



nr arch.: 09/16

OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

**ustalające warunki posadawiania projektowanej
sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej wraz z przyłączami
do budynków i infrastrukturą towarzyszącą**

LOKALIZACJA: Chełmsko Śląskie

gmina Lubawka
powiat kamiennogórski
województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: Biuro Projektowe SYNTECH Synowiec i Juda Spółka Jawna
ul. Uroczna 22
58-500 Jelenia Góra

INWESTOR: Gmina Lubawka
Plac Wolności 1
58-420 Lubawka

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

Wrocław, styczeń 2016 r.

SPIS TREŚCI

- 1. Wstęp**
 - 1.1 Cel opracowania
 - 1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały
- 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji**
- 3. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego**
- 4. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań**
- 5. Opis zastosowanych metod badawczych**
 - 5.1 Badania polowe
 - 5.2 Badania laboratoryjne
 - 5.3 Kameralne prace dokumentacyjne
- 6. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych**
 - 6.1 Budowa geologiczna
 - 6.2 Warunki geotechniczne
 - 6.3 Warunki hydrogeologiczne
- 7. Wnioski**

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1. Mapa orientacyjna w skali 1: 25 000**
- 2. Wycinek ze Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1: 25 000**
- 3. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000**
- 4. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 5. Tabela parametrów geotechnicznych**
- 6. Objasnienia znaków i symboli użytych na przekrojach i kartach otworów**
- 7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 8. Wykres uziarnienia gruntu**
- 9. Wyniki badań granic konsystencji gruntów**

1. Wstęp

1.1 Cel opracowania

Niniejszą „Opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego” wykonano na zlecenie Biura Projektowego SYNTECH Synowiec i Juda Spółka Jawna, z siedzibą w Jeleniej Górze, przy ul. Uroczej 22.

Celem opracowania jest ustalenie geotechnicznych warunków posadawiania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej wraz z przyłączami do budynków i infrastrukturą towarzyszącą, która zostanie wybudowana w rejonie ulic Sądeckiej i Podhalańskiej w Chełmsku Śląskim, gmina Lubawka, województwo dolnośląskie.

Inwestorem zadania jest Gmina Lubawka, z siedzibą w Lubawce, przy Placu Wolności 1.

W opracowaniu wskazano kategorię geotechniczną inwestycji, określono warunki gruntowo-wodne terenu badań oraz dokonano oceny przydatności gruntów występujących w podłożu na potrzeby budownictwa.

Dokumentacja zawiera opis metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntów, ich wyniki i interpretacje, model geologiczny podłoża oraz zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych.

1.2 Podstawa prawna i wykorzystane materiały

Podstawę prawną opinii stanowi:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz. U. z 1994 r. 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. z 2012 r. poz. 463).

Do opracowania opinii wykorzystano:

- [3]. Normę PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- [4]. Normę PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7- Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5]. Normę PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 1: Oznaczanie i opis.
- [6]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [7]. Normę PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap2:2012 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów - Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [8]. Normę PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- [9]. Normę PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [10]. Zarys geotechniki. Witun Z., WKiŁ, 2005 r.

- [11]. *Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7- Poradnik*. Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T., ITB, 2011 r.
- [12]. *Projektowanie budowli ziemnych w skomplikowanych i złożonych warunkach geotechnicznych. „Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjno-materiałowo-technologiczne”*; Geotechnika, XXVIII Ogólnopolskie Warsztaty Pracy Projektanta Konstrukcji, Wykłady T.1 str. 1-19, Wisła, 2013
- [13]. *Mapę topograficzną w skali 1: 25 000, układ 1965*.
- [14]. *Szczegółową mapę geologiczną Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Lubawka, z objaśnieniami*. Don J., Jerzykiewicz T., Teisseyre A., Wojciechowska I., Instytut Geologiczny, 1981 r.
- [15]. *Szczegółową mapę geologiczną Sudetów w skali 1: 25 000, arkusz Uniemyśl*. Lisiakiewicz S. Instytut Geologiczny, 1956 r.
- [16]. *Profile otworów badawczych z Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego* - <http://geoportal.pgi.gov.pl>
- [17]. *Profile otworów hydrogeologicznych z Banku Hydro z rejonu terenu badań*.
- [18]. *Mapę zasadniczą w skali 1: 1 000, z zaznaczoną lokalizacją punktów badawczych*.

2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

W ramach planowanej inwestycji przewiduje się budowę sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej wraz z przyłączami do budynków i infrastrukturą towarzyszącą (pompownią ścieków i pompownią wody). Łączna długość sieci wyniesie ok. 2300 m.

Zakłada się ułożenie rur na głębokości do 3,0 m, w miejscu przejść pod przeszkodami terenowymi (drogi, koryta potoków) na głębokości do 3,5 m.

Pompownia ścieków i wody będzie posadowiona na głębokości do 3,5 m p.p.t.

3. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego

Prace ziemne związane z realizacją inwestycji polegać będą na wykonywaniu wykopów o głębokości powyżej 1,2 m. Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej wraz ze studniami oraz wodociąg są obiektami przekazującymi na podłożu niewielkie obciążenia.

Z analizy materiałów archiwalnych oraz wizji terenu wynika, że w omawianym rejonie nie występują niekorzystne zjawiska geologiczne. Proponuje się zaliczenie inwestycji do **II kategorii** geotechnicznej. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej [2] wyniki badań geotechnicznych należy przedstawić w „Dokumentacji badań podłoża gruntowego”.

4. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu badań

Projektowana sieć wodno-kanalizacyjna zlokalizowana będzie we wschodniej części miejscowości Chełmsko Śląskie, gmina Lubawka, powiat kamiennogórski, województwo dolnośląskie.

Inwestycja przebiegać będzie wzdłuż ulic Sąddeckiej i Podhalańskiej. Początek sieci znajdować się będzie w rejonie skrzyżowania ul. Podhalańskiej i Sąddeckiej, koniec w pobliżu ostatnich zabudowań zlokalizowanych na wschodnim krańcu ul. Sąddeckiej.

Według podziału fizycznogeograficznego J. Kondrackiego teren inwestycji znajduje się na granicy mikroregionów Gór Kruczych i Zaworów, należących do mezoregionu Gór Kamiennych i Gór Stołowych w Sudetach Środkowych.

Pod względem geomorfologicznym inwestycja przebiega w obrębie doliny bezimiennego potoku (dopływ Zadrny w Chełmsku Śląskim). Jest to wąska dolina o szerokości od ok. 30 do ok. 100 m, otoczona stokami wzgórz o kulminacji ok. 560 – 600 m n.p.m. Powierzchnia terenu wzdłuż projektowanej sieci opada w kierunku zachodnim, zgodnie z biegiem rzeki, od rzędnej ok. 551 m n.p.m. we wschodnim krańcu, do ok. 514 m n.p.m. w rejonie skrzyżowania ul. Podhalańskiej i Sąddeckiej.

Projektowana sieć zlokalizowana będzie głównie w poboczu ul. Sąddeckiej oraz w jezdni ulicy Podhalańskiej. Obie ulice posiadają nawierzchnię asfaltową. Miejscami, na krótkich odcinkach, sieć przebiegać będzie terenami zielonymi.

5. Opis zastosowanych metod badawczych

5.1 Badania polowe

Przed przystąpieniem do geotechnicznych badań polowych zapoznano się z informacją o projektowanej inwestycji przekazaną przez Zleceniodawcę. Przeanalizowano istniejące materiały archiwalne [13][14][15][16][17] i przeprowadzono wizję terenu.

Lokalizacja, liczba i głębokość punktów badawczych została określona przez Zleceniodawcę - projektanta inwestycji.

Założono, że podłoże zostanie rozpoznane w 7 punktach do głębokości 3,0 – 4,0 m, rozmieszczonych wzdłuż projektowanej trasy oraz dokładnie w miejscu pompowni ścieków i wody. Szczegółową lokalizację otworów określono podczas wizji terenu, z uwzględnieniem możliwości dojazdu wiertnicą samochodową, istniejącego zagospodarowania terenu i przebiegu uzbrojenia podziemnego. Z uwagi na brak możliwości dojazdu do otworów nr 1 i 2 (teren ogrodzony, skarpa, wysypana hałda ziemi) położonych w miejscu przepompowni, zmieniono ich lokalizację o ok. 10 -15 m.

Badania polowe przeprowadzono w dniu 19 stycznia 2016 r. Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązanych do istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę zasadniczą [18] otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne otworów obliczono z interpolacji punktów wysokościowych zaznaczonych na mapie zasadniczej. Podane rzędne mogą być obarczone błędem $\pm 0,2$ m. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 3).

