



G E O S O N D - S O R D Y L , P a w e ł S o r d y ł
3 2 - 6 5 0 K ę t y , u l . T a d e u s z a K o ś c i u s z k i 7 3 B
t e l . 6 0 4 5 4 0 1 0 7 , 6 6 0 5 7 3 8 9 1

Zleceniodawca: Usługi Projektowe, Michał Koral, ul. Astrów 5, 43-340 Kozy



Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego

dla inwestycji pod nazwą:

Wysoka – Wiesiółka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej

Miejscowość: Wysoka - Wiesiółka
Powiat: zawierciański
Województwo: śląskie

Opracował:

mgr inż. Paweł Sordyl

Zweryfikował:

mgr inż. Ludwik Sordyl
/upr. C.U.G. - 070925/

Kęty, luty 2022 r.

NIP 549 227 90 21
REGON 123106097

konto bankowe: ING Bank Śląski o/Kęty
numer 26 1050 1113 1000 0092 5893 5650



Spis treści:

1. Informacje ogólne.	3
2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.	4
3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.	5
4. Warunki wodne.	7
5. Warunki geotechniczne.	8
6. Podsumowanie.	13

Spis załączników:

1. Orientacja, w skali 1 : 25 000	- zał. nr 1
2. Mapa dokumentacyjna, w skali 1 : 1 000	- zał. nr 2.1-2.2
3. Profile geotechniczne otworów wiertniczych, w skali 1 : 25	- zał. nr 3.1-3.9
4. Objaśnienia symboli	- zał. nr 4
5. Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych	- zał. nr 5
6. Wycinek Mapy Geologicznej Polski, w skali 1 : 50 000	- zał. nr 6



1. Informacje ogólne.

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie firmy pn.: Usługi Projektowe, Michał Koral, z siedzibą pod adresem ul. Astrów 5, 43-340 Kozy.

Dokumentuje ono geotechniczne badania gruntów, dla potrzeb projektowania przebudowy ulic Studziennej i Sportowej, łączących wsie Wysoka i Wiesiółka, w gminie Łazy. Ciąg w/w ulic zaczyna się od ulicy Henryka Pobożnego w Wiesiołce, a kończy na skrzyżowaniu ulic: Robotniczej, Fabrycznej i Adama Mickiewicza, w Wysokiej. Zadanie inwestycyjne obejmuje przebudowę ciągu ulic na długości około 700 m. Obecnie cały odcinek drogowy ma nawierzchnię asfaltową, o szerokości około 6 m, będącą w różnym stanie technicznym. Wstępnie przyjęto **pierwszą kategorię geotechniczną** projektowanego obiektu budowlanego (obiekt liniowy).

Podstawę prawną i techniczną wykonania dokumentacji stanowi:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. - w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012 r., poz.463), wydane w oparciu o przepisy art. 34, ust. 6, pkt. 2 Ustawy Prawo Budowlane, z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 wraz z późniejszymi zmianami),
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1 – Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- normy PN-EN, związane z Eurokod 7,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - zał. do Zarządzenia Nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 24 kwietnia 1997 r. (z późniejszą nowelizacją),
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych - zał. do Zarządzenia Nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 11 listopada 1998 r. (wraz z późniejszą nowelizacją),
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-B-02481 z stycznia 1998r. – Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.



Ostatnie trzy akty normatywne służyły jako literatura i materiał porównawczy, zawierający między innymi lokalne korelacje dla określenia wartości parametrów geotechnicznych. Dla ułatwienia interpretacji rysunków, w opisie gruntów, stosowano równoległe symbolikę określoną w „starych i nowych” normatywach.

Uwaga: W oparciu o art. 3, pkt. 7 oraz art. 6 Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (tekst jednolity Dz. U. 2020, poz. 1064, ze zmianami) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawcą prac, wiercenia wykonano w 9 punktach, wskazanych w zleceniu, zlokalizowanych wzdłuż trasy drogi, w obrysie jezdni. Głębokość wyrobisk wiertniczych wynosiła 2-4 m p.p.t. (1 otw. do głębokości 4,0 m. p.p.t., 4 otw. do głębokości 3,0 m. p.p.t. i 4 otw. do głębokości 2,0 m. p.p.t.). Zatem, łączny metraż rozpoznania wiertniczego to 24 m.b. Odwierty mało średnicowe (ϕ do 112 mm) wykonano wiertnicą hydrauliczną o symbolu H20SG, bez użycia płuczki, metodą krótkich marszów, polegającą na każdorazowym zagłębieniu narzędzia wiertniczego na głębokość nie większą niż 1,0 m. Używano świderów rurowych i spiralnych, zakończonych koronkami widiowymi.

