GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA
JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI
53-314 WROCŁAW, PLAC POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1
TEL.: 602-513-081 E-MAIL: BIURO@GEOJUST.PL
WWW.GEOJUST.PL

nr arch.: 53/14

OPINIA GEOTECHNICZNA

ustalająca warunki posadawiania konstrukcji nawierzchni drogi przeznaczonej do przebudowy

LOKALIZACJA: Wołów, ul. Zaułek Zielony

gmina Wołów
powiat wołowski
województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: ALFA PROJEKT Tomasz Płonka
ul. Strońska 4a/21
50-540 Wrocław

INWESTOR: Gmina Wołów
Rynek - Ratusz
56-100 Wołów

OPRACOWAŁ: mgr Grzegorz Buratyński
nr uprawnień: V-1629, VII-1436

Wrocław, wrzesień 2014 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp

1.1 Cel opracowania

1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały

1.3 Charakterystyka projektowanej inwestycji

1.4 Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań

2. Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Badania polowe

2.2 Badania laboratoryjne

2.3 Kameralne prace dokumentacyjne

3. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych

3.1 Budowa geologiczna

3.2 Warunki geotechniczne

3.3 Ocena wysadzinowości podłoża

3.4 Warunki hydrogeologiczne

3.5 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego i ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa

4. Wnioski

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

1. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000

2. Przekroje geotechniczne

3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych

4. Karta wyników badań sondą dynamiczną lekką (DPL)

5. Tabela parametrów geotechnicznych

6. Objaśnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i kartach otworów

7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

8. Wykresy uziarnienia gruntów

1. Wstęp

1.1 Cel opracowania

Niniejszą „Opinię geotechniczną" wykonano na zlecenie biura projektowego ALFA PROJEKT Tomasz Płonka, z siedzibą we Wrocławiu, przy ul. Strońskiej 4a/21.

Celem opracowania jest ustalenie warunków posadawiania projektowanej konstrukcji nawierzchni modernizowanej ulicy Zaułek Zielony w Wołowie, gmina Wołów, województwo dolnośląskie.

W dokumentacji określono przydatność gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa oraz wskazano kategorię geotechniczną projektowanej inwestycji.

1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały

Podstawę prawną dokumentacji stanowią:

[1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane.* (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.)

[2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.* (Dz. U., poz. 463)

[3]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. *(Dz. U. Nr 43, poz. 430)*

Do opracowania opinii wykorzystano:

[4]. Normę PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

[5]. Normę PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[6]. Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.

[7]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.

[8]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.

[9]. Normę PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

[10]. Normę PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[11]. Normę PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

[12]. Zarys geotechniki. Wiłun Z., WKiŁ, 2005 r.

[13]. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7- Poradnik. Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, 2011 r.

[14]. Instrukcję badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. IBDiM, 1998 r.

[15]. Szczegółową mapę geologiczną Polski w skali 1:50 000, arkusz Wołów, z objaśnieniami. Bartczak E., Łabno A. Państwowy Instytut Geologiczny, 2002

[16]. Mapę zasadniczą w skali 1:500, z zaznaczoną lokalizacją punktów badawczych.

1.3 Charakterystyka projektowanej inwestycji

W ramach projektowanego zadania przewiduje się przebudowę istniejącej, lokalnej drogi dojazdowej (ul. Zaułek Zielony) do budynków mieszkalnych o nawierzchni gruntowej. Prace modernizacyjne polegać będą na budowie nowej nawierzchni oraz wykonaniu odwodnienia z ewentualnym odprowadzeniem wód opadowych do gruntu (studnie chłonne).

1.4 Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań

Obszar badań obejmuje ulicę Zaułek Zielony, położoną na terenie osiedla budynków jednorodzinnych w Wołowie, gmina Wołów, powiat wołowski, województwo dolnośląskie.

Według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego omawiana inwestycja znajduje się w granicach mikroregionu Obniżenia Wołowskiego, który stanowi północno-zachodni fragment makroregionu Niziny Śląskiej.

Pod względem geomorfologicznym rejon ten należy do erozyjnego tarasu pradolinnego. Powierzchnia terenu jest lekko nachylona w kierunku północno-zachodnim, wyniesiona od ok. 112,1 do 113,5 m n.p.m.

2. Opis zastosowanych metod badawczych

2.1 Badania polowe

Przed przystąpieniem do geotechnicznych badań polowych zapoznano się z zakresem projektowanej modernizacji, przeanalizowano istniejące materiały archiwalne [15] i przeprowadzono wizję terenu. Lokalizacja i głębokość otworów badawczych została określona przez Zleceniodawcę. Założono, że podłoże zostanie rozpoznane 6 w punktach do głębokości 2,5 – 3,5 m, rozmieszczonych w granicach istniejącej jezdni.

Badania polowe przeprowadzono w dniu 21 sierpnia 2014 r. Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązanych do istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę zasadniczą [16] otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne otworów obliczono z interpolacji punktów wysokościowych zaznaczonych na mapie zasadniczej. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 1).

Zgodnie z założeniami wykonano łącznie 17 mb wierceń geotechnicznych za pomocą ręcznej sondy penetracyjnej, świdrami o średnicy 100 i 70 mm. W trakcie wykonywania otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów w celu ich opisu i klasyfikacji wg norm [6][7][8] oraz obserwacje hydrogeologiczne zmierzające do ustalenia poziomu wody gruntowej. Z każdego z otworów pobrano próbki gruntu kategorii „B” lub „C” wg PN-EN 1997-2 [5], do dalszych badań laboratoryjnych.

W otworach nr 3 i 5 zbadano stopień zagęszczenia gruntów gruboziarnistych (niespoistych) sondą dynamiczną lekką (DPL). Procedurę badania oraz interpretację wyników prowadzono w oparciu o wytyczne norm i literatury fachowej [5][9][12][13]. Ze względu na rozluźnienie gruntu w dnie otworu nie interpretowano pierwszych 10 cm sondowania. Średni stopień zagęszczenia (I_D) dla wydzielonych warstw gruntów gruboziarnistych obliczono ze wzoru:

Dla źle uziarnionych piasków (C_U<3) powyżej wody gruntowej [5]:

$$I_D=0{,}15 + 0{,}260 \lg N_{10Lśr}$$

Dla źle uziarnionych piasków (C_U<3) poniżej wody gruntowej [5]:

$$I_D=0{,}21 + 0{,}230 \lg N_{10Lśr}$$

Dla pozostałych gruntów gruboziarnistych [9]:

$$I_D=0{,}429 \log N_{10Lśr}+ 0{,}071$$

gdzie: I_D – stopień zagęszczenia

$N_{10Lśr}$ – średnia liczba udarów na 10 cm wpędu sondy

Wyniki sondowań zamieszczono na „Karcie wyników badań sondą dynamiczną lekką" (zał. nr 4).

Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano, zasypując je urobkiem z ubiciem, zgodnie z ich profilem geologicznym.

2.2 Badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu wykonano w laboratorium mechaniki gruntów firmy GeoJust s.c., wg wytycznych specyfikacji technicznych CEN ISO TS 17892. Badania objęły oznaczenie składu granulometrycznego gruntów gruboziarnistych oraz wilgotności naturalnej.

2.3 Kameralne prace dokumentacyjne

Wyniki prac terenowych opracowano kameralnie sporządzając niniejszy tekst i załączniki graficzne. Na podstawie genezy, litologii i wartości wiodących parametrów geotechnicznych (stopnia zagęszczenia i wskaźnika konsystencji), ustalonych w badaniach polowych, grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne. Model budowy geologicznej przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 2).

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego", na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 [10] i literaturze [12], z wartości stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności lub wyznaczono w badaniach laboratoryjnych.

Zestawienie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zamieszczono w „Tabeli parametrów geotechnicznych" (zał. nr 5).

W oparciu o wyniki badań makroskopowych i laboratoryjnych oraz wytycznych normy PN-S-02205:1998 [11] dokonano oceny wysadzinowości podłoża, a na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. [3] określono grupę nośności.

3. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych

3.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wyników przeprowadzonych wierceń oraz analizy dostępnych materiałów archiwalnych [15] ustalono, że podłoże terenu badań budują plejstoceńskie piaski tarasów nadzalewowych z przewarstwieniami piasków zailonych i glin ilastych.

3.2 Warunki geotechniczne

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy PN-EN ISO 14688 [6][7][8], w oparciu o analizę makroskopową i badania laboratoryjne. Na kartach otworów i przekrojach, w nawiasach kwadratowych podano również symbole gruntów według wycofanej normy PN-B-02480:1986.

Otwory rozmieszczone wzdłuż istniejącej drogi zlokalizowane były w granicach istniejącej jezdni o nawierzchni gruntowej. Wierzchnią warstwę o miąższości 0,3 – 0,5 m stanowi nasyp budowlany użyty do utwardzenia drogi – mieszanina piasku średniego z kamieniami (kruszywem łamanym), w stanie zagęszczonym (warstwa ***Mga***).

Pod nasypem budowlanym oraz w rejonie otworów nr 1, 2 i 6 bezpośrednio od powierzchni występują nasypy zaliczone do niebudowlanych (warstwa ***Mgb***), powstałe w sposób niekontrolowany w wyniku niwelacji terenu, uzupełniania i napraw gruntowej nawierzchni ulicy oraz z zasypania wykopów po ułożeniu uzbrojenia podziemnego. Są to nasypy składające się z mieszaniny gruntów mineralnych (piasku zailonego, gliny ilastej, piasku średniego, żwiru) z domieszką humusu i kamieni, barwy ciemnobrązowej, brązowej i szarej. Nasypy niebudowlane występują do głębokości 0,5 – 0,7 m, w miejscach przebiegu uzbrojenia podziemnego prawdopodobnie do głębokości ok. 2,0 m. Nasyp zbudowany z gruntów sypkich jest w stanie od średnio zagęszczonego do zagęszczonego, partie zbudowane z gruntów spoistych wykazują konsystencję plastyczną.