Wiercenia wykonywano za pomocą wiertnicy hydraulicznej typu „WH” na podwoziu samochodowym, świdrami spiralnymi o średnicy 110 mm.

W otworach nr 1, 2, 3, 5, 7 nie osiągnięto zaplanowanej głębokości rozpoznania. Na głębokościach od 2,2 do 2,7 m natrafiano na kamienie lub większe błočky zwiętrzałej skały, których nie udało się przewiercić zastosowanym sprzętem. Łącznie wykonano 18,2 mb wierceń.

W trakcie wykonywania otworów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów w celu ich opisu i klasyfikacji wg norm [5][6][7] oraz obserwacje hydrogeologiczne zmierzające do ustalenia poziomu wody gruntowej. Z otworów nr 3 i 4 pobrano próbki gruntu kategorii „B” lub „C” wg PN-EN 1997-2 [4], do dalszych badań laboratoryjnych.

Z uwagi na domieszki w gruntach frakcji żwirowej i kamienistej nie wykonywano badań sondą dynamiczną. Stopień zagęszczenia gruntów gruboziarnistych określono w przybliżeniu, na podstawie obserwacji postępu i oporów wiercenia.

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

5.2 Badania laboratoryjne

Pobrane próbki gruntu przekazano do laboratorium firmy „Geotest, Laboratorium Mechaniki Gruntów”, ul. Poznańska 21-23, 53-631 Wrocław.

Badania laboratoryjne wykonywano wg wytycznych normy PN-B-04481:1988. Badania objęły oznaczenie składu granulometrycznego gruntów gruboziarnistych (niespoistych) oraz wilgotności naturalnej, granic plastyczności i płynności gruntów drobnoziarnistych (spoistych), na podstawie których obliczono wskaźnik konsystencji. Granice Atterberga wyznaczono metodą Casagrande’a.

5.3 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 i laboratoryjnych, grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne. Profile wykonanych otworów przedstawiono na „Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych” (zał. nr 4) oraz umieszczono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 3).

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ścisłości pierwotnej i moduł odkształcenia pierwotnego) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego” [11], na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 [9] i literaturze [10], z wartości stopnia zagęszczenia i stopnia plastyczności.

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

6. Wyniki prac terenowych i laboratoryjnych

6.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wyników przeprowadzonych wierceń oraz analizy dostępnych materiałów archiwalnych [13][14][15][16][17] ustalono, że głębsze podłoże terenu badań budują skały osadowe – permskie (czerwony spągowiec) piaskowce ilaste, łupki piaszczyste z soczewkami

zlepieńca, zlepieńce z wkładkami dolomitów oraz triasowe (pstry piaskowiec) piaskowce kaolinowe białe i czerwone z wkładkami iłów.

Piaskowce ilaste charakteryzują się nieciągłym, soczewkowym warstwowaniem i rudobrazowej barwie. Spoiwo tworzy kalcyt i domieszki wodorotlenków żelaza oraz minerałów ilastych. Występują w zachodniej części terenu badań.

Zlepieńce i zlepieńce dolomityczne z wkładkami dolomitów występują w centralnej części terenu badań. Są to skały zbudowane z okruchów kwarcu, gnejsów, łupków łyszczykowych, kwarcytowych i grafitowych, amfibolitów, piaskowców, melafirów, porfirów i granitów karkonoskich, połączonych lepiszczem ilasto-piaszczystym. Wymiary pojedynczych otoczków mogą dochodzić do 40 cm średnicy. Zlepieńce te przechodzą stopniowo w osady dolomityczne, a następnie masywne, gruboławicowe dolomity.

Piaskowce triasowe tworzą monotony i jednorodnie wykształcony kompleks we wschodniej części omawianego terenu. Są to piaskowce drobno- i średnioziarniste, kwarcowo-skalieniowe, w części spągowej jasnoróżowe, w części stropowej białe. W całym profilu piaskowców tkwią bezładnie rozrzucone otoczki o średnicy kilku, maksymalnie kilkunastu centymetrów.

Wyżej wymienione skały osadowe są podatne na wietrzenie, w części stropowej są silnie spękane, a przy powierzchni terenu słabo zwięzłe i ulegają rozdrobnieniu na piasek z iłem [piasek gliniasty], piasek drobny oraz piasek ze żwirem i iłem [pospółkę i pospółkę gliniastą].

Na stokach wzgórz zwietrzelina piaskowców i zlepieńców przykryta jest warstwą osadów deluwialnych (zboczowych) zbudowanych z wymytych i ponownie osadzonych produktów wietrzenia. Osady deluwialne wykształcone są w postaci pyłów z piaskiem i iłem [glin pylastych], iłów z piaskiem i pyłem [glin, glin piaszczystych] oraz piasków z iłem [piasków gliniastych] z domieszkami żwiru i kamieni.

W dnie doliny potoku, bezpośrednio na zwietrzelinie lub spękanej skale zalegają czwartorzędowe osady rzeczne – są to piaski średnie oraz piaski średnie z małą ilością żwiru oraz piaski z dużą ilością żwiru oraz z małą ilością kamieni [pospółki z domieszką kamieni].

6.2 Warunki geotechniczne

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy PN-EN ISO 14688 [5][6][7], 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.

Na podstawie genezy, litologii, stopnia zagęszczenia i konsystencji gruntu wydzielono 10 warstw geotechnicznych:

W a r s t w a M g

Grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane - mieszanina humusu ze żwirem, kamieniami i gruzem budowlanym, barwy brązowej, brązowoszarej i szarej. Występują w rejonie istniejących ulic, od powierzchni terenu, do głębokości 0,4 – 1,1 m. Zostały rozpoznane w rejonie otworów nr 2,3,4,6,7. Są to grunty powstałe w sposób niekontrolowany, charakteryzujące się dużym zróżnicowaniem składu i stanu w profilu pionowym i poziomym. Określenie parametrów geotechnicznych nasypów niekontrolowanych jest możliwe jedynie na podstawie szczegółowych badań polowych i laboratoryjnych. Biorąc pod uwagę projektowany

poziom posadowienia rurociągów (poniżej spągu warstwy nasypowej) w dokumentacji pominięto geotechniczną ocenę nasypów warstwy **Mg**.

Nasypy niekontrolowane nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża studni kanalizacyjnych i przepompowni.

W a r s t w a O

Grunty niskoorganiczne - humus, barwy brązowej i szarobrązowej. Występują poza pasem drogowym, w terenach zielonych, od powierzchni do głębokości ok. 0,5 m. Zostały rozpoznane w rejonie otworów nr 1 i 5.

Grunty organiczne nie nadają się do bezpośredniego posadawiania.

W a r s t w a C1, C2, C3

Drobnnoziarniste (spoiste) czwartorzędowe osady deluwialne (zboczowe), barwy brunatnej. Są to osady młode i nieskonsolidowane, zawierają domieszki części organicznych w ilości do 2%. Powstały z rozmycia i ponownej depozycji produktów wietrzenia piaskowców i zlepieńców.

Ze względu na litologię oraz konsystencję gruntu, określoną na podstawie badań makroskopowych i laboratoryjnych wydzielono:

W a r s t w a C1 – ły z piaskiem i pyłem [gliny] przewarstwione piaskiem średnim, o konsystencji miękkoplastycznej na granicy plastycznej, $I_C=0,50$ ($I_L=0,50$). Występują w rejonie otworu nr 3 w przelocie 1,3 – 1,8 m.

W a r s t w a C2 – pyły z piaskiem i łem [gliny pylaste] przewarstwione piaskiem średnim, o konsystencji plastycznej, od $I_C=0,65$ do $I_C=0,75$ ($I_L=0,35$ – $0,25$). Do charakterystyki warstw i wyprowadzenia parametrów geotechnicznych przyjęto średni wskaźnik konsystencji, $I_C=0,70$ ($I_L=0,30$). Występują w otworach 2,3,4 tworząc warstwę o miąższości do 0,6 m.

W a r s t w a C3 – piaski z łem [piaski gliniaste] oraz ły z piaskiem i pyłem [gliny piaszczyste] o konsystencji twardoplastycznej, od $I_C=0,80$ do $I_C=1,00$ ($I_L=0,20$ – $0,00$). Do charakterystyki warstw i wyprowadzenia parametrów geotechnicznych przyjęto średni wskaźnik konsystencji, $I_C=0,90$ ($I_L=0,10$). Występują w rejonie otworów nr 4,6,7, tworząc warstwę o miąższości od 0,3 do ponad 2,0 m. W otworze nr 4 do osiągniętej głębokości 3,0 m nie nawiercono spągu warstwy.

W a r s t w a II2

Czwartorzędowe osady rzeczne - piaski średnie oraz piaski średnie z małą ilością żwiru, barwy żółtobrunatnej i brązowej, wilgotne i nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na średniozagęszczony, $I_D=50\%$.

