



Raport nr 34/2016

**OPINIA GEOTECHNICZNA
WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**
na potrzeby prac projektowych:
Przebudowy ulicy Fabrycznej w miejscowości Ustroń



Pszczyna, Sierpień 2016

Klient:

Pracownia Projektowa NIWELETA
ul. Jesionowa 14/131
43 – 303 Bielsko – Biała

SPIS TREŚCI

STRONA TYTUŁOWA	1
ARKUSZ ZATWIERDZENIA OPRACOWANIA	3
ARKUSZ PRZEKAZANIA – ROZDZIELNIK	4
 SPIS TREŚCI	2
1. WSTĘP	6
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	6
2. CEL OPRACOWANIA	6
3. ZAKRES OPRACOWANIA	6
2. PRACE I BADANIA TERENOWE, LABORATORYJNE I DOKUMENTACYJNE	7
1. LOKALIZACJA ODWIERTÓW	7
2. ZABEZPIECZENIE RUCHU	7
3. PRACE TERENOWE	7
4. BADANIA POŁOWE	7
5. PRACE LABORATORYJNE	9
6. PRACE DOKUMENTACYJNE	11
3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	11
4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ	12
5. OPINIA GEOTECHNICZNA – CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH	12
1. MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ ORAZ STRATYGRAFIA I LITOLOGIA	12
2. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	12
6. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO – WARUNKI GEOTECHNICZNE	12
7. PROJEKT GEOTECHNICZNY	14
1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE	14
2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH	14
3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ	14
4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU	14
5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO	14
6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI	15
7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW	15
8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH	15
9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPÓSÓBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM	15
10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SASIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	15
8. WNIOSKI	16

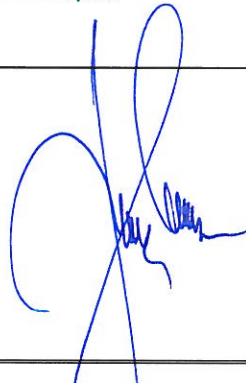
Spis Załączników:

Załącznik 1	Mapa orientacyjna
Załącznik 2	Mapa dokumentacyjna
Załącznik 3	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
Załącznik 4	Przekrój geologiczny
Załącznik 5	Tabela wartości parametrów geotechnicznych
Załącznik 6	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
Załącznik 7	Wykres sondowania
Załącznik 8	Wykresy uziarnienia
Załącznik 9	Objaśnienia znaków i symboli
Załącznik 10	Dokumentacja fotograficzna



Arkusz zatwierdzenia opracowania

**OPINIA GEOTECHNICZNA
WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**
na potrzeby prac projektowych:
Przebudowy ulicy Fabrycznej w miejscowości Ustroń

Stan opracowania Ostateczny		
Odebrał:		Numer opracowania: 34/2016
	Nazwisko:	Podpis:
Opracował:	inż. Andrzej ROZMUS	 ROAD-SKAN-EXPERT inż. Andrzej Rozmus Kierownik Zespołu
Opracował:	mgr inż. Mariusz KOMRAUS <i>Uprawnienia konstr.-bud. b/o nr 444/01</i>	

UWAGI WSTĘPNE

Niniejszy raport został przygotowany przez firmę ROAD-SKAN-EXPERT z należytą starannością i zgodnie z warunkami kontraktu uzgodnionego ze Zleceniodawcą, a także w oparciu o informacje uzyskane od Zleceniodawcy.

Niniejszy raport stanowi wyłączną własność Zleceniodawcy, zatem ROAD-SKAN-EXPERT nie ponosi żadnej odpowiedzialności za przekazanie informacji zawartych w tym raporcie osobom trzecim. Osoby trzecie ponoszą całkowitą odpowiedzialność za użytkowanie danych oraz informacji zawartych w tym opracowaniu.

Niniejszy raport nie może zostać wykorzystany, jako część innego opracowania lub dokumentacji wykonawczej bez pisemnej zgody autora oraz osoby zatwierdzającej. Status opracowania powinien być wyraźnie określony, jako „**ostateczny**”.



Arkusz przekazania

nr opracowania 34/2016

**OPINIA GEOTECHNICZNA
WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM**
na potrzeby prac projektowych:
Przebudowy ulicy Fabrycznej w miejscowości Ustroń

POTWIERDZENIE PRZEKAZANIA OPRACOWANIA:				
Lp.	Data:	Przekazano firmie:	Odbierający:	Ilość egzemplarzy:
1				
2				
3				

UWAGI PROWADZENIA ROZDZIELNIKA

1. Posiadacz opracowania w chwili przekazywania kopii opracowania osobom trzecim powinien w celu kontrolowania przed wykonaniem kopii dopisać odbierającego do rozdzielnika a następnie wykonać kopię. Odbierający winien potwierdzić odbiór opracowania składając własnoręczny podpis zarówno na kopii jak i oryginale.
2. Kopia będąca w posiadaniu osoby trzeciej w dalszym czasie stanowi własność Zleceniodawcy. Zarówno posiadacz kopii jak i udostępniający ją musi pamiętać o prawach autorskich autora i zatwierdzającego opracowanie. Prawa te zostały zapisane w niniejszym raporcie w uwagach wstępnych na arkuszu zatwierdzenia.

1. WSTĘP

1. Podstawa opracowania

- [1] Podstawą do przeprowadzenia badań i opracowania niniejszego opracowania jest zlecenie dla **ROAD-SKAN-EXPERT Mariusz Komraus** od **Pracowni Projektowej NIWELETA mgr inż. Tomasz Gacek** z siedzibą przy ul. Jesionowej 14, lok. 131 w Bielsku – Białej – zwanym „Zamawiającym”.
- [2] Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012r.). Zgodnie z powyższym Rozporządzeniem kategorię geotechniczną określa Projektant obiektu.
- [3] „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” – GDDP, Warszawa 1998.
- [4] PN – EN 1997 – 1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [5] PN – EN 1997 – 2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego
- [6] PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne;
- [7] PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe;
- [8] PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- [9] Zmiana PN-81-B-03020 Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich
- [10] „Zarys geotechniki” Zenon Wiłun – Wkił, Warszawa 1982.
- [11] Mapa geologiczna Polski 1:200 000, Warszawa.

2. Cel opracowania

Celem prac jest określenie warunków gruntowo – wodnych podłoża gruntowego terenu pod projektowaną inwestycję. Celem badań jest uszczegółowienie informacji o układzie warstw gruntów, określenie ich parametrów geotechnicznych oraz otrzymanie danych o warunkach wodnych.