W trakcie prac terenowych obserwowano opory zwiercania i zagłębiania narzędzi na urządzeniach pomiarowych wiertnicy, w celu wstępnego określenia zagęszczenia oraz konsolidacji utworów podłoża. Wykonywano oznaczenia niektórych cech gruntów spoistych metodami polowymi (wałeczkowanie, penetrometr wciskowy PW-1, ścinarka obrotowa). Rozpoznanie ograniczono do analizy makroskopowej gruntów, a wartości cech geotechnicznych wyznaczono z zależności korelacyjnych, w odniesieniu do tzw. parametrów wiodących (odpowiednio do rodzaju gruntu - stopnia plastyczności dla utworów spoistych lub stopnia zagęszczenia dla gruntów sypkich), uwzględniając doświadczenie geologa (uzyskano tzw. wartości wyprowadzone). Podczas wierceń śledzono również stan zawilgocenia gruntów, związany z występowaniem wód gruntowych w podłożu budowlanym. Dokonywano pomiarów zwierciadła wody oraz sąceń.

Szczegółowy opis nawierconych gruntów oraz warunków wodnych znajduje się w dalszej części opinii oraz na profilach geotechnicznych otworów wiertniczych (załączniki nr 3.1-3.9 do niniejszego opracowania).

Miejsca wierceń w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w stosunku do istniejącej sytuacji. Wysokość punktów badawczych wyznaczono metodą interpolacji danych wysokościowych, zawartych na mapie sytuacyjno-wysokościowej, dostarczonej przez Zleceniodawcę w formie elektronicznej (zał. nr 2).

Prace kameralne ograniczono do analiz:

- dostępnych map geologicznych,
- wyników prac terenowych,
- badań archiwalnych dla terenów sąsiednich,
- oraz opracowania tekstu dokumentacji i załączników graficznych.

W badanym podłożu gruntowym stwierdzono proste warunki gruntowe. Pomijając stropowe grunty antropogeniczne (nasypy), w obrębie pakietu gruntów rodzimych wydzielono utwory czwartorzędowe - spoiste i sypkie, o nośności wystarczającej dla projektowania przedmiotowej inwestycji. Opis stwierdzonych warunków geotechnicznych oraz cech gruntów i określenie ich nośności znajduje się w dalszej części niniejszego opracowania.

3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.

Zgodnie z podziałem obszaru kraju na regiony fizyczno-geograficzne (wg "Geografii Regionalnej Polski" Jerzego Kondrackiego) teren, objęty badaniami, leży na obszarze prowincji "Wyżyny Polskie", w granicach makroregionu "Wyżyna Woźnicko-Wieluńska" oraz w centralnej części mezoregionu "Kotlina Siewierza". Ciąg ulic Studziennej i Sportowej, na badanym odcinku, biegnie w kierunku północ – południe, z niewielkim odchyleniem na wschód, zgodnie z nachyleniem lokalnego wzniesienia, schodzącego do doliny rzeki o nazwie Mitrega. Rzędne wysokościowe, wzdłuż trasy rozpoznanej, wahają się od około 320 m. n.p.m., przy skrzyżowaniu z ul. Henryka Pobożnego, do około 342 m. n.p.m., na krańcu północnym. Obraz powierzchni terenu, w miejscu wykonania otworu nr 5, widoczny jest na zdjęciu zamieszczonym na stronie tytułowej opinii, a na pozostałych odcinkach na zdjęciach zamieszczonych poniżej.



Fot nr 2. Miejsce wykonania otworu nr 1 (początek odcinka - ul. Studzienna)



Fot nr 3. Miejsce wykonania otworu nr 3 (przy skrzyżowaniu z ul. Cichą)



Fot nr 4. Miejsce wykonania otworu nr 9 (koniec odcinka - ul. Sportowa)

Zgodnie z treścią Mapy Geologicznej Polski starsze, przedczwartorzędowe podłoże gruntowe na przedmiotowym terenie, budują utwory Jury Dolnej, wykształcone w postaci: piasków, piaskowców, iłów i gliniek ogniotrwałych. Do głębokości rozpoznania, wykonanego dla potrzeb niniejszej opinii nie stwierdzono utworów jednoznacznie należących do podłoża jurajskiego, chociaż ich strefę stropową, przekształconą w procesach wietrzenia, mogą stanowić grunty spoiste, silnie zwięzłe, odcinkami bliskie iłom, nawiercone w otworach nr: 2, 8 i 9, poniżej głębokości 1,7-2,3 m. p.p.t. Pozostałe, nawiercone grunty spoiste i sypkie wykazują się zbyt niską konsolidacją lub zagęszczeniem, by można je było zaliczyć do podłoża starszego od czwartorzędu.