Piaski warstwy **II2** występują w bezpośrednim sąsiedztwie koryt cieków powierzchniowych, w rejonie otworów nr 1,2,5,6. Miąższość warstwy wynosi od 0,6 do 1,6 m.

W a r s t w a III2

Czwartorzędowe osady rzeczne - piaski z dużą ilością żwiru [pospółki] oraz z małą ilością kamieni, barwy szarobrunatnej i brązowej, wilgotne i nawodnione. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na średniozagęszczony, $I_D=50\%$.

Piaski ze żwirem i kamieniami warstwy **III2** występują w bezpośrednim sąsiedztwie koryt cieków powierzchniowych, w rejonie otworów nr 1 i 5. Miąższość warstwy wynosi ok. 1,1 m.

Warstwa B₃

Zwierzelina triasowych piaskowców - piasek z iłem [piasek gliniasty], barwy brunatnej, wilgotny i małowilgotny. Wskaźnik konsystencji określono na podstawie badań makroskopowych na twardoplastyczny na granicy zwartego, od $I_C=0,90$ do $I_C=1,00$ ($I_L=0,10 - 0,00$). Do charakterystyki warstwy i wyprowadzenia parametrów geotechnicznych przyjęto średni wskaźnik konsystencji – $I_C=0,95$ ($I_L=0,05$).

Grunty warstwy **B₃** występują w rejonie otworu nr 7, od głębokości 2,1 m i do osiągniętej głębokości 2,5 m nie zostały przewiercone. Od głębokości 2,5 m piasek z iłem przechodzi w spękaną (błoczki) i zwietrzałą skałę (piaskowiec).

Warstwa I₃

Zwierzelina permskich piaskowców - piasek drobny z małą ilością żwiru, barwy brunatnej, wilgotny. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na zagęszczony, $I_D=70\%$.

Piaski warstwy **I₃** zostały nawiercone w otworze nr 3, na głębokości 1,8 m. Waz z głębokością zagęszczenie piasków wzrasta, od poziomu ok. 2,7 m piaski przechodzą w zwietrzały i spękany piaskowiec.

Warstwa III₃

Zwierzelina permskich piaskowców - piasek ze żwirem [pospółka] przewarstwiony piaskiem ze żwirem i iłem [pospółką gliniastą], barwy brunatnej, wilgotny. Stan gruntu określono na podstawie obserwacji postępu wiercenia na zagęszczony, $I_D=70\%$.

Piaski ze żwirem warstwy **III₃** zostały nawiercone w otworze nr 2, na głębokości 1,6 m. Waz z głębokością zagęszczenie piasków wzrasta, od poziomu ok. 2,5 m piaski przechodzą w zwietrzały i spękany piaskowiec.

6.3 Warunki hydrogeologiczne

W podłożu terenu badań ciągły poziom wód gruntowych występuje jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych. Wodę gruntową, o zwierciadle swobodnym nawiercono w otworach nr 1, 5 i 6, na głębokościach od 0,3 do 2,1 m. Poziom zwierciadła jest ściśle zależny od aktualnego poziomu wody w potoku. Warstwa wodonośna charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem pod względem przepuszczalności – zbudowana jest z piasków średnich, piasków z małą ilością żwiru, piasków z dużą ilością żwiru [pospółki] oraz piasków z dużą ilością żwiru i małą ilością kamieni. Współczynnik filtracji warstwy wodonośnej wynosi od ok. 10 m/d dla piasków średnich do ponad 100 m/d dla piasków z dużą ilością żwiru i kamieni.

Na stokach wzgórz woda gruntowa występuje sporadycznie, w postaci lokalnych sączeń utrzymujących się w obrębie gruntów drobnoziarnistych (otwór nr 3, gł. 1,0 – 1,7 m). Otwory nr 2,4,7 do osiągniętej głębokości 2,5 – 3,0 m były suche.

Prace terenowe prowadzono przy ok. 0,4 m pokrywie śniegu i silnych mrozach, w okresie o niskim stanie wód podziemnych i powierzchniowych. Zaznacza się, że po intensywnych i długotrwałych opadach deszczu lub roztopach śniegu poziom ciągłego zwierciadła wody będzie wyższy i będzie nawiązywał do poziomu wody w rzece. Dodatkowo, na stokach, w obrębie gruntów drobnoziarnistych oraz na stropie zwierzeliny będą pojawiać się intensywne, lokalne sączenia wód opadowych infiltrujących w podłoże.

7. Wnioski

1. Głębsze podłoże badanego terenu, od głębokości ok. 2,2 – 4,0 m budują permskie i triasowe piaskowce, zlepieńce i dolomity, w stropie silnie zwietrzałe i spękane. Skały te, w obrębie dna doliny przykryte są czwartorzędowymi osadami rzecznyymi – piaskami i piaskami ze żwirem w stanie co najmniej średniozagęszczonym, natomiast na zboczach wzgórz czwartorzędowymi osadami deluwialnymi – gruntami drobnoziarnistymi o konsystencji od plastycznej do zwartej.
2. Nasypy niekontrolowane występują w rejonie pasa drogowego, do głębokości ok. 0,4 - 1,1 m, w miejscach istniejącego uzbrojenia podziemnego prawdopodobnie głębiej.
3. Z uwagi na występowanie nasypów powyżej projektowanego poziomu posadawiania nie ustalano ich parametrów geotechnicznych. W przypadku zmiany założeń projektowych i posadawiania w obrębie warstwy nasypów, grunt należy wymienić lub wzmocnić.
4. Grunty rodzime z wyjątkiem humusu i warstwy *C1* stanowią nośne podłoże budowlane.
5. Warstwę *C1* stanowią wzajemnie przewarstwiające się grunty ilasto-pylaste [gliny] i nawodnione piaski. Kontakt z wodą powoduje ich uplastycznienie, w rezultacie cały pakiet gruntu stanowi słabonośne podłoże budowlane.
6. Grunty drobnoziarniste warstw *C* są gruntami młodymi, nieskonsolidowanymi, zawierają domieszki części organicznych. Są to grunty bardzo wysadzinowe, w kontakcie z wodą łatwo uplastyczniają się, co prowadzi do znacznego obniżenia ich nośności.
7. Woda gruntowa w postaci ciągłego, swobodnego poziomu, występuje jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych, na głębokości od 0,3 do 2,1 m p.p.t. Na stokach wzgórz woda pojawia się w postaci lokalnych sączów, utrzymujących się w obrębie gruntów drobnoziarnistych (spoistych).
8. Badania terenowe wykonywane były w okresie zimowym, przy pokrywie śnieżnej i niskim stanie wód. Po opadach deszczu lub roztopach śniegu poziom ciągłego zwierciadła będzie wzrastać w nawiązaniu do poziomu wody w rzece. Dodatkowo zwiększy się liczba i intensywność sączów w obrębie gruntów drobnoziarnistych.
9. Prace ziemne należy prowadzić przy niskim stanie wód. W przypadku prac ziemnych wykonywanych w bezpośrednim sąsiedztwie koryt rzecznych należy przewidzieć konieczność odwodnienia wykopów na czas budowy.
10. W przypadku posadawiania na gruntach drobnoziarnistych warstw *C1*, *C2* zaleca się ich częściową wymianę oraz wzmocnienie ich stropu warstwą kruszywa łamanego o średnicy ϕ 128-63 mm, które ku górze należy zmniejszać do średnicy ϕ 31,5-0,00 mm. Kruszywo o grubej, kamienistej frakcji wbite w grunt zastabilizuje podłoże.
11. Ze względu na łatwe uplastycznianie się gruntów ilasto-pylastych w kontakcie z wodą, nie można dopuścić do utrzymywania się wody gruntowej i opadowej na dnie wykopów.

12. W rejonie występowania gruntów gruboziarnistych, przed ułożeniem sieci kanalizacyjnej i wodociągu zaleca się dogęszczenie dna wykopu płytą wibracyjną. Grunty o obniżonej nośności występujące pod studniami można wzmocnić przez stabilizację cementem. Rurociągi należy posadawiać na poduszce piaskowej.

