



*DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
dla projektowanego kolektora i kanalizacji sanitarnej*

USTRÓŃ

ulice: Skoczowska, Graniczna, J. Sztwiertni

Opracowanie:

mgr Andrzej Rybczyński

uprawnienia geologiczne 071081

czerwiec 2015

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1	Zleceńodawca	3
1.2	Podstawa opracowania	3
1.3	Cel badań	4
1.4	Rodzaj inwestycji	4
1.5	Prace terenowe	4
1.6	Badania laboratoryjne	5
1.7	Prace kameralne	5
1.8	Materiały archiwalne	5
2.	POŁOŻENIE TERENU BADAŃ	5
3.	BUDOWA GEOLOGICZNA	6
4.	WARUNKI GRUNTOWE	6
5.	WARUNKI WODNE	8
6.	WNIOSKI	10

ZAŁĄCZNIKI:

Położenie terenu i warunki gruntowo-wodne 1 : 10 000

Mapa dokumentacyjna 1 : 2 000

Legenda do przekrojów

Przekroje geotechniczne I – III

Objaśnienia

1. WSTĘP

1.1. Zleceniodawca

Kolektor Serwis Sp. J.; ul. A. Kmicica 69, 64-100 Leszno

1.2. Podstawa opracowania

- zlecenie z 13 maja 2015 r.
- a. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463)
- b. norma PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne, wydana w sierpniu 1998 r.
- c. norma PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- d. norma PN-B-04452 2002 Geotechnika. Badania polowe
- e. norma PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- f. norma PN-81/B-03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli
- g. norma PN-EN ISO 14688-1: 2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis
- h. norma PN-EN ISO 14688-2: 2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 2: zasady klasyfikowania
- i. norma PN-EN ISO 22475-1: 2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wierceń i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania
- j. norma PN-EN ISO 22476-2: 2006 Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowania dynamiczne
- k. norma PN EN 1997-1: 2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- l. norma PN – EN 1997-2: 2009 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- m. L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. ITB, Warszawa 2011

UWAGI:

- wymieniona w punkcie **c** norma PN-86/B-02480, która zastąpiła wcześniejsze normy o tym samym numerze i tytule, przedstawia podział gruntów stosowany w polskiej praktyce inżynierskiej i geotechnicznej od ponad pięćdziesięciu lat; podział ten znajduje potwierdzenie w klasyfikacjach przyjętych w najczęściej stosowanych normach projektowania fundamentów
- normy wymienione w punktach **g** oraz **h** wprowadzają nowy, inny niż w normie PN-86/B-02480 sposób klasyfikowania gruntów, nie stosowany dotąd w projektowaniu
- w załączniku „Objaśnienia” zestawiono klasyfikację gruntów zgodnie z normami PN-86/B-02480 oraz PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006, przy czym w niniejszej dokumentacji za wiodącą przyjęto dotychczas stosowaną terminologię i klasyfikację.

1.3. Cel badań

Ustalenie warunków gruntowo-wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanej inwestycji.

1.4. Rodzaj inwestycji

Kolektor sanitarny odciążający dzielnicę Ustroń - Hermanice, poprowadzony wzdłuż ul. Skoczowskiej - od ul. Folwarcznej do obwodnicy drogowej miasta (ul. Katowicka) w Nierodzimiu oraz kanalizacja sanitarna w ul. Granicznej i J. Sztwiertni:

- ułożenie przewodów kolektora Ø 400 mm; głębokość ułożenia przewodów z tworzyw sztucznych i usytuowania studzienek około 3-4.5 m p.p.t.
- ułożenie przewodów kanalizacji sanitarnej Ø 200 mm i usytuowanie studzienek na głębokości około 2- 4 m p.p.t.
- posadowienie projektowanej przepompowni ścieków około 4.0-4.5 m p.p.t.

1.5. Prace terenowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych, występujących w podłożu projektowanej inwestycji, w dniach 1-3 czerwca 2015 r. wykonano 19 wierceń badawczych o głębokości 4-5 m p.p.t. i łącznym metrażu 83,0 mb (z przestawkami). Wiercenia wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejących obiektów.

Przybliżone rzędne miejsc, w których prowadzono badania przyjęto z mapy 1:500, stanowiącej mapę dokumentacyjną badanego terenu.

Zakres terenowych prac badawczych, tj. lokalizacja, głębokość oraz ilość wyrobisk zostały określone w przesłanym przez Zleceniodawcę przedmiocie zamówienia.

1.6. Badania laboratoryjne objęły analizę makroskopową gruntów oraz określenie stopnia plastyczności występujących w podłożu gruntów spoistych (przy użyciu penetrometru tłoczkowego PP).

1.7. Prace kameralne polegały na sporządzeniu mapy dokumentacyjnej, mapy położenia terenu i warunków gruntowo-wodnych, wykonaniu przekroju geotechnicznego, obliczeniu parametrów geotechnicznych gruntów oraz opracowaniu niniejszego tekstu.

1.8. Materiały archiwalne

W opracowaniu wykorzystano ogólne dane dotyczące budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych podłoża, pochodzące z dokumentacji:

- Opracowanie ekofizjograficzne dla miasta Ustroń. GEOLOGIC, Rybnik 2012
- Dokumentacja geotechniczna. Przekroczenie rzeki Małej Wisły w km 79 + 315 kanałem sanitarnym w Ustroniu Zawodziu. ALL-CON Sp. z o.o. Bielsko-Biała, 1999
- Sprawozdanie z wykonanych prac i badań terenowych oraz kameralnych zasypek kanalizacji sanitarnej w części ul. Bładnickiej. Ustroń - Bładnice, woj. śląskie. „Geologia” K. M. Sobol, Bielsko-Biała 2008
- Dokumentacja geotechniczna. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Kamieniec w miejscowości Ustroń. „Geologia” K. M. Sobol, Bielsko-Biała 2009
- Atlas województwa bielskiego. PAN O/Kraków i UW w Bielsku-Białej, Kraków 1981.