3. Zakres opracowania

- Wykonanie 4 odwiertów geotechnicznych do głębokości 2,0 – 4,00mb,
- Wykonanie 1 sondowania,
- Wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- Badanie makroskopowe gruntów z podłoża gruntowego,
- Pomiar głębokości sączenia i stabilizacji zwierciadła wody gruntowej w przypadku jej nawiercenia,
- Zabezpieczenie ruchu na czas wykonywania badań,
- Dokumentacja fotograficzna,
- Opracowanie wyników badań laboratoryjnych,
- Określenie złożoności podłoża gruntowego,
- Sporządzenie raportu

2. PRACE I BADANIA TERENOWE, LABORATORYJNE I DOKUMENTACYJNE

1. Lokalizacja odwiertów

Odwierty wyznaczono metoda domiarów prostokątnych na podstawie mapy otrzymanej od Zamawiającego.

2. Zabezpieczenie ruchu

Prace na drodze prowadzono zgodnie ze schematem prac szybko postępujących. W miejscach gdzie wymagane było zabezpieczenie miejsca pracy, podjęto środki bezpieczeństwa w postaci oznakowania pionowego i sygnalizacyjnego. Przed miejscem wykonywanych prac ustawiono znak prowadzonych robót drogowych, zwężenia jezdni i strzałę świetlną. Samochód obsługi technicznej miał załączone na dachu migające światła ostrzegawcze w kolorze pomarańczowym (koguty ostrzegawcze).

3. Prace terenowe

Odwierty przez nawierzchnie prowadzono przy użyciu wiertnicy elektrycznej wyposażoną w koronę diamentową $\varnothing$ 160-200mm. Prace prowadzono metodą wiercenia na mokro. Podbudowę rozebrano przy pomocy młota. Poniżej warstw konstrukcyjnych prace prowadzono przy użyciu wiertnicy hydraulicznej. Podczas wykonywanych wierceń przeprowadzano na wydobywanych próbkach pomiary grubości i miąższości zalegających warstw oraz wykonano badania makroskopowe oceniając rodzaj materiału. Po zakończeniu prac otwory likwidowano zagęszczonym urobkiem z tych otworów zachowując kolejność litologii z przewiercanych warstw. Podbudowę uzupełniono przywiezionym kruszywem. Nawierzchnię mineralno – asfaltową odtwarzano z „masy na zimno”. Po zakończeniu prac miejsce oczyszczono z pozostałości wydobywanych urobków.

Wykonano na badanym terenie 4 otwory geotechniczne na łączną głębokość 11,0mb. W laboratorium wykonano analizę makroskopową, określono wilgotność naturalną (W_n), wskaźnik piaskowy (WP), granice konsystencji (w_p , w_L), skład granulometryczny (AS) oraz zawartość części organicznych (I_{om}).

Wyniki badań zestawiono w załączniku tabelarycznym nr 6.

4. Badania polowe

Na potrzeby wykonania niniejszej dokumentacji na badanym terenie wykonano 1 sondowanie statyczne sondą SLVT. Badania te są uzupełnieniem wykonanych badań makroskopowych i laboratoryjnych. Sondowania te wykonano po zakończeniu wierceń przy otworze nr 1.

Stopień plastyczności I_L – dla gruntów niespoistych:

Sondowanie sondą SLVT przeprowadzono od powierzchni terenu. Rejestrację wyników pomiarów rozpoczęto od głębokości 0,60m p.p.t. Krzyżakową końcówkę sondy zagłębiano w interwałach 10,0cm, a badanie wytrzymałości na ścinanie bez odpływu prowadzono co 30,0cm mierząc wartość momentu obrotowego M. Wytrzymałość gruntu na ścinanie obliczono na podstawie zależności:

$$\tau_{fu} = \left[\frac{M \cdot \alpha}{0,0002345} \right] / 1000 [kPa]$$

Gdzie:

M – maksymalny moment obrotowy ścięcia [Nm]

α – korekta wartości odczytanego momentu obrotowego = 0,88.

Stopień plastyczności obliczono na podstawie wzoru Borowczyka:

$$I_L = -0,3607 \cdot \ln(\tau_{fu} \cdot 1000) + 1,835$$

Stopień zagęszczenia I_D – dla gruntów niespoistych:

$$I_D = 0,071 + 0,429 \log N [-] - (PN-B-04452:2002)$$

Z uwagi iż podczas analizy uwzględnia się skorygowane wyniki przeprowadzonych badań od powierzchni przeprowadzanych badań zgodnie ze wzorem (J. Jarecki, D. Dudycz, 1982)

$$N_{kor} = N_{10} \frac{0,6}{z}$$

Gdzie:

$N_{10} > 3$

z – głębokość badania wyrażona w m

$z < t_c \leq 0,6m$

Przyjmuje się skorygowaną liczbę uderzeń w przedziale głębokości 0,1 – 0,6m

Przeprowadzone sondowania pozwoliły na określenie stanu gruntów (wyznaczenie stopnia zagęszczenia I_D dla gruntów sypkich).

Wyniki prac terenowych przedstawiono w załączniku nr 7.

5. Prace laboratoryjne

Wykonano badania laboratoryjne na pobranych próbkach gruntu kategorii B, klasy 3 i utworach antropogenicznych.

Wilgotność naturalną oblicza się ze wzoru:

$$W_n = \frac{m_w - m_s}{m_s}$$

m_w – masa próbki wilgotnej

m_s – masa szkieletu gruntowego

Oznaczenie stopnia plastyczności I_L :

W celu oznaczenia stopnia plastyczności gruntów spoistych należy wyznaczyć wilgotność naturalną pobranej próbki gruntu oraz granice płynności i plastyczności pobranego gruntu.

$$I_L = \frac{w_n - w_p}{I_p}$$

w_n - wilgotność naturalna gruntu

w_L - wilgotność gruntu odpowiadająca granicy płynności

w_p - wilgotność gruntu odpowiadająca granicy plastyczności

I_p - wskaźnik plastyczności; $I_p = w_L - w_p$

Granice płynności wyznaczono penetrometrem stożkowym, zgodnie z normą PN-86/B-02480. Badanie to polega na przygotowaniu pasty gruntowej, którą następnie napelnią się pierścien. Do tak przygotowanej próbki opuszczany jest znormalizowany stożek w czasie 5 – 10s. Po tym czasie wykonuje się pomiar zagłębienia stożka w próbkę. Następnie z pasty pobiera się niewielką ilość materiału do oznaczenia wilgotności. Pomiar zagłębienia stożka wykonuje się dwukrotnie dla każdej oznaczanej wilgotności próbki. Do pozostałej pasty dodaje się niewielką ilość wody i powtarza się badanie. Pomiar penetracji stożka prowadzi się do momentu otrzymania co najmniej 2 wyników mniejszych od 18,0mm oraz dwóch wyników większych niż 18,0mm. Następnie sporządzono wykres roboczy z wykonanych oznaczeń oraz odczytano wilgotność odpowiadającą zagłębieniu się stożka na głębokość 18,0mm.

Wilgotność odpowiadająca granicy płynności obliczono wg. wzoru:

$$w_L = 0,004300 \cdot w_{18}^2 + 0,8873 \cdot w_{18} + 3,62$$

Gdzie:

w_{18} – wilgotność odpowiadająca zagłębieniu się stożka na głębokość 18,0mm.