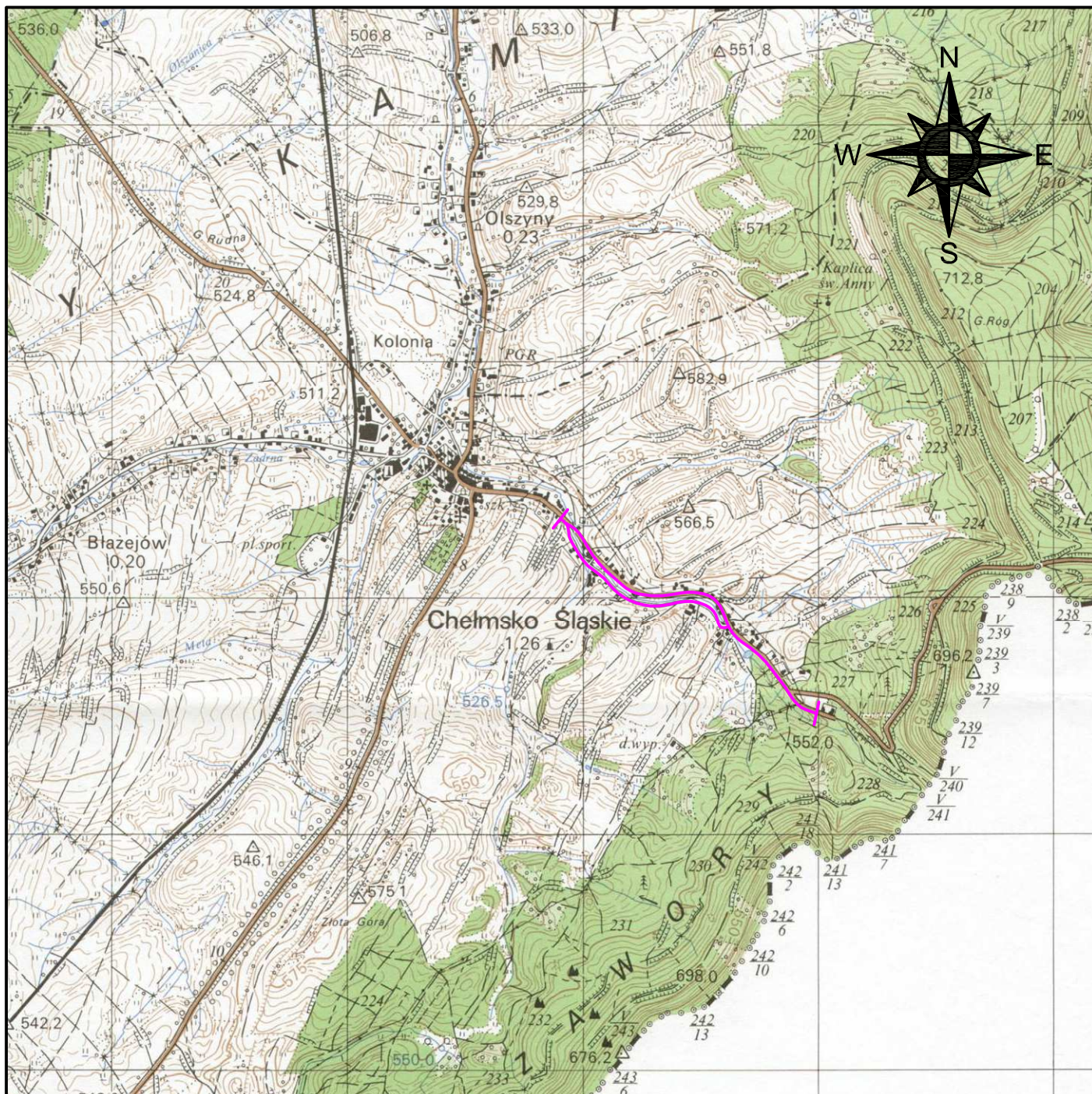
13. Od głębokości 2,2 – 4,0 m należy spodziewać się występowania zwietrzliny piaskowców, zlepieńców i dolomitów lub gruntów kamienistych (spękanej skały, otoczków o średnicy powyżej 20 cm), zaliczonych do 6 kategorii urabialności wg PN-B-06050:1999.

14. Cechą piaskowców i zlepieńców jest nierównomierne wietrzenie. W masie zwietrzliny, lokalnie mogą tkwić bloki litej skały zaliczonej do 7 kategorii urabialności.

15. W przypadku posadawiania sieci i studni powyżej zwierciadła wód gruntowych, lub gdy poziom wód nie będzie wymagał znacznego obniżenia, proponuje się zaliczyć projektowaną inwestycję do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych [2].

16. W przypadku konieczności znacznego obniżenia zwierciadła wody inwestycję należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych [2].

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński



LEGENDA:



Przebieg projektowanej inwestycji



GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA

JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

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

OBIEKT: Chelmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej

TYTUŁ: Mapa orientacyjna

Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński

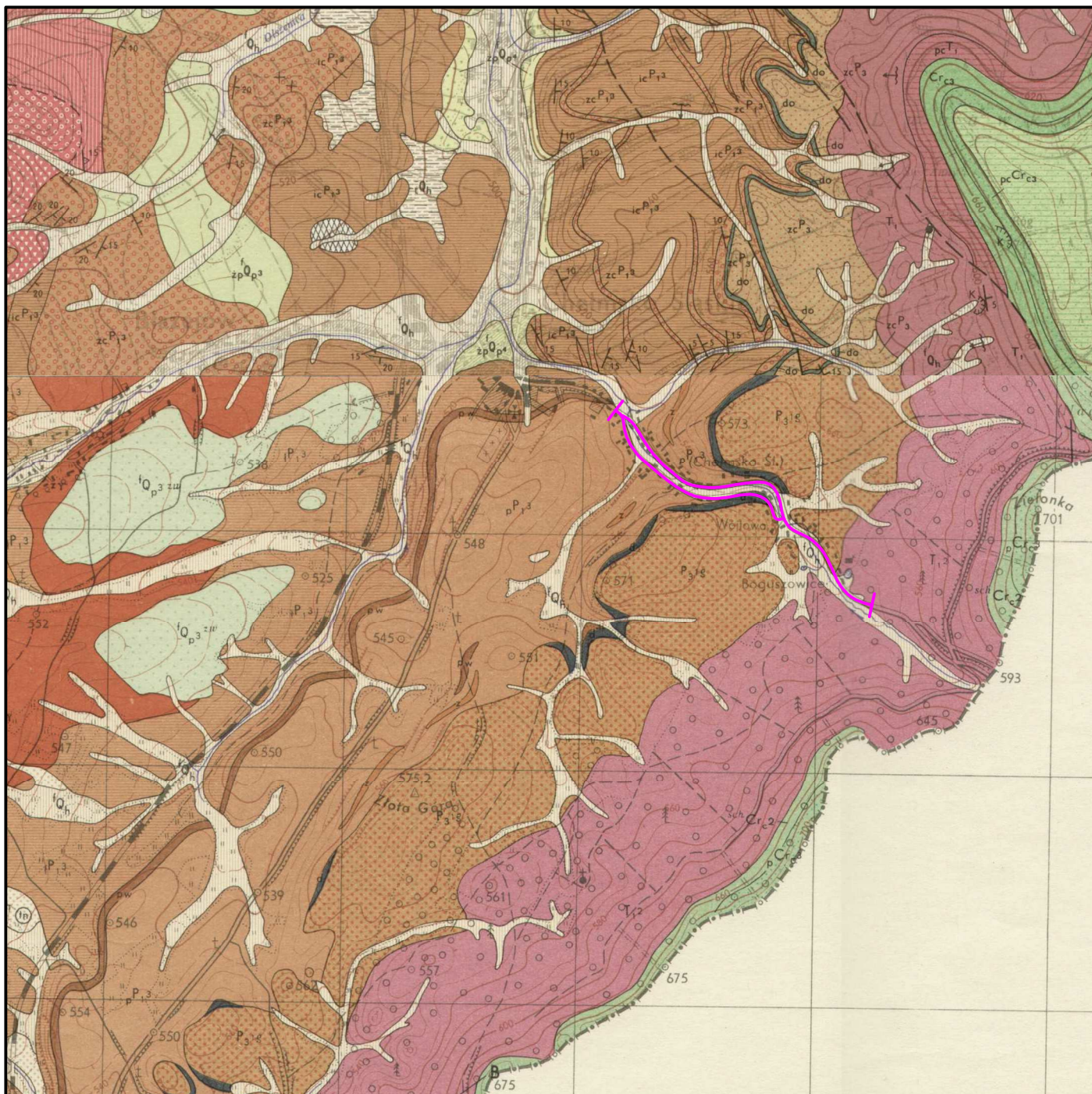
nr arch.: 09/16

Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska

zał. nr

Data: styczeń 2016 r.

