



Raport nr 44/2015

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
na potrzeby przebudowy ul. Folwarcznej w miejscowości Bażanowice



Pszczyna Czerwiec 2015r.

Klient: Pracownia Inżynierska S1 Marcin Hajost
ul. Barlickiego 15/6
43-300 Bielsko-Biała
NIP: 500 107 085



SPIS TREŚCI

STRONA TYTUŁOWA	1
ARKUSZ ZATWIERDZENIA OPRACOWANIA	3
ARKUSZ PRZEKAZANIA – ROZDZIELNIK	4
SPIS TREŚCI	2
1. WSTĘP.....	5
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2. CEL OPRACOWANIA.....	5
3. ZAKRES OPRACOWANIA	5
2. PRACE I BADANIA TERENOWE.....	5
1. LOKALIZACJA ODWIERTÓW	5
2. ZABEZPIECZENIE RUCHU	5
3. PRACE TERENOWE I LABORATORYJNE	6
3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....	9
4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ.....	9
5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH.....	9
1. MODEL BUDOWY GEOLOGICZNEJ	9
2. STRATYGRAFIA I LITOLOGIA	9
3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	9
6. ISTNIEJĄCA NAWIERZCHNIA	9
7. WARUNKI GEOTECHNICZNE	10
8. WNIOSKI	12
9. LITERATURA	13
Załącznik 1a	Mapa orientacyjna
Załącznik 1b	Mapa dokumentacyjna
Załącznik 2	Dokumentacja fotograficzna
Załącznik 3	Karty dokumentacyjne otworów badawczych
Załącznik 4	Objaśnienia znaków i symboli
Załącznik 5	Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
Załącznik 6	Tabela wartości parametrów geotechnicznych
Załącznik 7	Archiwalne Wykresy uziarnienia dla podbudowy
Załącznik 8	Wykres sondowania sondą dynamiczną SLVT



Arkusz zatwierdzenia opracowania

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO na potrzeby przebudowy ul. Folwarcznej w miejscowości Bażanowice

Stan opracowania Ostateczny		
Odebrał:		Numer opracowania: 44/2015
	Nazwisko:	Podpis:
Opracował:	Andrzej ROZMUS	
Zatwierdził:	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 44/2015

**OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
na potrzeby przebudowy ul. Folwarcznej w miejscowości Bażanowice

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

Podstawą do przeprowadzenia badań i opracowania niniejszego opracowania jest zlecenie dla **ROAD-SKAN-EXPERT** Mariusz KOMRAUS od **Pracowni Inżynierskiej S1** Marcin HAJOST z siedzibą przy ul. Barlickiego 15/6 w Bielsku – Białej – zwanym „Zamawiającym”.

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. Otrzymane dane potrzebne są dla właściwego zaprojektowania ulicy Folwarcznej w miejscowości Bażanowice. 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. Zakres opracowania

- Wykonanie 3 odwiertów w wyznaczonych punktach,
- Wykonania 2 badań sonda SLVT,
- Badanie makroskopowe gruntów z podłoża gruntowego,
- Pomiar głębokości sączenia i stabilizacji zwierciadła wody gruntowej,
- Zabezpieczenie ruchu na czas wykonywania badań,
- Dokumentacja fotograficzna,
- Określenie kategorii nośności podłoża gruntowego,
- Określenie złożoności podłoża gruntowego i kategorii geotechnicznej,
- Sporządzenie opinii geotechnicznej.

2. PRACE I BADANIA TERENOWE

1. Lokalizacja odwiertów

Lokalizacje Odwiertów zostały wyznaczone zgodnie z mapą otrzymana od Zamawiającego.

2. Zabezpieczenie ruchu

Prace przez nawierzchnię 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 i zwężenia jezdni. Samochód obsługi technicznej miał załączone na dachu migające światła ostrzegawcze w kolorze pomarańczowym (koguty ostrzegawcze).

3. Prace terenowe i laboratoryjne

W maju 2015 roku wykonano na badanym terenie 3 otwory geotechniczne do głębokości 2,0mb, łącznie wykonano 6,0mb. Otwory badawcze wytyczono i zniwelowano techniką satelitarną GPS.

Punkty badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1: 500, dostarczoną przez Zamawiającego.

W trakcie wierceń wykonanych w maju 2015 roku pobierano próbki gruntów kategorii B, klasy 3, które na bieżąco badano makroskopowo, część z nich skierowano do badań kontrolnych w laboratorium. W laboratorium wykonano analizę makroskopową oraz określono wilgotność naturalną (W_n), granice konsystencji (w_n , w_l), zawartość części organicznych metodą utleniania (I_{om}) oraz skład granulometryczny (S).

Wyniki badań zestawiono w załącznikach tabelarycznym nr 5.

BADANIA TERENOWE

Punkty badawcze sondy SLVT zlokalizowano przy otworze nr 2 i 3 na łączną głębokość 4,00mb.

Stopień plastyczności I_L – dla gruntów niespoistych:

Sondowanie sondą SLVT przeprowadzono po usunięciu nawierzchni, podbudowy i nasypu budowlanego. O miąższości 0,55 – 1,0m. Rejestrację wyników pomiarów rozpoczęto od głębokości 1,0m p.p.t. Krzyżakową końcówkę sondy zagłębianio 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:

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

BADANIA LABORATORYJNE

W maju 2015r wykonano badania laboratoryjne na pobranych próbach gruntu kategorii B, klasy 3 i podbudowy tłuczniowej z konstrukcji nawierzchni ulicy Folwarcznej.

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 napełnia się pierścieniem. 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. Pomiary 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.

Wyżej opisane wilgotności oraz 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

Dla pobranych prób podbudowy podczas wierceń w 2015 roku wykonano oznaczenie analizy sitowej oraz wskaźnika piaskowego.

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.:

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

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 (h₁) oraz wysokość osadzonego piasku (h₂). 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:

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

W ramach prac kameralnych przeanalizowano archiwalną dokumentację geotechniczną oraz 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
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych,

- wyniki badań sondą SLVT

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_L , a dla gruntów sypkich - stopień zagęszczenia I_D oraz metodą „A” za pomocą sondowania sondą SLVT.