Zawartość części organicznych:

Zawartość części organicznych dla wytypowanej próby gruntu przeprowadzono metoda utleniania. Metoda ta polega na wsypaniu roztartej i wysuszonej do stałej masy próbki gruntu o masie około 10g do zlewki, a następnie zalanie perhydrolem. Roztwór ten ogrzewa się do temperatury 60 stopni w ciągu 3h. Gdy niewidoczna jest już reakcja roztworu zlewkę dotuje się do uzyskania stałej zawiesiny, a następnie suszy się do uzyskania stałej masy. Wysuszona próbkę waży się i oznacza się zawartość części organicznych wg. wzoru:

$$I_{om} = \frac{m_1 - m_2}{m_1}$$

m_1 – masa próbki przed utlenianiem

m_2 – masa próbki utlenionej

Wskaźnik piaskowy

Do wykonania oznaczenia wskaźnika piaskowego pobrano z próby odpowiednią ilość materiału, którą przesiano przez sito 5,0mm. Następnie materiał ten podsuszono do wilgotności ok. 2%. Tak przygotowane próby wsypano do cylindra z roztworem roboczym i pozostawiono na 10min. Następnie zatkało cylinder korkiem i wstrząsano. Po ukończeniu wstrząsania uzupełniono roztwór roboczy do wysokości 38,1cm i odczekano 20 minut. Następnie wprowadzono tłok do cylindra i odczytano wysokość osadu na dnie cylindra (h_1) oraz wysokość osadzonego piasku (h_2). Badanie to przeprowadzono na 3 próbkach z jednego materiału, a jako wynik ostateczny przyjęto średnią arytmetyczną z dwóch najbliższych oznaczeń.

Wskaźnik piaskowy obliczono ze wzoru:

$$WP = \frac{h_2}{h_1} \times 100$$

Analiza granulometryczna:

Analizę sitową przeprowadzono na próbkach analitycznych otrzymanymi metodą kwartowania. Próbkę taką wysuszono do stałej masy. Następnie wysuszona próbkę przemyto przez sito w otworach 63μm i ponownie wysuszono do stałej masy. Po oznaczeniu stałej masy przemytej próbki wykonano przesiewanie na znormalizowanym zestawie sit. Podczas przesiewania dla uniknięcia przesypania sit, frakcja pozostająca na każdym sicie po zakończeniu przesiewania nie powinna przekraczać:

$$\frac{A \times \sqrt{d}}{200}$$

A – powierzchnia sita w mm²

d – wymiar wielkości otworu sita w mm

Po wykonaniu badania zważono zawartość jaka pozostała na każdym z sit. Następnie obliczono procent materiału pozostający na sicie wg wzoru:

$$\frac{R_i}{M_i} \times 100$$

R_i – Masa materiału pozostająca na sicie

M_i – masa wysuszonego materiału do stałej masy

Sumę mas przechodzących przez sito w procentach obliczono wg.:

$$100 - \left(\frac{R_i}{M_i} \times 100 \right)$$

Wyniki badań zestawiono w załączniku tabelarycznym nr 6 i 8.

6. Prace Dokumentacyjne

Parametry utworów podłoża gruntowego:

W ramach prac projektowych przeanalizowano wyniki prac terenowych i laboratoryjnych i na tej podstawie opracowano część tekstową i graficzną dokumentacji badań podłoża.

Część graficzna zawiera:

- mapę dokumentacyjną z lokalizacją wykonanych otworów badawczych i przekroju geologicznego
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- Przekrój geologiczny,
- wykres sondowania sondą SLVT,
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych,
- tabelaryczne zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

Wartości parametrów geotechnicznych uzyskano metodą „B”, zgodnie z normą PN-81/B-03020 drogą korelacji, gdzie jako parametr wiodący dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_p , a dla gruntów sypkich - stopień zagęszczenia I_D .

3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Projektowana inwestycja obejmuje przebudowę ulicy Fabrycznej w miejscowości Ustron.

4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest w rejonie centrum miejscowości Ustroń. Teren badań sąsiaduje od zachodu z ciekim wodnym – dopływem rzeki Bładnica. Lokalizację terenu badań prezentuje mapa orientacyjna (załącznik nr 1) i mapa dokumentacyjna (załącznik nr 2).

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski rejon badań położony jest w obrębie mezoregionu Pogórze Śląskie, makroregionu Pogórze Zachodniobeskidzkie. Teren ten charakteryzują Pogórza i góry niskie.

5. OPINIA GEOTECHNICZNA – CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH

1. Model budowy geologicznej oraz stratygrafia i litologia

Na badanym terenie pod względem budowy geologicznej występują czwartorzędowe utwory aluwialne w postaci mułków, glin, żwirów i pisków rzecznych tarasów nadzalewowych. Utwory rodzime nawiercono w postaci gliny piaszczystej, gliny pylastej z domieszką części organicznych, pospółki gliniastej pospółki zaginionej, piasku średniego zaglinionego, piasku średniego zaglinionego, żwiru zaglinionego, pospółki oraz żwiru. Do badanej głębokości nawiercono utwory czwartorzędowe.

2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych nawiercono napięte zwierciadło w otworze nr 1 na głębokości 2,50m p.p.t. Ponadto w otworze nr 1 i 2 zaobserwowano sączenie wód gruntowych na głębokości 1,20 – 2,60m p.p.t. Z uwagi na nawiercenie zwierciadła oraz utworów plastycznych warunki wodne określa się jako przeciętne w rejonie otworu nr 1 oraz jako dobre dla pozostałych otworów.

6. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO – WARUNKI GEOTECHNICZNE

Po przeprowadzeniu odwiertów geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów antropogenicznych i rodzimych, które podzielono na warstwy geotechniczne:

Pakiet I reprezentowany jest przez grunty antropogeniczne

Warstwa Ia Do warstwy tej zaliczono nawierzchnię mineralno – asfaltową o grubości 0,03 – 0,10m.

Warstwa Ib Obejmuje podbudowę nawierconą w postaci wymieszanego kruszywa łamanego z otoczkami, piaskiem średnim, żwirem, fragmentami cegieł lub gruzem betonowym oraz wymieszanego pisku średniego ze żwirem lub fragmentami cegieł. Utwory te nawiercono we wszystkich otworach. Grubość tej warstwy wynosi 0,04 – 0,40m. Spąg tej warstwy zalega na głębokości 0,26 – 0,50m p.p.t. Na podstawie badania wskaźnika piaskowego

(WP=15,5 – 7,7) oraz z uwagi na zróżnicowanie tych utworów zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych dla których przyjęto kategorię nośności G4.