Stropową część podłoża tworzą osady czwartorzędowe. Ze względu na długość odcinka drogi oraz jej przebieg po różnych jednostkach morfologicznych, grunty te są bardzo zróżnicowane pod względem genezy. Występują tu grunty sypkie i spoiste, akumulowane w obrębie dolin rzecznych, utwory fluwio-glacialne, osady stożków napływowych, utwory deluwialne i, sporadycznie, w stropie podłoża rodzimego, osady eoliczne. Wiercenia zakończono w obrębie utworów Czwartorzędu, a zatem ich miąższość nie została określona.

Nad utworami rodzimymi zalegają nasypy niekontrolowane, sięgające głębokości 0,6-1,3 m. p.p.t., stanowiące wypełnienie wcześniejszych zagłębień powierzchniowych oraz utwardzenie powierzchniowe drogi, o pierwotnej nawierzchni gruntowej. Znaczna miąższość tych nasypów, np. w otworach nr 7 i 9, może wynikać z niejednorodnego spadku pierwotnej powierzchni terenu, bądź z konieczności wypełnienia wcześniejszych dołów lub obszarów grząskich. W większości otworów nasypy miały charakter drobno okruchowy, a tylko w najwyższej części terenu (otwory nr 8 i 9) ich spąg tworzyły przemieszczone grunty spoiste. We wszystkich wykonanych wyrobiskach, w stropie profili pionowych, stwierdzono warstwę bitumiczną, a w otworach nr 1, 4-8 cienką warstwę podbudów okruchowych lub lity beton (otwór nr 9).

4. Warunki wodne.

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest, prawie w całości, na stoku łagodnego wyniesienia morfologicznego, o ekspozycji południowej, za wyjątkiem odcinka początkowego ul. Studziennej, zlokalizowanego w obrębie doliny rzecznej, przy starorzeczu rzeki Mitręgi. Teren odwadniany jest przez podrzędne ciek i rowy, będące północnymi dopływami tej rzeki. Zatem, obszar ten w całości należy do zlewni Wisły (zlewnia I rzędu), poprzez rzekę Czarną Przemszę, której lewym dopływem jest rzeka Mitręga. Do głębokości wykonanego rozpoznania, w podłożu gruntowym stwierdzono występowania wód gruntowych w postaci sączeń, sporadycznie tworzących stałe zwierciadło, o charakterze swobodnym. Nawodnienie podłoża związane jest głównie z przesączaniem wód opadowych oraz z przenikaniem wody z rowów przydrożnych i innych podrzędnych cieków, w obręb podłoża piaszczystego. Wiercenia wykonywano w okresie roztopów, a zatem, można przyjmować, że stwierdzone poziomy wód mieszczą się w granicach stanów wysokich.

Grunty rodzime, prowadzące wodę mają charakter piaszczysty, a dla takich utworów współczynnika filtracji można przyjmować w wysokości rzędu $k \sim 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.



Poniżej zestawiono głębokości występowania wody gruntowej w wykonanych otworach.

Nr otw.	Rzędna otworu w m. n.p.m.	Głębokość poziomu wodonośnego nawierzonego i ustabilizowanego		Rodzaj zwierciadła	Rodzaj gruntu warstwy wodonośnej
		w m. p.p.t.	w m. n.p.m.		
1	330,5	1,5	329,0	sączenie	Pd
2	325,0	1,3	323,7	sączenie	Ps+Gp+Ż
3	326,8	1,5	325,3	swobodne	Ps+poj. Ż, Ps//Pd
4	328,3	1,7	326,6	swobodne	Ps+poj. Ż
6	331,2	1,5	329,7	sączenie	Pd//P π
8	336,7	1,7	335,0	sączenie	Pd+H

5. Warunki geotechniczne.

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielienia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono dwie grupy utworów:

- grunty nasypowe wraz z nawierzchnią - współczesne,
- czwartorzędowe utwory spoiste i sypkie – zróżnicowane genetycznie,

Grunty tak opisanych pakietów podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników oznaczeń makroskopowych, badań polowych oraz obserwacji, na manometrach urządzenia wiertniczego, szybkości i oporów zwiercania. Cechy fizyko-mechaniczne gruntów wyznaczano w korelacji do parametru wiodącego - odpowiednio do rodzaju gruntów: stopnia plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych, uzyskanego z badań polowych (wałeczkowanie, penetrometr tłoczkowy, ścinarka obrotowa) oraz stopnia zagęszczenia (I_D) dla utworów sypkich. Stan zagęszczenia utworów niespoistych wyznaczono w oparciu o dane literaturowe, podające zagęszczenie gruntów w zależności od ich genezy oraz obserwacje, na manometrach urządzenia wiertniczego, parametrów zwiercania. Zatem, charakterystyczne, dla wydzielonych warstw geotechnicznych, parametry fizyko-mechaniczne wyznaczono uśredniając tzw. wartości wyprowadzone cech geotechnicznych gruntów, uzyskanych z korelacji, gdzie podstawowe znaczenie mają doświadczenia budownictwa na terenach podobnych oraz doświadczenie geologa dokumentującego. Taki sposób postępowania jest zgodny z treścią Rozporządzenie. Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, przy założeniu I kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.