2. POŁOŻENIE TERENU BADAŃ

Badaniami objęto północną część miasta – otwory badawcze zlokalizowano w granicach lub na obrzeżach ul. Skoczowskiej, pomiędzy obwodnicą drogową Ustronia (ul. Katowicka) a ul. Folwarczną oraz wzdłuż ul. Granicznej i w północnej części ul. J. Sztwiertni.

Ukształtowanie powierzchni terenu jest zróżnicowane. Wynika to z położenia terenu w zorientowanej południkowo dolinie Wisły i jego pochyleniu ku północy, zgodnym z biegiem rzeki.

Na niespełna 2-kilometrowym przebiegu kolektora sanitarnego, różnice wysokości wynoszą około 15 m (od 335.0 m n.p.m. w rejonie otw. nr 12 do około 319.7 przy otw. nr 3). Tereny objęte projektowaną siecią kanalizacji sanitarnej charakteryzują się znacznie mniejszymi deniwelacjami, rzędu 5 m. Rzędna wody w Wiśle, płynącej

około 500-600 m na wschód od części ul. Skoczowskiej, w obrębie której zlokalizowano otwory nr 7-12, na wysokości pierwszego z nich wynosi 324.1 m n.p.m. Dalej, trasa projektowanego kolektora stopniowo zbliża się do rzeki na odległość 100-150 m w rejonie otworów nr 1 i 2. Sieć kanalizacyjna jest odległa od niej o około 600-1300 m.

3. BUDOWA GEOLOGICZNA

Starsze podłoże dokumentowanego terenu budują kredowe, naprzemianległe warstwy wapieni, piaskowców i łupków, przechodzące (w górnej części profilu) w wietrzeliny kamieniste zaglinione oraz wietrzeliny spoiste z okruchami kamienistymi. Utwory wieku kredowego przykrywa warstwa osadów czwartorzędowych, w obrębie zboczy garbów i wysoczyzn reprezentowanych przez rumosze piaskowców i łupków oraz gliny (pylaste i piaszczyste) wypełniające puste przestrzenie pomiędzy nimi. W dolinie Wisły na utworach kredowych odłożone są czwartorzędowe osady holocenne akumulacji rzecznej:

- zastoiskowe (deluwialne) mułki, wykształcone głównie w postaci pyłów, glin pylastych oraz piasków gliniastych, często przewarstwionych piaskiem
- żwiry gliniaste i zaglinione (najczęściej gliną pylastą), rzadziej zaglinione pospółki
- żwiry z otoczkami, lokalnie piaski grube i średnie ze żwirem.

Od powierzchni terenu występują kulturowe nasypy, zarówno budowlane, jak i niebudowlane lub gleba.

4. WARUNKI GRUNTOWE

Warunki gruntowe określono na podstawie analizy wyników badań terenowych, laboratoryjnych oraz prac kameralnych, z uwzględnieniem wymogów norm: PN-81/B-03020 oraz PN-B-02479 i PN-B-02481, zastąpionych obecnie normami Eurokod 7: PN-EN 1997-1; 2008 i PN-EN 1997-2; 2009.

Ze względu na to, że większość otworów badawczych wykonano w granicach lub na obrzeżach istniejących ulic pokazaną część analizowanego podłoża stanowią niekontrolowane lub budowlane nasypy. Mimo, że są to grunty generalnie nieprzydatne do bezpośredniego posadowienia, w ich obrębie wydzielono dwie warstwy, różniące się rodzajem i stanem gruntów. Zwłaszcza, że dużą część najgłębszych nasypów (w rejonie obwodnicy drogowej miasta) stanowią niemal jednorodne żwiry gliniaste z pia-

skiem grubym, nielicznymi otoczkami i śladowymi domieszkami części próchnicznych.

Zatem:

- warstwa A o miąższości 0.3-2.3 m, zbudowana jest głównie z gleby, żużla i gruzu ceglanego lub betonowego z domieszką mineralnych, głównie luźnych piasków i żwirów lub twardoplastycznych mułków, bardzo często z domieszkami części humusowych lub organicznych
- warstwa B to lokalnie występujące nasypy budowlane w postaci cienkiej warstwy bitumicznej lub betonowej z podsypką piaszczystą (o łącznej miąższości 0.2-0.3 m) oraz nasypy niekontrolowane, zbudowane z niemal jednorodnych, średniozagęszczonych (o $I_D = 0.35-0.40$, ustalonym na podstawie oporu gruntu podczas wiercenia) żwirów gliniastych z piaskiem grubym, nielicznymi otoczkami i śladowymi domieszkami części próchnicznych, stanowiących głębsze podłoże (do głębokości 3.5-3.8 m p.p.t.).