3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Projektowana inwestycja obejmuje przebudowę ulicy Folwarcznej w miejscowości Bażanowice wraz z budową odwodnienia.

4. LOKALIZACJA TERENU BADAŃ

Teren badań położony jest w województwie Śląskim, w granicach administracyjnych powiatu Cieszyńskiego (gminy Golezów), Lokalizację terenu badań prezentuje mapa orientacyjna (załącznik nr 1a) i mapa dokumentacyjna (załącznik nr 1b).

Według regionalizacji fizycznogeograficznej Polski rejon badań położony jest w obrębie makroregionu Pogórze Zachodniobeskidzkie, mezoregionu Pogórze Śląskie. Dominującą cechą krajobrazu tego terenu są pogórza i góry niskie.

5. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH

1. Model budowy geologicznej

Wierzchnia warstwę badanego terenu stanowi nawierzchnia asfaltowa i trelinka. Utwory te zalegają do głębokości $0,02 \div 0,13$ m p.p.t. Poniżej nawiercono utwory nasypowe zalegające do głębokości $0,27 \div 1,50$ m p.p.t. Podłoże badanego terenu do głębokości rozpoznania 2,0m budują czwartorzędowe utwory gliniaste.

2. Stratygrafia i litologia

Badany teren pod względem budowy geologicznej w większości budują wapienie i łupki, które przykryte są utworami czwartorzędowymi glinami i zwietrzelinami oraz konstrukcją istniejącej nawierzchni.

3. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych nawiercono zwierciadła wody gruntowej na głębokości $1,10 \div 1,30$ m p.p.t. Woda ta występuje w większości o charakterze napiętym. Warunki wodne do drogowych celów zaleca się przyjąć jako przeciętne

- półprzepuszczalnych –gliny pylaste o orientacyjnym współczynniku filtracji $k = 10^{-7} - 10^{-8}$ [m/s],

6. ISTNIEJĄCA NAWIERZCHNIA

W rejonie odwiertu nr 1 nawiercono nawierzchnię z trelinki o grubości 13,0cm. W pozostałych odwiertach nawiercono nawierzchnię asfaltową. Po przeprowadzeniu odwiertów stwierdza się zróżnicowanie

w grubości warstw nawierzchni asfaltowej. Wyróżniamy jedną warstwę betonu asfaltowego o grubości od 2,0 (odwiert nr 2) do 7,0cm (odwiert nr 3).

Numer otworu	Grubość nawierzchni [cm]	Warstwy nawierzchni asfaltowej [cm]	Uwagi
1	13,0	13,0	-
2	2,0	2,0	skruszona
3	7,0	7,0	-

7. 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 Ia1** Do warstwy tej zaliczana jest istniejąca nawierzchnia z trelinki nawiercona w otworze nr 1 o grubości 13,0cm.
- Warstwa Ia2** Obejmuje nawierzchnię mineralno – asfaltową nawierconą w otworze nr 2 i 3. Grubość tej nawierzchni wynosi od 2,0cm (odwiert nr 2_ do 7,0cm (odwiert nr 3).
- Warstwa Ib1** Do warstwy tej zaliczono nasyp budowlany nawiercony w postaci wymieszanego piasku średniego z kruszywem łamanym, wymieszanego piasku średniego z kamieniami, fragmentami cegieł lub żwirem. Warstwę tą nawiercono w otworach nr 1 i 2, bezpośrednio pod nawierzchnią. Grubość tej warstwy wynosi od 25,0cm (odwiert nr 2) do 87,0cm (odwiert nr 1). Spąg tej warstwy zlega na głębokości od 0,27m p.p.t. (odwiert nr 2) do 1,00m p.p.t. (odwiert nr 1). Na podstawie przeprowadzonego badania wskaźnika piaskowego utwory te zaliczono do gruntów niewysadzinowych (WP = 36,9). Warstwę tą można zaliczyć do kategorii nośności G1.
- Warstwa Ib1** Obejmuje nasyp budowlany nawiercony w postaci wymieszanego piasku gliniastego z piaskiem średnim i kruszywem łamanym oraz wymieszanego pyłu z piaskiem średnim

i kruszywem łamanym. Warstwę tą nawiercono w otworach nr 1 i 3. Grubość tej warstwy wynosi od 33,0cm (odwiert nr 3) do 50,0cm (odwiert nr 1). Spąg tej warstwy zlega na głębokości od 0,40m p.p.t. (odwiert nr 3) do 1,50m p.p.t. (odwiert nr 1). Na podstawie przeprowadzonego badania wskaźnika piaskowego utwory te zaliczono do gruntów bardzowysadzinowych (WP = 15,9). Warstwę tą można zaliczyć do kategorii nośności G4.

Pakiet II Obejmuje utwory czwartorzędowe

Warstwa IIa1 Obejmuje grunty gliniasto - pylaste nawiercone w postaci gliny pylastej występującej z częściami organicznymi, gliny pylastej lub gliny pylastej zwięzłej. Utwory te nawiercono we wszystkich otworach. Utwory te nawiercono w stanie plastycznym ($I_L = 0,30$). Po wykonaniu badań makroskopowych i laboratoryjnych stwierdza się, że zawartość części organicznych w tej warstwie wynosi 2,1%. Strop tej warstwy zalega na głębokości od 0,60m p.p.t. (odwiert nr 2) do 1,50m p.p.t. (odwiert nr 1). Spąg tej warstwy zalega na głębokości od 1,50m p.p.t. (odwiert nr 3) do 1,80m p.p.t. (odwiert nr 1 i 2). Utwory te zaliczane są do gruntów bardzowysadzinowych pod względem wysadzinowości. Utwory te można zaliczyć do kategorii nośności G4.