Oznaczenia wartości parametrów geotechnicznych dokonano, zgodnie z normą PN - EN 1997-1 Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne - Zasady ogólne. Dodatkowo wykorzystano informacje zawarte w branżowych instrukcjach, wytycznych i normach, doświadczenia lokalne budownictwa oraz własne firmy wykonującej badania i geologa opracowującego. Klasyfikacji gruntów dokonano zgodnie z normą PN-EN ISO14688-1, Badania geotechniczne - oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Dla ułatwienia interpretacji i oznaczeń przez Projektanta, równolegle stosowano stare nazewnictwo gruntów, wg PN - 86/B - 02480.

Poniżej przedstawia się opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

Warstwa Ia - to nawierzchnie drogowe, z betonu asfaltowego, stwierdzone we wszystkich otworach. Zarejestrowana miąższość wynosiła 0,035-0,14 m, włączając w to strefy kruche, rozpadające się po wydobyciu rdzenia wiertniczego. Wykazane na profilach otworów wiertniczych rozwarstwienia wskazują na istnienie 2-4 warstw nawierzchni, o znikomej miąższości. Do warstwy Ia zaliczono również, stwierdzony w otworze nr 9, w strefie głębokości 0,09-0,32 lity beton. Wg informacji uzyskanych od okolicznych mieszkańców warstwa takiego betonu pokrywa całe pobliskie skrzyżowanie ulic.

Warstwa Ib – to nasypy okruczowe, zagęszczone, stanowiące podbudowy pod nawierzchnią warstwy Ia. Wykonane zostały z kruszyw kamiennych, łamanych, o średnicach ziaren mieszczących się w granicach od 0-20 mm do 0-50 mm. Łączna miąższość podbudów okruczowych, stwierdzonych tylko w otworach nr: 1, 4-8 wahała się w granicach 0,075-0,3 m. Tak określone podbudowy stanowią warstwę konstrukcyjną nawierzchni istniejącej drogi i zostały jednolicie zagęszczone w procesie budowlanym. W otworach nr 2 i 3 podbudowy okruczowe nie wystąpiły, a w otworze nr 9 zastąpione zostały warstwą betonu.

Warstwa Ic - to nasypy drogowe, uznane za niekontrolowane, o miąższości 0,25-1,22 m., stanowiące utwardzenie powierzchni drogi na całym badanym odcinku lub wypełnienie pierwotnych zagłębień terenowych. Nasypy te utworzone zostały z materiałów pochodzących, prawdopodobnie, z hałdy hutniczej lub górniczej, na co wskazuje ich ciemna, prawie czarna barwa oraz zawartość żużli i drobnych okruczów ceramicznych. Generalnie grunty te mają uziarnienie piasków różnoziarnistych i tylko sporadycznie zawierają domieszki materiału grubszego lub spoistego. W części stropowej grunty te zostały zagęszczone w procesach budowlanych lub w wyniku ruchu pojazdów. Zagęszczenie to zdecydowanie maleje wraz z głębokością.



Grunty nasypowe, zaliczone do warstwy Ic, nie noszą śladów warstwowego zagęszczania, usypywane były w sposób niekontrolowany, są zatem niebudowlane, w rozumieniu norm geotechnicznych. Cechy wytrzymałościowe nasypów niekontrolowanych są niewyznaczalne.

Warstwa Id - to również nasypy niekontrolowane, lecz zbudowane z gruntów spoistych, wykształconych w postaci glin różnych, będących w stanie twardoplastycznym, sporadycznie plastycznym, zawierających domieszki drobnych okruchów rozłaskowanych cegieł, żużli i innych zanieczyszczeń. Nasypy takie stwierdzono wyłącznie w otworach nr 8 i 9, w spągu utworów antropogenicznych, poniżej warstw nasypów okruchowych warstwy Ic. Grunty prawdopodobnie wypełniają pierwotne zagłębienia terenu, a powstały z przemieszczenia utworów podłoża rodzimego, zanieczyszczonych w trakcie transportu. Miąższość tych utworów wahała się w granicach od 0,55 m. w otw. nr 8 do 1,3 m. w otw. nr 9. Utwory te zostały skonsolidowane poprzez ruch pojazdów, osiągając konsolidację niejednorodną, lecz zbliżoną do utworów naturalnych, zalegających „in situ”. W rozumieniu norm geotechnicznych są to jednak utwory niekontrolowane, o niewyznaczalnych cechach wytrzymałościowych.