Grunty rodzime występujące w omawianym podłożu ujęto w dwie grupy, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych:

Grupa I i warstwa I obejmuje przypowierzchniową warstwę spoistych i małospoistych, zaistoiskowych mułków, oznaczonych symbolem C geologicznej konsolidacji według normy PN-81/B-03020. Są to głównie gliny pylaste oraz pyły przewarstwione gliną pylastą i piaskiem pylastym albo piaski gliniaste, o konsystencji z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych – $I_L = 0.25$ i zawartości części organicznych $I_{om} < 5\%$

Grupa II – wilgotne i nawodnione, niespoiste i mało spoiste grunty mineralne akumulacji rzecznej o stopniu zagęszczenia – $I_D = 0.50$, określonym na podstawie sondowań archiwalnych oraz oporu gruntu podczas wiercenia. W zależności od uziarnienia gruntów w grupie tej wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

- warstwa II A – piaski drobne, występujące lokalnie, zaglinione
- warstwa II B – piaski średnie i grube, na ogół ze żwirem
- warstwa II C – pospółki i żwiry, często z otoczkami
- warstwa II D – żwiry gliniaste (często z otoczkami) lub zaglinione, najczęściej gliną pylastą o konsystencji twardoplastycznej, wypełniającą pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi, rzadziej zaglinione pospółki, niekiedy z piaskiem grubym lub średnim.

5. WARUNKI WODNE

Ustroń położony jest w zlewni Małej Wisły. Wisła ma na obszarze miasta charakter rzeki górskiej o dość łagodnym profilu podłużnym (średni spadek 0,82%). Uregulowane i obetonowane koryto rzeki posiada liczne progi przeciwrumszowe. Na obszarze objętym badaniami część wód Wisły odpływa Młynówką, która przyjmuje też część lewobrzeżnych dopływów Wisły oraz wody ze spływu powierzchniowego. Determinuje to charakter przepływów cieku, uzależniony nie tyle od dopływu wody z Wisły, co od spływu wód ze stoków Czantorii i Kopieńca. Wystarczy kilka godzin intensywnego, ulewnego deszczu by koryto Młynówki wypełniło się wodą a miejscami nawet przepełniło, ze względu na jego ograniczoną przepustowość. Większe zagrożenie powodziowe stanowi rzeka Wisła, mimo że zabudowane tereny miasta chronione są przez wały przeciwpowodziowe a poczynione inwestycje (poprawa przepustowości koryta i budowa zbiornika retencyjnego *Wisła Czarne*) pozwoliły zredukować szczyt fali wezbraniowej i przepływy rzeki. Nadal jednak, według Państwowej Służby Hydrogeologicznej, w zasięgu zagrożeń podtopieniami pozostaje rozległy obszar holocenijskich teras rzecznych, czyli m.in. wszystkie tereny położone pomiędzy korytem Wisły a obwodnicą drogową Ustronia oraz doliną Bładnicy.

Charakterystyczne stany wody w Wiśle (wodowskaz Ustroń-Oblaziec, Pz = 398.70 m n.p.m.) ilustruje następujące zestawienie:

SW (średnia woda)	-	116 cm,	tj. 399.86 m n.p.m.
stan z 25.05.2015	-	130 cm,	400.00 m n.p.m.
stan z 15.06.2015	-	111 cm,	399.81 m n.p.m.
min. obs. z 27.01.2009	-	1 cm,	398.71 m n.p.m.
max. obs. z 18.05.2010	-	548 cm,	404.18 m n.p.m.

Przy średnich i niskich stanach wód Wisły, swobodne zwierciadło wód gruntowych na terenie projektowanej inwestycji (zwłaszcza kolektora sanitarnego) utrzymywać się będzie w poziomie obserwowanym podczas prowadzenia badań, ale po okresach wysokich stanów wody w rzece wzrośnie poziom wód gruntowych i znacząco zwiększy się ciśnienie hydrostatyczne w warstwie wodonośnej żwirów i piasków przykrytych serią zastoiskowych mułków oraz gliniastych żwirów.

Dokumentowane podłoże zbudowane jest w swej górnej części głównie z trudno przepuszczalnych, zastoiskowych mułków a następnie średnioprzepuszczalnych żwirów gliniastych lub zaglinionych. Przepuszczalne są, na ogół podścielające obie te warstwy żwiry i piaski akumulacji rzecznej. Różnym stopniem przepuszczalności cha-

rakteryzują się przypowierzchniowe nasypy, co uzależnione jest głównie od obecności w ich składzie gruntów spoistych.

Pomiary i obserwacje wody gruntowej w otworach badawczych przeprowadzono w trakcie prac terenowych, w pierwszych dniach czerwca 2015 r. Na podstawie ogólnej charakterystyki hydrogeologicznej analizowanego terenu oraz informacji IMGW należy przyjąć, że obserwacje wody prowadzono podczas średnich stanów wód gruntowych. Dlatego należy zakładać, że w okresach wiosennych roztopów i wzmożonych, długotrwałych opadów atmosferycznych na stropie spoistego podłoża utrzymywać się będzie i przemieszczać tzw. woda zawieszona, wpływająca niekorzystnie na konsystencję glin pylastych, pyłów i piasków gliniastych, zarówno tworzących warstwę mułków, jak i wypełniających przestrzenie pomiędzy okruchami kamienistymi gliniastych i zaglinionych żwirów i pospólek.

W podłożu projektowanego kolektora sanitarnego woda gruntowa występuje:

- w środowisku rzecznych żwirów i pospólek, względnie w spągu zaglinionych żwirów, gdzie na ogół ma zwierciadło swobodne albo lekko napięte przez gliny wypełniające pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi, utrzymujące się na głębokości 3.20-4.00 m p.p.t., tj. ca 316.2-329.3 m n.p.m.
- lokalnie ślady wody w postaci sączeń, niekiedy intensywnych stwierdzano w warstwie niekontrolowanych, zaglinionych nasypów (w otw. 3 – na głębokości 1.50 m p.p.t., tj. 318.2 m n.p.m.)
- zaznacza się wyraźny spadek zwierciadła w kierunku północnym, zgodny z ogólnym nachyleniem terenu.