Na podstawie genezy, litologii, stopnia zagęszczenia i konsystencji, grunty rodzime podzielono na trzy warstwy geotechniczne:

W a r s t w a *I2*

Plejstoceńskie osady tarasów nadzalewowych - piaski drobne, barwy jasnoszarej, i nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na średnio zagęszczony, I_D=60%.

Piaski warstwy ***I2*** występują w rejonie otworu nr 1 od głębokości 2,7 m i do osiągniętej głębokości 3,5 m nie zostały przewiercone.

W a r s t w a *II2*

Plejstoceńskie osady tarasów nadzalewowych - piaski grube, piaski średnie i piaski średnie z domieszką żwiru, barwy żółtobrązowej, szarej i szarobrązowej, mało wilgotne, wilgotne i nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia oraz badań sondą dynamiczną na średnio zagęszczony, I_D=50%.

W a r s t w a *C2*

Plejstoceńskie osady tarasów nadzalewowych - piaski zailone, piaski zailone na pograniczu glin ilastych i gliny ilaste, barwy ciemnobrązowej przewarstwionej szarą, wilgotne.

Wskaźnik konsystencji określono na podstawie badań makroskopowych na twardoplastyczny na granicy plastycznego, I_C=0,75 (I_L=0,25).

Gliny warstwy ***C2*** występują w rejonie otworów nr 2, 5, 6 w przelocie od 1,0 – 1,3 m do 2,0 – 2,4 m.

3.3 Ocena wysadzinowości podłoża

W strefie bezpośredniego oddziaływania nawierzchni na podłoże występują:

W a r s t w a *Mga*

Nasypy budowlane – składają się głównie z gruntów sypkich frakcji piaszczystej, żwirowej i kamienistej. Grunty tego typu są gruntami **niewysadzinowymi.**

W a r s t w a *Mgb*

Nasypy niebudowlane – na podstawie analizy uziarnienia stwierdzono, że nasypy niebudowlane z otworu nr 5 zawierają 18,4 % frakcji <0,075 mm. Wg PN-S-02205:1998 [11] są to grunty **wątpliwe.** Ze względu na obecność domieszek części organicznych przyjęto, że rozpatrywane nasypy należą do gruntów **wysadzinowych**.

W a r s t w a *II2*

Piaski średnie i piaski grube zawierają poniżej od 0,2 do 13,2 frakcji <0,075 mm. Są to grunty **niewysadzinowe.**

W a r s t w a *C2*

Próbki piasku zailonego i gliny ilastej pobrane z otworów nr 2 i 6 zawierają od 37,7 do 44,0% frakcji <0,075 mm. Są to grunty **bardzo wysadzinowe.**

Grunty zaliczone do warstwy ***I2*** zalegają głęboko, nie mają wpływu na nośność podłoża drogi.

3.4 Warunki hydrogeologiczne

W podłożu modernizowanej drogi występuje ciągły poziom wód gruntowych o zwierciadle swobodnym, nawiercony na głębokości 1,7 – 2,7 m p.p.t.

Warstwę wodonośną budują piaski średnie i piaski średnie z domieszką żwirów. Współczynnik filtracji obliczony ze wzoru „amerykańskiego”, na podstawie wykresów uziarnienia pobranych próbek gruntu wynosi od 5 do 50 m/d.

Prace terenowe prowadzono w okresie o średnim stanie wód podziemnych i powierzchniowych. Poziom zwierciadła może ulegać sezonowym wahaniom w zakresie ± 0,5 m od stanu z dnia wykonywania badań.

Po intensywnych opadach deszczu lub roztopach śniegu woda opadowa infiltrująca z powierzchni może tworzyć lokalne sączenia na stropie glin warstwy ***C2***.

3.5 Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego i ocena przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa

W podłożu modernizowanej drogi występują głównie grunty nośne: mineralne nasypy niebudowlane (gruboziarniste) w stanie co najmniej średniozagęszczonym oraz grunty rodzime – piaski w stanie średnio zagęszczonym, piaski ilaste i gliny ilaste o konsystencji twardoplastycznej na granicy plastycznej. Nasypy mineralne słabonośne (drobnoziarniste o konsystencji plastycznej) występują lokalnie i mogą być łatwo wymienione. Woda gruntowa występuje poniżej poziomu projektowanych prac ziemnych. Są to warunki korzystne do posadawiania konstrukcji nawierzchni modernizowanej drogi.

Proponuje się zaliczenie omawianej inwestycji do **I kategorii** geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

4. Wnioski

1. Podłoże badanego terenu jest uwarstwione i charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Pod nasypami występują plejstoceńskie osady tarasów rzecznych – piaski o różnej granulacji w stanie średnio zagęszczonym oraz gliny ilaste i piaski zailone o konsystencji twardoplastycznej na granicy plastycznej.

2. Grunty antropogeniczne - nasypy niebudowlane warstwy ***Mgb*** o konsystencji plastycznej są gruntami słabonośnymi.

3. Grunty rodzime oraz nasypy budowlane warstwy ***Mga*** stanowią nośne podłoże budowlane.

4. Woda gruntowa występuje w postaci ciągłego, swobodnego poziomu na głębokości od 1,7 do 2,7 m p.p.t.

5. Poziom zwierciadła może ulegać sezonowym wahaniom w zakresie ± 0,5 m od stanu z dnia wykonywania badań.

6. W pobliżu projektowanej inwestycji nie ma punktów monitoringowych pozwalających na dokładną ocenę wahań zwierciadła wód gruntowych. Wielkość wahań zwierciadła podano orientacyjnie, na podstawie porównania z terenami o podobnych warunkach hydrogeologicznych.

7. Według klasyfikacji na cele budowy dróg [3] warunki wodne należy zaliczyć do przeciętnych w rejonie otworu nr 4 i dobrych w pozostałym obszarze.

8. W strefie bezpośredniego oddziaływania nawierzchni na podłoże występują głównie grunty zaliczone do grupy nośności G1 w każdych warunkach wodnych. Nasypy niebudowlane należy zaliczyć do grupy nośności G3 w dobrych warunkach wodnych.

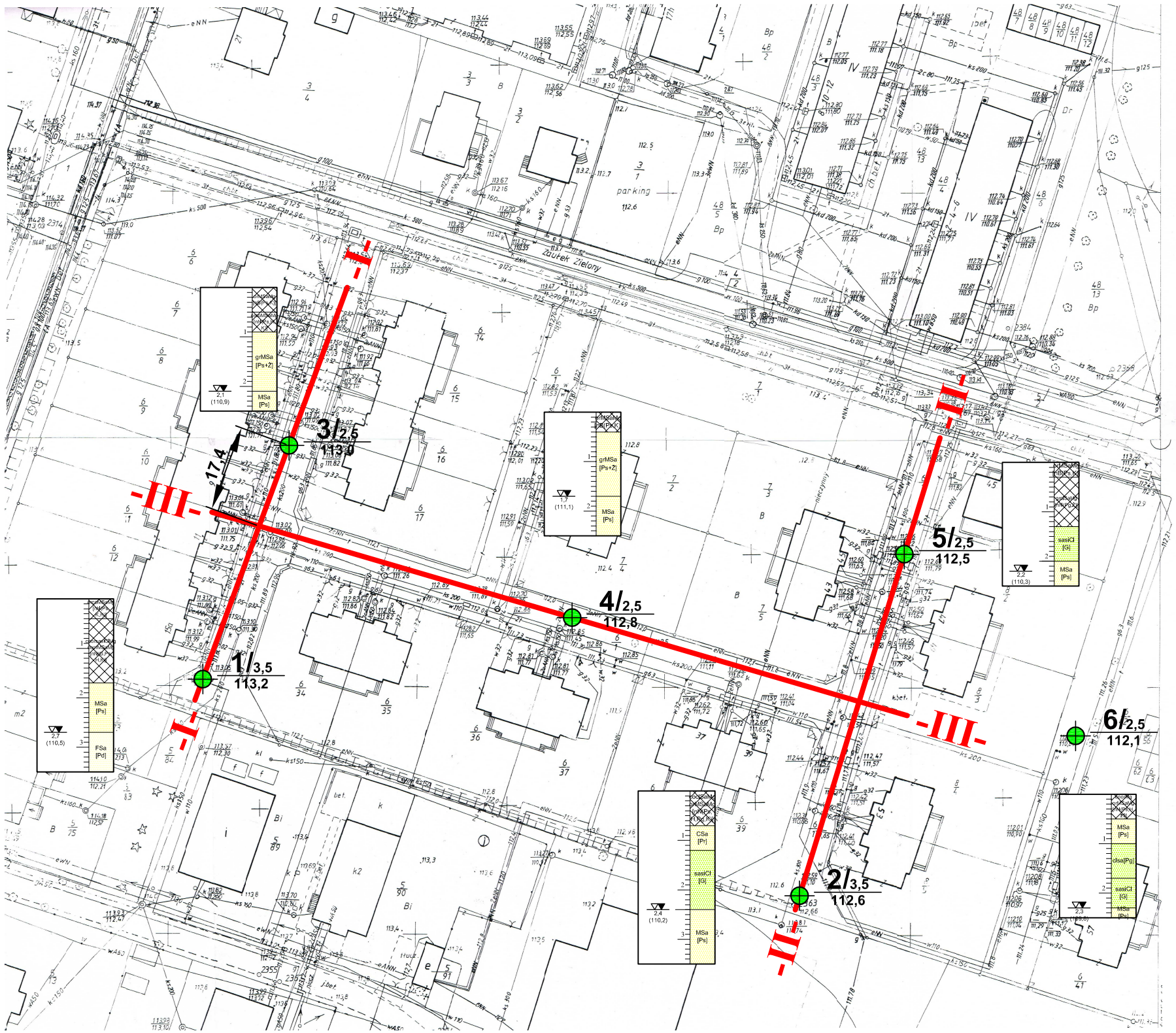
9. W miejscach występowania w strefie oddziaływania nawierzchni na podłoże nasypów niebudowlanych o konsystencji plastycznej zaleca się ich wymianę lub wzmocnienie przez stabilizację spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnym popiołem lotnym).