Skala: 1: 25 000



LEGENDA:

HOLOCEN		Osady rzeczne w ogólnosci
		Piaski i żwiry tarasów niskich
		Gliny zboczowe, deluwialne
PSTRY PIASKOWIEC		Piaskowce kaolinowe białe i czerwone z wkładkami ilów
CECHSZTYN		Arkozy dolomityczne z wkładkami dolomitów
		Piaskowce ilaste i łupki piaszczyste z ławicą piaszczystą wapienistą i ławicą w spągu i soczewkami zlepioną
		Łupki ilaste czerwone z ławicą zlepioną granitowego
		Zlepienie porfirowe
		Tufy porfirowe

Przebieg projektowanej inwestycji



GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA

JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

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

OBIEKT: Chelmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej

TYTUŁ: Wycinek ze Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów

Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński

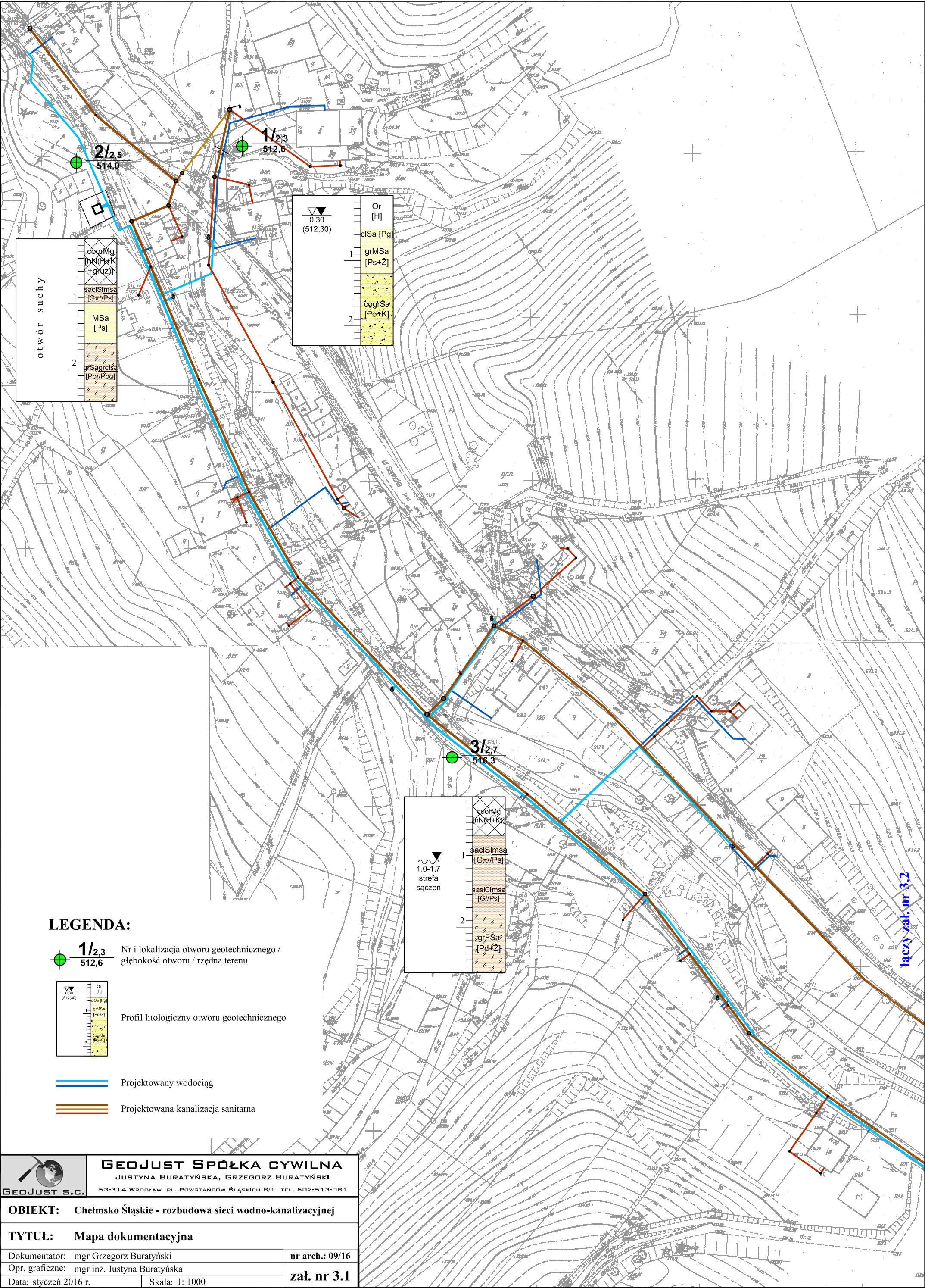
nr arch.: 09/16

Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska


Data: styczeń 2016 r.

Skala: 1: 25 000

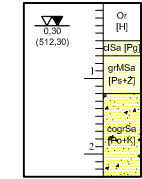
zał. nr 2





LEGENDA:

 **1/2,3**
512,6

Nr i lokalizacja otworu geotechnicznego /
głębokość otworu / rzędna terenu



Profil litologiczny otworu geotechnicznego

-  Projektowany wodociąg
-  Projektowana kanalizacja sanitarna



łączy zał. nr 3.2



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


OBIEKT: Chelmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej	
TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna	
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński	nr arch.: 09/16
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska	zał. nr 3.1
Data: styczeń 2016 r.	Skala: 1: 1000

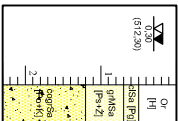
OBIEKT: Chelmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej

TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna

Dokumentator: mgr Grzegorz Buratyński	nr arch.: 09/16
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratyńska	zał. nr 3.2
Data: styczeń 2016 r.	Skala: 1: 1000

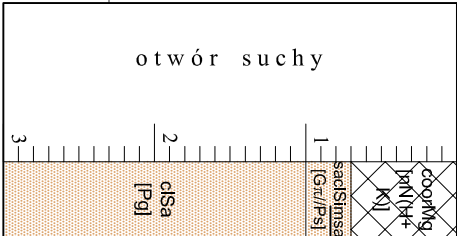
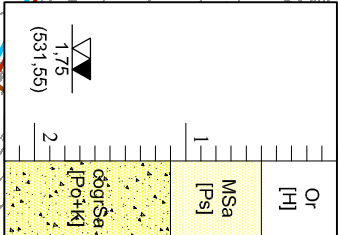
LEGENDA:

 **1/2,3** Nr i lokalizacja otworu geotechnicznego /
512,6 głębokość otworu / rzędna terenu



Profil litologiczny otworu geotechnicznego

-  Projektowany wodociąg
-  Projektowana kanalizacja sanitarna



łączy zał. nr 3.1


łączy zał. nr 3.3

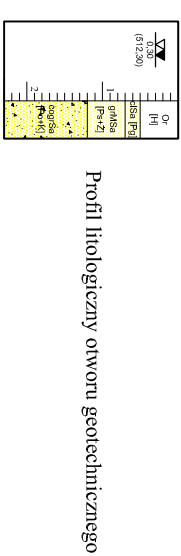
OBIEKT: Chelmnsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej



TYTUŁ: Mapa dokumentacyjna

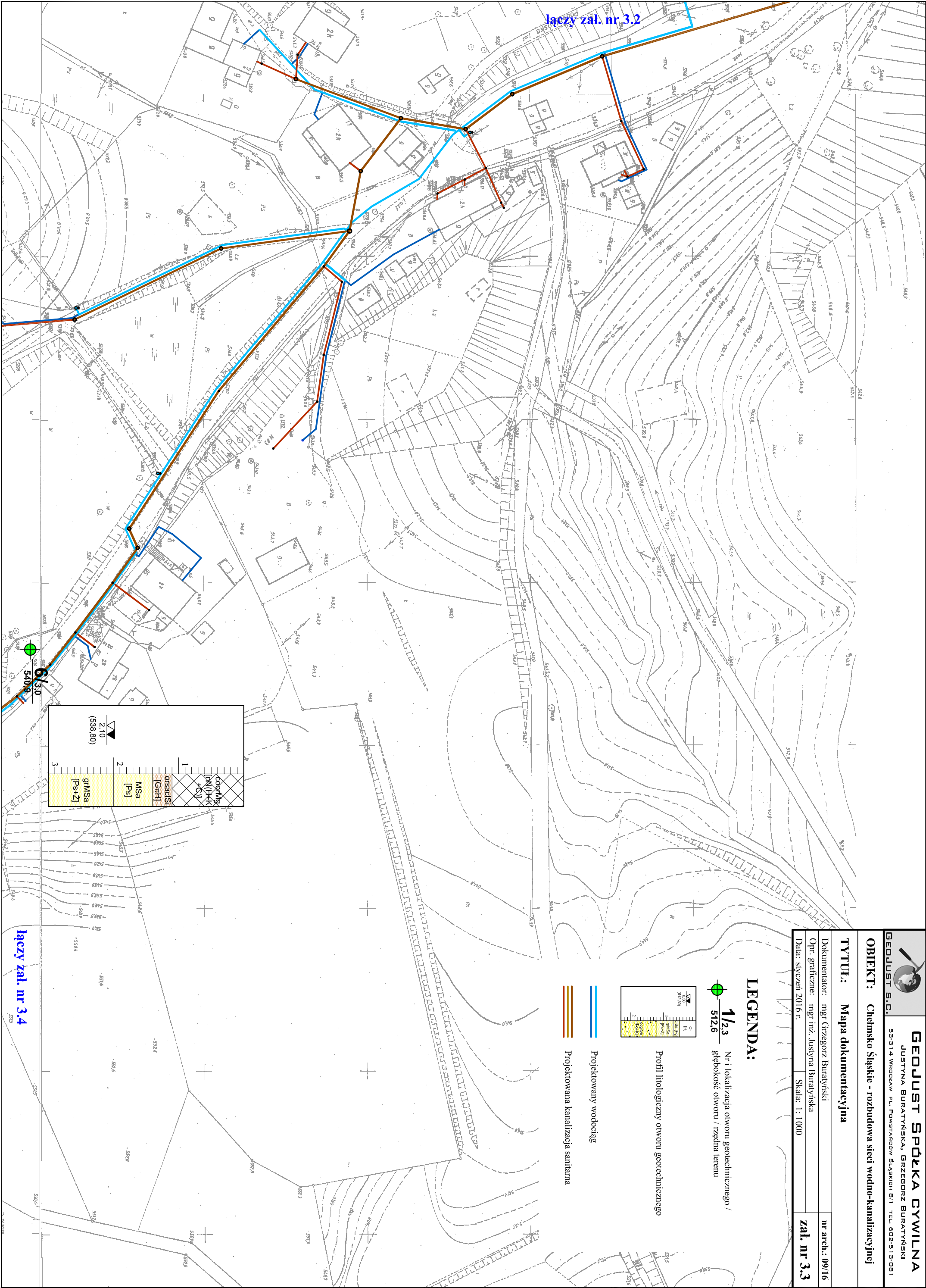
Dokumentator: mgr Grzegorz Buratynski	nr arch.: 09/16
Opr. graficzne: mgr inż. Justyna Buratynska	zal. nr 3.3
Data: styczeń 2016 r.	Skala: 1: 1000

LEGENDA:

 **1/2,3** Nr i lokalizacja otworu geotechnicznego /
512,6 głębokość otworu / rzędna terenu



-  Projektowany wodociąg
-  Projektowana kanalizacja sanitarą



łączy zal. nr 3.2

łączy zal. nr 3.4

ośc



itoI

HOW

low


Obiekt: Chełmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej

Miejscowość:	Chełmsko Śląskie	Zleceniodawca:	System wiercenia:
Gmina:	Lubawka	Biurowo Projektowe SYNTECH Synowiec i Juda Sp. J.	mgr Maciej Egierski
Województwo:	dolnośląskie	58-500 Jelenia Góra, ul. Urocza 22	Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratynski

Głębokość (rzędna) nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej	Rodzaj próbki i głębokość pobrania	Przelot warstwy	Miąższość warstwy	Głębokość w m p.p.t	Profil litologiczny - oznaczenia gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Opis makroskopowy				Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999	Geneza i stratygrafia	Warstwa geotechniczna
						Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	Wilgotność	Liczba waleczkowań	Zagęszczenie/ konsystencja			
[m p.p.t] [m n.p.m.]	[m p.p.t]	[m p.p.t]	[m]		Skala 1:50							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Otwór nr 1

Data wykonania:	2016-01-19
Rzędna terenu:	512,60 m n.p.m.
Głębokość otworu:	2,3 m

 0,30 (512,30)	0,0-0,5	0,5		Or [H]	Grunt niskoorganiczny - humus, brązowa	w			1	<i>OQh</i>	<i>O</i>
	0,5-0,7	0,2		grMSa [Ps+Ż]	Piasek z iłem [piasek gliniasty], brązowa	w/nw		pl	?	???	??
	0,7-1,2	0,5	1	grMSa [Ps+Ż]	Piasek średni z małą ilością żwiru, brązowa	nw		szg	3	???	<i>II</i> 2
	1,2-2,3	1,1	2	cogrSa [Po+K]	Piasek ze żwirem [pospółka] z małą ilością kamieni, brązowa	nw		szg/zg	3	???	<i>III</i> 2
	2,3		3		Brak postępu wiercenia - skała						



Otwór nr 2

Data wykonania:	2016-01-19
Rzędna terenu:	514,00 m n.p.m.
Głębokość otworu:	2,5 m

otwór suchy	0,0-0,7	0,7		coorMg nN(H+K +gruz)	Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z małą ilością kamieni i gruzu), brązowa	w			1	<i>MgQh</i>	<i>Mg</i>
	0,7-1,0	0,3	1	saciSimsa [Gπ//Ps]	Pył z piaskiem i iłem [głina pylasta] przewarstwiona piaskiem średnim, żółtobrunatna	w	??	pl/tpl	4	???	??
	1,0-1,6	0,6		MSa [Ps]	Piasek średni, żółtobrunatna	w		szg/zg	3	???	<i>II</i> 2
	1,6-2,5	0,9	2	grSagrcIsa [Po//Pog]	Piasek ze żwirem [pospółka] przewarstwiona piaskiem ze żwirem i iłem [pospółka gliniasta], brunatna	w		szg/zg	3	???	<i>III</i> 2
	2,5		3		Brak postępu wiercenia - skała						

Otwór nr 3

Data wykonania:	2016-01-19
Rzędna terenu:	516,30 m n.p.m.
Głębokość otworu:	2,7 m

 0,95 (515,35)  1,0 (515,30)	0,0-0,6	0,6		coorMg nN(H+K)	Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z małą ilością kamieni), brązowa	w			1	<i>MgQh</i>	<i>Mg</i>
	0,6-1,2	0,6	1	saciSimsa [Gπ//Ps]	Pył z piaskiem i iłem [głina pylasta] przewarstwiona piaskiem średnim, brunatna	w	??	pl/tpl	4	???	??
	1,2-1,8	0,6		saciCimsa [G//Ps]	Il z piaskiem i pyłem [głina] przewarstwiona piaskiem średnim, brunatna	w/nw	??	pl/tpl	4	???	??
	1,8-2,7	0,9	2	grFSa [Pd+Ż]	Piasek drobny z małą ilością żwiru, brunatna	w		szg/zg	3	???	<i>I</i> 2
	2,7		3		Brak postępu wiercenia - skała						


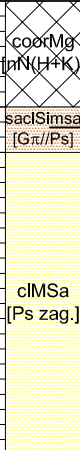



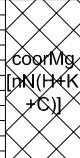
		<h1>Karta dokumentacyjna otworu geotechnicznego</h1>										nr arch.: 09/16 zał. nr 4.2													
Obiekt: Chełmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej																									
Miejscowość:		Chełmsko Śląskie		Zlecniodawca:				System wiercenia: mechaniczny obrotowy																	
Gmina:		Lubawka		Biuro Projektowe SYNTECH Synowiec i Juda Sp. J.				Dozór geologiczny: mgr Maciej Egierski																	
Województwo:		dolnośląskie		58-500 Jelenia Góra, ul. Urocza 22				Geolog dokumentujący: mgr Grzegorz Buratyiński																	
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		Opis makroskopowy Rodzaj gruntu i barwa opis gruntów wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]				Wilgotność 8		Liczba waleczkowań 9		Zagęszczenie/konsystencja 10		Kategoria gruntu wg PN-B-06050:1999 11		Geneza i stratygrafia 12		Warstwa geotechniczna 13	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13	
Otwór nr 4														Data wykonania:		2016-01-19									
														Rzędna terenu:		525,90 m n.p.m.									
														Głębokość otworu:		3,0 m									
otwór suchy		0,0-0,7		0,7		 coord [N(H+K)]		Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z małą ilością kamieni), brązowoszara				w				1		MgQh		Mg					
		0,7-1,0		0,3		1		Pył z piaskiem i iłem [głina pylasta] przewarstwiona piaskiem średnim, brunatna				w		?/?		tpl		4		???		??			
		1,0-3,0		2,0		2		Piaszek średni z iłem [piasek średni zagliniony], bruntana				w				szg/zg		3		???		II2			
						3																			
Otwór nr 5														Data wykonania:		2016-01-19									
														Rzędna terenu:		533,30 m n.p.m.									
														Głębokość otworu:		2,2 m									
 1,75 (531,55)		0,0-0,5		0,5		 Or [H]		Grunt niskoorganiczny - humus, brązowoszara				w				1		oQh		O					
		0,5-1,1		0,6		1		Piaszek średni, żółto-brunatna				w				szg		3		???		II2			
		1,1-2,2		1,1		2		Piaszek ze żwirem [pospółka] z małą ilością kamieni, szarobrunatna				w				szg		3		???		III2			
		2,2				3		Brak postępu wiercenia - skała																	
Otwór nr 6														Data wykonania:		2016-01-19									
														Rzędna terenu:		540,90 m n.p.m.									
														Głębokość otworu:		3,0 m									
 2,10 (538,80)		0,0-1,1		1,1		 coord [N(H+K+Cl)]		Grunt antropogeniczny - nasyp niekontrolowany (humus z małą ilością kamieni i gruzu ceglanego), brązowa				w				1		MgQh		Mg					
		1,1-1,4		0,3		1		Pył z piaskiem i iłem i substancją organiczną [głina pylasta humusowa], szarobrazowa				w/su		?/?		tpl/zw		4		???		??			
		1,4-2,0		0,6		2		Piaszek średni, żółto-brunatna				w				szg/zg		3		???		II2			
		2,0-3,0		1,0		3		Piaszek średni z małą ilością żwiru, brunatna				nw				szg/zg		3		???		??			