W podłożu projektowanej kanalizacji sanitarnej w ul. Granicznej i ul. J. Sztwiertni:

- warstwą wodonośną są również rzeczne żwiry i niekiedy piaski (lokalnie żwiry gliniaste), w których zwierciadło ma charakter swobodny lub lekko napięty (warstwą napinającą są nadległe żwiry gliniaste lub mułki)
- piezometryczny poziom wód gruntowych zasadniczej warstwy wodonośnej zaobserwowano na głębokości 1.30-2.70 m p.p.t., tj. 325.4-328.1 m n.p.m.
- lokalne sączenia tzw. wody zawieszanej, obecnej w śródglinowych, piaszczystych przewarstwieniach mułków nawiercono na głębokości 1.10 m (otw. 19) i 1.90 m p.p.t. (otw. 17), tj. ca 326.9 i 328.1 m p.p.t.
- wzdłuż ul. Granicznej zaznacza się początkowo niewielkie a od ul. Cichej wyraźne pochylenie zwierciadła w kierunku wschodnim – ku Wiśle, natomiast w ul. J. Sztwiertni dosyć wyraźny spadek zwierciadła ku północy, zgodny z ogólnym nachyleniem terenu.

Wody gruntowe swym charakterem i głębokością występowania, odzwierciedlają zatem cechy konfiguracyjne terenu oraz jego budowę geologiczną. Zbliżone poziomy stabilizacji wody gruntowej, występującej w środowisku rzecznych żwirów i piasków przykrytych cienką, nieciągłą warstwą mułków świadczą o ich wzajemnym kontakcie hydraulicznym.

Ze względu na dosyć wysoki poziom wód gruntowych, występujących w poziomie posadowienia kolektora sanitarnego i projektowanej kanalizacji lub nieco powyżej należy liczyć się z koniecznością odwodnienia terenu. Dlatego poniżej podano orientacyjne współczynniki filtracji k , według Z. Glazera (Mechanika gruntów. Warszawa 1985) i Z. Pazdro (Hydrogeologia ogólna. Warszawa 1983):

- **warstwa I** – gliny pylaste ($G\pi$), pyły przewarstwione gliną pylastą i piaskiem pylastym ($\pi/G\pi/P\pi$) lub piaski gliniaste (Pg) – słaba przepuszczalność, $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s
- **warstwa II A** – piaski drobne (Pd) – średnia przepuszczalność, $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s
- **warstwa II B** – piaski średnie i grube (Ps , Pr), na ogół ze żwirem – dobra przepuszczalność, $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s
- **warstwa II C** – pospółki (Po) i żwiry (Z), często z otoczkami (KO) – bardzo dobra przepuszczalność, $k = 10^{-1} - 10^{-3}$ m/s
- **warstwa II D** – żwiry gliniaste i zaglinione (Z zagl., Zg) – słaba przepuszczalność, $k = 10^{-5} - 10^{-8}$ m/s.

Technologia wykonania inwestycji pozwala na przyjęcie wyników analiz chemicznych prób wody pobranych w ramach dokumentacji archiwalnych. Wykazały one słabą agresywność kwasową węglanową la_2 oraz słabą agresywność kwasową la_1 wody gruntowej w stosunku do betonu.

Szczegółowe dane dotyczące wody gruntowej, tj. określenie wodonośca, rodzaju zwierciadła i głębokości jego występowania przedstawiono na przekrojach geotechnicznych.

6. WNIOSKI

Badany teren położony jest w południkowo zorientowanej dolinie górnej Wisły, na obszarze występowania płytkich wód podziemnych w czwartorzędowych utworach aluwialnych ze schyłku ostatniego zlodowacenia i holocenu.

W podłożu projektowanego kolektora i kanalizacji sanitarnej, pod przypowierzchniową warstwą niekontrolowanych (i lokalnie budowlanych) nasypów o miąższości dochodzącej do 3.8 m (ale przy średniej rzędu 1,25 m) występują:

- zastoiskowe (deluwialne) mulki warstwy **I**, wykształcone w postaci gliny pylastej oraz pyłów przewarstwionych gliną pylastą i piaskiem pylastym albo piasków gliniastych, o konsystencji z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych – $IL = 0.25$
- podścielające je średniozagęszczone żwiry i piaski akumulacji rzecznej ($ID = 0.50$), w górnej części podłoża na ogół gliniaste lub zaglinione (najczęściej twardoplastyczną gliną pylastą lub o konsystencji z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych, wypełniającą pory i pustki pomiędzy okruchami kamienistymi), niekiedy z piaskiem grubym lub średnim warstwy **II D**
- głębiej oraz w obrębie współczesnej doliny Wisły (przy obwodnicy drogowej miasta), zdecydowanie niespoiste żwiry i piaski warstw **II A – II C**.

Grunty rodzime, zwłaszcza żwiry i piaski występujące w podłożu projektowanej inwestycji to grunty mało ściśliwe, nośne, charakteryzujące się dobrymi parametrami wytrzymałościowymi.

Czynnikiem niekorzystnym jest dosyć płytkie położenie zwierciadła wody gruntowej, często występującego w poziomie posadowienia kolektora sanitarnego i projektowanej kanalizacji lub nieco powyżej (konieczność odwodnienia).