10. W rejonie otworów nr 1, 3 i 4 występują korzystne warunki do odprowadzenia wód opadowych do gruntu. Współczynnik filtracji warstwy przepuszczalnej wynosi od ok. 5 do 50 m/d.

11. Projektowana inwestycja, ze względu na jej charakter (wykonywanie wykopów do głębokości 1,2 m i nasypów do wysokości 3,0 m) oraz proste warunki gruntowe zalicza się do I kategorii geotechnicznej [2].

12. Zakres wykonanych badań geotechnicznych jest wystarczający do prawidłowego zaprojektowania konstrukcji nawierzchni. Dla I kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego geotechniczne warunki posadawiania przedstawia się w formie „Opinii geotechnicznej” [2]. Nie jest wymagane opracowanie „Dokumentacji badań podłoża gruntowego” oraz „Projektu geotechnicznego”.

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński



LEGENDA:

1/3,5 / **113,2** — Nr i lokalizacja otworu geotechnicznego / głębokość otworu / rzędna terenu

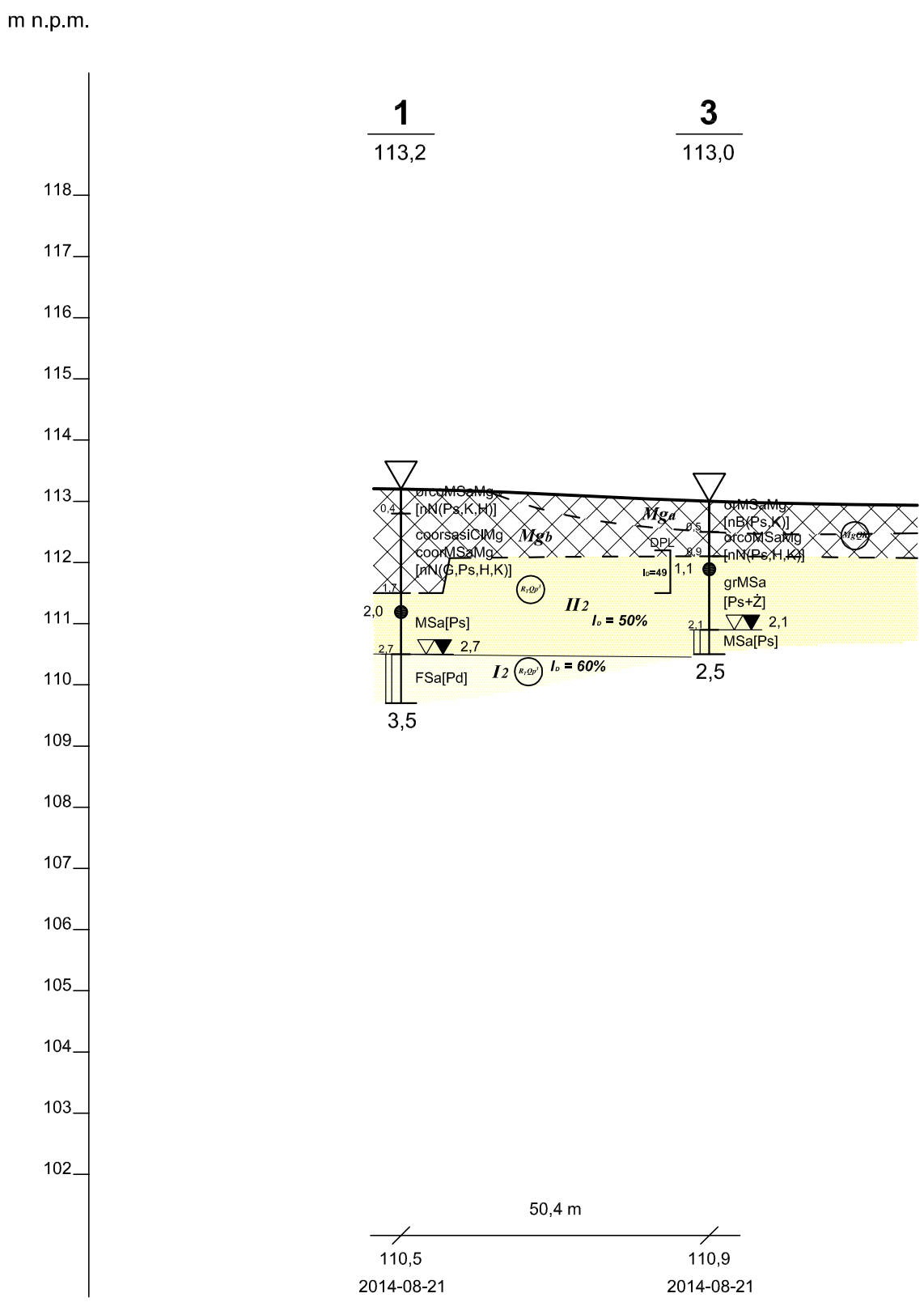
-I- — Linia i numer przekroju geotechnicznego

Profil litologiczny otworu geotechnicznego

GEOJUST S.C.
GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA
JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI
53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081

OBIEKT:	**Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy**	
TYTUŁ:	**Mapa dokumentacyjna**	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński		**nr arch.: 53/14**
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska		**zał. nr 1**
Data: wrzesień 2014 r.	Skala: 1: 1000	

SSW — **I** — NNE

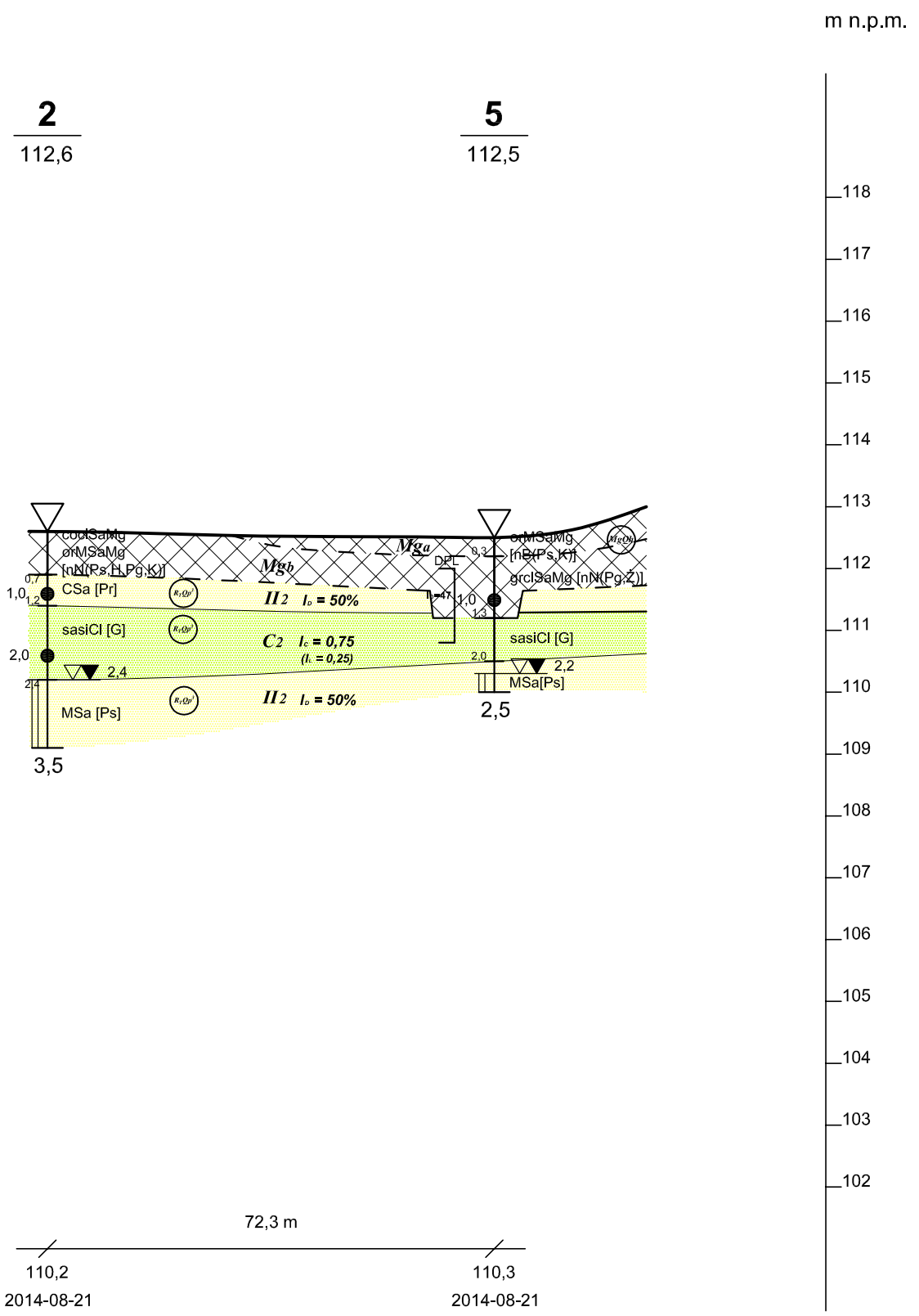


odległość mlędzy otworaml [m]

rzędna ustabilizowanego zwlercladla wody gruntowej [m n.p.m.]

data wykonania otworu

SSW — **II** — NNE



GEOJUST S.C.