Warstwa IIa2 Do warstwy tej zaliczono grunty gliniasto – pylaste nawiercone w postaci gliny pylastej zwięzłej lub gliny pylastej. Utwory te nawiercono we wszystkich otworach. Utwory te nawiercono w stanie półzwałym ($I_L \leq 0,05$). Strop tej warstwy zalega na głębokości od 0,45m p.p.t. (odwiert nr 2) do 1,80m p.p.t. (odwiert nr 1). Utwory te zalegają do spodu badanych otworów. Warstwę tą zalicza się do gruntów bardzo wysadzinowych. Z uwagi na przyjęte warunki wodne dla tej warstwy można przyjąć kategorię nośności G4.

Warstwa IIa3 Obejmuje grunty gliniasto - pylaste nawiercone w postaci gliny pylastej lub gliny pylastej zwięzłej. Utwory te nawiercono w otworach nr 2 i 3. Utwory te nawiercono w stanie półzwałym ($I_L \leq 0,00$). Strop tej warstwy zalega na głębokości od 0,27m p.p.t. (odwiert nr 2) do 0,40m p.p.t. (odwiert nr 3). Spąg tej warstwy zalega na głębokości od 0,45m p.p.t. (odwiert nr 2) do 1,20m p.p.t. (odwiert nr 3). Utwory te zaliczane są do gruntów bardzowysadzinowych pod względem wysadzinowości. Utwory te można zaliczyć do kategorii nośności G4.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone karty dokumentacyjne otworów badawczych (załącznik nr 3) oraz wyniki sondowania sondą SLVT (załącznik nr 9). Parametry geotechniczne gruntów mineralnych określono metodą „B”, biorąc pod uwagę jako cechę wiodącą stopień plastyczności dla gruntów spoistych i stopień zagęszczenia w przypadku gruntów niespoistych oraz metodą „A” na podstawie sondowania sondą SLVT.

8. WNIOSKI

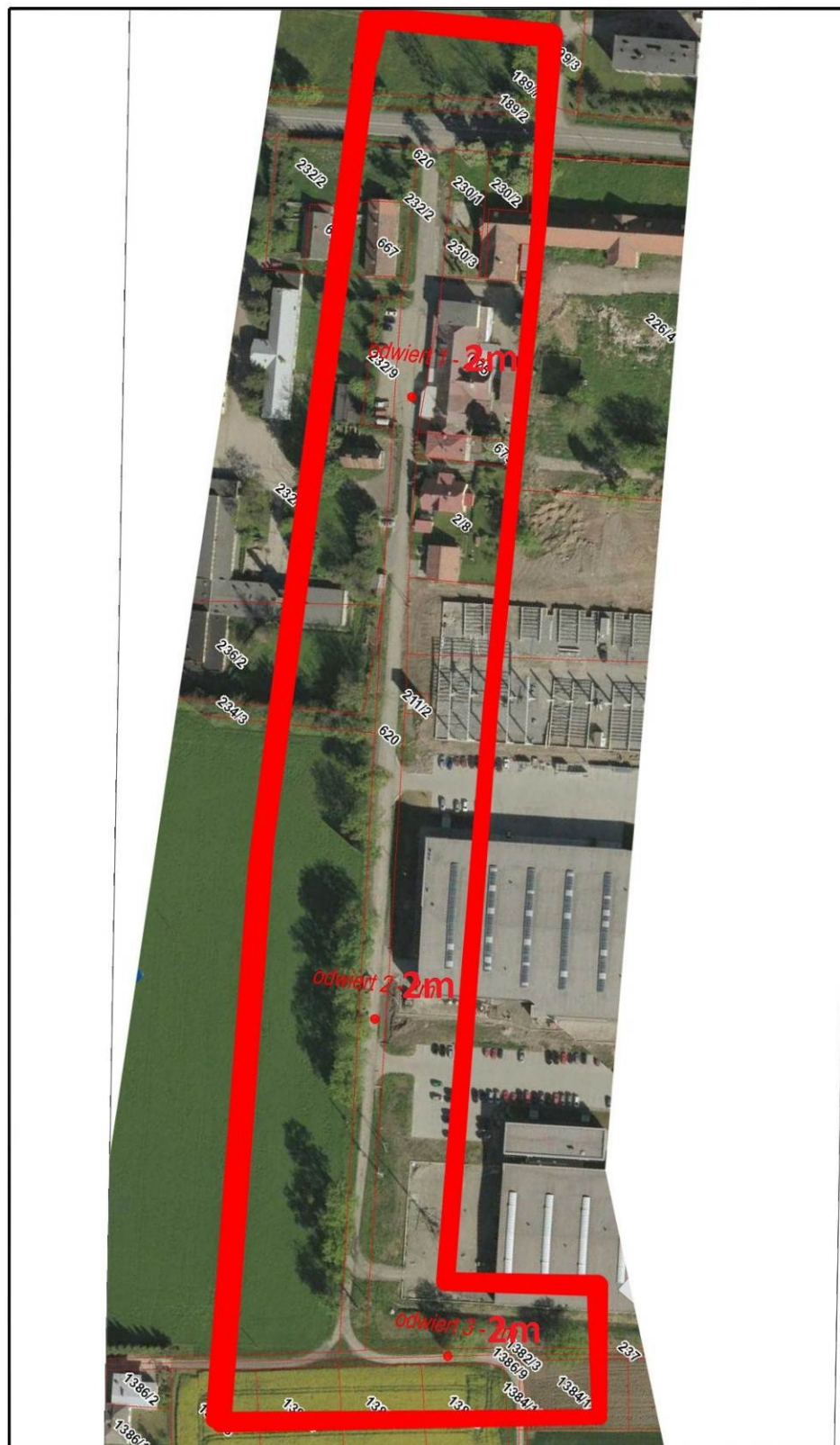
- A. Występujące w podłożu grunty pod względem wysadzinowości zaliczamy do grupy gruntów bardzo wysadzinowych (głina pylasta, glina pylasta zwięzła, spoisty nasyp) oraz niewysadzinowych (sytki nasyp)
- B. Nie zaleca się stosować w strefie przemarzania oraz możliwego zawodnienia utworów bardzo wysadzinowych z uwagi na ich wysadzinowość.
- C. Nawierzchnię badanego odcinka ulicy Folwarcznej w rejonie otworu nr 1 stanowi trelinka o grubości 13,0cm (warstwa Ia1), natomiast w rejonie otworu nr 2 i 3 nawierzchnię minerlano – asfaltową o grubości 2,0 ÷ 7,0cm. (warstwa Ia2). Poniżej stwierdzono występowanie zróżnicowanego nasypu budowlanego. Bezpośrednio pod nawierzchnią asfaltową w rejonie otworu nr 1 i 2 nawierzchnię sytki nasyp budowlany (warstwa Ib1). Pod wyżej wymienionym nasypem w otworze nr 1 oraz bezpośrednio pod nawierzchnią w otworze nr 2 nawierzchnię spoisty nasyp budowlany (warstwa Ib2). Na podstawie wykonanych analiz sitowych stwierdza się że sytki nasyp budowlany jest nasypem niewysadzinowy – WP = 36,9, a spoisty nasyp budowlany zaliczono do utworów bardzo wysadzinowych – WP = 15,9. Spąg utworów nasypowych zalega na głębokości od 0,27m p.p.t. (odwiert nr 2) do 1,50m p.p.t. (odwiert nr 1).
- D. Podłoże rodzime budują utwory gliniasto – pylaste, które nawierzchnię w stanie plastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,30$ (warstwa IIa1), twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,05$ (warstwa IIa2) oraz półzwałym o stopniu plastyczności $I_L \leq 0,00$ (warstwa IIa3). Ponadto w otworze nr 3 nawierzchnię utwory gliniasto – pylaste występujące z częściami organicznymi o ich zawartości $I_{om} = 2,1\%$.
- E. We wszystkich otworach stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej nawierconej na głębokości 1,10 ÷ 1,30m p.p.t. Woda ta występuje w większości o charakterze napiętym. Z uwagi na występowanie zwierciadła wód warunki wodne określa się jako przeciętne.
- F. Reasumując dla całego badanego odcinka ulicy Folwarcznej zaleca się przyjęcie kategorii geotechnicznej G4. Z uwagi na nawiercenie zróżnicowanego nasypu budowlanego oraz utworów plastycznych w podłożu gruntowym zaleca się przewidzenie konieczności wzmocnienia podłoża gruntowego np. poprzez wymianę utworów podłoża gruntowego lub stabilizację.
- G. Pod względem złożoności warunków geotechnicznych podłoże gruntowe dla projektowanej inwestycji zalicza się do prostych warunków gruntowych. Z uwagi na charakter inwestycji projektowana inwestycja zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
- H. Z uwagi na zaleganie warstw utworów gliniasto – pylastych należy zachować ostrożność przy pracach ziemnych by nie dopuścić do zawodnienia tych utworów oraz nie zagęszczać ww. utworów sprzętem wibracyjnym, co skutkuje znacznym pogorszeniem warunków geotechnicznych. Wykopy należy stale odwadniać.