Warstwa IIa – to osady spoiste, prawdopodobnie akumulacji rzeczno-zastoiskowej, o czym mogą świadczyć domieszki organiczne, nie przekraczające 2% objętości gruntu (zatem, nie są to grunty klasyfikowane jako nisko organiczne), wykształcone w postaci glin pylastych ze smugami pyłów. Utwory takie stwierdzono wyłącznie w otworze nr 1, położonym w granicach zarysu doliny rzecznej. Warstwy nie przewiercono do głębokości 4 m. p.p.t., a głębokość zalegania stropu to 2,1 m. p.p.t. Utwory te są słabo nośne i mocno ściśliwe, a zatem, w rejonie ich występowania podłoże drogi może wymagać wzmocnienia. Wartość średnia stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi to: $I_L = 0,34$, przy rozrzucie danych, z poszczególnych badań w granicach 0,28-0,40.

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$W_n = 25,0 \%$, $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$, $c_u = 12,0 \text{ kPa}$, $\phi_u = 13^\circ 00'$;

$E_o = 15,0 \text{ MPa}$, $M_o = 22,0 \text{ MPa}$, $M = 34,0 \text{ MPa}$.

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **$H_{kb} > 1,3 \text{ m}$** ,
- wskaźnik piaskowy - **$WP < 25$** ,
- **$CBR \sim 3-6\%$** ,
- grupa nośności – grunty plastyczne, poza klasyfikacją (wstępnie G4)
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.



Warstwa IIb – to grunty spoiste, będące w stanie twardoplastycznym, wykształcone w postaci: glin pylastych ze smugami pyłów, mogących mieć pochodzenie eoliczne, rzadziej piasków gliniastych i glin piaszczystych, o innej genezie, prawdopodobnie deluwialnej. Grunty takie stwierdzono w otworach nr: 1, 3 i 5, na głębokości 1,6-1,8 m p.p.t., a ich przewiercona miąższość nie przekraczała 0,5 m. Utwory te są średnio nośne i średnio ściśliwe, a wartość średnia stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi to: $I_L = 0,14$. Utwory te nie zostały rozdzielone genetycznie, a przy zaleganiu w stropie podłoża rodzimego mogą mieć pochodzenie eoliczne. W takim przypadku **mogą wykazywać cechy utworów zapadowych**, charakteryzujących się utratą struktury i własności nośnych w wyniku nasączenia wodą – uwaga dotyczy wyłącznie utworów w postaci glin pylastych i pyłów.

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 20,0 \%, \quad \rho = 2,10 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 20,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 16^\circ 00';$$

$$E_o = 23,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 35,0 \text{ MPa}, \quad M = 55,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **$H_{kb} > 1,3 \text{ m}$** ,
- wskaźnik piaskowy - **$WP < 25$** ,
- **$CBR \sim 3-6\%$** ,
- grupa nośności – **G3-G4** (w zależności od warunków wodnych),
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa IIc – to grunty zwięzło-spoiste (gliny pylaste zwięzłe), odcinkami bliskie iłom, będące w stanie twardoplastycznym. Stwierdzono je w otworach nr: 2, 8 i 9, w spągowej części rozpoznania. Przewiercona miąższość wahała się w granicach 0,7-1,3 m. Utwory te są średnio nośne i średnio ściśliwe, a wartość średnia stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi to: $I_L = 0,08$ – grunty odcinkami zbliżały się do stanu półzwarłego. Utwory te nie zostały jednoznacznie rozdzielone określone genetycznie. Mogą być osadami czwartorzędowymi lub stanowić strop, przekształconych w procesach wietrzelskowych, osadów jurajskich.

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 20,0 \%, \quad \rho = 2,10 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 27,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 17^\circ 30';$$

$$E_o = 28,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 40,0 \text{ MPa}, \quad M = 65,0 \text{ MPa}.$$

Cechy niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **$H_{kb} > 1,3 \text{ m}$** ,
- wskaźnik piaskowy - **$WP < 25$** ,
- **$CBR \sim 3-6\%$** ,
- grupa nośności – **G2-G3** (w zależności od warunków wodnych),
- grunty należą do **mało wysadzinowych**.



Warstwa IId - to utwory piaszczyste, o uziarnieniu piasków drobnych i zróżnicowanej genezie (rieczne, deluwialne, osady stożków napływowych), nawiercone w otworach nr: 1, 6-8, na różnych głębokościach. Na podstawie obserwacji oporów zwiercania, doświadczeń na terenach podobnych oraz danych literaturowych, podających zagęszczenie gruntów sypkich w zależności od ich genezy (grunty osadzone w środowisku wodnym lub przez wodę płynącą), przyjęto dla całej warstwy geotechnicznej IId stan średnio zagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0,4$. Piaski warstwy IId, w okresie intensywnych opadów lub roztopów wiosennych, mogą prowadzić wodę. W trakcie wierceń były mokre lub wilgotne, a w ich obrębie występowało przesączanie wód z powierzchni, z rowów przydrożnych i innych cieków płynących w sąsiedztwie drogi.

