

Zleceniodawca:

**Miasto Ustroń
Ul. Rynek 1
43 - 450 Ustroń**

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA

**dla potrzeb rozbudowy kanalizacji sanitarnej
w Ustroniu przy ulicy Wierzbowej**

**miejsowość: Ustroń
gmina: Ustroń
powiat: cieszyński
woj.: śląskie**

Opracował:

mgr inż. Tomasz Gluza

UPRAWNIONY GEOLOG
nr V - 573; VII - 1438

Ustroń, październik 2015 rok

SPIS TREŚCI

1. OPINIA GEOTECHNICZNA

- 1.1. INFORMACJE PODSTAWOWE
 - FORMALNA PODSTAWA OPRACOWANIA
 - PRAWNA PODSTAWA OPRACOWANIA
 - CEL I ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA
 - KRÓTKI OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI
- 1.2. LOKALIZACJA I GEOGRAFICZNY OPIS TERENU
- 1.3. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ
- 1.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE
- 1.5. OPIS WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH
- 1.6. WNIOSKI

2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

- 2.1. PRZEBIEG BADAŃ
- 2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE
- 2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW

3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

- 3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE
- 3.2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH
- 3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ
- 3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU
- 3.5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO
- 3.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO
- 3.7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW
- 3.8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH
- 3.9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT
- 3.10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

MAPA PRZEGLĄDOWA W SKALI 1 : 100 000	ZAŁ. NR 1
MAPA DOKUMENTACYJNA W SKALI 1 : 500	ZAŁ. NR 2
PROFILE GEOTECHNICZNE	ZAŁ. NR 3.1-3.2
PRZEKROJE GEOTECHNICZNE	ZAŁ. NR 4
OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI	ZAŁ. NR 5
TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WYDZIELONYCH WARSTW	ZAŁ. NR 6

OPINIA GEOTECHNICZNA

1.1. INFORMACJE PODSTAWOWE

Formalna podstawa opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano na zlecenie Miasta Ustroń, z siedzibą w Ustroniu przy ulicy Rynek 1.

Prawna podstawa opracowania

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r., Nr 0, poz. 463);
- PN – EN 1997-1, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Zasady ogólne
- PN – EN 1997-2, Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN – EN ISO 14688-1, Badania geotechniczne, Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów
- Polskie normy budowlane
- Literatura techniczna:
 - Biernatowski K., Fundamentowanie, PWN, Warszawa 1984.
 - Kondracki J., Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa 2000.
 - Myślińska E., Laboratoryjne badanie gruntów, PWN, Warszawa 1998.
 - Wiłun Z., Zarys geotechniki, Warszawa 2000.

Cel i zakres rzeczowy opracowania

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo - wodnych podłoża, w związku z projektowaną rozbudową kanalizacji sanitarnej w Ustroniu przy ulicy Wierzbowej.

Rozpoznania warunków gruntowo - wodnych dokonano na podstawie wizji w terenie oraz wykonania 2 szybików badawczych o głębokości 2,0 m ppt., przy użyciu sprzętu mechanicznego. Rozmieszczenie, głębokość i ilość punktów badawczych uzgodniono ze Zleceniodawcą.

Pobrano i zbadano próby gruntu o naturalnej wilgotności. Lokalizację wykonanych szybików przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (zał. nr 2). Wyniki przeprowadzonych obserwacji terenowych i badań zestawiono w niniejszym opracowaniu.

Krótki opis projektowanej inwestycji

Na dokumentowanym terenie planowana jest rozbudowa istniejącej kanalizacji sanitarnej. Maksymalna głębokość prowadzenia rurociągu wynosi do 2,0 m ppt.

1.2. LOKALIZACJA I GEOGRAFICZNY OPIS TERENU

Dokumentowany teren administracyjnie należy do miejscowości i gminy Ustroń, w powiecie cieszyńskim w województwie śląskim. Roboty badawcze wykonywane były przy ulicy Wierzbowej. Lokalizacja terenu badań została przedstawiona na załącznikach graficznych.

Według regionalizacji kraju J. Kondrackiego (Geografia regionalna Polski, 2000r.) omawiany obszar należy do makroregionu Beskidu Zachodniego i mezoregionu Beskidu Śląskiego, który rozpościera się pomiędzy doliną Olzy na zachodzie, doliną Soły, Kotliną Żywiecką i Bramą Wilkowicką na wschodzie i opada na północ wysokim (ok. 500m) progiem ku Pogórzcu Śląskiemu.

Pod względem morfologicznym obszar jest dość zróżnicowany. Szerokie i płaskie garby zbudowane z mało odpornych na erozję łupków poprzecinane są licznymi dolinami cieków wodnych. Północno zachodni fragment Beskidu Śląskiego zbudowany jest głównie z piaskowców godulskich, a w części zachodniej z wapieni cieszyńskich. Wysokości względne wynoszą w przypadku pasma Czantorii 400 - 500 m.

Teren badań jest morfologicznie urozmaicony – badania wykonywano na naturalnej granicy morfologicznej, oddzielającej płaskie dno starej doliny Wisły od rozpoczynających się w tym miejscu wyniesień, dających początek terenom górzystym. Rzędne terenu mieszczą się w granicach 366 - 370 m npm.