9. LITERATURA

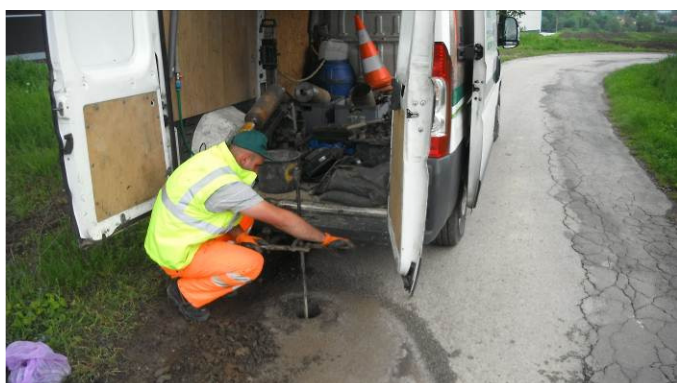
Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu o następujące dane:

- informacje uzyskane od Zleceniodawcy,
- wizję lokalną terenu,
- profile otworów archiwalnych,
- badania laboratoryjne gruntów,
- badania „in situ” sondą SLVT,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne;
- PN-B-04452 Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne;
- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- Zmiana PN-81-B-03020 (projekt) Geotechnika. Projektowanie posadowień bezpośrednich
- PN-86-B02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów;
- PN-86-B04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu;
- PN-55-B-04482. Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Badania makroskopowe;
- *PN – EN 1997 – 1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady Ogólne PN-88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.*
- *PN – EN 1997 – 2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego*
- „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” – Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012.
- „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” – GDDP, Warszawa 1998.
- Wiłun Z. - Zarys geotechniki. WKŁ, wydanie 6. Warszawa 2003,
- Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 500 000





Załącznik nr 2– Dokumentacja fotograficzna



Próbki mas asfaltowych¹

Odwiert nr 2










Odwiert nr 3




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

Załącznik nr 3 – Karty dokumentacyjne otworów badawczych

 ROAD - SKAN - EXPERT			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO Profil numer 1					Zał.Nr: 3 Wiertnica: ---					
Miejscowość: Bażanowice Gmina: Goleszów Powiat: Cieszyński Województwo: Śląskie			Obiekt: wg. zał. nr 1 Wiercenie: ROAD - SKAN - EXPERT			System wiercenia: ręcznie Rzędna: Skala 1 : 10 Data wiercenia: 2015-05-25							
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	Kategoria nośności	Wysadzinowość
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
						Trelinka	-				Ia1		
					0.13	nasyp budowlany (Piasek średni + Kamienie + frag. cegieł + żwir) fr 0/20mm	nB(Ps+K+cg.+żw)						
					0.23	nasyp budowlany (Piasek średni + kruszywo łamane) fr 0/45mm	nB(Ps+K)	w			Ib1	G1	GNW
					1.00	nasyp budowlany (Piasek gliniasty + Piasek średni + kruszywo łamane) fr 0/63mm	nB(Pg+Ps+K)m		pl	2/2	Ib2		
					1.50	glina pylasta ciemnoszara	G _π	w		2/3	Ila1	G4	GBW
					1.80	glina pylasta zwięzła ciemnoszara	G _{πz}		tpl	1/0	Ila2		
					2.00								