- Warstwa Ic** Do warstwy tej zaliczono zróżnicowany nasyp niebudowlany nawiercony w postaci wymieszanego piasku średniego zaglinionego ze żwirem lub kamieniami. Utwory te nawiercono w otworze nr 3. Warstwa ta zalega w interwale głębokości 0,44 – 0,90m p.p.t. Z uwagi na zauważalną zawartość części pylastych w tej warstwie utwory te zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych dla których przyjęto kategorię nośności G4.
- Warstwa Id** Obejmuje kostkę nawierconą pod nawierzchnią asfaltową w otworze nr 3 i 4. Grubość tej warstwy wynosi 0,17 – 0,21m. Spąg tej warstwy zalega na głębokości 0,22 – 0,24m p.p.t.
- Pakiet II** Obejmuje utwory czwartorzędowe
- Warstwa IIa1** Do warstwy tej zaliczono słabo nośne utwory spoiste nawiercone w postaci gliny pylastej lub pospółki gliniastej z częściami organicznymi. Utwory te nawiercono w otworze nr 1. Warstwa ta zalega w interwale głębokości 0,85 – 1,20m p.p.t. oraz 1,50 – 2,20m p.p.t. Utwory te występują w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności $I_L=0,27$. Na podstawie badań laboratoryjnych stwierdza się występowanie w tej warstwie części organicznych $I_{om}=2,2\%$. Warstwę tą zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych dla których przyjęto kategorię nośności G4.
- Warstwa IIa2** Obejmuje nośne utwory spoiste nawiercone w postaci gliny pylastej lub gliny ze żwirem. Warstwę tą nawiercono we wszystkich otworach. Utwory te występują w stanie twardoplastycznym o przyjętym stopniu plastyczności $I_L=0,20$. Strop tej warstwy nawiercono na głębokości 0,26 – 0,90m p.p.t. Spąg tej warstwy zalega na głębokości 0,80 – 2,30m p.p.t. Utwory te zaliczono do gruntów bardzo wysadzinowych dla których przyjęto kategorię nośności G4.
- Warstwa IIb1** Do warstwy tej zaliczono utwory piaszczyste nawiercone w postaci piasku średniego zaglinionego z domieszką żwiru. Warstwę tą nawiercono w otworze nr 1 i 2. Warstwa ta zalega w interwale głębokości 1,20 – 1,50m p.p.t. oraz 0,80 – 2,00m p.p.t., gdzie zalega do spodu badanego otworu. Utwory te występują w stanie średnio zagęszczonym o przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D=0,55$. Z uwagi na zauważalną zawartość części pylastych w tych utworów zaliczono je do gruntów wątpliwych dla których przyjęto kategorię nośności G2.

Warstwa IIb2 Obejmuje utwory piaszczysto żwirowe nawiercone w postaci pospółki zaglinionej, pospółki, żwiru oraz żwiru zaglinionego. Warstwę tą nawiercono w otworach nr 1, 2 i 3. Strop tej warstwy zalega na głębokości 1,40 – 2,50m p.p.t. Warstwa ta zalega do spodu badanych otworów. Utwory te występują w stanie zagęszczonym o przyjętym stopniu zagęszczenia $I_D=0,70$. Z uwagi na zróżnicowanie tych utworów oraz zauważalną zawartość części pylastych warstwę tą zaliczono do gruntów wątpliwych dla których przyjęto kategorię nośności G2.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załącznik nr 3).

7. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem budowlanym.

2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne gruntów budujących poszczególne warstwy podano w załączniku nr 5. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z **Załącznikiem A** do normy **EN 1997-1:2004**.

3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DLA OBLICZEŃ

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z **Załącznikiem B** do normy **EN 1997-1:2004**.

4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

Nie przewiduje się oddziaływań od gruntu pod warunkiem prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych zgodnie z projektem budowlanym.

5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model pracy podłoża przy sprawdzeniu oporu granicznego podłoża wg **EN 1997-1:2004**.

6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI

Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004. Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu.

7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Dane niezbędne do zaprojektowania fundamentów podano w załączniku nr 5

8. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. Specjalistyczne roboty geotechniczne.

Przed przystąpieniem do robót należy usunąć z podłoża ewentualne przeszkody uniemożliwiające wykonanie wzmocnienia, w tym także ewentualne sieci instalacyjne, kanalizacyjne, elementy murowane, betonowe lub stalowe. Należy oznaczyć w terenie przebieg wszelkich pozostawionych instalacji podziemnych, które mogą ulec uszkodzeniu w wyniku prowadzonych prac. Wejście na teren budowy wymaga wcześniejszego rozwiązania problemu dojazdu, zwłaszcza maszyn ciężkich i samochodów.

Ostateczny sposób przygotowania podłoża musi zostać uzgodniony przed przystąpieniem do prac, a poprawność jej wykonania potwierdzona pisemnie przez kierownika lub majstra robót.

9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Należy zwrócić szczególną uwagę na rejony gdzie poziom wód jest wysoki, co może stanowić duży problem przy wykonywaniu prac budowlanych. Stwierdzony stan wód gruntowych uznać można za zbliżony do średniego dopuszczając jego wahania w granicach $\pm 1\text{m}$. Teren może być podtapiany.

Należy zwrócić uwagę ze okres poprzedzający wiercenia był okresem suchym. Poziom wód kształtowany jest również przez intensywność opadów atmosferycznych. Zwierciadło wód może ulegać wahaniom $\pm 1\text{ m}$ w zależności od długości i intensywności opadów atmosferycznych lub roztopów.

Biorąc pod uwagę wyniki wierceń oraz możliwe wahania woda gruntowa będzie stanowić utrudnienie. Przy ewentualnych pracach należy uwzględnić poziomy wód gruntowych zaobserwowane w trakcie wierceń. Należy nie dopuścić do zawodnienia utworów spoistych szczególnie na poziomie planowanego posadowienia obiektu budowlanego.

10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ

MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZSIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