Na terenie badań oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie brak jest cieków powierzchniowych. Występują jedynie naturalne zagłębienia, które w okresie wiosennych roztopów i wzmożonych opadów atmosferycznych, wypełniane są wodą.

Najbliższym ciekiem powierzchniowych jest Młynówka przepływająca w odległości około 300 m na wschód od terenu badań. Młynówka stanowi lewobrzeżny dopływ Wisły.

1.3. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Dla celów niniejszego opracowania, podstawowe znaczenie mają utwory czwartorzędowe oraz litologia i tektonika utworów fliszowych, zwłaszcza strefy przypowierzchniowej. Badany teren położony jest w obrębie Karpat Zewnętrznych, zbudowanych w tym rejonie z utworów fliszowych należących do jednostki śląskiej (cieszyńskiej). Na nasuniętej bezpośrednio na utwory miocenne płaszczowinie podśląskiej zalega płaszczowina śląska, składająca się z dwóch podjednostek: płaszczowiny cieszyńskiej oraz płaszczowiny godulskiej. Płaszczowiny te są nasunięte

na siebie w kierunku północnym. W obrębie omawianego terenu występują górnokredowe warstwy godulskie (dolne, środkowe i górne), wykształcone najczęściej jako piaskowce z cienkimi wkładkami łupków.

Utwory czwartorzędowe, na zboczach stoków, reprezentowane są przez zwietrzeline utworów fliszowych, w skład której wchodzi pyły, gliny, gliny pylaste i piaszczyste z rumoszem skał podłoża. Miąższość tych utworów nie przekracza kilku metrów.

Utwory czwartorzędowe, w płaskich dolinach rzecznych i starorzeczach, reprezentowane są przez szeroko rozprzestrzenione piaski i żwiry rzeczne z wkładkami mułków, wieku zarówno holocenijskiego jak i plejstocenijskiego. Utwory te lokalnie przykryte są glinami piaszczystymi i pylastymi.

1.4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Hydrogeologicznie obszar badań położony jest w obrębie jednostki zwanej Regionem Karpackim – Subregion Śródkarpacki. Pierwszy użytkowy poziom wodonośny związany jest z utworami akumulacyjnymi Wisły, natomiast drugi ze strefą spękań utworów fliszowych. Lokalnie i okresowo mogą być zawodnione pokrywy zwietrzelinowe, wykształcone w postaci glin z rumoszem piaskowców oraz koluwia osuwiskowe.

W trakcie badań do głębokości 2 m nie ujawniono występowania żadnego poziomu wodonośnego. Należy jednak pamiętać, że rozpoznanie wykonano w miesiącu suchym, w związku z czym nie wyklucza się występowania wahań zwierciadła wody podziemnej (podniesionego poziomu), w okresie wzmożonych opadów atmosferycznych.

1.5. OPIS WARUNKÓW GRUNTOWO – WODNYCH

Wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodami polowymi zgodnie z normą PN – EN 1997-1 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne - Zasady ogólne.

Badania polowe wykonano zgodnie z normą PN – EN 1997-2 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne - Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów prowadzono zgodnie z normą PN – EN ISO 14688-1, Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów.

W dokumentowanym podłożu stwierdzono występowanie utworów o konsystencji plastycznej, wykształconych jako rumosz gliniasty (zawierający duże fragmenty litej skały) i gliny pylaste;

W podłożu, do głębokości 2,0 m nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Układ warstw geotechnicznych i ich parametry zobrazowano na załączniku graficznym nr 3 i 4.

1.6. WNIOSKI

- Na opiniowanym obszarze planowana jest rozbudowa kanalizacji sanitarnej;
- Podłoże gruntowe omawianego terenu rozpoznane zostało 2 szybikami badawczymi do głębokości 2,0 m;
- W podłożu ujawniono występowanie utworów o konsystencji plastycznej, wykształconych jako rumosz gliniasty (zawierający duże fragmenty litej skały) i gliny pylaste;
- Grunty rozpoznane badaniami, określa się generalnie jako grunty nośne, o dostatecznej jakości jako podłoże budowlane;
- W trakcie badań do głębokości 2 m nie ujawniono występowania żadnego poziomu wodonośnego. Należy jednak pamiętać, że rozpoznanie wykonano w miesiącu suchym, w związku z czym nie wyklucza się występowania wahań zwierciadła wody podziemnej (podniesionego poziomu), w okresie wzmożonych opadów atmosferycznych;
- Na omawianym terenie głębokość przemarzania gruntów $h_z = 1,0$ m;
- Należy dostosować planowaną inwestycję do istniejących warunków gruntowo - wodnych;
- Zaleca się prowadzić roboty ziemne w okresie „suchym” oraz w możliwie krótkim terminie, aby w razie wystąpienia obfitych opadów atmosferycznych nie doprowadzić do nadmiernego nawodnienia podłoża, a tym samym do pogorszenia się parametrów fizyko - mechanicznych gruntu, które mogą doprowadzić do osunięcia ścian wykopu. W razie wystąpienia opadów, woda zalegająca na dnie wykopu musi być natychmiast usuwana;
- Z uwagi na głębokość ułożenia projektowanego wodociągu oraz możliwość osuwania się skarp wykopu, zaleca się zabezpieczenie ścian wykopu rozporami oraz prowadzenie robót etapowo, na bieżąco układając rurociąg i sukcesywnie zasypując wykop;
- Podłoże zbudowane jest z gruntów plastycznych (wrażliwych na osiadanie), dlatego w trakcie zasypywania wykopu konieczne jest mechaniczne dogęszczenie gruntu zasypowego;
- W przypadku konieczności prowadzenia robót ziemnych w okresie zimowym, należy chronić dno wykopu od przemarzania. Przy wznowieniu robót ziemnych, przemarznięta warstwa gruntu musi być każdorazowo usunięta;
- Podczas wykonywania badań nie stwierdzono żadnych przesłanek (nienaturalnego nachylenia drzew, szczelin i spękań powierzchniowych gruntu) mogących świadczyć o możliwości wystąpienia niekorzystnych zjawisk geologicznych;