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: Andrzej ROZMUS

<div></div> <div>ROAD - SKAN - EXPERT</div>				<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>Profil numer 2</div>				<div>Zał.Nr: 3</div> <div>Wiertnica: ---</div>					
<div>Miejscowość: Bażanowice</div> <div>Gmina: Goleszów</div> <div>Powiat: Cieszyński</div> <div>Województwo: Śląskie</div>				<div>Obiekt: wg. zał. nr 1</div> <div>Wiercenie: ROAD - SKAN - EXPERT</div>				<div>System wiercenia: ręcznie</div> <div>Rzędna:</div> <div>Skala 1 : 10</div> <div>Data wiercenia: 2015-05-25</div>					
Wiercenie	Głębokość wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	Kategoria nośności	Wysadzinowość
1	2	3	4	5	6								
						7	8	9	10	11	12	13	14
					0.02	Nawierzchnia asfaltowa	-				Ia2		
						nasyp budowlany (Kruszywo łamane + piasek średni) fr0/63mm	nB(K+Ps)				Ib1	G1	GNW
					0.27	glina pylasta zwięzła brązowo-szara	Gπz	mw	pzw	0/0	Ila3	G4	GBW
					0.45	glina pylasta zwięzła jasnobrązowa			tpl	1/0	Ila2		
					0.60	glina pylasta zwięzła ciemnoszaro-brązowa		w		2/3	Ila1		
					1.30	glina pylasta zwięzła ciemnoszara warstwowana piaskiem średnim	Gπz Ps	m		3/4			
					1.80	glina pylasta zwięzła ciemnoszaro-brązowa	Gπz	w	tpl	2/1	Ila2		
					2.00								

1.00


1.3

1.0

2.0

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: Andrzej ROZMUS

<div></div> <div>ROAD - SKAN - EXPERT</div>			<div>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</div> <div>Profil numer 3</div>						<div>Zał.Nr: 3</div> <div>Wiertnica: ---</div>					
<div>Miejscowość: Bażanowice</div> <div>Gmina: Goleszów</div> <div>Powiat: Cieszyński</div> <div>Województwo: Śląskie</div>			<div>Objekt: wg. zał. nr 1</div> <div>Wiercenie: ROAD - SKAN - EXPERT</div>						<div>System wiercenia: ręcznie</div> <div>Rzędna:</div> <div>Skala 1 : 10</div> <div>Data wiercenia: 2015-05-25</div>					
Wiercenie	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość wałeczków	Warstwa geotechniczna	Kategoria nośności	Wysadzinowość	
1	2	3	4	5	6									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
						Nawierzchnia asfaltowa	-				Ia2			
					0.07	nasyp budowlany (Pył + piasek średni + kruszywo łamane) fr 0/31,5mm	nB(II+Ps+K)				Ib2			
					0.40	glina pylasta zwięzła szaro-brązowa	Gπz	mw						
					0.60	glina pylasta szaro-brązowa	Gπ	w	pzw	0/0	Ila3			
					1.20	glina pylasta szaro-jasnobrązowa z częściami organicznymi warstwowana piaskiem średnim	Gπ+H Ps	m	pl	3/2	Ila1			
					1.50	glina pylasta ciemnoszara z domieszką żwiru	Gπ+Ż	w	tpl	2/2	Ila2			
					2.00									

0.90

1.2

1.0

2.0

GBW

G4

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: Andrzej ROZMUS

Załącznik nr 4 – Objasnienie znaków i symboli

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany	B	gruz betonowy
nN	nasyp niebudowlany	C	gruz ceglany
żl	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 grubo
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
l	łupki	p	piaskowce

SYMBOLE GENETYCZNE

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

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

Q	Gzwartorzęd	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

1,80 próbka o naturalnej strukturze (NNS)
2,10 próbka o naturalnej wilgotności (NW)
2,40 próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

4,40 piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)
4,50 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość (w m p.p.t.)
5,30 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
9,6 głębokość otworu
S otwór suchy