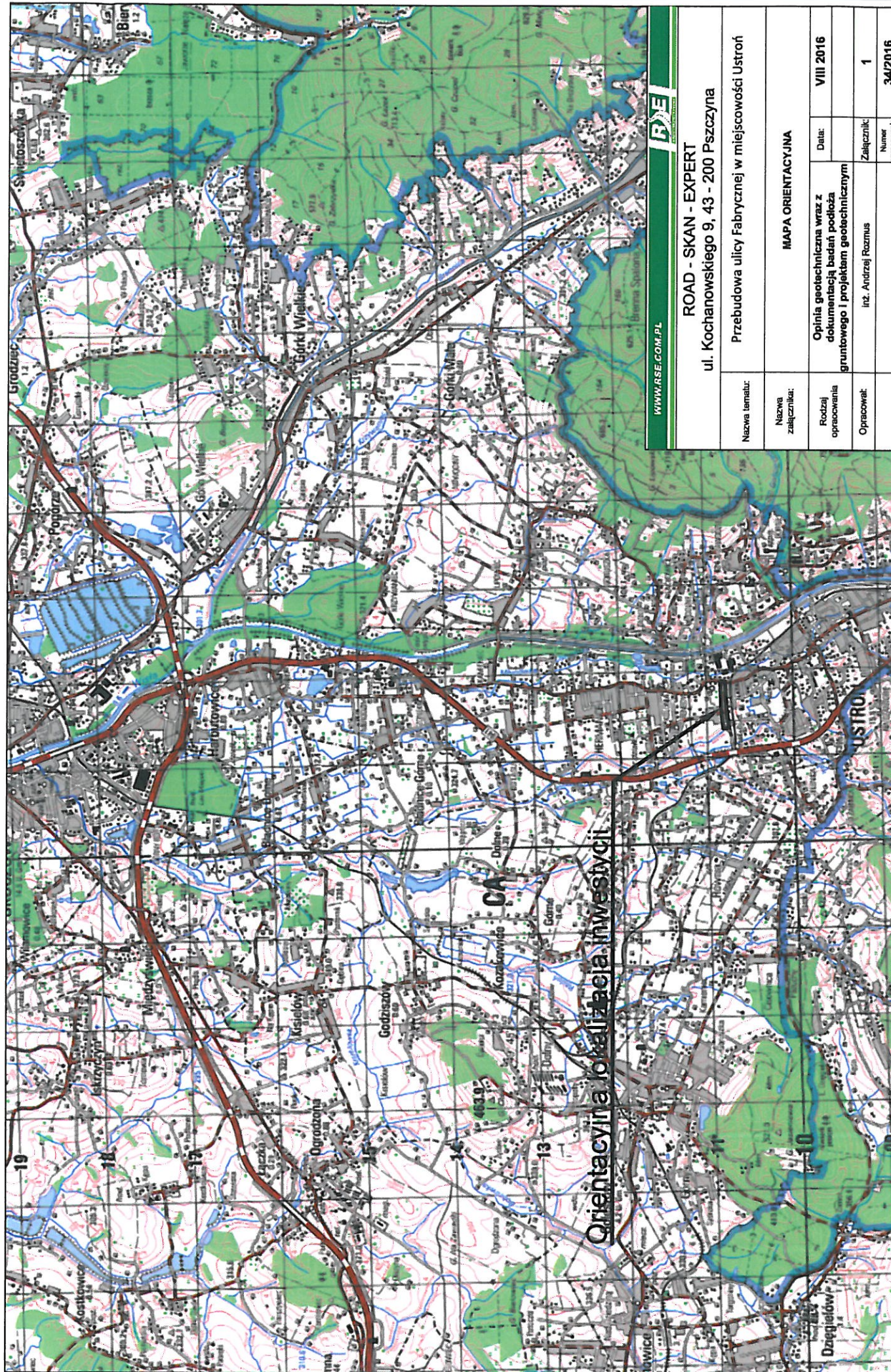
Monitoring obiektu po jego wybudowaniu polega na okresowych pomiarach geodezyjnych i obserwacji wizualnej obiektu.

8. WNIOSKI

1. Występujące w podłożu grunty pod względem wysadzinowości zaliczamy do grupy gruntów wątpliwych (pospółka, pospółka zagliniona, żwir, żwir zagliniony oraz piasek średni zagliniony) oraz bardzo wysadzinowych (głina pylasta, pospółka gliniasta, podbudowa i nasyp niebudowlany)
2. Nie zaleca się stosować w strefie przemarzania oraz możliwego zawodnienia utworów wysadzinowych z uwagi na ich wysadzinowość.
3. Na badanym odcinku ulicy Fabrycznej stwierdza się występowanie niżej wymienionych warstw:
 - Nawierzchnia asfaltowa gr 0,03 – 0,10m.
 - Kostka gr. 0,17 – 0,21 (w rejonie otworów nr 3 i 4).
 - Podbudowa gr. 0,04 – 0,40m (G4)
 - Nasyp niebudowlany gr. 0,46m (w rejonie otworu 3) (G4)
 - Utwory spoiste gr 0,50 – 1,72m
 - Utwory piaszczysto żwirowe zaglinione

Utwory piaszczysto żwirowe zgonione (warstwa IIb1 i IIb2) nawiercono od głębokości 0,80 – 2,50m p.p.t.
4. Z uwagi na zróżnicowanie badanego podłoża oraz występowanie utworów bardzo wysadzinowych w strefie przemarzania przyjmuje się kategorię nośności G4.
5. Warunki wodne opisano w punkcie nr 5.2
6. Z uwagi na nawiercone utwory słabonośne w rejonie otworu nr 1 zaleca się zaprojektowanie wzmocnienia podłoża gruntowego w tym rejonie poprzez zaprojektowanie warstwy odcinającej np. stabilizacji podłoża alternatywą może być wymiana warstw plastycznych podłoża gruntowego na utwory niewysadzinowe.
7. Wszelkie roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z istniejącymi normami i instrukcjami.

8. Prace ziemne prowadzić zgodnie z wymogami normy PN-B-06050.
9. Do obliczeń statycznych podaje się w zestawieniu tabelarycznym wartości parametrów geotechnicznych gruntów budujących poszczególne warstwy (załącznik nr 5).
10. Z uwagi na stwierdzoną budowę geologiczną warunki gruntowe określa się jako złożone tylko w rejonie otworu nr 1 dla pozostałego odcinka warunki gruntowe określa się jako proste. Z uwagi iż na badanym terenie nie są projektowane wykopy większe niż 1,2m oraz nasypy większe niż 3,0m proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego. Zgodnie z §4.4 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r poz. 463 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012r.) kategorię geotechniczną całego obiektu budowlanego lub jego poszczególnych części określa projektant obiektu budowlanego.
11. Z uwagi na zaleganie warstw utworów spoistych należy zachować ostrożność przy pracach ziemnych by nie dopuścić do zawodnienia tych utworów oraz nie zagęszczać w/w utworów sprzętem wibracyjnym, co skutkuje znacznym pogorszeniem warunków geotechnicznych. Wykopy należy stale odwadniać.