Tabela parametrów geotechnicznych

nr arch.: 09/16

zał. nr 5

Obiekt: Chełmsko Śląskie - rozbudowa sieci wodno-kanalizacyjnej

Data : styczeń 2016

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wartość ustalona w badaniach makroskopowych lub na podstawie obserwacji postępu wiercenia
wartość ustalona w badaniach połowych - sondowania DPL, DPSH, SLVT, FVT
wartość ustalona w badaniach laboratoryjnych

wartości wyprowadzone

wartość ustalona na podstawie korelacji opublikowanych w normach i literaturze

Profil stratygraficzno - litologiczny	Opis litologiczno - genetyczno - stratygraficzny wg PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]	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	Wartości wyprowadzone			Wilgotność naturalna		Gęstość objętościowa		Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	Spójność (korelacje wg PN-B-03020:1981)	Kąt tarcia wewnętrznego (korelacje wg PN-B-03020:1981)	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (korelacje wg PN-B-03020:1981)
					Stopień zagęszczenia	Wskaźnik konsystencji	Stopień plastyczności	Grunt wilgotny	Grunt nawodniony	Grunt wilgotny	Grunt nawodniony				
					I_D	I_C	I_L	w_n	w_n	ρ	ρ				
					[%]			[%]	[%]	[t/m ³]	[t/m ³]				
MgQh	Grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane - mieszanina humusu ze żwirem, kamieniami i gruzem budowlanym, barwy brązowej, brązowoszarej i szarej	Mg	coorMg [nN(H+K+gruz)]	grunty antropogeniczne, nasypowe - bardzo zróżnicowane, przeważnie słabonośne											
OQh	Grunty niskoorganiczne - humus, barwy brązowej i szarobrązowej	O	Or [H]	grunty niskoorganiczne - słabonośne											
DQ	Czwartorzędowe osady deluwialne (zboczowe) - ły z piaskiem i pyłem [gliny] przewarstwione piaskiem średnim, barwy brunatnej	C 1	sasiCmsa [G//Ps]	C		0,50	0,50	22,3		2,01			8,6	10,0	15
	Czwartorzędowe osady deluwialne (zboczowe) - pyły z piaskiem i łem [gliny pylaste] przewarstwione piaskiem średnim, barwy brunatnej	C 2	saciSimsa [Gπ//Ps]	C		0,70	0,30	23,6		2,03			13,3	13,2	23
	Czwartorzędowe osady deluwialne (zboczowe) - piaski z łem [piaski gliniaste] oraz ły z piaskiem i pyłem [gliny piaszczyste], barwy brunatnej	C 3	clSa [Pg] sasiCl [Gp]	C		0,90	0,10	11,9		2,16			22,1	16,4	35
RQ	Czwartorzędowe osady rzeczne - piaski średnie oraz piaski średnie z małą ilością żwiru, barwy żółtobrunatnej i brązowej	II 2	MSa [Ps] grMSa [Ps+Ż]		50			14,0	22,1	1,85	2,00			33,0	95
RQ	Czwartorzędowe osady rzeczne - piaski z dużą ilością żwiru [pospółki] oraz z małą ilością kamieni, barwy szarobrunatnej i brązowej	III 2	cogrSa [Po+K]		50			12,0	18,1	1,90	2,05			38,5	157
W_p T-Q	Zwietrzelnina triasowych piaskowców - piasek z łem [piasek gliniasty], barwy brunatnej	B 3	clSa [Pg]	B		0,95	0,05	11,2		2,18			37,7	21,1	55
W_p P-Q	Zwietrzelnina permskich piaskowców - piasek drobny z małą ilością żwiru, barwy brunatnej	I 3	grFSa [Pd+Ż]		70			14,7		1,80				31,4	89
	Zwietrzelnina permskich piaskowców - piasek ze żwirem [pospółka] przewarstwiony piaskiem ze żwirem i łem [pospółką gliniastą], barwy brunatnej	III 3	grSagrclsa [Po//Pog]		70			10,7		1,95				39,9	198

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

Nazwy gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-2:2006 [wg PN-B-02480:1986]

Co	Kamienie
Gr	Żwir
clGr	Żwir z iłem [żwir gliniasty]
saGr	Żwir z piaskiem
sacGr	Żwir z piaskiem i iłem [żwir gliniasty]
grSa	Piasek ze żwirem [pospółka]
grclSa	Piasek ze żwirem i iłem [pospółka gliniasta]
CSa	Piasek gruby
MSa	Piasek średni
FSa	Piasek drobny
siSa	Piasek z pyłem [piasek pylasty]
clSa	Piasek z iłem [piasek gliniasty]
Si	Pył
clSi	Pył z iłem
saSi	Pył z piaskiem [pył piaszczysty]
sacSi	Pył z piaskiem i iłem [głina pylasta]
Cl	Ił
saCl	Ił z piaskiem [Ił piaszczysty]
siCl	Ił z pyłem [Ił pylasty]
sasiCl	Ił z piaskiem i pyłem [głina, głina piaszczysta]
sicl	przewarstwienia

FRAKCJE

Fracja 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} ≤ 6%
Organiczny	(namuł, gytia) 6% < C _{OM} ≤ 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	wydymowe
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:	D	deluwia
R_{CH}	korytowe	C	koluwia
R_{FP}	tarasów zalewowych	W_X	zwietrzeliwy:
R_T	tarasów nadzalewowych	W_{RU}	rumosze
R_D	deltowe	W_{REx}	rezidua (eluwia)
L	jeziorne	x	symbol skały

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):

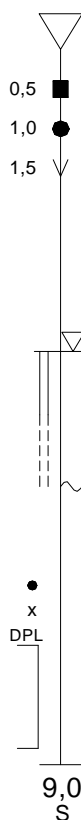
I	piaski zapyłone i drobne	I	luźne
II	piaski średnie i grube	2	średniozagęszczone
III	pospółki i żwiry	3	zagęszczone
IV	kamienie i głazy	4	bardzo zagęszczone

grunty drobnoziarniste (spoiste):

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

1

324,12 numer punktu badawczego (otworu, wykopu)
rzędna terenu (w m n.p.m.)



OPRÓBOWANIE WIERCENIA

próbka o naturalnej strukturze – kategoria próbki **A (A)**
 próbka o naturalnej wilgotności – kategoria próbki **B (B)**
 próbka o naturalnym uziarnieniu – kategoria próbki **C (C)**
 próbka do badań zanieczyszczenia gruntu – **C (CH)**
 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

grunt mokry

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

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAŃ

penetrometr tłoczkowy (PP)

ścianarka obrotowa, sonda krzyżakowa (TV, FVT)

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
głębokość otworu	
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_{tv} = 125	wytrzymałość na ścinanie bez odplywu [kPa]
III, B₃	symbole warstw geotechnicznych
	granice warstw geotechnicznych

SYMBOLE UŻYTE NA KARTACH OTWORÓW

wilgotność:

su	suchy
mw	małowilgotny
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	zwarła	$I_C > 1,00$

zagęszczenie:

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

ZESTAWIENIE WYNIKÓW BADAŃ LABORATORYJNYCH

TEMAT : CHEŁMSKO ŚLĄSKIE

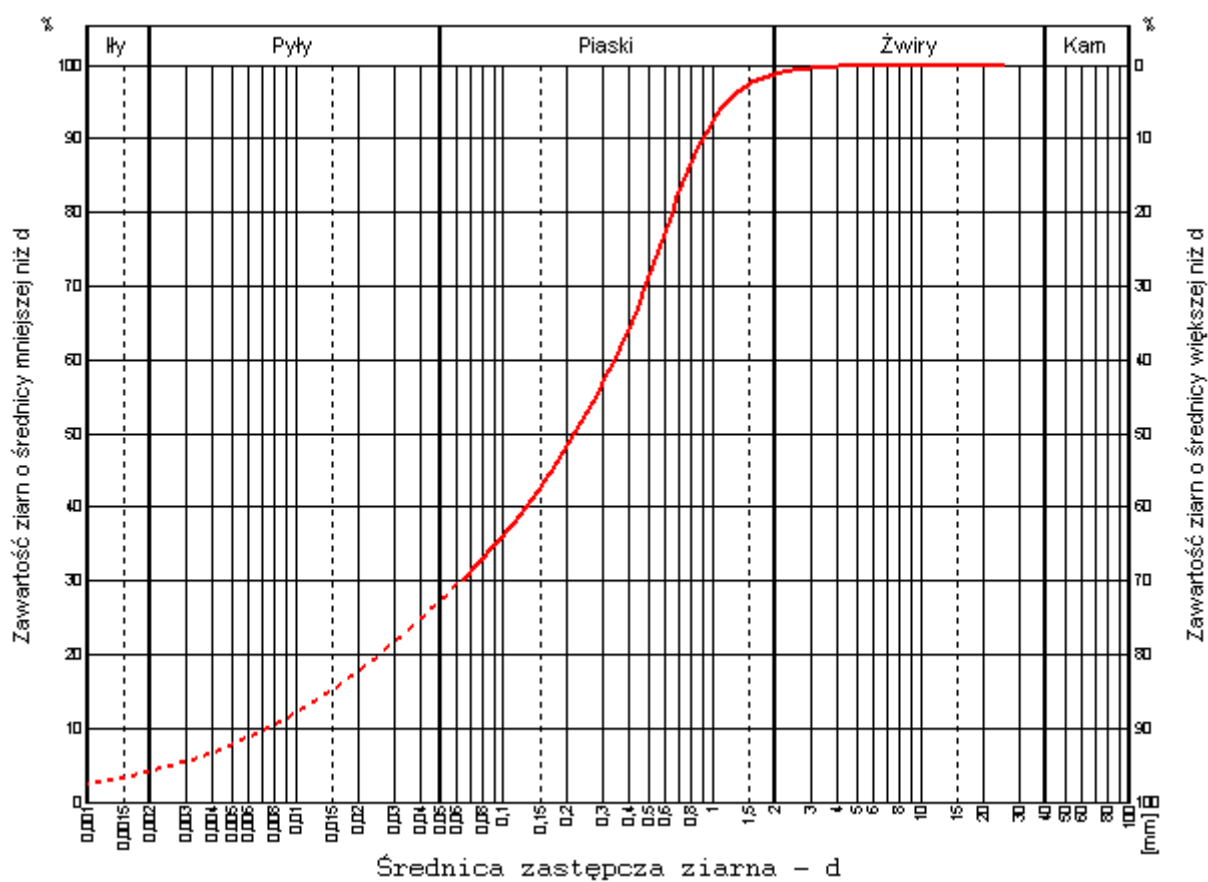
POBRANE PRÓBKİ			BADANIA MAKROSKOPOWE					ANALIZA UZIARNIENIA				KONSYSTENCJA				CECHY FIZYCZNE					
Nr otworu	Głębokość pobrania w ppt	Kategoria próbek (A , B , C)	Rodzaj gruntu i barwa	Wilgotność	Konsystencja	Liczba walczkowań	Wapnistość (0 , + , ++)	Zawartość frakcji %				Rodzaj gruntu	Wilgotność Wn %	Granice		Wskaźnik plastyczności Ip	Wskaźnik konsystencji Ic	Zawartość frakcji ≤ 0,02 mm (%)	Zawartość frakcji ≤ 0,075 mm (%)	Gęstość objętościowa ρ (g/cm ³)	Wodoprzepuszczalność gruntu m/dobę
								>20	>0,063	>0,002	<0,002			płynności WL	plastyczności Wp						
								Żwirowa	Piaskowa	Pyłowa	Iłowa										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	1,7	B	G//Ps (sasiC <u>lmsa</u>) j.brunatna	w//m	pl/ mpl	4/5	0						22,3	28,6	16,5	12,1	0,52				
4	1,5	B	Pg ((clSa) j.brunatna	w	tpl	nw	0	1,2	68,7			Pg (clSa)	11,9								

Badanie wykonał : A.Koczorowski

GEOTEST

Wrocław ul.Poznańska 21-23

Temat : Chełmsko Śląskie
Nr otworu : 4
Głębokość pobrania próbki : 1,5 m.p.p.t.
Rodzaj gruntu : Pg (clSa)
Barwa gruntu : j.brunatna
Wilgotność : w



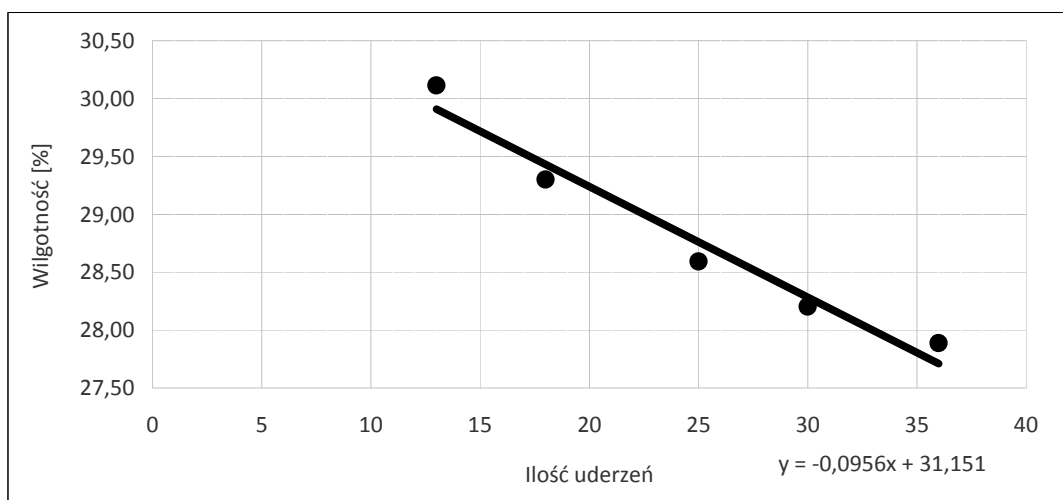
Badanie wykonał : A.Koczorowski

Badania granic konsystencji			
Temat:	Chełmsko Śląskie	Nr otworu:	3
Nazwa gruntu:	Gлина//Ps (sasiCImsa)	Głębokość	1,7 m.p.p.t.
Barwa gruntu	j.brunatna	Data	22.01.2016r

Wyniki			Wilgotność				
W _n = 22,30	W _p = 16,50	W _L = 28,60	Nr par.	mmt	54,18	mst	49,38
I _L =(W _n -W _p):(W _L -W _p)= 0,48				mst	49,38	mt	27,95
I _p =W _L -W _p = 12,10				w=	4,80	:	21,43 *100 = 22,40
I _c =1-I _L = 0,52			Nr par	mmt	55,08	mst	50,20
stan:	pl			mst	50,20	mt	28,22
spoistość:	spoisty			w=	4,88	:	21,98 *100 = 22,20

Granica plastyczności					
Nacz. Nr	27	mmt	24,35	mst	23,85
		mst	23,85	mt	20,82
		Lp	0,50	:	3,03 *100 = 16,50
Nacz. Nr	40	mmt	24,70	mst	24,19
		mst	24,19	mt	21,10
		Lp =	0,51	:	3,09 *100 = 16,50

Granica płynności					
Nacz. Nr	70	mmt	29,21	mst	25,42
		mst	25,42	mt	11,83
ilość uderzeń	36	Lp =	3,79	:	13,59 *100 = 27,89
Nacz. Nr	27	mmt	29,07	mst	25,04
		mst	25,04	mt	10,75
ilość uderzeń	30	Lp =	4,03	:	14,29 *100 = 28,20
Nacz. Nr	58	mmt	29,10	mst	25,32
		mst	25,32	mt	12,10
ilość uderzeń	25	Lp =	3,78	:	13,22 *100 = 28,59
Nacz. Nr	33	mmt	28,84	mst	24,94
		mst	24,94	mt	11,63
ilość uderzeń	18	Lp =	3,90	:	13,31 *100 = 29,30
Nacz. Nr	19	mmt	29,15	mst	24,88
		mst	24,88	mt	10,70
ilość uderzeń	13	Lp =	4,27	:	14,18 *100 = 30,11



Wykonał: A.Koczorowski +

28,60