INNE OZNACZENIA

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

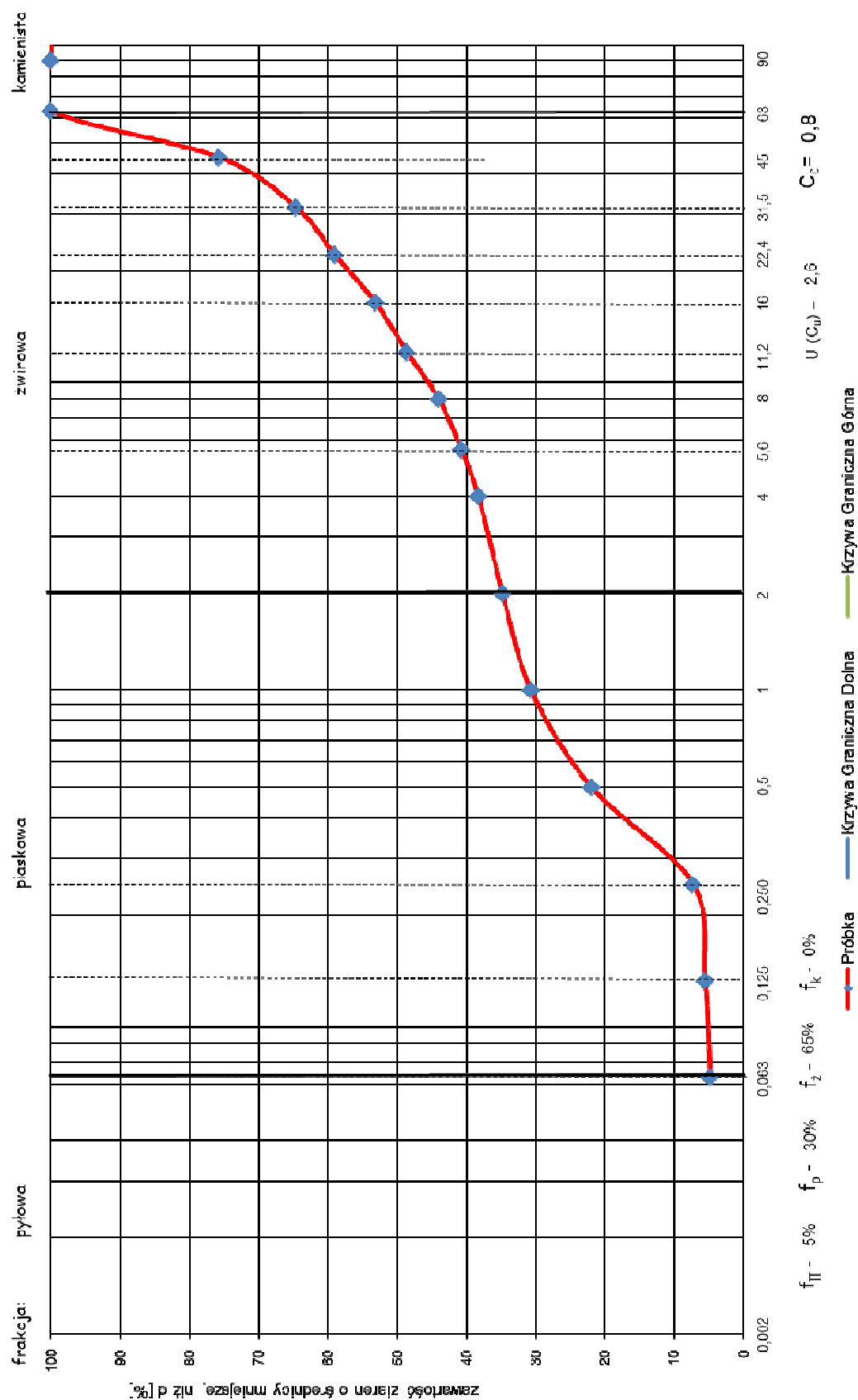
SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:	
s	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony
stan gruntu:	
zw	zwały
pzw	półzwały
tpl	twardoplastyczny
pl	plastyczny
mpl	miękkoplastyczny
pł	płynny
stopień zagęszczenia:	
ln	luźny
szg	średnio zagęszczony
zg	zagęszczony
bzg	bardzo zagęszczony

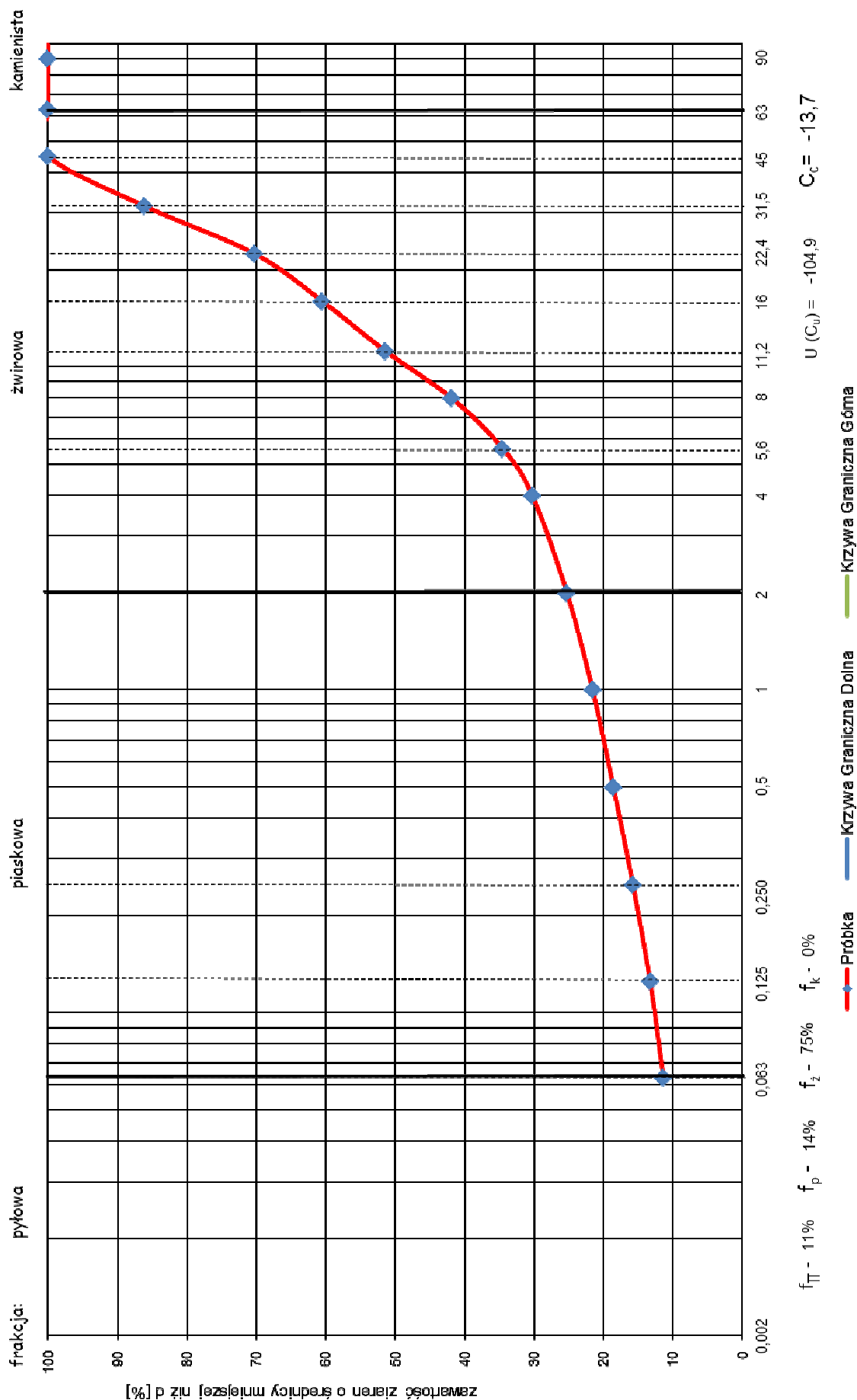
ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH																			
Temat: ul. Folwarczna																			
Pobrano próbki			Badania makroskopowe					ANALIZA UZIARNIENIA				CECHY FIZYCZNE			KONSYSTENCJA				
Nr otr.	Głębokość pobr. w m pgt	Rodzaj próbki	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba walczkowych	Stron gruntu	Zawartość CaCO3 [%]	Zawartość frakcji [%]				Rodzaj gruntu	Średnia wagowa przy u-większeniu z- barzemu [%]	Włóknistość naturalna [%]	Granice		Wskaznik plastyczności	Stopień plastyczności	Współnik plastyczny
								mm >2,0 zmiłowa	<0,05 piaszkowa	<0,002 pyłowa	<0,002 ilowa				W _L [%]	W _P [%]			
1	2	3.	4.	5.	6.	7.	8	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	18.	19.	20.	21.	22.
1	0,23 - 1,00	NW	brązowy					65	30	5				-					36,9
2	0,45 - 0,60	NW	brązowo - szara	mw	1/0	tpl								25,3	45,1	24,9	20,2	0,02	
	0,60 - 1,30	NW	ciemnoszara - brązowa	w	2/3	pl								30,1	43,8	24,2	19,6	0,30	
	1,30 - 1,80	NW	ciemnoszara	m	3/4	pl								30,9	41,9	23,1	18,8	0,41	
3	0,07 - 0,40	NW	ciemno szara					75	14	11									15,9
	0,40 - 0,60	NW	szaro-brązowa	mw	0/0	pzw								19,6					
	0,60 - 1,20	NW	szaro - brązowa	w	0/0	pzw								13,4					
	1,20 - 1,50	NW	szara - isodimorfizowa	m	3/2	pl							u-2,1	26,9	42,3	20,8	21,5	0,28	
	1,50 - 2,00	NW	ciemno szara	w	2/2	tpl								21,2	34,3	21,1	13,2	0,01	