Orientacyjna lokalizacja inwestycji

WWW.RSE.COM.PL			
ROAD - SKAN - EXPERT			
ul. Kochanowskiego 9, 43 - 200 Pszczyna			
Nazwa tematu:	Przebudowa ulicy Fabrycznej w miejscowości Ustroń		
Nazwa załącznika:	MAPA ORIENTACYJNA		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projektem geotechnicznym	Data:	VIII 2016
Opracował:	inż. Andrzej Rozmus	Załącznik:	1
		Numer	34/2016



Załącznik nr 3

Karty dokumentacyjne otworów badawczych



ROAD - SKAN - EXPERT

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 1

Zał.nr: 3

Wiertnica: ---

Miejscowość: Ustroń

Gmina: Ustroń

Powiat: Cieszyński

Województwo: Śląskie

Obiekt: ul. Fabryczna, wg. załącznika nr 2

Wiercenie: ROAD - SKAN - EXPERT

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 347.54 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-05-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	Kategoria nośności	Wysadzinowość
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypty		0.10	0.10	Nawierzchnia asfaltowa	0.10					Ia	-	-
				0.25	0.15	Kruszywo łamane + otoczaki + piasek średni + żwir + gruz betonowy, szary	0.15	-	-	-	-	Ib		
				0.48	0.23	Piasek średni + kruszywo łamane + framgnety cegiel, brzowo - szare	0.23							
				0.85	0.37	glina pylasta ciemnoszara	0.37	G _π	w	Ipl	1/2	Ila2	G4	GBW
				1.20	0.35	glina pylasta ciemnoszara	0.35			pl	2/3	Ila1		
				1.50	0.30	Piasek średni zagliniony z domieszką żwiru, brązowy	0.30	Ps(+G)+Ż	m	szg	-	Ilb1		GW
		Czwartorzęd		2.20	0.70	glina pylasta ciemnoszara	0.70	G _π	w	pl	3/3	Ila1		GBW
				2.50	0.30	pospółka gliniasta z czesciami organicznymi ciemnoszara	0.30	Pog+H	m		2/2			
				3.00	0.50	żwir szary	0.50	Ż	nw	zg	-	Ilb2		GW
					0.00		0.00							



ROAD - SKAN - EXPERT

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 3

Zał.nr: 3

Wiertnica: ---

Miejscowość: Ustroń

Gmina: Ustroń

Powiat: Cieszyński

Województwo: Śląskie

Obiekt: ul. Fabryczna, wg. załącznika nr 2

Wiercenie: ROAD - SKAN - EXPERT

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 347.99 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-05-04

Wiercenie	Głębokość zwirowania wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	Kategoria nośności	Wysadzinowość
			[m]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Nasypy				Nawierzchnia asfaltowa	0.03					la	-	-
					0.03	Kostka + piasek średni + żwir	0.21	-	-			lb		
					0.24	Kruszywo łamane + piasek średni + żwir + fragmenty cegieł, brązowe	0.20					lc		
					0.44	nasyp niebudowlany piasek średni zagliniony + żwir + kamienie)	0.46	nN(Ps(+G)+Ż+K)					G4	GBW
		Czwartorzęd	1.0		0.90	glina + żwir jasnobrązowa	0.50	G+Ż		tpl	1/2	Ila2		
					1.40	pospółka jasnobrązowa	0.60	Po	w	zg	-	Ilb2	-	GW
			2.0		2.00		0.00							



Profil numer 4

Załącznik nr 3

Wiertnica: ---

Województwo: Śląskie

Wiercenie: ROAD - SKAN - EXPERT

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 348.51 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2016-05-04

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków	Warstwa geotechniczna	Kategoria nośności	Wysadzinowość
			[m]	[m]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Czwartorzęd Czwartorzęd	-1.0		0.05	Nawierzchnia asfaltowa	0.05	-	-	-	-	Ia1	-	-
				0.17	Kostka + piaske średni + żwir	0.17	-	-	-	-	-			
				0.22	Piasek średni + żwir + fragmenty cegieł, ciempobrązowy	0.22	G _π	mw	tpl	1/1	IIa2	G4	GBW	
				0.26	głina pylasta jasnobrązowa	0.26								
				0.80	piasek średni zagliniony z domieszką żwiru, jasnobrązowy	1.20	Ps(+G)+Ż	w	szg	-	IIb1	G2	GW	
			2.0		2.00		0.00							

Załącznik nr 5

Parametry geotechniczne

[illegible]