- Zakres wykonanych badań pozwolił jedynie na punktowe określenie warunków podłoża budowlanego. W związku z czym, podczas prowadzenia robót należy zwrócić szczególną uwagę na rodzaj odkrywanych gruntów. W przypadku stwierdzenia zalegania również innych gruntów, nie opisanych w niniejszej opinii, prace należy przerwać i kontynuować dopiero po konsultacji z geologiem;
- Na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, podłoże budowlane dokumentowanego terenu charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi**, a projektowany obiekt można zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**;

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

2.1. PRZEBIEG BADAŃ

Badania terenowe wykonano w miesiącu październiku 2015 roku. Wykonano 2 szybiki badawcze do głębokości 2,0 m.

Bezpośrednio po opróbowaniu wyrobiska zlikwidowano, zasypując urobkiem. Miejsca szybików wytyczono w terenie w oparciu o istniejącą sytuację (zał. nr 2).

Na pobranych próbach gruntu o naturalnej wilgotności, w celu wydzielenia i scharakteryzowania poszczególnych warstw geotechnicznych, wykonano analizę makroskopową gruntów. W uzupełnieniu badań polowych wykonano opróbowanie gruntu przy użyciu penetrometru tłoczkowego PP oraz ścinarki obrotowej TV, które pozwoliło na określenie spójności gruntu C_u i stopnia plastyczności I_L .

Wyniki przeprowadzonych obserwacji terenowych i badań zestawiono w niniejszym opracowaniu obejmującym:

- profile geotechniczne szybików;
- przekrój geotechniczny;
- część tekstową obejmującą: analizę materiałów z wyrobiska, budowę geologiczną, warunki wodne w podłożu oraz własności gruntów.

2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Na podstawie wykonanych badań terenowych, przeprowadzono ocenę warunków gruntowo – wodnych. Podziału podłoża na warstwy geotechniczne dokonano biorąc pod uwagę stratygrafię, genezę, rodzaj i stan opisywanych gruntów.

W podłożu dokumentowanego obszaru wydzielono następujące grunty:

Warstwa I – gleba – należy usunąć przed rozpoczęciem robót ziemnych

Warstwa II – rumosz skalny barwy rdzawo – żółtej i brązowej – do warstwy tej zaliczono gliny piaszczyste i piaski gliniaste z licznymi dużymi fragmentami litej skały – są to grunty gruboziarniste, konsystencja gruntu plastyczna o stopniu plastyczności $I_L = 0,25$; wilgotne.

Jakość gruntu jako podłoża budowlanego (wg. Wiłuna): dostateczna. W utworach tych licznie występują duże fragmenty litej skały o zróżnicowanej wielkości, nawet do 30 cm. Udział fragmentów skalnych wyraźnie wzrasta wraz z głębokością.

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych tej warstwy:

$\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$; $\varphi_u = 14,0^\circ$; $C_u = 15,0 \text{ kPa}$; $M_o = 26,3 \text{ MPa}$; $E_o = 18,4 \text{ MPa}$;

Warstwa III – **glina pylasta szara** - do warstwy tej zaliczono gliny pylaste miejscami zapiaszczone, z pojedynczymi drobnymi okruchami skał, - są to grunty drobnoziarniste, konsystencja gruntu plastyczna o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L = 0,32$; wilgotne. Jakość gruntu jako podłoża budowlanego (wg. Wiłuna): dostateczna.

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych tej warstwy:

$\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$; $\varphi_u = 12,9^\circ$; $C_u = 12,7 \text{ kPa}$; $M_o = 22,6 \text{ MPa}$; $E_o = 15,8 \text{ MPa}$;

2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych dla każdej warstwy podano wyżej, jak również zestawiono w załączniku graficznym nr 6.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Z uwagi na rodzaj gruntów budujących podłoże oraz brak wód gruntowych w poziomie posadowienia przyszłego rurociągu, nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie.

3.2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Parametry geotechniczne podano w załączniku nr 6. Podane parametry geotechniczne należy skorelować zgodnie z Załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ

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

3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

W omawianym przypadku, jedynym zagrożeniem dla obiektu, mogącym powstać wskutek oddziaływania gruntu, jest przemarznięcie warstw podłoża budowlanego w okresie zimowym.

W celu wyeliminowania tego zagrożenia, proponuje się zaprojektować położenie rurociągu kanalizacyjnego poniżej głębokości przemarzania.

3.5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg EN 1997-1:2004, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem” jak i w warunkach „bez odpływu”.