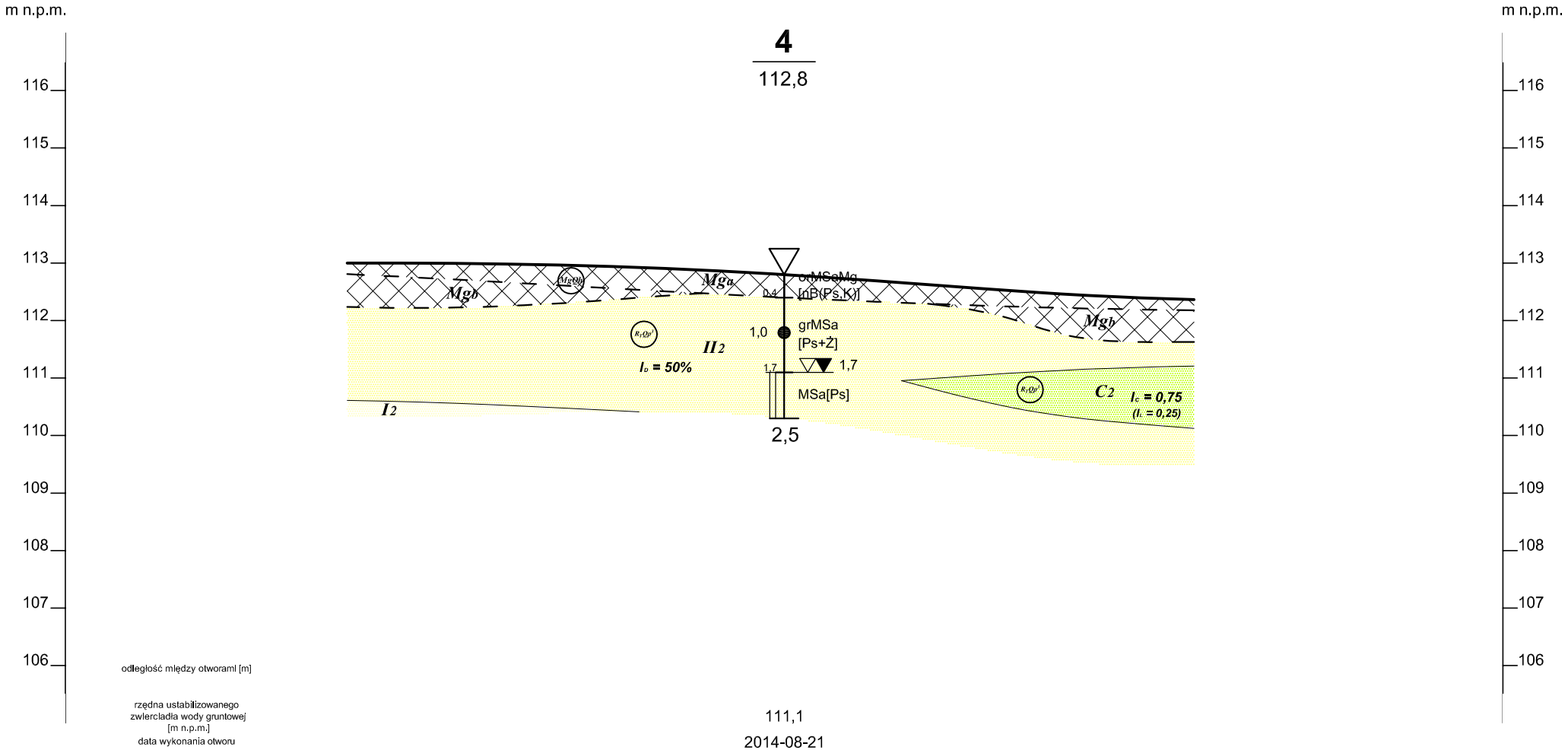
GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA

JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081

OBIEKT:	**Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy**	
TYTUŁ:	**Przekroje geotechniczne nr I, II**	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński		**nr arch.: 53/14**
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska		**zał. nr 2.1**
Data: wrzesień 2014 r.	Skala: 1: 1000/100	

WNW — III — E



GEOJUST S.C.	GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI 53-314 WROCŁAW PL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1 TEL. 602-513-081	
OBIEKT:	**Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy**	
TYTUŁ:	**Przekrój geotechniczny nr III**	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński		**nr arch.: 53/14**
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska		**zał. nr 2.2**
Data: wrzesień 2014 r.	Skala: 1: 1 000/100	

GEOJUST S.C.

Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

nr arch.: 53/14

zał. nr 3.1

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Miejscowość:	Wołów	Zleceniodawca:	System wiercenia: ręczna sonda penetracyjna
Gmina:	Wołów	ALFA PROJEKT Tomasz Płonka	Dozór geologiczny: Krzysztof Malicki
Województwo:	dolnośląskie	50-540 Wrocław, ul. Strońska 4a/21	Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratyński

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t] [m n.p.m.]	Rodzaj próbki i głębokość pobrania [m p.p.t]	Przelot warstwy [m p.p.t]	Miąższość warstwy [m]	Głębokość w m p.p.t (Skala 1:50)	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Opis makroskopowy: Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Zagęszczenie/ konsystencja	Grupa nośności podłoża wg Dz. U. Nr 43, poz. 430	Geneza i stratygrafia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Otwór nr 1

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 113,2 m n.p.m.
Głębokość otworu: 3,5 m

		0,0-0,4	0,4		orcoMSaMg [nN(Ps,K,H)]	Grunt antropogeniczny - nasyp niebudowlany (piasek średni z kamieniami i humusem), brązowa	w		zg	nasyp niekontrolowany, grunt niejednorodny	MgQh	Mgb
		0,4-1,7	1,3	1	coorsasiClMg coorMSaMg [nN(G,Ps,H,K)]	Grunt antropogeniczny - nasyp niebudowlany (glina ilasta z piaskiem średnim, humusem i kamieniami), brązowa	w		pl	nasyp niekontrolowany, grunt niejednorodny	MgQh	Mgb
	C 2,0	1,7-2,7	1,0	2	MSa [Ps]	Piasek średni, szara	w		szg	G1	R_TQp^3	II2
▽▼ 2,7 (110,5)		2,7-3,5	0,8	3	FSa [Pd]	Piasek drobny, jasnoszara	nw		szg	G1	R_TQp^3	I2
				4								

Otwór nr 2

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 112,6 m n.p.m.
Głębokość otworu: 3,5 m

		0,0-0,7	0,7		coclSaMg orMSaMg [nN(Ps,H,Pg,K)]	Grunt antropogeniczny - nasyp niebudowlany (piasek średni z humusem, piaskiem zailonym i domieszką kamieni), czarnobrązowa	w		szg	nasyp niekontrolowany, grunt niejednorodny	MgQh	Mgb
	C 1,0	0,7-1,2	0,5	1	CSa [Pr]	Piasek gruby, żółtobrązowa	mw		szg	G1	R_TQp^3	II2
	B 2,0	1,2-2,4	1,2	2	sasiCl [G]	Glina ilasta, ciemnobrązowa przewarstwiona szarą	w	3/3	tpl/pl	G3	R_TQp^3	C2
▽▼ 2,4 (110,2)		2,4-3,5	1,1	3	MSa [Ps]	Piasek średni, szara	nw		szg	G1	R_TQp^3	II2
				4								

GEOJUST S.C.

Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

nr arch.: 53/14

zał. nr 3.2

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Miejscowość:	Wołów	Zleceniodawca:	System wiercenia: ręczna sonda penetracyjna
Gmina:	Wołów	ALFA PROJEKT Tomasz Płonka	Dozór geologiczny: Krzysztof Malicki
Województwo:	dolnośląskie	50-540 Wrocław, ul. Strońska 4a/21	Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratyński

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t] [m n.p.m.]	Rodzaj próbki i głębokość pobrania [m p.p.t]	Przelot warstwy [m p.p.t]	Miąższość warstwy [m]	Głębokość w m p.p.t (Skala 1:50)	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Opis makroskopowy: Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Zagęszczenie/ konsystencja	Grupa nośności podłoża wg Dz. U. Nr 43, poz. 430	Geneza i stratygrafia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Otwór nr 3

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 113,0 m n.p.m.
Głębokość otworu: 2,5 m

	C 1,1	0,0-0,5	0,5	orMSaMg [nB(Ps,K)]	Grunt antropogeniczny - nasyp budowlany (piasek średni z tłuczniem), szara	mw		zg	G1	*MgQh*	*Mga*
		0,5-0,9	0,4	orcoMSaMg [nN(Ps,H,K)]	Grunt antropogeniczny - nasyp niebudowlany (piasek średni z humusem i kamieniami), brązowa	w		zg	nasyp niekontrolowany, grunt niejednorodny	*MgQh*	*Mgb*
		0,9-2,1	1,2	grMSa [Ps+Ż]	Piasek średni z domieszką żwiru, ciemnobrązowa	mw		I_D=49 szg	G1	R_TQp^3	*II 2*
▽▼ 2,1 (110,9)		2,1-2,5	0,4	MSa [Ps]	Piasek średni, szara	nw		szg	G1		

Otwór nr 4

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 112,8 m n.p.m.
Głębokość otworu: 2,5 m

	C 1,0	0,0-0,4	0,4	orMSaMg [nB(Ps,K)]	Grunt antropogeniczny - nasyp budowlany (piasek średni z tłuczniem), szara	mw		zg	G1	*MgQh*	*Mga*
		0,4-1,7	1,3	grMSa [Ps+Ż]	Piasek średni z domieszką żwiru, żółtobrązowa	mw		szg	G1	R_TQp^3	*II 2*
▽▼ 1,7 (111,1)		1,7-2,5	0,8	MSa [Ps]	Piasek średni, szara	nw		szg	G1		

GEOJUST S.C.

Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego

nr arch.: 53/14

zał. nr 3.3

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Miejscowość:	Wołów	Zleceniodawca:	System wiercenia: ręczna sonda penetracyjna
Gmina:	Wołów	ALFA PROJEKT Tomasz Płonka	Dozór geologiczny: Krzysztof Malicki
Województwo:	dolnośląskie	50-540 Wrocław, ul. Strońska 4a/21	Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratyński

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t] [m n.p.m.]	Rodzaj próbki i głębokość pobrania [m p.p.t]	Przelot warstwy [m p.p.t]	Miąższość warstwy [m]	Głębokość w m p.p.t (Skala 1:50)	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Opis makroskopowy: Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Zagęszczenie/ konsystencja	Grupa nośności podłoża wg Dz. U. Nr 43, poz. 430	Geneza i stratygrafia	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Otwór nr 5

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 112,5 m n.p.m.
Głębokość otworu: 2,5 m

	C 1,0	0,0-0,3	0,3		orMSaMg [nB(Ps,K)]	Grunt antropogeniczny - nasyp budowlany (piasek średni z tłuczniem), szara	mw		zg	G1	*MgQh*	*Mga*
		0,3-1,3	1,0	1	grclSaMg [nN(Pg,Ż)]	Grunt antropogeniczny - nasyp niebudowlany (piasek zailony ze żwirem), ciemnobrązowa przewarstwiona szarą	w		szg I_D=47	nasyp niekontrolowany, grunt niejednorodny	*MgQh*	*Mgb*
		1,3-2,0	0,7	2	sasiCl [G]	Glina ilasta, brązowoszara	w	3/3	tpl/pl	G3	R_TQp^3	*C2*
▽▼ 2,2 (110,3)		2,0-2,5	0,5		MSa [Ps]	Piasek średni, szarobrązowa	w / nw		szg	G1	R_TQp^3	*II2*
				3								
				4								

Otwór nr 6

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 112,1 m n.p.m.
Głębokość otworu: 2,5 m

	B 1,2	0,0-0,5	0,5		coOrMg orMSaMg [nN(Ps,H,Ż)]	Grunt antropogeniczny - nasyp niebudowlany (piasek średni z humusem i żużlem), brązowa	w		szg	nasyp niekontrolowany, grunt niejednorodny	*MgQh*	*Mgb*
		0,5-1,0	0,5	1	MSa [Ps]	Piasek średni, jasnoszara	mw		szg	G1	R_TQp^3	*II2*
		1,0-1,7	0,7		clSa [Pg]	Piasek zailony, żółtobrązowoszara	w	1/2	tpl/pl	G3	R_TQp^3	*C2*
		1,7-2,3	0,6	2	sasiCl [G]	Glina ilasta, brązowoszara	w	3/3	tpl/pl	G3		
▽▼ 2,3 (109,8)		2,3-2,5	0,2		MSa [Ps]	Piasek średni, szara	nw		szg	G1	R_TQp^3	*II2*
				3								
				4								

GEOJUST S.C.

Karta wyników badań sondą dynamiczną lekką DPL

(wg PN-EN 1997-2:2009)

nr arch.: 53/14

zał. nr 4

Obiekt: **Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy**

Miejscowość:	Wołów	Zleceniodawca:	Nr fabryczny sondy: 0288/2007
Gmina:	Wołów	ALFA PROJEKT Tomasz Płonka	Dozór geologiczny: Krzysztof Malicki
Województwo:	dolnośląskie	50-540 Wrocław, ul. Strońska 4a/21	Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratyński

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej [m p.p.t] [m n.p.m.]	Głębokość w m p.p.t Skala 1:50	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Liczba uderzeń lub półobrotów na 10 cm wpędu sondy (N_{10L}) 0 10 20 30 40 50	Interpretacja $N_{10L śr}$	$N_{10L śrkor}$	I_D [%]	I_S	Warstwa geotechniczna
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Otwór nr 3

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 113,0 m n.p.m.
Głębokość otworu: 2,5 m

Głębokość	Profil litologiczny	Interpretacja $N_{10L śr}$	$N_{10L śrkor}$	I_D [%]	I_S	Warstwa geotechniczna
	orMSaMg [nB(Ps,K)]					Mga
	orcoMSaMg [nN(Ps,Pt,K)]					Mgb
1	grMSa [Ps+Ż]	20	19	49	0,94	II2
2	MSa [Ps]					
2,1 (110,9)						
3						
4						

Otwór nr 5

Data wykonania: 2014-08-21
Rzędna terenu: 112,5 m n.p.m.
Głębokość otworu: 2,5 m

Głębokość	Profil litologiczny	Interpretacja $N_{10L śr}$	$N_{10L śrkor}$	I_D [%]	I_S	Warstwa geotechniczna
	orMSaMg [nB(Ps,K)]					Mga
1	grcSaMg [nN(Pg,Ż)]	9	9	47	0,93	Mgb
2	sasiCl [G]	6	6			C2
2,2 (110,3)	MSa [Ps]					II2
3						
4						

GEOJUST S.C.

Tabela parametrów geotechnicznych

nr arch.: 53/14

zał. nr 5

Obiekt: **Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy**

Data : wrzesień 2014

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński

wartość ustalona w badaniach makroskopowych lub na podstawie obserwacji postępu wiercenia
wartość ustalona w badaniach polowych - sondowania DPL, DPSH, SLVT, FVT
wartość ustalona w badaniach laboratoryjnych
wartość ustalona na postawie korelacji opublikowanych w normach i literaturze

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE		PARAMETRY GEOTECHNICZNE (wartości wyprowadzone)														
Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Symbol geologicznej konsolidacji gruntu wg PN-B-03020:1981	Stopień zagęszczenia I_D [%]	Wskaźnik konsystencji I_C	Stopień plastyczności I_L	Wilgotność naturalna: Grunt wilgotny w_n [%]	Wilgotność naturalna: Grunt nawodniony w_n [%]	Gęstość objętościowa: Grunt wilgotny ρ [t/m^3]	Gęstość objętościowa: Grunt nawodniony ρ [t/m^3]	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu c_u [kPa]	Spójność (korelacje wg PN-B-03020:1981) c [kPa]	Kąt tarcia wewnętrznego (korelacje wg PN-B-03020:1981) φ [°]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (korelacje wg PN-B-03020:1981) E_{eod} [MPa]
MgQh	Grunty antropogeniczne - nasypy budowlane w postaci piasku z domieszką kamieni (kruszywo), barwy szarej	*Mg a*	orMSaMg [nB(Ps,K)]		70			12,8		1,88				34,2	131
MgQh	Grunty antropogeniczne - nasypy niebudowlane - mieszanina gruntów mineralnych (piasku zailonego, gliny ilastej, piasku średniego, żwiru) z domieszką humusu i kamieni, barwy ciemnobrązowej, brązowej i szarej	*Mg b*	coorsasiClMg coorMSaMg [nN(G,Ps,H,K)] grclSaMg [nN(Pg,Ż)]		47	0,70	0,30	grunty antropogeniczne, nasypowe - bardzo zróżnicowane							
$R_T Qp^3$	Plejstoceńskie osady tarasów nadzalewowych - piaski drobne, barwy jasnoszarej	*I 2*	FSa[Pd]		60				23,2		1,92			30,9	75
$R_T Qp^3$	Plejstoceńskie osady tarasów nadzalewowych - piaski grube, piaski średnie i piaski średnie z domieszką żwiru, barwy żółtobrązowej, szarej i szarobrązowej	*II 2*	CSa [Pr] MSa [Ps] grMSa [Ps+Ż]		50			4,0	22,1	1,85	2,00			33,0	95
$R_T Qp^3$	Plejstoceńskie osady tarasów nadzalewowych - piaski zailone, piaski zailone na pograniczu glin ilastych i gliny ilaste, barwy ciemnobrązowej przewarstwionej szarą	*C 2*	clSa [Pg] sasiCl [G]	C		0,75	0,25	14,0		2,15			15,0	14,0	25

GEOJUST S.C.	**Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i kartach otworów** Symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006	nr arch.: 53/14 **zał. nr 6**

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

Gr	Żwir
saGr	Żwir piaszczysty
grSa	Piasek ze żwirem (pospółka)
CSa	Piasek gruby
MSa	Piasek średni
FSa	Piasek drobny
siGr	Żwir pylasty
clGr	Żwir ilasty (pospółka ilasta)
sasiGr	Żwir pylasto-piaszczysty
sisaGr	Żwir piaszczysto-pylasty (pospółka ilasta)
grsiSa	Piasek pylasty ze żwirem
grclSa	Piasek ilasty ze żwirem
siSa	Piasek zapylony
clSa	Piasek zailony
grSi	Pył ze żwirem
saclSi	Glina pylasta
sasiCl	Glina ilasta
Si	Pył
clSi	Pył ilasty
saSi	Pył piaszczysty
Cl	Ił
saCl	Ił piaszczysty
siCl	Ił pylasty

sicl przewarstwienia

FRAKCJE

Frakcja główna:		drugorzędna:	Wymiary cząstek [mm]:
Bo	Głazy	**bo**	> 200
Co	Kamienie	**co**	63 – 200
Gr	Żwir	**gr**	2,0 – 63
Sa	Piasek	**sa**	0,063 – 2,0
Si	Pył	**si**	0,002 – 0,063
Cl	Ił	**cl**	<0,002

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Or grunt organiczny:

Niskoorganiczny	(humus)	$2\% < C_{OM} \leq 6\%$
Organiczny	(namuł, gytia)	$6\% < C_{OM} \leq 20\%$
Wysokoorganiczny	(torf)	$20\% < C_{OM}$

GRUNTY ANTROPOGENICZNE

xMg	grunt antropogeniczny
x	każda kombinacja składników

SYMBOLE GENETYCZNE

Mg	**antropogeniczne**	***E***	**eoliczne:**
O	**organiczne:**	E_D	wydmowe
O_R	rzeczne	E_L	lessy i g. lessopodobne
O_S	bagienne	***GL***	**lodowcowe:**
O_L	jeziorne	GL_M	morenowe
O_H	zastoiskowe	GL_F	fluwioglacjalne
M	**osady morskie**	GL_K	zastoiskowe
R	**rzeczne:**	***EL***	**eluwia**
R_{CH}	korytowe	***D***	**deluwia**
R_{FP}	tarasów zalewowych	***C***	**koluwia**
R_T	tarasów nadzalewowych	W_X	**zwietrzeliny:** *X* - symbol skały
R_D	deltowe	W_{RU}	rumosze
L	**jeziorne**	W_{RE}	rezidua

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		

SYMBOLE WARSTW GEOTECHNICZNYCH

grunty gruboziarniste (niespoiste):

I	piaski zapylone i drobne	***1***	luźne
II	piaski średnie i grube	***2***	średnio zagęszczone
III	pospółki i żwiry	***3***	zagęszczone

grunty drobnoziarniste (spoiste):

A	morenowe skonsolidowane	***1***	miękkoplastyczne i b. miękkoplastyczne
B	morenowe nieskonsolidowane i pozostałe skonsolidowane	***2***	plastyczne
C	nieskonsolidowane	***3***	twardoplastyczne
D	iły	***4***	zwarte
O	grunty organiczne		

1 numer punktu badawczego (otworu, wykopu)

324,12 rzędna terenu (w m n.p.m.)