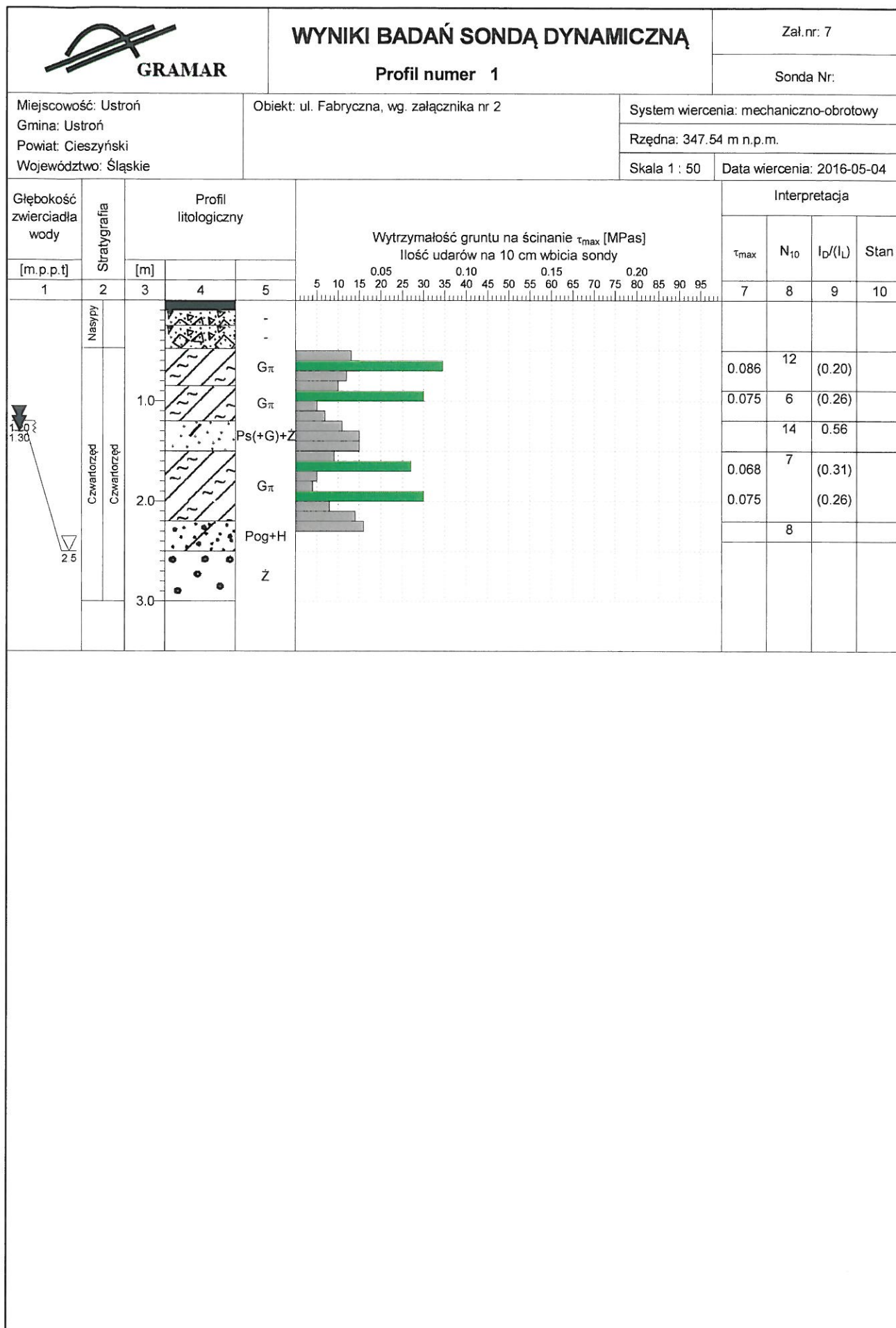
Załącznik nr 6

Zestawienie badań laboratoryjnych

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH																					
Temat: Ustroń ul. Fabryczna																					
Pobrana próbka			Badania makroskopowe								ANALIZA UZIARNIENIA				CECHY FIZYCZNE		KONSYSTENCJA				
			Nr otr.	Głębokość pobr. w m	Rodzaj próbki	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wleczkowań	Stan gruntu	Zawartość CaCO3 [%]	Zawartość frakcji [%]										
																mm >2,0 żwiru	>0,05 piaszkowa	>0,002 pyłowa	<0,002 ilowa	Straty wagowe przy u-urlecaniu z-urzeniu	Włgistość natural.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	18.	19.	20.	21.	22.		
1	0,25 - 0,48	NW	Ps+K+cg brązowo - szara	-	-	-								-					7,7		
	1,0	NW	Gr ciemnoszara	m	pl	3/3.								30,8	56,2	21,4	34,8	0,27	-		
	2,3	NW	Pog + H ciemnoszara	m	pl	2/2.							u-2,2	27,0					-		
2	1,5	NW	Pog jasnobrązowa	w	tpl	1/0								10,1					-		
	3,0	NW	Ż+G jasnobrązowy	m	zg	-		51	34	16				7,4					-		
3	0,24 - 0,44	NW	K+Ps+Ż+cg brązowa	-	-	-								-					15,5		
4	0,80 - 2,00	NW	Ps+Ż jasnobrązowa					17	74	9				4,4					-		

