej	wtórnej	pierwotnego	wtórniego		
						ID	IL					MPa	MPa	MPa	MPa		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CZWARTORZĘD		Pył	VI	π	C	—	0,28*	$\frac{23,47}{1,1}$ [*] 25,82	$\frac{2,00}{0,9}$ 1,80	$\frac{13,97}{0,9}$ 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	—	—
		Głina pylasta, pył	VII	G π , π	C	—	0,38*	$\frac{24,83}{1,1}$ [*] 27,31	$\frac{2,00}{0,9}$ 1,80	$\frac{11,13}{0,9}$ 10,02	$\frac{11,90}{0,9}$ 10,71	$\frac{20,01}{0,9}$ 18,01	$\frac{33,35}{0,9}$ 30,01	$\frac{14,00}{0,9}$ 12,60	$\frac{23,33}{0,9}$ 21,00	—	—

* - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych

** - wartości ustalone na podstawie wyników badań laboratoryjnych i polowych dotyczące gruntów wypełniających pory i pustki pomiędzy okruszami kamienistymi

OPRACOWAŁ: mgr Radosław Michoń

ZESTAWIENIE BADAŃ LABORATORYJNYCH																			
<div></div>			TEMAT: <i>Przebudowa ulicy Małej w miejscowości Oświęcim, woj. małopolskie</i>																
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 ₁ ZA POMOCĄ PENETROMETRU WCISKOWEGO	KONSYSTENCJA			
								ZAWARTOŚĆ FRAKCJI%								GRANICE		WSAKŹMIK PLASTYCZNOŚCI	STOPIEŃ PLASTYCZNOŚCI
NR /OTWORU BADAWCZEGO	GLEBOKOŚĆ POBRANIA PRÓBK	RODZAJ PRÓBK NNS,NW,NU	RODZAJ GRUNTU I BARWA	WILGOTNOŚĆ	LICZBA WALECZKOWAŃ	STAN GRUNTU	ZAWARTO ŚĆ CaCO ₃ [%]	>2,0mm	2,00-0,05 mm	0,05- 0,002 mm	<0,002 mm								
								ŻWIROWA	PIASKOWA	PYŁOWA + IŁOWA									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1,40	NW	Gπ jasnożółta	w	4/4	pl	-	-	-	-	-	25,55	-	1,10	0,37	-	-	-	-
1	1,60	NW	π jasnożółty	w	1/1	pl	-	-	-	-	-	23,35	-	1,50	0,28	-	-	-	-
1	1,80	NW	π jasnożółty	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	21,85	-	2,50	0,13	-	-	-	-
1	2,00	NW	π brązowy	w	2/2	pl	-	-	-	-	-	24,11	-	1,00	0,39	-	-	-	-
1	2,30	NW	π brązowy	w	1/1	pl	-	-	-	-	-	23,39	-	1,50	0,28	-	-	-	-
1	2,70	NW	π szaro-brązowy	w	0/1	tpl	-	-	-	-	-	22,31	-	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 Radostaw 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	glina piaszczysta	
G	glina	
Gπ	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
Gpz	glina 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	iłolupki
li	łupki ilaste
łp	łupki piaszczyste
łph	łupki piaszczyste hutnicze
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	węgla brunatne
WK	węgla 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 pizująca
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 - łupki węglowe, wk - okruchy węgla, mwk - miał węglowy, ok - odpady komunalne, pwk - pył węglowy, pc - okruchy piaskowca, k - kamienie, kp - kamień piecowy, asf - asfalt, wap - wapno

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, pl - 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 (nazwa) 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

rodzaj sondowania i strefa przebudowa sondy