Analiza podłoża gruntowego i środowiska wodnego pozwala podzielić badany teren na trzy rejony, zróżnicowane pod względem warunków gruntowo-wodnych (mapa *Położenie terenu i warunki gruntowo-wodne*):

- A.** północna część miasta – поближе współczesnej doliny Wisły, gdzie pod grubą warstwą mineralnych (w większości żwirowych, średniozagęszczonych) nasypów zalegają wilgotne i nawodnione grunty niespoiste – średniozagęszczone żwiry i piaski grube lub średnie ze żwirem; woda gruntowa około 3.50-3.80 m p.p.t. (lokalnie intensywne sączenia wody zawieszanej w nasypach – na głębokości 1.50 m p.p.t.), ale duże wahania pionowe, uzależnione m.in. od stanów wody w rzece
- B.** rozległa część terenu położona na obrzeżach ul. Skoczowskiej i Granicznej, gdzie pod kulturowymi nasypami, do głębokości 1.2-3 m p.p.t., zalega warstwa zastoiskowych mulków o konsystencji z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych, podścielona gliniastymi lub zaglinionymi żwirami bądź pospółkami o miąższości ca 1.3-3 m a następnie średniozagęszczonymi żwirami lub piaskami; woda gruntowa na głębokości 1.8-4.0 m p.p.t.

- C. skrajnie zachodni fragment terenu, gdzie warunki gruntowe są zmienne (nieciągłe warstwy mułków i gliniastych lub zaglinionych żwirów) a piezometryczny poziom wód gruntowych występuje na głębokości 1.30-2.70 m p.p.t.

W tak scharakteryzowanych warunkach gruntowo-wodnych:

- po ustąpieniu wiosennych roztopów, w okresach niskich stanów wód gruntowych na części terenu realne jest ułożenie przewodów kolektora oraz kanalizacji sanitarnej bez kontaktu z wodą gruntową
- na niemal całym obszarze podłożem gruntowym będą wilgotne lub nawodnione, średniozagęszczone żwiry i pospółki **warstwy II C**, rzadziej piaski grube i średnie (**II B**), względnie gliniaste lub zaglinione żwiry **warstwy II D**
- lokalnie (przejście obwodnicy drogowej w północnej części miasta) kolektor sanitarny układany będzie w nasypach zbudowanych z gliniastych żwirów i domieszek piasków **warstwy B**
- w niespoistych żwirach i piaskach wykonawstwo robót ziemnych utrudniać może woda gruntowa (swobodne zwierciadło powyżej lub w poziomie projektowanego ułożenia kanalizacji, względnie tuż pod nim) – wykonawstwo robót wymagać będzie niewielkiego obniżenia zwierciadła wody gruntowej, do około 1 m w strefach przebiegu kolektora i przewodów kanalizacji i około 2.5-3.5 m w rejonie projektowanej przepompowni
- w rejonie projektowanej przepompowni konieczne będzie odwodnienie terenu np. przy użyciu igłofiltrów (w rozdz. 5 podano orientacyjne wartości współczynników filtracji dla zalegających w podłożu gruntów piaszczystych) bądź poprzez opuszczanie elementów studni z jednoczesnym bagrowaniem pod wodą
- woda gruntowa pod ciśnieniem hydrostatycznym pojawiająca się w dnie wykopu lub drobne sączenia wody z jego ścian występować będą lokalnie; miejscami pomocne będą szczelne obudowy ścian i odprowadzenie gromadzących się wód przy pomocy drenażu poziomego ułożonego w dnie wykopu
- zaprojektowanie odwodnienia musi się wiązać z przeanalizowaniem jego wpływu na stateczność drogi oraz sąsiedniej zabudowy i zapewnić bezpieczne prowadzenie robót ziemnych
- w celu zapewnienia stateczności projektowanej przepompowni i jej bezpiecznej eksploatacji uwzględnić należy siły naporu gruntu i ciśnienie, jakie wywierać będzie woda gruntowa na ściany zewnętrzne
- posadowienie przepompowni poniżej zwierciadła wód gruntowych wymaga zastosowania odpowiedniego zabezpieczenia przed jej szkodliwym działaniem (izolacje

przeciwwodne)

- cykl wykonania otwartego wykopu oraz zmienne warunki pogodowe wpłyną niekorzystnie na konsystencję zalegających od powierzchni terenu gruntów spoistych (po-garszając ją) – dlatego, zgodnie z postanowieniami pkt. 2.4. normy PN-81/B-03020, konieczne jest bezwzględne zabezpieczenie ścian i dna wykopu (odpowiednia obudowa) przed napływem wody.

Uwaga: Ze względu na urozmaiconą, przekształconą antropogenicznie rzeźbę terenu a tym samym dosyć zróżnicowane podłoże gruntowe (obecność kulturowych nasypów) oraz niemożność wykonania niektórych otworów w wyznaczonych miejscach, istnieje możliwość nieco odmiennego występowania gruntów, niż przedstawione na załączonych przekrojach geotechnicznych.

Według norm PN-EN 1997-1: 2008 i PN-EN 1997-2: 2009 (Eurokod 7), warunki geotechniczne terenu należy uznać za złożone a projektowaną inwestycję zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

W miejscu projektowanej inwestycji występują dosyć proste warunki gruntowe (jednorodne genetycznie, równoległe warstwy gruntów o dobrej nośności), kolejno, licząc od powierzchni terenu:

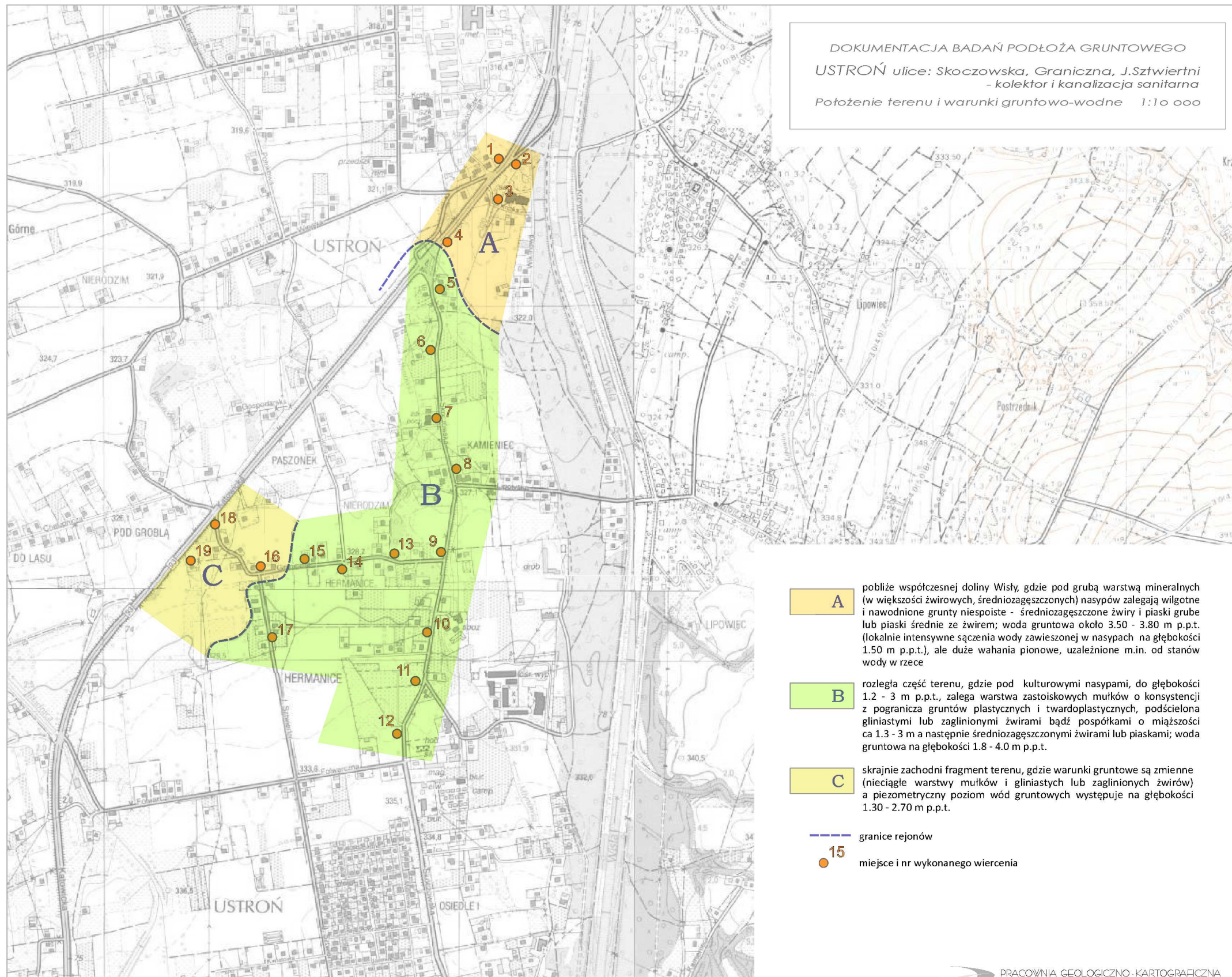
- zastoiskowe (deluwialne) mułki, wykształcone głównie w postaci pyłów i glin pylastych
- żwiry gliniaste i zaglinione (najczęściej gliną pylastą)
- żwiry z otoczkami, lokalnie piaski grube i średnie ze żwirem.

Miejscami grunty rodzime przykryte są jednak grubą warstwą gruzowo-mineralnych nasypów, co związane jest z budową dróg i ulic. Nadto czynnikiem niekorzystnym jest dosyć płytkie położenie zwierciadła wody gruntowej - w poziomie posadowienia kolektora sanitarnego i projektowanej kanalizacji lub nieco powyżej (konieczność odwodnienia).

Niemal na całym obszarze projektowanej inwestycji przewody kolektora i kanalizacji sanitarnej układane będą w warstwie mineralnych, średniozagęszczonych żwirów, względnie nadległych żwirów gliniastych lub zaglinionych – gruntach o dobrych parametrach geotechnicznych.

Argumenty przytoczone wyżej i charakter inwestycji wskazują, że przedstawione informacje o badanym podłożu są wystarczające dla przeprowadzenia analizy ułożenia kolektora i kanalizacji sanitarnej oraz wyboru technologii wykonania wykopów.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
USTRŃ ulice: Skoczowska, Graniczna, J.Sztwiertni
- kolektor i kanalizacja sanitarna
Położenie terenu i warunki gruntowo-wodne 1:10 000



- A** pobliże współczesnej doliny Wisły, gdzie pod grubą warstwą mineralnych (w większości żwirowych, średniozagęszczonych) nasypów zalegają wilgotne i nawodnione grunty niespoiste - średniozagęszone żwiry i piaski grube lub piaski średnie ze żwirem; woda gruntowa około 3.50 - 3.80 m p.p.t. (lokalnie intensywne sączenia wody zawieszanej w nasypach na głębokości 1.50 m p.p.t.), ale duże wahania pionowe, uzależnione m.in. od stanów wody w rzece
- B** rozległa część terenu, gdzie pod kulturowymi nasypami, do głębokości 1.2 - 3 m p.p.t., zalega warstwa zastoiskowych mułków o konsystencji z pogranicza gruntów plastycznych i twardoplastycznych, podścielona gliniastymi lub zaglinionymi żwirami bądź pospółkami o miąższości ca 1.3 - 3 m a następnie średniozagęszczonymi żwirami lub piaskami; woda gruntowa na głębokości 1.8 - 4.0 m p.p.t.
- C** skrajnie zachodni fragment terenu, gdzie warunki gruntowe są zmienne (nieciągłe warstwy mułków i gliniastych lub zaglinionych żwirów) a piezometryczny poziom wód gruntowych występuje na głębokości 1.30 - 2.70 m p.p.t.