3.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Nośność i osiadania oblicza konstruktor obiektu. Wartość osiadania i nośności należy obliczyć w oparciu o podane w tabeli (załącznik nr 6) wartości parametrów geotechnicznych.

3.7. USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW

Nie dotyczy.

3.8. WYKONAWSTWO ROBÓT ZIEMNYCH

Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normą PN-B-06050. W trakcie wykonywania wykopów zaleca się przestrzeganie poniższych zasad:

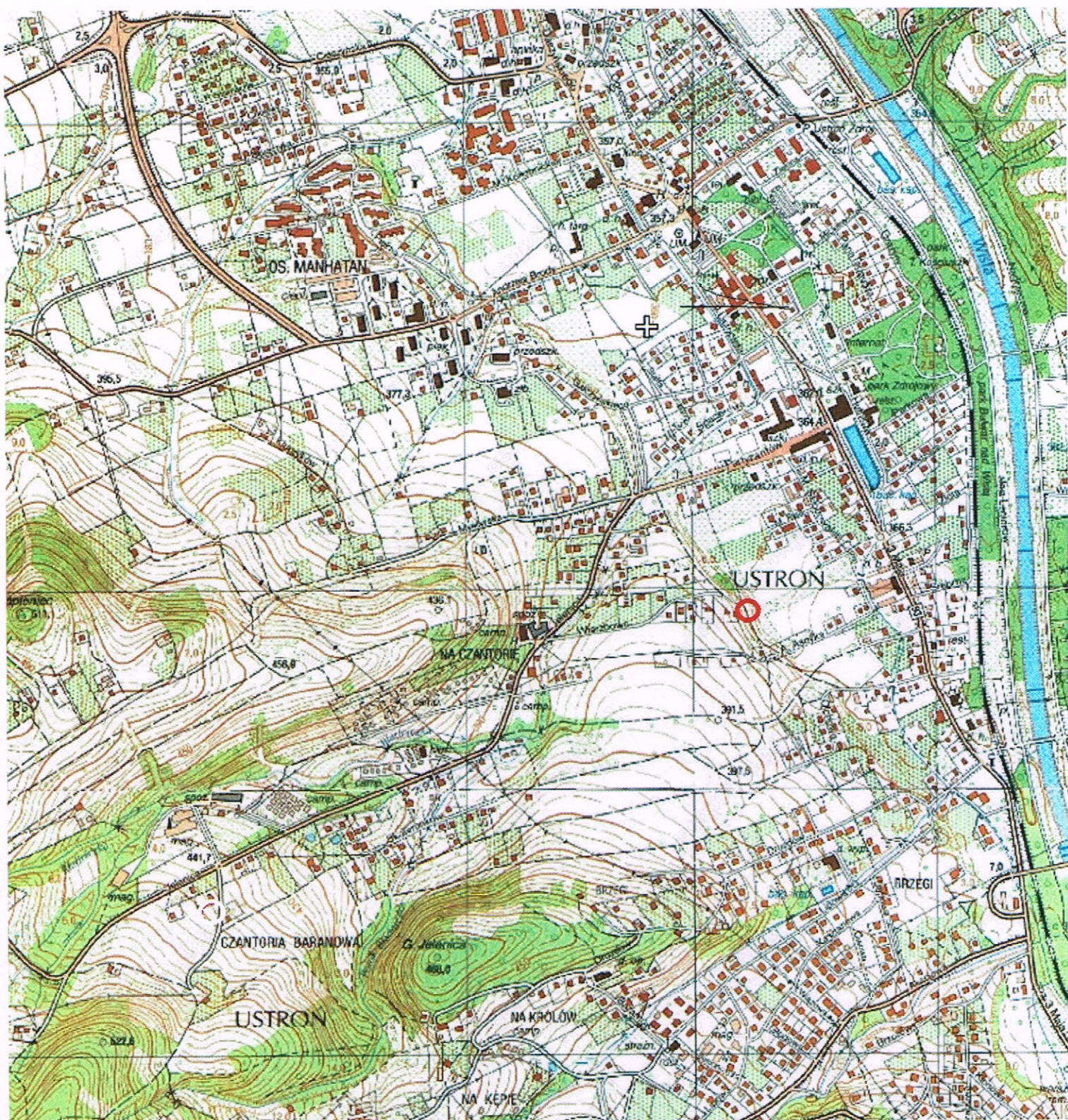
- Zaleca się prowadzić roboty ziemne w okresie „suchym” oraz w możliwie krótkim terminie, aby w razie wystąpienia obfitych opadów atmosferycznych nie doprowadzić do nadmiernego nawodnienia podłoża, a tym samym do pogorszenia się parametrów fizyko - mechanicznych gruntu, które mogą doprowadzić do osunięcia ścian wykopu. W razie wystąpienia opadów, woda zalegająca na dnie wykopu musi być natychmiast usuwana;
- W przypadku konieczności prowadzenia robót ziemnych w okresie zimowym, należy chronić dno wykopu od przemarzania. Przy wznowieniu robót ziemnych, przemarznięta warstwa gruntu musi być każdorazowo usunięta;
- Na czas prowadzenia robót ziemnych, świeży wykop należy odpowiednio zabezpieczyć przed obsypywaniem ścian

3.9. ODDZIAŁYWANIE WODY GRUNTOWEJ NA OBIEKT

W opisywanym przypadku nie zaobserwowano występowania poziomu wód gruntowych, w związku z czym zakłada się, że woda gruntowa nie będzie utrudniać prac wykonawczych.