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne gruntów tej warstwy to:

$W_n = 16,0\%$, $\rho = 1,75 \text{ t/m}^3$ (obie cechy przyjęte dla piasków wilgotnych)

$\phi_u = 30^\circ 00'$, $E_o = 40,0 \text{ MPa}$, $M_o = 55,0 \text{ MPa}$, $M = 65,0 \text{ MPa}$.

Cechy do projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **Hkb < 1,0 m**,
- wskaźnik piaszkowy - **WP > 35**,
- **CBR - 10-11%**,
- grupa nośności – **G1** (niezależnie od warunków wodnych),
- grunty **niewysadzinowe**.

Warstwa IIe - to utwory piaszczyste, o uziarnieniu piasków średnich i, jak w warstwie IId, zróżnicowanej genezie (rieczne, deluwialne, osady stożków napływowych), nawiercone w otworach nr: 2-5, na różnych głębokościach. Na podstawie obserwacji oporów zwiercania, doświadczeń na terenach podobnych oraz danych literaturowych, podających zagęszczenie gruntów sypkich w zależności od ich genezy (grunty osadzone w środowisku wodnym lub przez wodę płynącą), przyjęto dla całej warstwy geotechnicznej IIe stan średnio zagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0,4$. Piaski warstwy IIe, w okresie intensywnych opadów lub roztopów wiosennych, mogą prowadzić wodę, tworząc zwierciadło o charakterze swobodnym lub przesączania o zmiennej intensywności. W trakcie wierceń były mokre, wilgotne lub nawodnione.

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne gruntów tej warstwy to:

$W_n = 14,0\%$, $\rho = 1,85 \text{ t/m}^3$ (obie cechy przyjęte dla piasków wilgotnych)

$\phi_u = 32^\circ 20'$, $E_o = 70,0 \text{ MPa}$, $M_o = 85,0 \text{ MPa}$, $M = 90,0 \text{ MPa}$.



Cechy do projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$,
- wskaźnik piaskowy - $WP > 35$,
- $CBR - 12-13\%$,
- grupa nośności – **G1** (niezależnie od warunków wodnych),
- grunty **niewysadzinowe**.

6. Podsumowanie.

Reasumując:

- podłoże rodzime badanego terenu posiada budowę geologiczną prostą - zgodnie z treścią Rozporządzenia 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 głębokości wykonanego rozpoznania, w obrębie podłoża rodzimego, stwierdzono grunty czwartorzędowe - spoiste, twardeplastyczne, sporadycznie plastyczne i piaszczyste, średnio zagęszczone,
- najłagodniejszym ogniwem są grunty spoiste warstwy IIa, będące w stanie plastycznym i występujące wyłącznie w rejonie otworu nr 1, położonym przy północnych obrzeżach doliny rzecznej,
- w podłożu mogą występować grunty nawiewane, o cechach utworów zapadowych, wyłącznie w obrębie warstwy IIb, jednak położone są one poniżej osadów sypkich przesączających wodę, a więc, prawdopodobnie przeszły już procesy osiadania zapadowego, uzyskując stabilność wynikającą ze stanu plastyczności,
- grunty antropogeniczne (nasypy), to w większości utwory niebudowlane, tworzone w sposób niekontrolowany – posiadają zróżnicowany skład i stan, a zatem nie spełniają wymagań budowlanych, a ich cechy są niewyznaczalne,
- nasypy konstrukcyjne (podbudowy z kruszyw) występują w postaci warstwy nieciągłej, stwierdzono je tylko w otworach nr 4-8 i mają niewielką miąższość,
- warstwa bitumiczna, tworząca nawierzchnię, o miąższości 0,035-0,14, jest mocno spękana, miejscami krucha, o powierzchni wielokrotnie naprawianej,
- w obrębie skrzyżowania ulic: Sportowej, Robotniczej i Mickiewicza, pod warstwą bitumiczną nawiercono warstwę litego betonu, który (wg informacji środowiskowej) pokrywa całe skrzyżowanie,