Załącznik nr 7

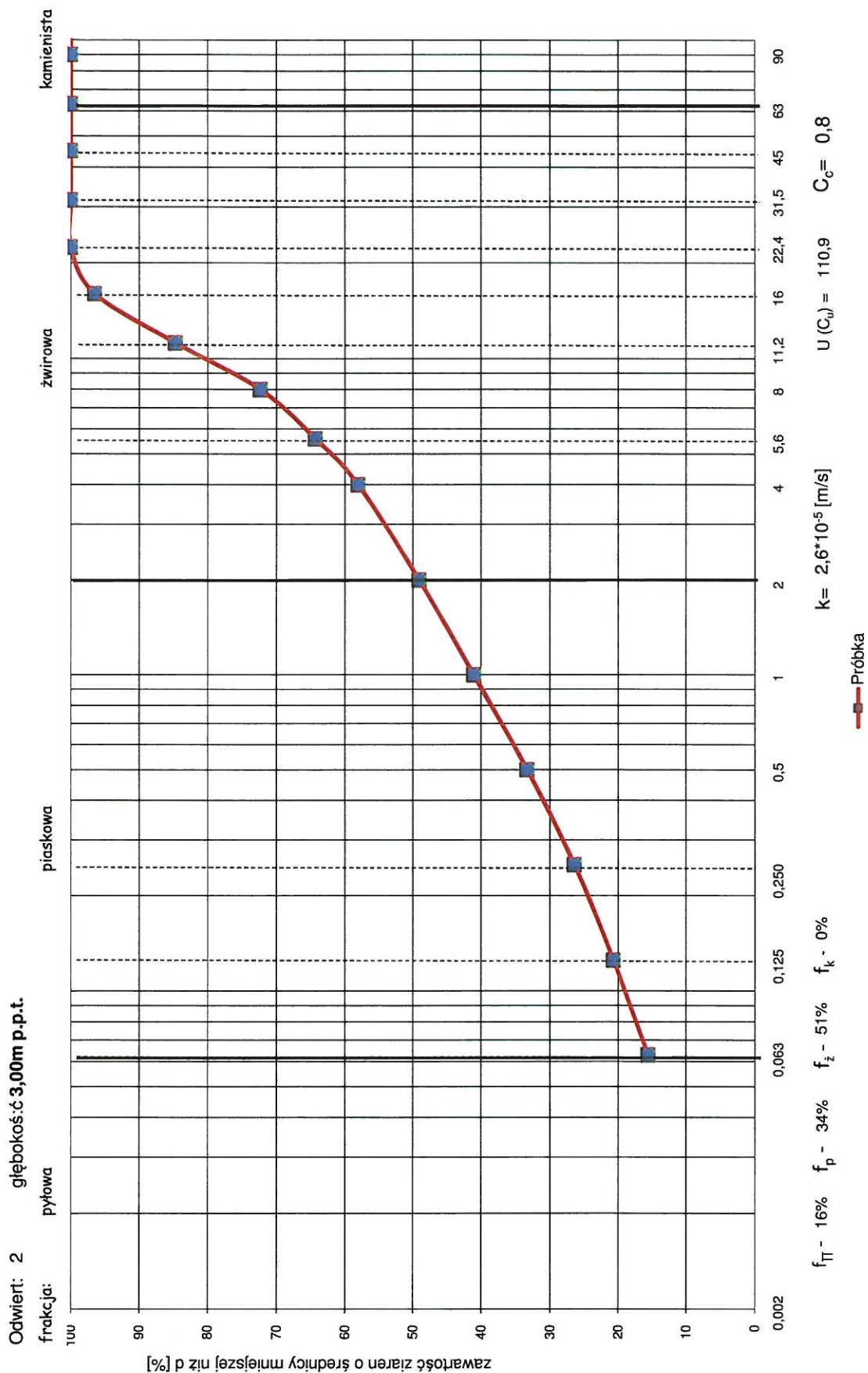
Wykres sondowania



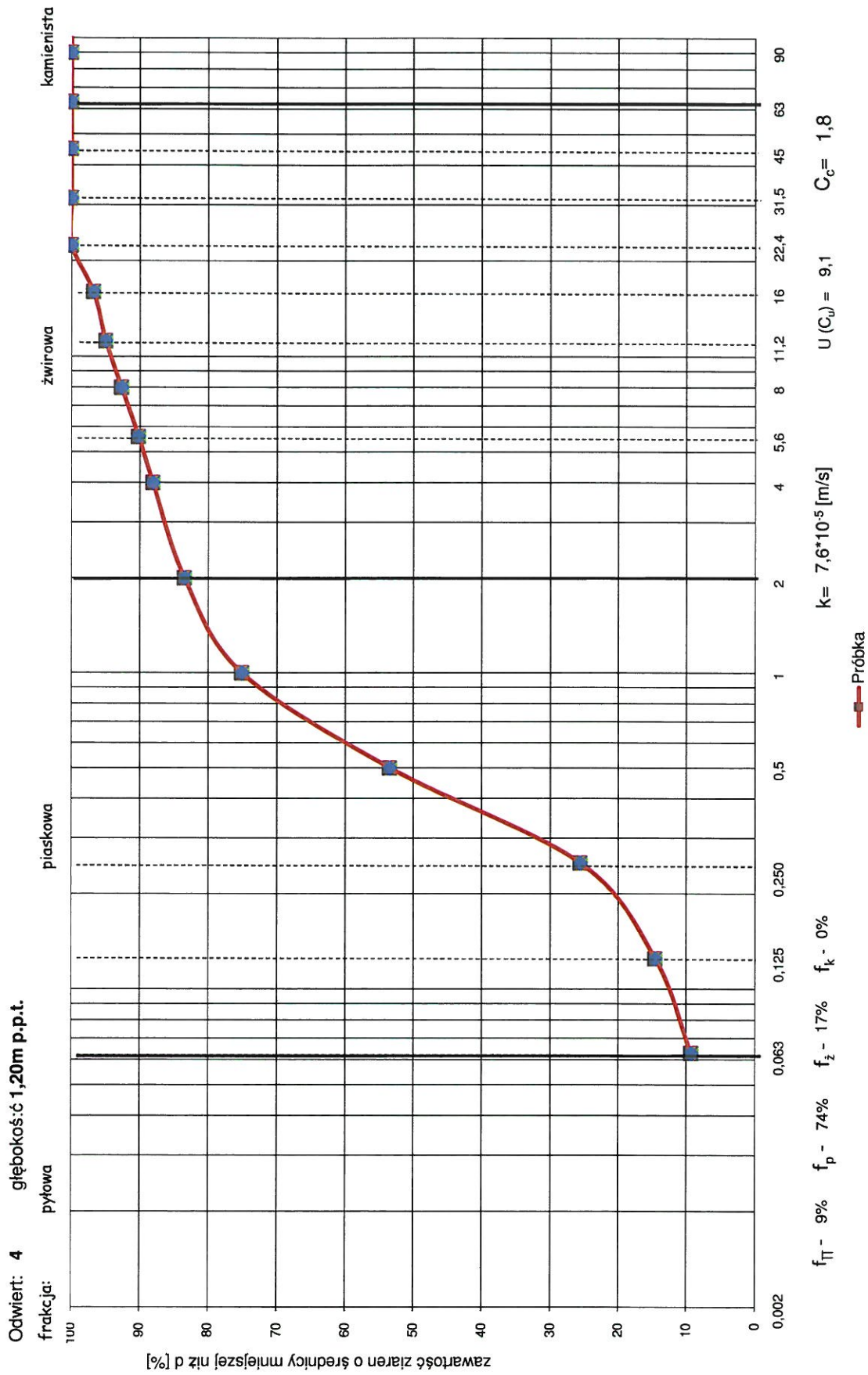
Załącznik nr 8

Wykresy uziarnienia

WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



WYKRES UZIARNIENIA GRUNTU



]

Załącznik nr 9

Objaśnienie znaków i symboli

OBJAŚNIENIE ZNAKÓW I SYMBOLI

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany	B	gruz betonowy
nN	nasyp niebudowlany	C	gruz ceglany
żł	żużel	Bt	beton

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

H	humus	$2\% < I_{om} \leq 5\%$
Nm	namuł	$5\% < I_{om} \leq 30\%$
T	torf	$30\% < I_{om}$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

KW	zwietrzelina
KWg	zwietrzelina gliniasta
KR	rumosz
KRg	rumosz gliniasty
KO	otoczaki
K	kamienie
Ż	żwir
Żg	żwir gliniasty
Po	pospółka
Pog	pospółka gliniasta
Pr	piasek gruby
Ps	piasek średni
Pd	piasek drobny
Pπ	piasek pylasty
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

GRUNTY SKALISTE

ST	skała twarda	WB	węgiel brunatny
SM	skała miękka	WK	węgiel kamienny
γ	granity	q	kwarcyty
β	bazalty	d	dolomity
g	gnejsy	w	wapienie
t	tufki	p	piaskowce

SYMBOLE GENETYCZNE

g	osady lodowcowe (glacjalne)
gl	osady wodno-jeziorne (zastoiskowe)
fg	osady wodno-lodowcowe (fluwioglacjalne)
pg	osady peryglacjalne
f	osady rzeczne (fluwialne)
li	osady jeziorne (limniczne)
d	osady zboczowe (deluwialne)
ze	osady eluwialne (zwietrzelinowe)
e	osady eoliczne

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q	Czwartorzęd	J	Jura	S	Sylur
Qh	Holocen	T	Trias	O	Ordowik
Qp	Plejstocen	P	Perm	Cm	Kambr
Tr	Trzeciorzęd	C	Karbon	Pr	Prekambr
Cr	Kreda	D	Dewon		

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+	domieszki
//	przewarstwienia
/	na pograniczu
()	określenia uzupełniające dotyczące składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał

1
324,12 numer wiercenia
rzędna wiercenia (w m n.p.m.)



OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze (NNS)
próbka o naturalnej wilgotności (NW)
próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

piezometryczny poziom wody ustalony w
czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)
nawiercony poziom wody gruntowej i
głębokość (w m p.p.t.)
grunt nawodniony
sączenie wody i głębokość (w m p.p.t.)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)
ścinarka obrotowa (TV)
rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą
ZW – udarowo – obrotową
SL – lekką wbijaną
SC – ciężką wbijaną
głębokość otworu
otwór suchy

INNE OZNACZENIA

$I_0 = 0,45$ stopień zagęszczenia
 $I_L = 0,20$ stopień plastyczności
II numer warstwy geotechnicznej
podstawowe granice litologiczno stratygraficzne

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW wilgotność:

s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

stan gruntu:

zw	zwały	$I_L < 0$
pzw	półzwały	$I_L < 0$
tpl	twardoplastyczny	$0 < I_L \leq 0,25$
pl	plastyczny	$0,25 < I_L \leq 0,50$
mpl	miękkoplastyczny	$0,50 < I_L \leq 1,00$
pt	plynny	$0 < I_L$

stopień zagęszczenia:

In	luźny	$I_0 \leq 0,33$
szg	średnio zagęszczony	$0,33 < I_0 \leq 0,67$
zg	zagęszczony	$0,67 < I_0 \leq 0,80$
bzg	bardzo zagęszczony	$I_0 > 0,80$

Załącznik nr 10

Dokumentacja fotograficzna

Dokumentacja fotograficzna



Próbki mas asfaltowych¹

Odwiert nr 1



Odwiert nr 2



Odwiert nr 3



¹ Na przedstawionych zdjęciach (profil próbki) warstwy nawierzchni asfaltowej liczono od dołu

Odwiert nr 4