3.10. MONITORING PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Z uwagi na rodzaj projektowanej inwestycji (ułożenie rurociągu kanalizacyjnego) w omawianym przypadku nie zachodzi konieczność prowadzenia monitoringu obiektu.



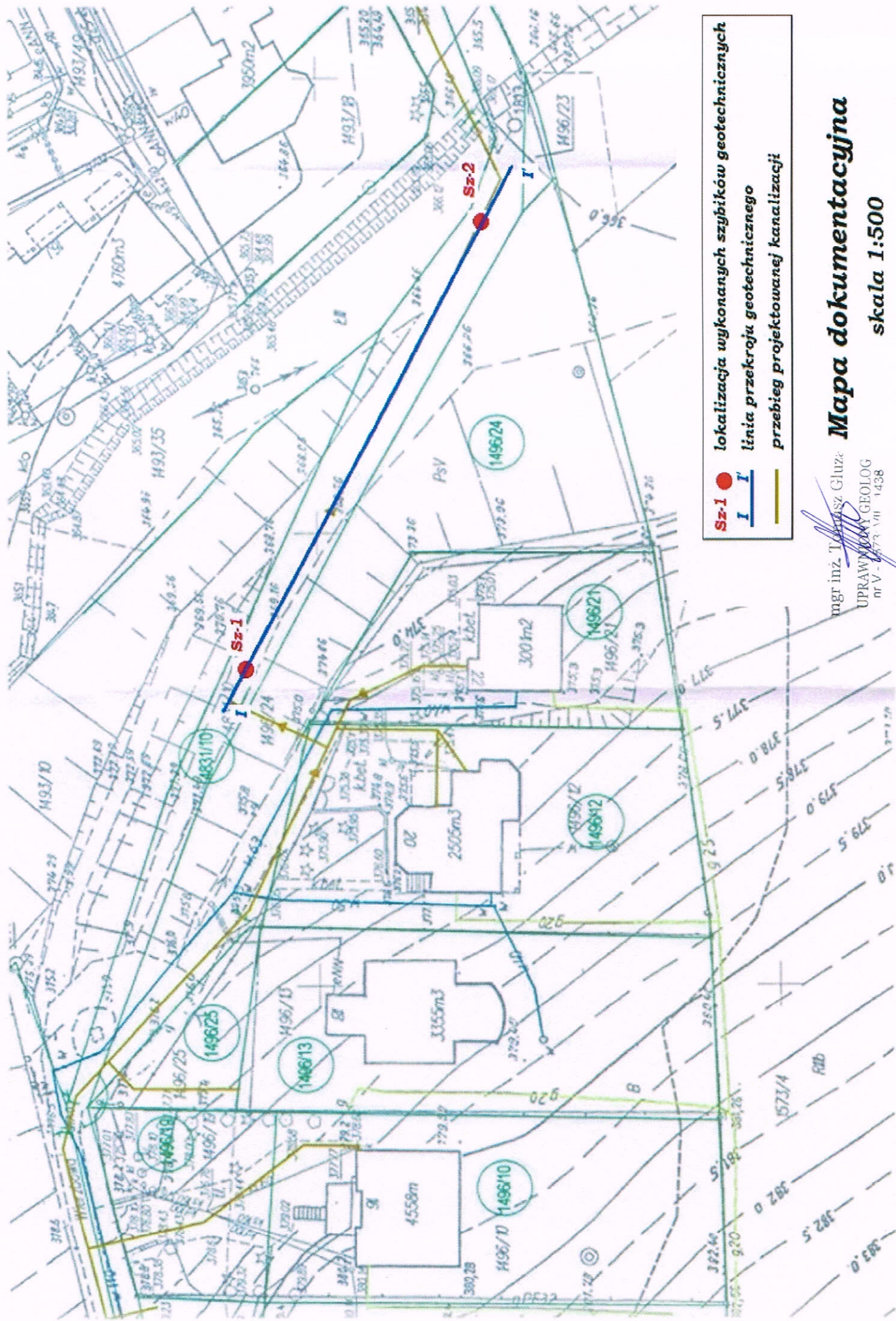
 lokalizacja terenu badań

mgr inż. Tomasz Gluza

UPRAWNIENY GEOLOG
nr V - 573 VII - 1438

Mapa przeglądowa
skala 1:10000

zał. nr 1



mgr inż. Tomasz Gluza
UPRAWNIENY GEOLOG
nr V-1438-VIII-1438

Mapa dokumentacyjna

skala 1:500

KARTA SZYBIKA GEOTECHNICZNEGO

Sz - 1

Zał. nr 3.1

Zleciennodawca: Miasto Ustroń; 43-450 Ustroń ul. Rynek 1

Inwestycja: Rozbudowa kanalizacji sanitarnej w Ustroniu przy ulicy Wierzbowej

Miejscowość: Ustroń

Gmina: Ustroń

Powiat: cieszyński

Województwo: śląskie

Data wykonania: 29.10.2015 rok

Rzędna terenu: 369.4 m n.p.m.