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE			PARAMETRY GEOTECHNICZNE												
			* parametry oznaczone metodą badań laboratoryjnych lub terenowych wg PN-81/B-03020												
			wartość charakterystyczna $x^{(n)}$												
			współczynnik bezpieczeństwa $\gamma^{(m)}$												
			wartość obliczeniowa $x^{(d)}$												
stratygrafia	Profil stratygraf.-litologiczny	Opis litologiczno- genetyczno- s stratygraficzny	nr warstwy	symbol gruntu wg PN-86/B-02480	symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzznego	Edometryczny moduł ścisłości			
						stopień zagęszczenia	stopień plastyczności					f_u	M_o		
						I_b	I_L	W_n	r	c_u	ϕ	MPa	MPa		
CZWARTORZĘD	holocen	Nasyp budowlany	la1, la2	-						Nasyp				$x^{(n)}$	
													$\gamma_{(m)}$		
													$x^{(d)}$		
				lb1	-					Nasyp				$x^{(n)}$	
														$\gamma_{(m)}$	
														$x^{(d)}$	
				lb2	-					Nasyp				$x^{(n)}$	
														$\gamma_{(m)}$	
														$x^{(d)}$	
				IIa1	$G_{\pi\pi}, G_{\pi}, G_{\pi z} P_s$	C				1,90	13,6	13,2		$x^{(n)}$	
									0,9	0,9	0,9		$\gamma_{(m)}$		
									1,71	12,24	11,9	16,5	26,0	$x^{(d)}$	
			IIa2	$G_{\pi\pi}, G_{\pi}$	C				2,00	24,7	17,4		$x^{(n)}$		
									0,9	0,9	0,9		$\gamma_{(m)}$		
									1,80	22,23	15,7	20,7	35,5	$x^{(d)}$	
									2,15	30,1	18,0		$x^{(n)}$		
									0,9	0,9	0,9		$\gamma_{(m)}$		
			IIa3	$G_{\pi\pi}, G_{\pi}$	C				1,94	27,09	16,2	22,0	40,0	$x^{(d)}$	

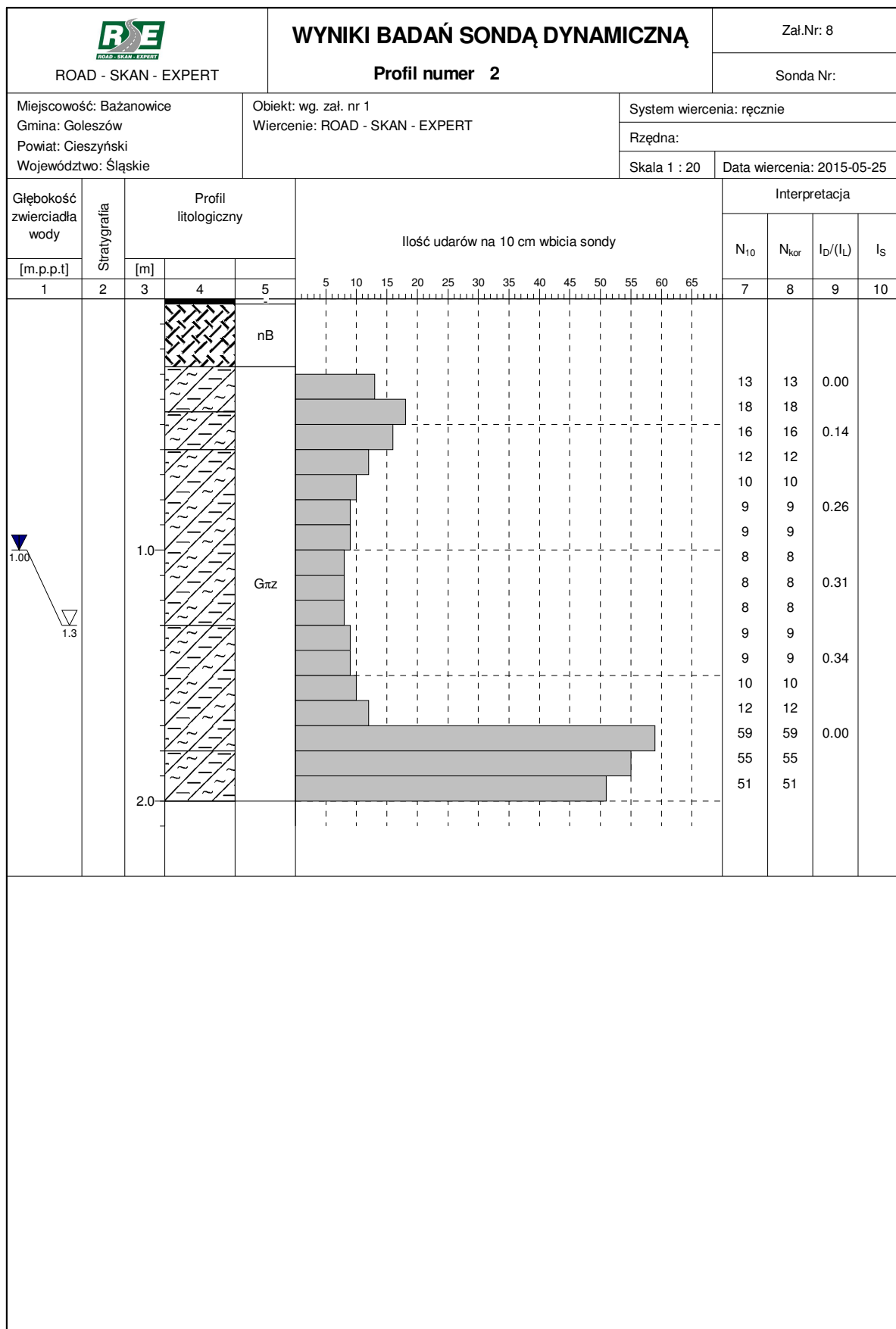
WYKRES UZIARNIENIA NASYPU
Odwiert nr 1 Warstwa 0,23 - 1,00