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

0,5 próbka o naturalnej strukturze – kategoria próbki A **(A)**

1,0 próbka o naturalnej wilgotności – kategoria próbki B **(B)**
próbka o naturalnym uziarnieniu – kategoria próbki C **(C)**
próbka do badań zanieczyszczenia gruntu – C **(CH)**

1,5 próbka wody gruntowej **(WG)**

OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

2,8 piezometryczny poziom wody ustalony w czasie wiercenia i głębokość (w m p.p.t.)

3,8 nawiercony poziom wody gruntowej i głębokość (w m p.p.t.)

grunt nawodniony

grunt mokry

5,5 sączenie wody i głębokość (w m p.p.t.)

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)

x ścinarka obrotowa, sonda krzyżakowa (TV, FVT)

DPL **rodzaj sondowania i strefa przebadana sondą:**

DPL – dynamiczną lekką	SLVT – udarowo-obrotową
DPM – dynamiczną średnią	SPT – dynamiczną, cylindryczną
DPH – dynamiczną ciężką	CPT – statyczną CPT
DPSH – dynamiczną b. ciężką	CPTU – statyczną CPTU

9,0 głębokość otworu

S otwór suchy / rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody (w m n.p.m.)

INNE OZNACZENIA

I_D **= 45%**	stopień zagęszczenia
I_C **= 0,70**	wskaźnik konsystencji
I_L **= 0,30**	stopień plastyczności (I_L=1-I_C)
c_{fv} **= 125**	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu [kPa]
II1, B3	symbole warstw geotechnicznych
	granice warstw geotechnicznych

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:

su	suchy
mw	mało wilgotny
w	wilgotny
m	mokry
nw	nawodniony

konsystencja:

bmpl	bardzo miękkoplastyczna	$I_C < 0,25$
mpl	miękkoplastyczna	$0,25 < I_C < 0,50$
pl	plastyczna	$0,50 < I_C < 0,75$
tpl	twardoplastyczna	$0,75 < I_C < 1,00$
zw	zwarta	$I_C > 1,00$

zagęszczenie:

bln	bardzo luźny	$0\% < I_D < 15\%$
ln	luźny	$15\% < I_D < 35\%$
szg	średnio zagęszczony	$35\% < I_D < 65\%$
zg	zagęszczony	$65\% < I_D < 85\%$
bzg	bardzo zagęszczony	$85\% < I_D < 100\%$

GEOJUST S.C.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych

nr arch.: 53/14

zał. nr 7

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Data : wrzesień 2014

Opracował: mgr inż. Justyna Buratyńska

POBRANE PRÓBKI				BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA										KONSYSTENCJA						CECHY FIZYCZNE					
									Zawartość frakcji % [mm]										Granice											
L.p.	Nr otworu	Głębokość pobrania próbki [m p.p.t.]	Kategoria próbki [A,B,C]	Rodzaj gruntu i barwa		Wilgotność	Liczba wałeczkowań	Konsystencja	Wapnistość (0,+,++)	Kamienista >63	Żwirowa 2-63	Piaskowa 0,063-2	Pyłowa 0,002-0,063	Iłowa < 0,002	Wskaźnik jednorodności C_U	Wskaźnik krzywizny C_C	Zawartość części organicznych C_{OM} [%]	Rodzaj gruntu wg PN-EN ISO 14688-2:2006	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480:1986	Wilgotność naturalna w_n [%]	płynności w_L	plastyczności w_p	Wskaźnik plastyczności I_p	Wskaźnik konsystencji I_C	Stopień plastyczności I_L	Zawartość frakcji <= 0,02 mm [%]	Zawartość frakcji <= 0,075 mm [%]	Gęstość objętościowa ρ [t/m^3]	Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego ρ_d [t/m^3]	Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu (metoda penetrometru) $cu_{(corr)}$[kPa]	Współczynnik filtracji k wg wzoru USBSC [m/dobę]
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	**1**	**2,0**	C	MSa/clSa	szara	w			0	0,0	1,6	86,0	12,4		10,0	2,0		**Sa**	**Ps**	9,052							13,2				5,3
2	**2**	**1,0**	C	CSa	żółtobrązowa	w			0	0,0	9,8	90,2	0,0		2,6	1,2		**Sa**	**Pr**	4,173							0,2				65,8
3	**2**	**2,0**	C	sasiCl	ciemnobrązowa // szarą	w	2/3	tpl/pl	0	0,0	1,4	57,0	41,6			0,0		**sasiCl**	**G**	14,035							44,0				
4	**3**	**1,1**	C	grMSa	ciemnobrązowa	w			+	0,0	11,3	88,6	0,0		2,4	0,9		**Sa**	**Po**	3,227							0,2				47,3
5	**4**	**1,0**	C	grMSa	żółtobrązowa	w			0	0,0	12,3	87,4	0,3		3,0	0,9		**Sa**	**Po**	3,086							0,9				49,8
6	**5**	**1,0**	C	grclSaMg	ciemnobrązowa // szarą	w			0	0,0	6,1	76,0	17,9		25,5	3,5		**clSa**	**Pg**	6,799							18,4				2,2
7	**6**	**1,2**	C	sasiCl/clSa	żółtobrązowoszara	w	1/2	tpl/pl	0	0,0	2,8	61,1	36,1			0,0		**clSa**	**Pg**	11,399							37,7				

GEOJUST S.C.

Wykresy uziarnienia gruntów

(wg CEN ISO/TS 17892-4)

nr arch.: 53/14

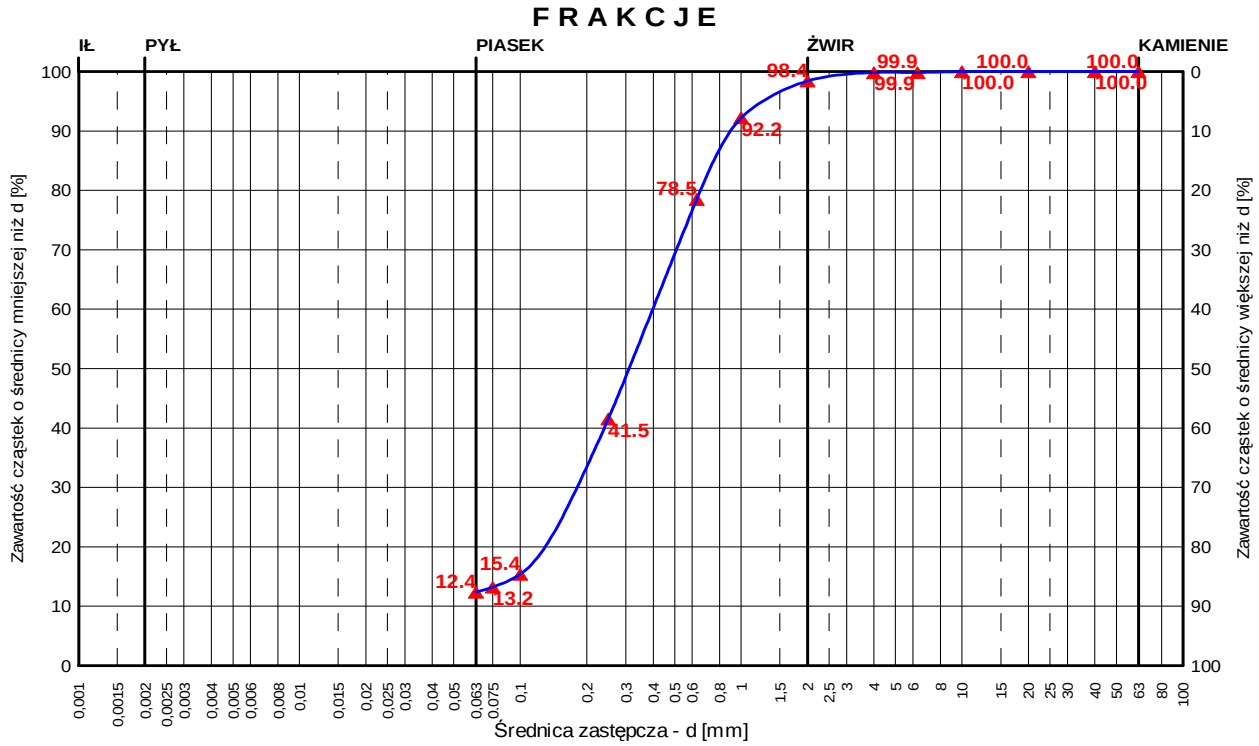
zał. nr 8.1

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Data: wrzesień 2014 r.