Głębokość: 2 m

Skala: 1 : 50

Średnica wiercenia	Pobranie próby	Stratygrafia	Poziom wody [m]	Przelot warstw [m]	Profil litologiczny	Miąższość warstw [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Parametry geotechniczne					
										stopień zagęszczenia I_p / stopień plastyczności I_L	gęstość objętościowa [t m ⁻³]	kąt tarcia wewnętrznego [°]	spójność [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [MPa]	moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o [MPa]
1,0 x 2,0 m	●	CZWARTORZĘD	szybik suchy	0.4		0.4	humus	I	Or [H]	-	-	-	-	-	-
				2.0		1.6	rumosz skalny rdzawo - zółty, (glina zapiaszczona i piasek głinaisty z licznymi fragmentami skały)	II	sagrcISi [KRg]	$I_L=0,25$	2.10	14.0	15.0	26.3	18.4

zwykły druk - symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688
pochylony druk w [...] - symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86 /B-02480

mgr inż. Tomasz Gluza
UPRAWNIENY GEOLOG
nr V - 1572 / III - 1438

KARTA SZYBIKA GEOTECHNICZNEGO

Sz - 2

Zał. nr 3.2

Zlecniodawca: Miasto Ustroń; 43-450 Ustroń ul. Rynek 1

Inwestycja: Rozbudowa kanalizacji sanitarnej w Ustroniu przy ulicy Wierzbowej

Miejscowość: Ustroń

Gmina: Ustroń

Powiat: cieszyński

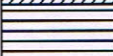
Województwo: śląskie

Data wykonania: 29.10.2015 rok

Rzędna terenu: 366.5 m n.p.m.