WYKRES UZIARNIENIA NASYPU Odwiert nr 3 warstwa 0,07 - 0,40

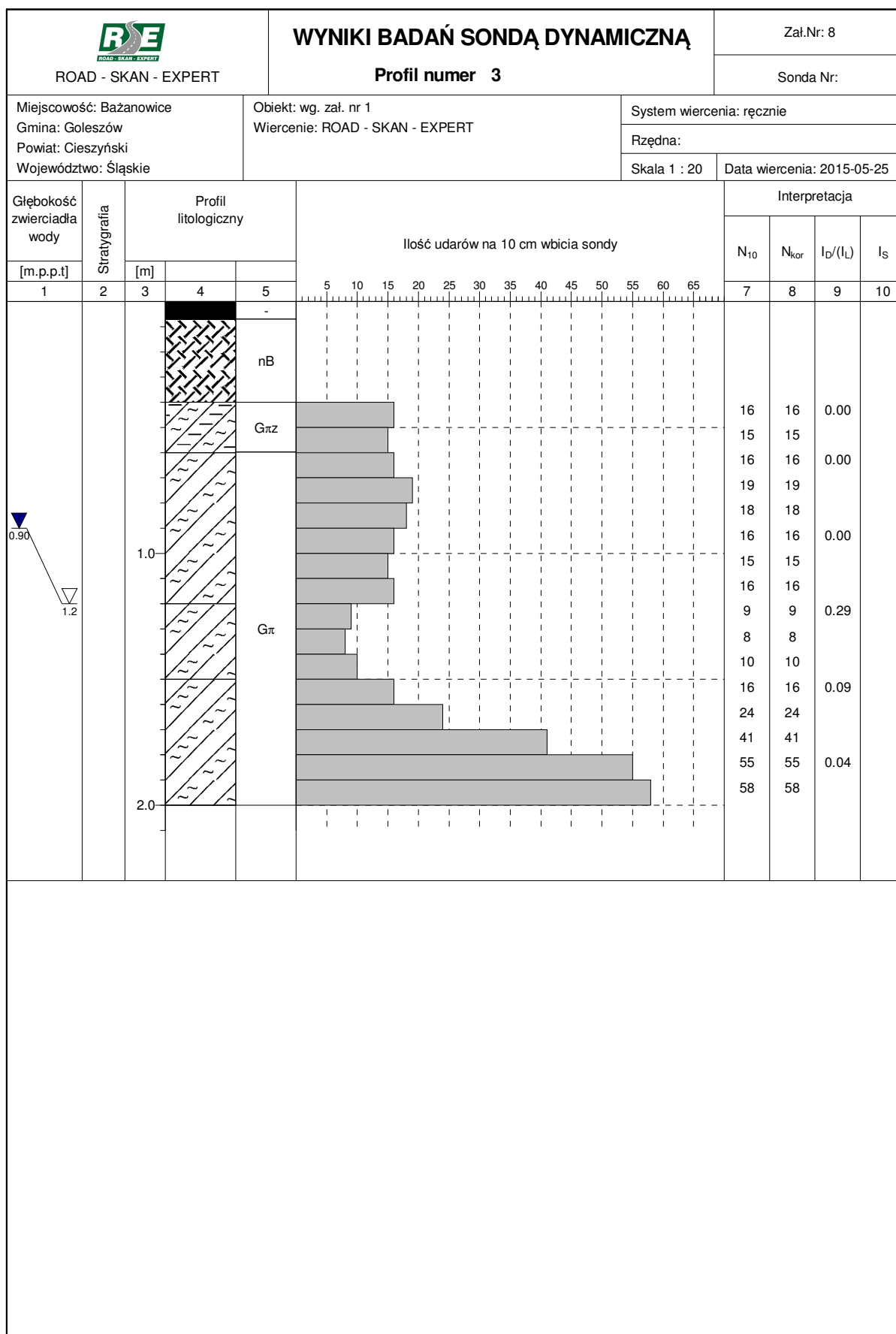


Załącznik nr 8 – Wyniki badań sondą SLVT



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: Andrzej ROZMUS



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Kartę opracował: Andrzej ROZMUS