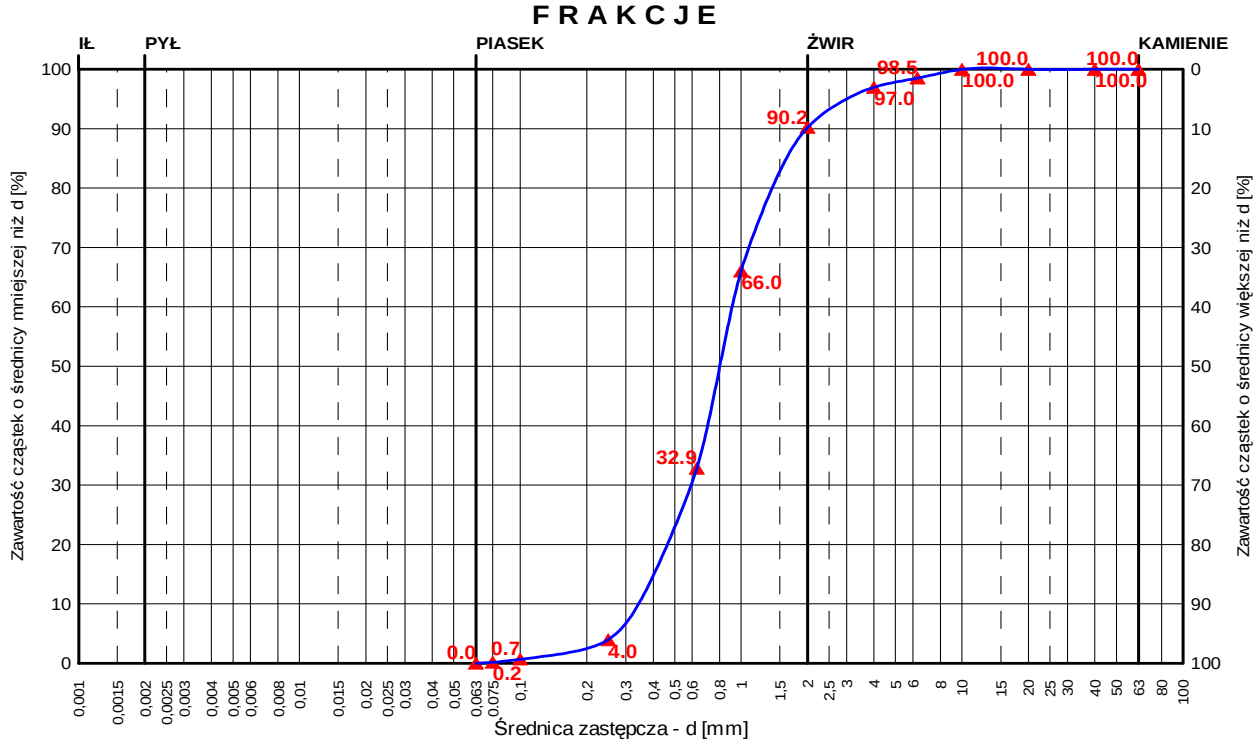
Opracował: mgr inż. Justyna Buratyńska

Nr otworu 1 **Głębokość** 2,0



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
Sa [Ps]	0,04	0,13	0,18	0,40	10,00	2,03	grunt średniouziarniony		5,3

Nr otworu 2 **Głębokość** 1,0



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
Sa [Pr]	0,34	0,46	0,60	0,90	2,65	1,18	grunt równomiernie uziarniony	78,5	65,8

GEOJUST S.C.

Wykresy uziarnienia gruntów

(wg CEN ISO/TS 17892-4)

nr arch.: 53/14

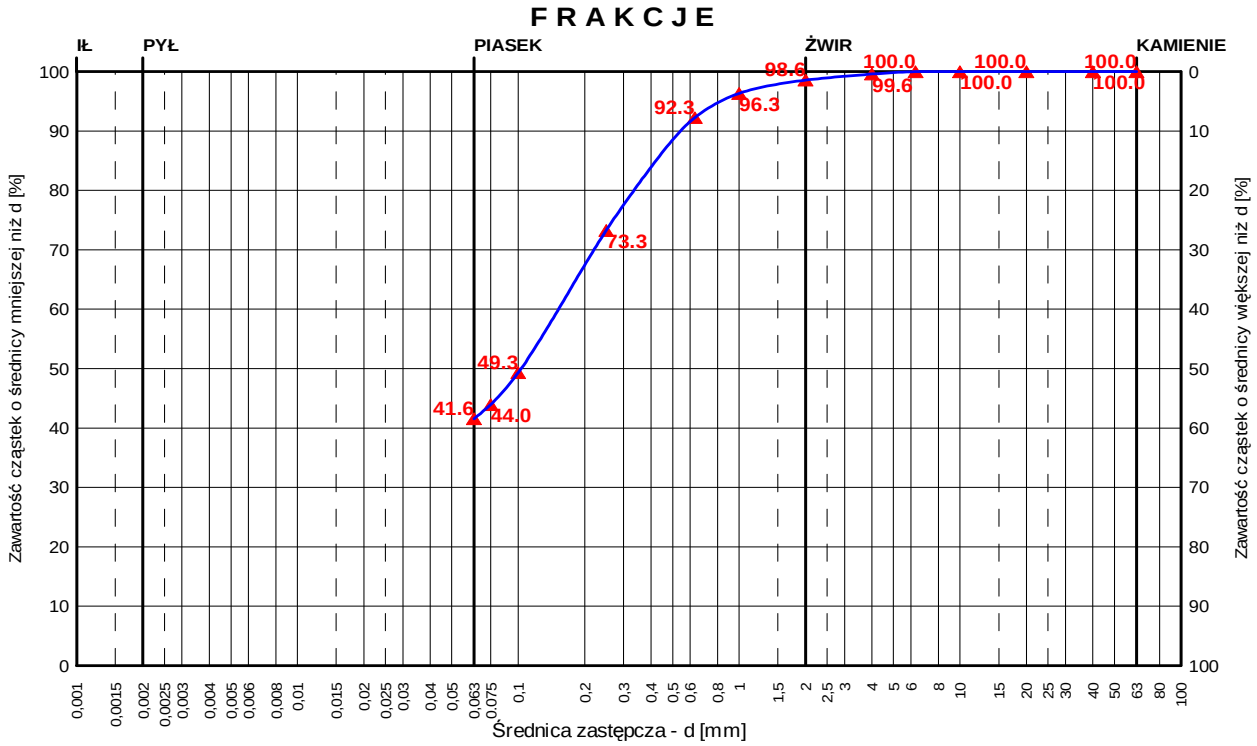
zał. nr 8.2

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Data: wrzesień 2014 r.

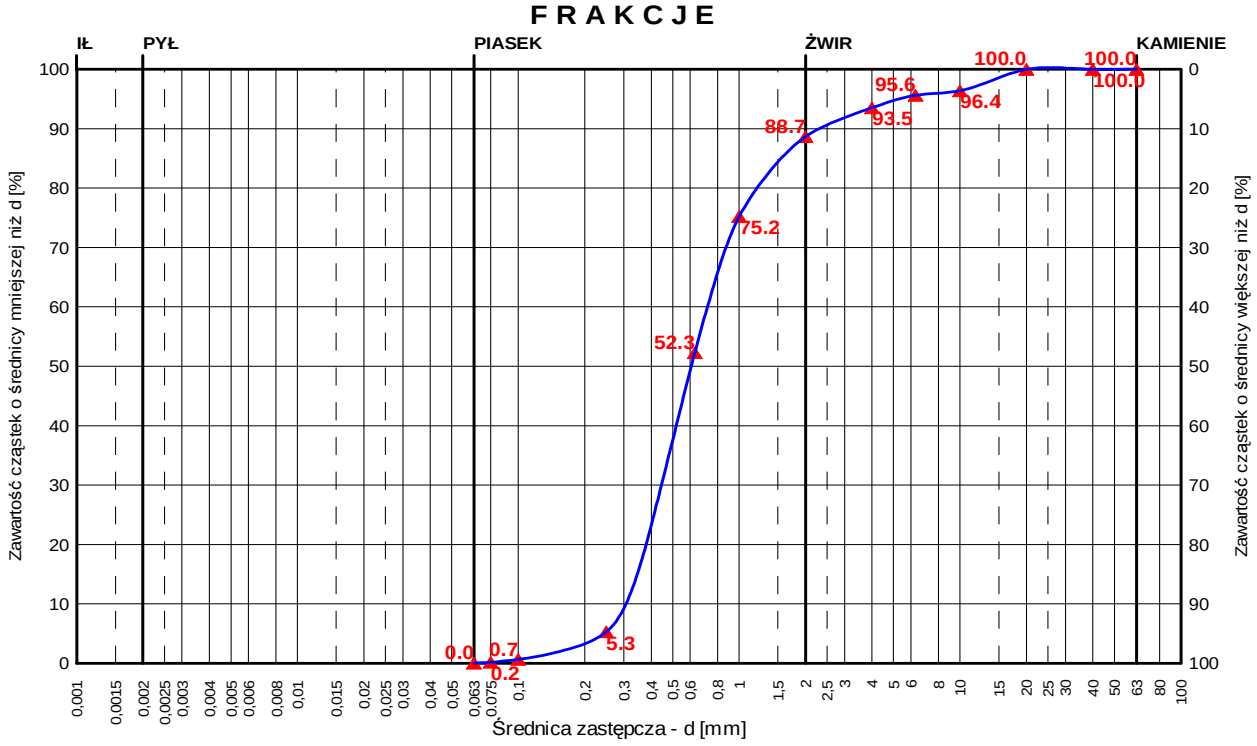
Opracował: mgr inż. Justyna Buratyńska

Nr otworu 2 **Głębokość** 2,0



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
sasiCl [G]				0,16					

Nr otworu 3 **Głębokość** 1,1



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
Sa [Po]	0,30	0,39	0,45	0,72	2,40	0,94	grunt równomiernie uziarniony	61,1	47,3

GEOJUST S.C.