Głębokość: 2 m

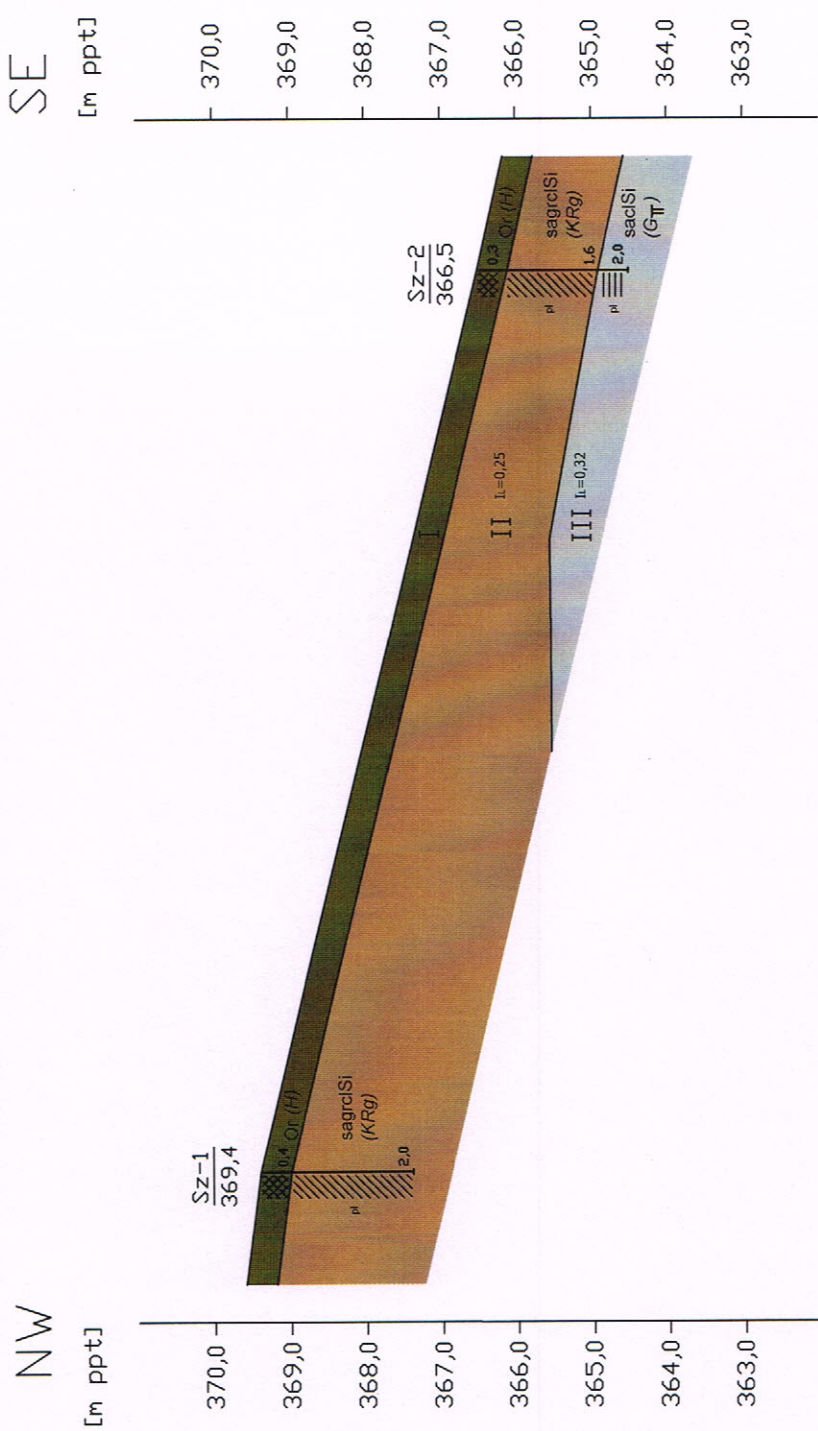
Skala: 1 : 50

Średnica wiercenia	Pobranie próby	Stratygrafia	Poziom wody [m]	Przelot warstw [m]	Profil litologiczny	Miąższość warstw [m]	Opis litologiczny	Warstwa geotechniczna	Symbol gruntu	Parametry geotechniczne					
										stopień zagęszczenia I_p / stopień plastyczności I_L	gęstość objętościowa [t m ⁻³]	kąt tarcia wewnętrznego [°]	spójność [kPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [MPa]	moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o [MPa]
1,0 x 2,0 m	●	CZWARTORZĘD	szybik suchy	0.3		0.3	humus	I	Or [H]	-	-	-	-	-	-
				1.6		1.3	rumosz skalny rdzawo-żółty, (glina zapiaszczona i piasek glinaisty z licznymi fragmentami skały)	II	sagrcISi [KRg]	$I_L=0,25$	2.10	14.0	15.0	26.3	18.4
				2.0		0.4	glina pylasta szara	III	saciSi [Gπ]	$I_L=0,32$	2.00	12.9	12.7	22.6	15.8

zwykły druk - symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688
pochylony druk w [...] - symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86 /B-02480

mgr inż. Tomasz Gluza
UPRAWNIENY INŻYNIER
nr V - 15747 - 1438

Przekrój geotechniczny I - I'



mgr inż. Tomasz Głuza
UPRAWNIENY GEOLOG
nr V - 5573 VII - 1438

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA
dla potrzeb rozbudowy kanalizacji sanitarnej w Ustroniu
przy ulicy Wierzbowej

Legenda do symboli gruntów:
zwykły druk - symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688
pochylny druk w (...) - symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH

ZAŁ. NR 5

Symbole geotechniczne gruntów wg normy
PN-EN ISO 14688

GRUNTY NASYPOWE

Mg/nB nasyp kontrolowany
Mg/nN nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

Or/H niskoorganiczne / Humus $2\% < I_{om} < 6\%$
Or/Nm średnioorganiczne / (Namul) $6\% < I_{om} < 20\%$
Or/T wysokoorganiczne / Torf / (Namul) $I_{om} > 20\%$

GRUNTY MINERALNE RODZIME (NIESKALISTE)

Bo	Głaziki	Bardzo gruboziarniste
Co	Kamienie	
CGr	Żwir gruby	
MGr	Żwir średni	
FGr	Żwir drobny	gruboziarniste
saGr	żwir piaszczysty	
grSa	piasek ze żwirem	
siGr	Żwir pylasty	
ciGr	Żwir ilasty	
sasiGr	Żwir pylasto-piaszczysty	
sisaGr	Żwir piaszczysto-pylasty	
CSa	piasek gruby	
MSa	piasek średni	
FSa	piasek drobny	
siSa	piasek zapyłony	drobnoziarniste
ciSa	piasek zailony	
CSi	pył gruby	
MSi	pył średni	
FSi	pył drobny	
ciSi	Pył ilasty	
sasiCI	głina ilasta	
saciSi	głina pylasta	
CI	II	
siCI	II pylasty	

INNE GRUNTY NIETYPOWE NIEOBJĘTE NORMA

Kr	kreda	młode osady jeziorne
Gy	gytia	
Cb	węgiel brunatny	
CK	węgiel kamienny	
Kp	kreda piaszcząca	

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

+ domieszki
// przewarstwienia (wkładki)
/ na pograniczu
() w nawiasie określenia uzupełniające dotyczące: składu nasypu, rodzaju gruntów organicznych, petrografii skał...

4 numer wiercenia
34,54 rzędna wiercenia

OPRÓBOWANIE WIERCENIA

■ próbka o naturalnej strukturze (NNS)
● próbka o naturalnej wilgotności (NW)
● próbka o naturalnym uziarnieniu (NU)
▽ próbka wody gruntowej (WG)

OZNACZENIE WODU W WIERCENIU

▽ wyinterpretowany maksymalny poziom wody gruntowej (piezometryczny)

▽ piezometryczny poziom wody (PPW) ustalony podczas wiercenia
5.98 - i rzędna

▽ nawiercony poziom wody gruntowej
4.85 - i rzędna

grunt nawodniony

sączenie wody

OZNACZENIE RODZAJU BADAŃ I SONDOWAN

• penetrometr tłoczkowy (PP)
x ścinarka obrotowa (TV)
□ sonda cylindryczna (SPT)
x sonda ścinająca obrotowa (FVT)
x badania presjometrem (P)
SD rodzaj badania i strefa przebadania sondą
CPT – sonda statyczna – stożkowa
SL – sonda lekka wbijana
SD-10 – sonda dynamiczna lekka
WST – sonda wkręcana
SC – sonda ciężka
ST – sonda wkręcana

OZNACZENIE STANU GRUNTU

$I_D = 0.50$ - stopień zagęszczenia
 $I_c = 0.80$ - wskaźnik konsystencji
 $I_L = 0.20$ - stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

|| numer warstwy geotechnicznej
④ rzut projektowanego obiektu na przekrój z numerem (nazwą) obiektu i ilością kondygnacji
--- projektowany poziom posadowienia
~ podstawowe granice litologiczno – stratygraficzne