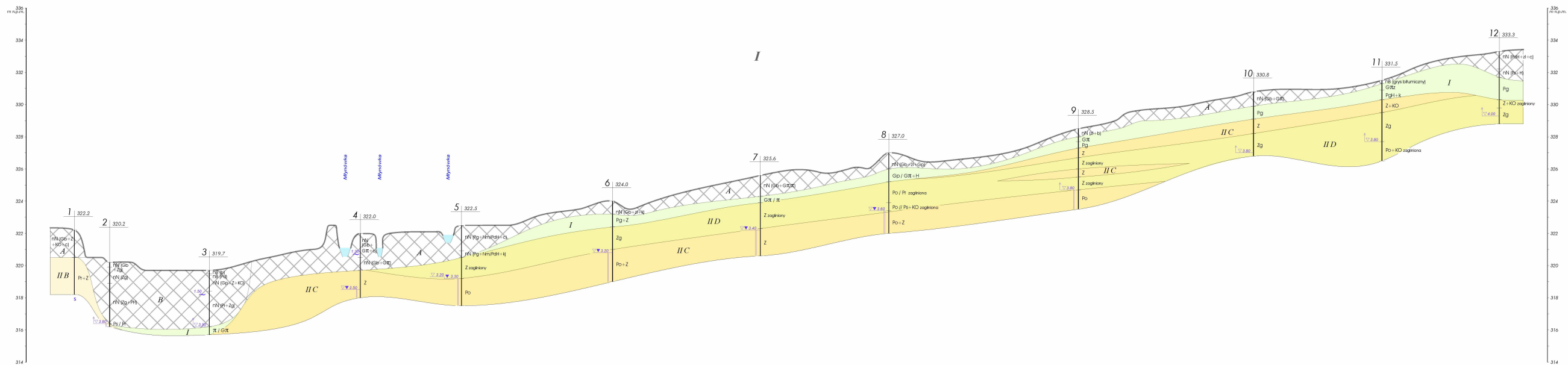
- granice rejonów
- 15 miejsce i nr wykonanego wiercenia

na podkładzie map topograficznych 1:10 000, GUGIK - 1995

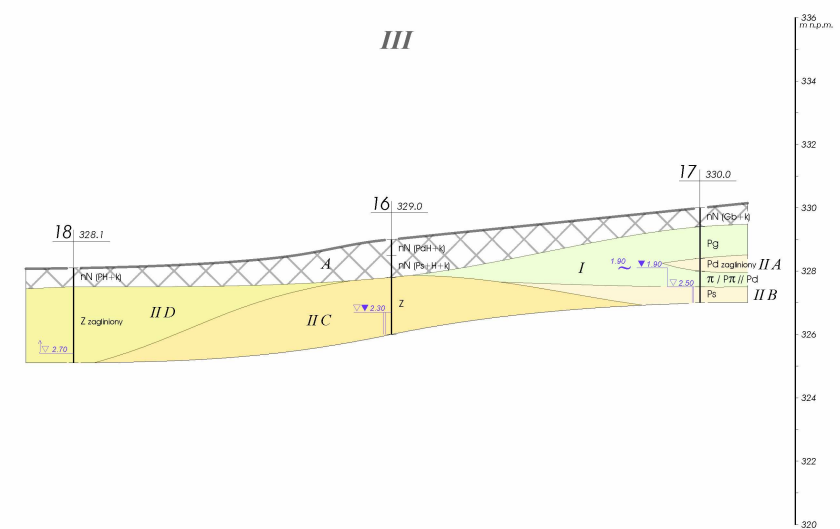
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
USTRŃ ul. Skoczowska - kolektor sanitarny
Mapa dokumentacyjna 1:2000



LEGENDA DO PRZEKROJÓW																				
USTRÓN ulice: Skoczowska, Graniczna, J.Sztwiertni - kanalizacja sanitarna						PARAMETRY GEOTECHNICZNE [wg PN - B-03020]			wartość charakterystyczna (x') współczynnik materiałowy (γ_d) wartość obliczeniowa (x')			grunt wilgotny / grunt nawodniony			wartość ustalona laboratoryjnie ▼ wartość ustalona w terenie ● wartość dla gruntów wypełniających pory i pustki między okruchami kamiennymi *					
objaśnienia geologiczne	numer warstwy geotechnicznej	symbol gruntu wg PN-80/B-02480	stan gruntu			symbol geologicznej konsolidacji gruntu	stopień zagęszczenia I _D	stopień plastyczności IL	wilgotność naturalna W _n	gęstość objętościowa ρ	spójność Cu	każ. tarcia wewnętrzna q _u	edometryczny moduł ściskalności		moduł odczułecenia		wytrzymałość na ścinanie badana sondą ITB - ZIV		zawartość części organicznych tom	
													pierwotnej Mo	włómej M	pierwotnego E _o	włówego E	τf max	τf min		
													kPa							
CZWARTEJ holocen	nasyp	A	nN(Gb+zl+k) nN(Gb+zl+Gp) nN(PdH+zl+c) nN(Pr+H) nN(zl+z)	C	●	0.20-0.35	★	0.10-0.25												
	gleba	B	nB(b) nN(Zg) nN(Zg+PH) nN(Pr+Zg)	C	●	0.35-0.40	★	0.10-0.25												< 5
	mutek																			
	żwir gliniasty lub zagiłony	I	Gπ, Gπ // π Pg, Pg+Z Gπτz, π // Gπ PγH+K π // Pπ // Gπ	C	●	0.25	20.0	2.12	15.0	14.0	26 317		18 422							< 5
	piasek	II A	Pd		●	0.50	16.0	1.75	24.0	1.90	30.4	61 908	46 202							
	żwir	II B	Pr+Z Ps		●	0.50	14.0	1.85	22.0	2.00	33.0	94 688	79							



DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
USTROŃ ul. Skoczowska - kolektor sanitarny
Przekrój geotechniczny I
skala pozioma 1:4000, skala pionowa 1:100
Czerwiec 2015



OBJAŚNIENIA

OPIS GRUNTÓW [wg PN-86/B-02480]

GRUNTY NASYPOWE

- nB** - nasyp budowlany
nN - nasyp niebudowlany

GRUNTY RODZIME

organiczne - nieskaliste

- H** - grunt próchniczny
Nm - namuł
Gy - gyta
Kj - kreda jeziorna
T - torf

organiczne - skaliste

- WB** - węgiel brunatny
WK - węgiel kamienny

mineralne - nieskaliste

- KW** - zwietrzlina
KWg - zwietrzlina gliniasta
KR - rumosť
KRg - rumosť gliniasty
KO - otaczaki

nieśpoliste

- Z** - żwir
Zg - żwir gliniasty
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta

nieśpoliste

- Pr** - piasek grubý
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
Pπ - piasek pylasty

mało śpoliste

- Pg** - piasek gliniasty
πp - pył piaszczysty
π - pył

średnio śpoliste

- Gp** - gлина piaszczysta
G - gлина
Gπ - gлина pylasta

zwieźlito śpoliste

- Gpz** - gлина piaszczysta zwieźlita
Gz - gлина zwieźlita
Gzπ - gлина pylasta zwieźlita

bardzo śpoliste

- Jp** - il piaszczysty
J - il
Jπ - il pylasty

mineralne - skaliste

- ST** - skała twarda
SM - skała miękka

- + - domieszki
/ - przeważnia
/ - na graniczy
(...) - określenia uzupełniające
b - beton
c - gruz ceglany
d - drewno
k - kamienie
pa - papa
sz - szmaty
szk - szkło
sm - śmieci
st - żuteł

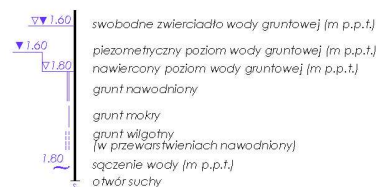
STAN GRUNU [wg PN-86/B-02480]

- zw** - zwały
pzw - półwały
tpl - twardoplastyczny
pl - plastyczny
mpl - miękoplastyczny
pl - płynny
bzg - bardzo zagęszczony
zg - zagęszczony
szg - średnio zagęszczony
ln - luźny

WILGOTNOŚĆ GRUNTU [wg PN-86/B-02480]

- su** - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
naw - nawodniony

WODA GRUNTOWA



MIĘDZIE I RODZAJ POBRANEJ PRÓBY

- próba gruntu o naturalnej strukturze (NNS)
próba gruntu o naturalnej wilgotności (NW)
próba gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU)
próba gruntu badana pod kątem agresywności w stosunku do betonu
próba wody gruntowej (WG)

SONDOWANIA

- sonda cylindryczna - SPT
presometr - P
strefy przebadane sondą:
ZW - udarowo - obrotowy
SL - lekką wbijaną
SC - ciężką wbijaną
SD-10 - dynamiczną lekką

POZOSTAŁE OZNACZENIA

- 3** numer wiercenia
115.50 rzędna wiercenia (m n.p.m.)
wiercenie z dokumentacji archiwalnej
IA numer warstwy geotechnicznej
IV przecięcie z przekrojem nr IV

OPIS GRUNTÓW [wg PN-EN ISO 14688-1 i 14688-2]

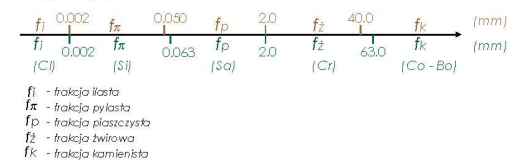
GRUNTY RODZIME

mineralne - nieskaliste

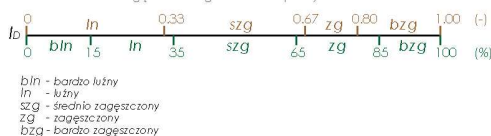
- Sa** - piaszek
ciSa - piaszek ilasty
siSa - piaszek pylasty
sasiCl - gлина ilasta
saciSi - gлина pylasta

- saSi** - pył piaszczysty
Si - pył
ciSi - pył ilasty
saCl - il piaszczysty
Si - il
siCl - il pylasty

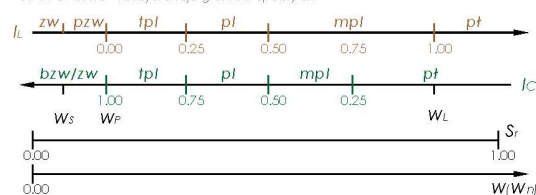
FRAKCJE GRUNTU



STAN GRUNTU - zagęszczenie gruntów niespoistych



STAN GRUNTU - konsystencja gruntów spoistych



- bzw** - bardzo zwarty
zw - zwarty
pzw - półzwarty
tpl - twardoplastyczny
pl - plastyczny
mpl - miękoplastyczny
pl - płynny

- W(Wn)** - wilgotność naturalna
Sr - stopień wilgotności
IC - wskaźnik konsystencji
ID - stopień zagęszczenia
IL - stopień plastyczności
Ws - granica skurczu
Wp - granica plastyczności
Wn - granica płynności



PRACOWNIA GEOLOGICZNO-KARTOGRAFICZNA