Wykresy uziarnienia gruntów

(wg CEN ISO/TS 17892-4)

nr arch.: 53/14

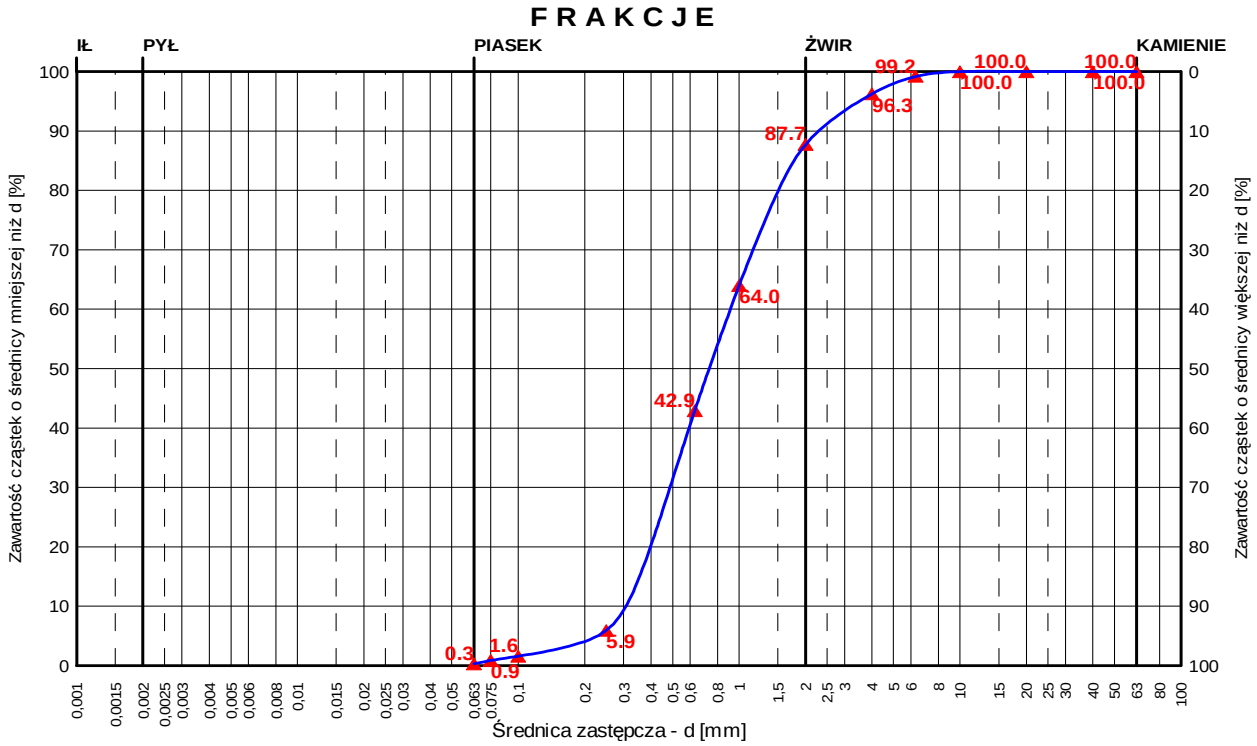
zał. nr 8.3

Obiekt: Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy

Data: wrzesień 2014 r.

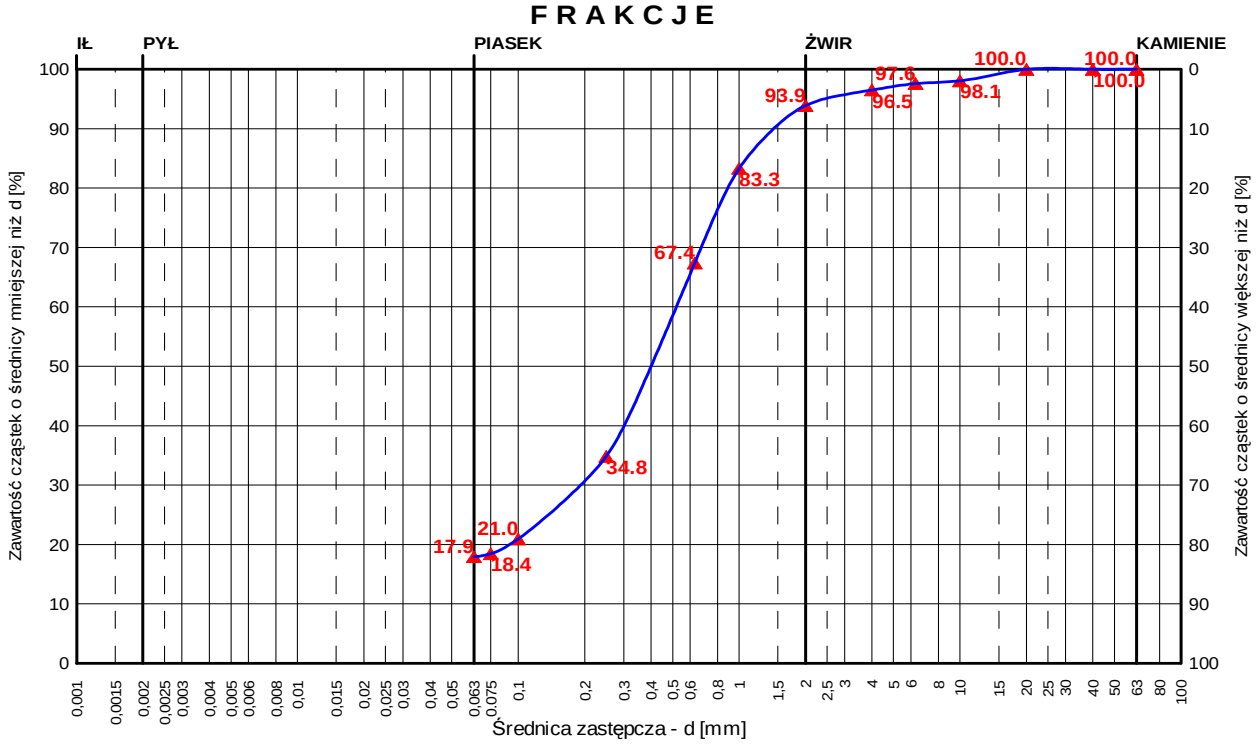
Opracował: mgr inż. Justyna Buratyńska

Nr otworu 4 **Głębokość** 1,0



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
Sa [Po]	0,30	0,40	0,50	0,90	3,00	0,93	grunt równomiernie uziarniony	61,1	49,8

Nr otworu 5 **Głębokość** 1,0



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
clSa [Pg]	0,02	0,09	0,19	0,51	25,50	3,54	grunt wielofrakcyjny		2,2

GEOJUST S.C.

Wykresy uziarnienia gruntów

(wg CEN ISO/TS 17892-4)

nr arch.: 53/14

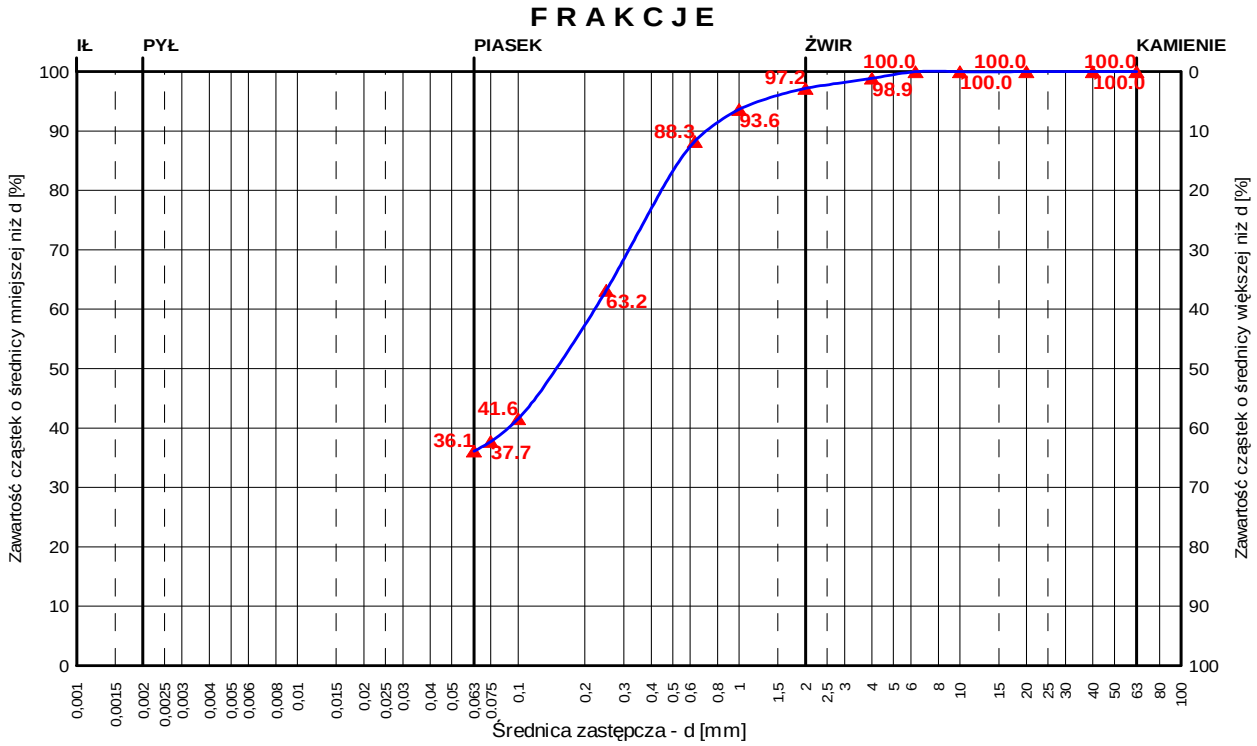
zał. nr 8.4

Obiekt: **Wołów, ul. Zaułek Zielony - przebudowa ulicy**

Data: wrzesień 2014 r.

Opracował: mgr inż. Justyna Buratyńska

Nr otworu **6** **Głębokość** **1,2**



RODZAJ GRUNTU	CHARAKTERYSTYKA KRZYWEJ UZIARNIENIA							WSPÓŁCZYNNIK FILTRACJI	
	d_{10}	d_{20}	d_{30}	d_{60}	C_U	C_C	uziarnienie	wg wzoru Hazena [m/d]	wg wzoru USBSC [m/d]
clSa [Pg]				0,22					