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI ZASTOSOWANYCH NA ZAŁĄCZNIKACH

(symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480)

GRUNTY NASYPOWE

nB	nasyp budowlany
nN	nasyp niekontrolowany

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

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

GRUNTY MINERALNE RODZIME NIESKALISTE

KW	zwietrzelina	kamieniste
KWg	zwietrzelina gliniasta	
KR	rumosz	
KRg	rumosz gliniasty	
KO	otoczaki	

Ż	żwir	gruboziarniste
Żg	żwir gliniasty	
Po	pospółka	
Pog	pospółka gliniasta	

Pr	piasek gruby	drobnoziarniste niespoiste
Ps	piasek średni	
Pd	piasek drobny	
Pπ	piasek pylasty	
Pg	piasek gliniasty	

Πp	pył piaszczysty	drobnoziarniste spoiste
Π	pył	
Gp	glina piaszczysta	
G	glina	
Gπ	glina pylasta	
Gpz	glina piaszczysta zwięzła	
Gz	glina zwięzła	
Gπz	glina pylasta zwięzła	
Ip	ił piaszczysty	
I	ił	
Iπ	ił pylasty	

INNE GRUNTY NIEOBJĘTE NORMĄ

p	piaskowiec
łp	łupek piaszczysty
łi	łupek ilasty
wk	węgiel kamienny
w	wapień
d	dolomit
m	margiel
K	kamienie
D	drewno
Gr	gruz
żł	żużel
m-w	muł węglowy
bt	beton
cg	cegła
tł	tłuczeń
szk	szkło

GRUNTY SKALISTE

ST	skalisty twardy
SM	skalisty miękki
Bs	skała bardzo spękana
Ss	skała średnio spękana
Ms	skała mało spękana

STAN GRUNTU

·	luźny	(ln)
⊙	średniozagęszczony	(szg)
⊗	zagęszczony	(zg)
⊘	zwarty	(zw)
○	półzwarty	(pzw)
●	twardoplastyczny	(tpl)
●	plastyczny	(pl)
●	miękkoplastyczny	(mpl)
●	płynny	(pl)

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

(+)	domieszki
//	przewarstwienia
	na pograniczu

INNE OZNACZENIA

II a	numer warstwy
—	linia podziału geotechnicznego
I_D	stopień zagęszczenia gruntów sypkich
I_L	stopień plastyczności gruntów spoiistych
1/1/1	ilość waleczkowań

RYSUNEK OTWORU

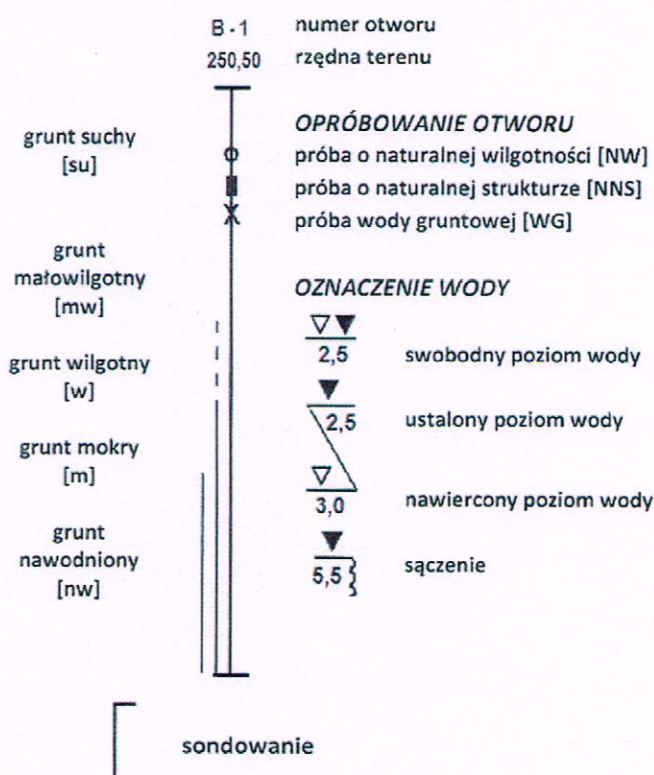


Tabela parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

/parametry geotechniczne określono na podstawie lokalnych zależności korelacyjnych/

Nr w- wy	Rodzaj gruntu	Stopień plastyczności I_L	Stopień zagęszczenia I_D	Gęstość objętościowa ρ [t·m ⁻³]	Kąt tarcia wewnętrzny Φ_u [°]	Kohezja (spójność gruntu) C_u [kPa]	Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej M_o [MPa]	Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_o [MPa]	Konsystencja gruntu
I	Or H	-	-	-	-	-	-	-	-
II	sagrcłSi KRg	0,25	-	2,10	14,0	15,0	26,3	18,4	pl
III	sacłSi Gπ	0,32	-	2,00	12,9	12,7	22,6	15,8	pl

Legenda do symboli gruntu:

zwykły druk – symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-EN ISO 14688

pochylony druk – symbole geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480

mgr inż. Tomasz Gluza
UPRAWNIENIA GEOLOG
nr 1438