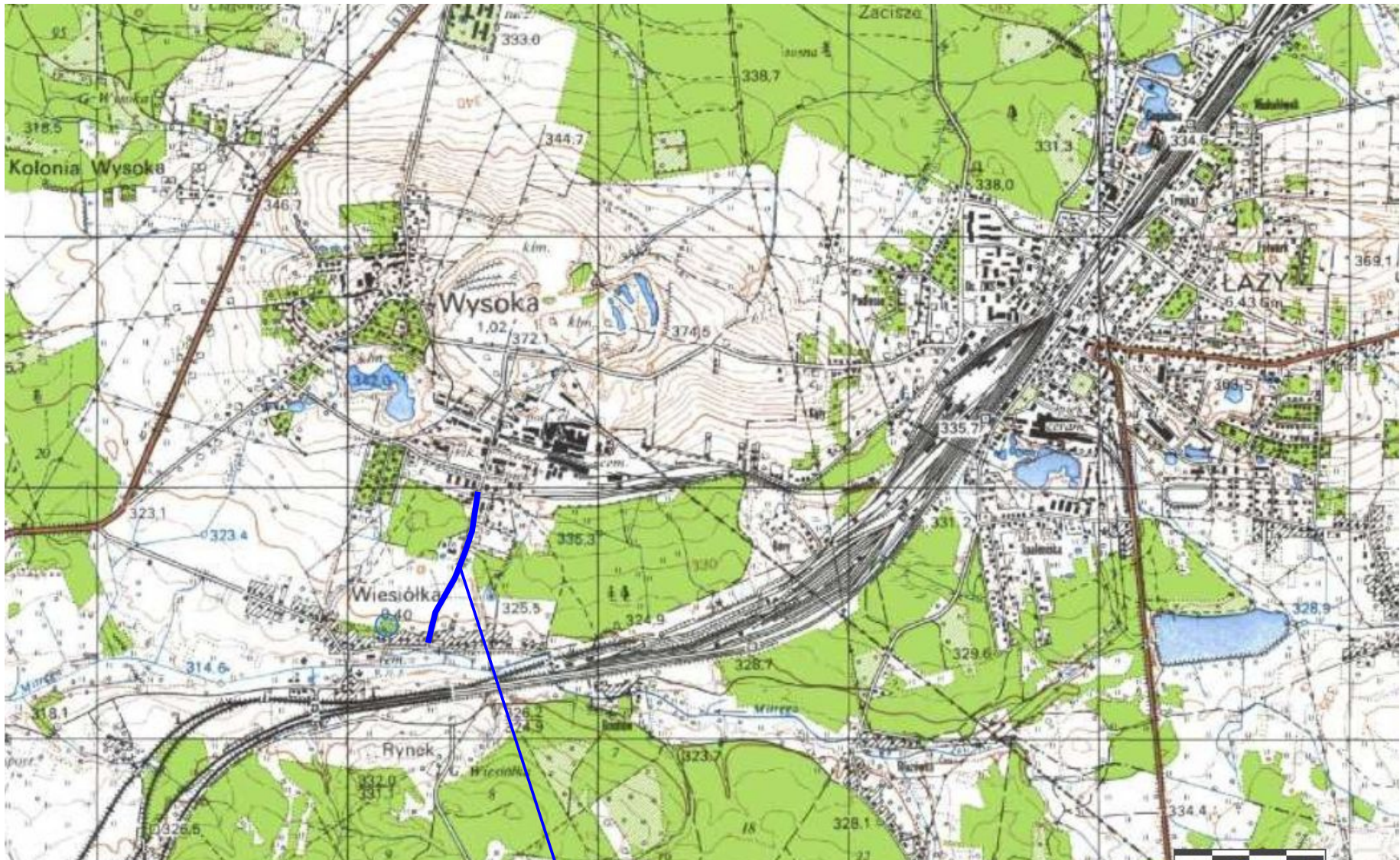


- grunty stwierdzone do głębokości wykonanych wierceń są łatwo lub średnio urabialne (za wyjątkiem warstwy litego betonu) i mieszczą się w kategorii 1-4 urabialności wg normy PN-B-06050,
- w podłożu badanej drogi wody gruntowe występują lokalnie, w pobliżu cieków wodnych i zawodnionych rowów przydrożnych, tworząc zwierciadło swobodne lub sączenia, o różnej intensywności, na głębokościach 1,3-1,7 m. p.p.t. – stopień nasączenia podłoża wodą będzie się zmieniał, w zależności od warunków atmosferycznych panujących na powierzchni, a stwierdzone poziomy wód i sączeń należy uznawać za wysokie, ze względu na okres roztopów, w którym prowadzono wiercenia, ,
- przedmiotowy teren, na całej długości badanych ulic, nie jest narażony na ruchy masowe gruntów, gdyż leży na stoku o łagodnym nachyleniu,

Uwaga:

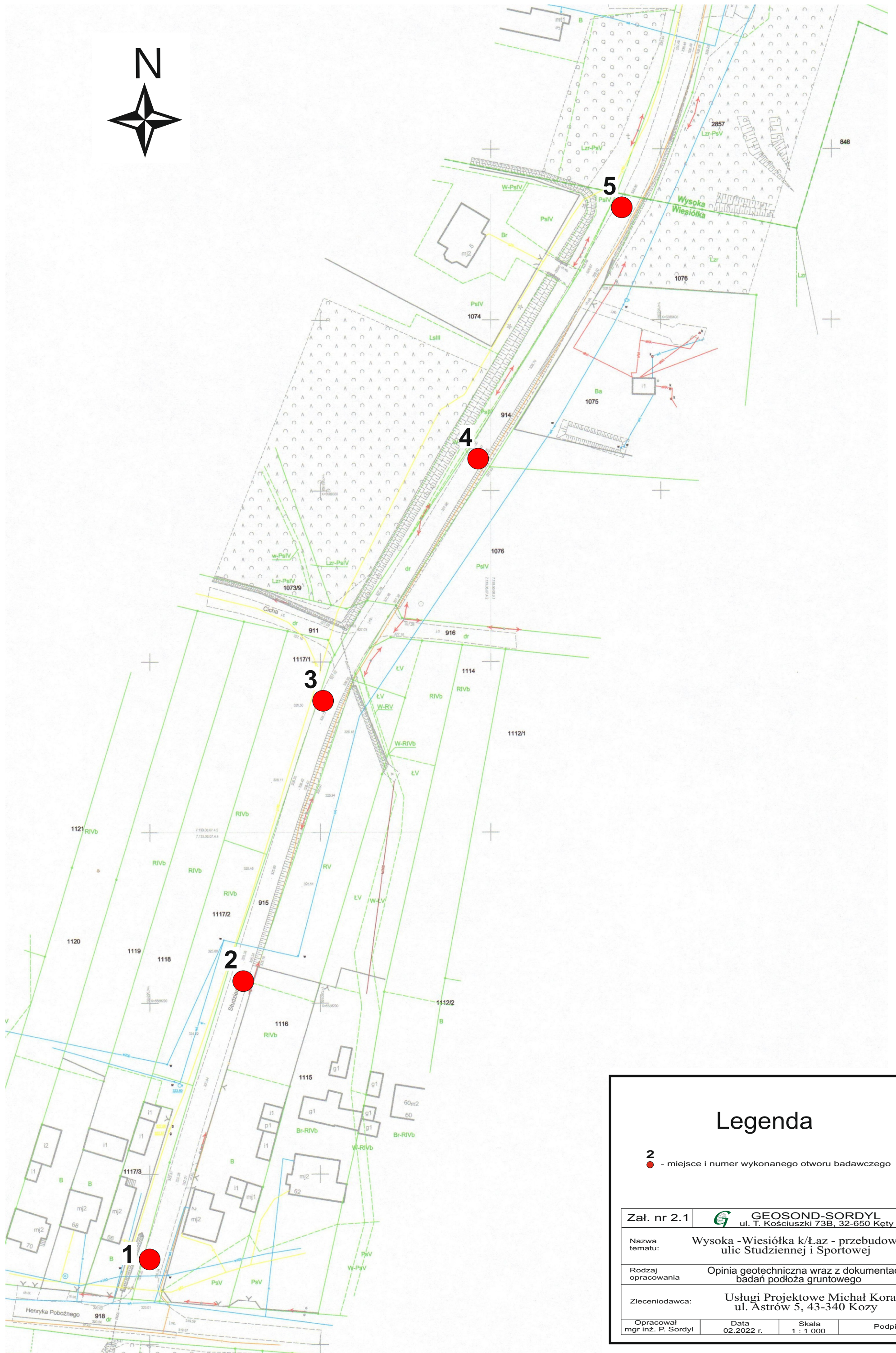
1. Ze względu na przyjętą I kategorię geotechniczną projektowanego liniowego obiektu budowlanego oraz stwierdzony stopień złożoności warunków gruntowych (warunki proste), zgodnie z cytowanym wcześniej Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012 r., dokumentacja geotechniczna jest, dla potrzeb oceny geotechnicznej posadowienia przedmiotowej inwestycji, wystarczająca i nie zachodzi potrzeba opracowywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
2. Powyższe opracowanie obejmuje jedną z form dokumentacji badań podłoża gruntowego wymaganą przez PN-EN 1997-2 EUROKOD7 – Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego (zał. B). Zawiera wszystkie niezbędne składniki „Opinii geotechnicznej” wymaganej w/w rozporządzeniem i jest wystarczająca do ustalenia przez projektanta ostatecznej kategorii geotechnicznej dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
3. W rozdziale 5 (warunki geotechniczne) i 6 (podsumowanie) zawarto niektóre części składowe „Projektu geotechnicznego”, wymaganego w/w rozporządzeniem dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia, wynikające bezpośrednio z badań gruntowych. Pozostałe elementy tego „Projektu...” to obliczenia uzależnione od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych, będące, zgodnie z zał. B do normy PN-EN 1997-2 EUROKOD7 – „Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”, domeną projektanta konstrukcji. Projekt geotechniczny nie jest wymagany, gdy, wstępnie przyjęta, I kategoria geotechniczna zostanie potwierdzenia przez Projektanta.

Orientacja




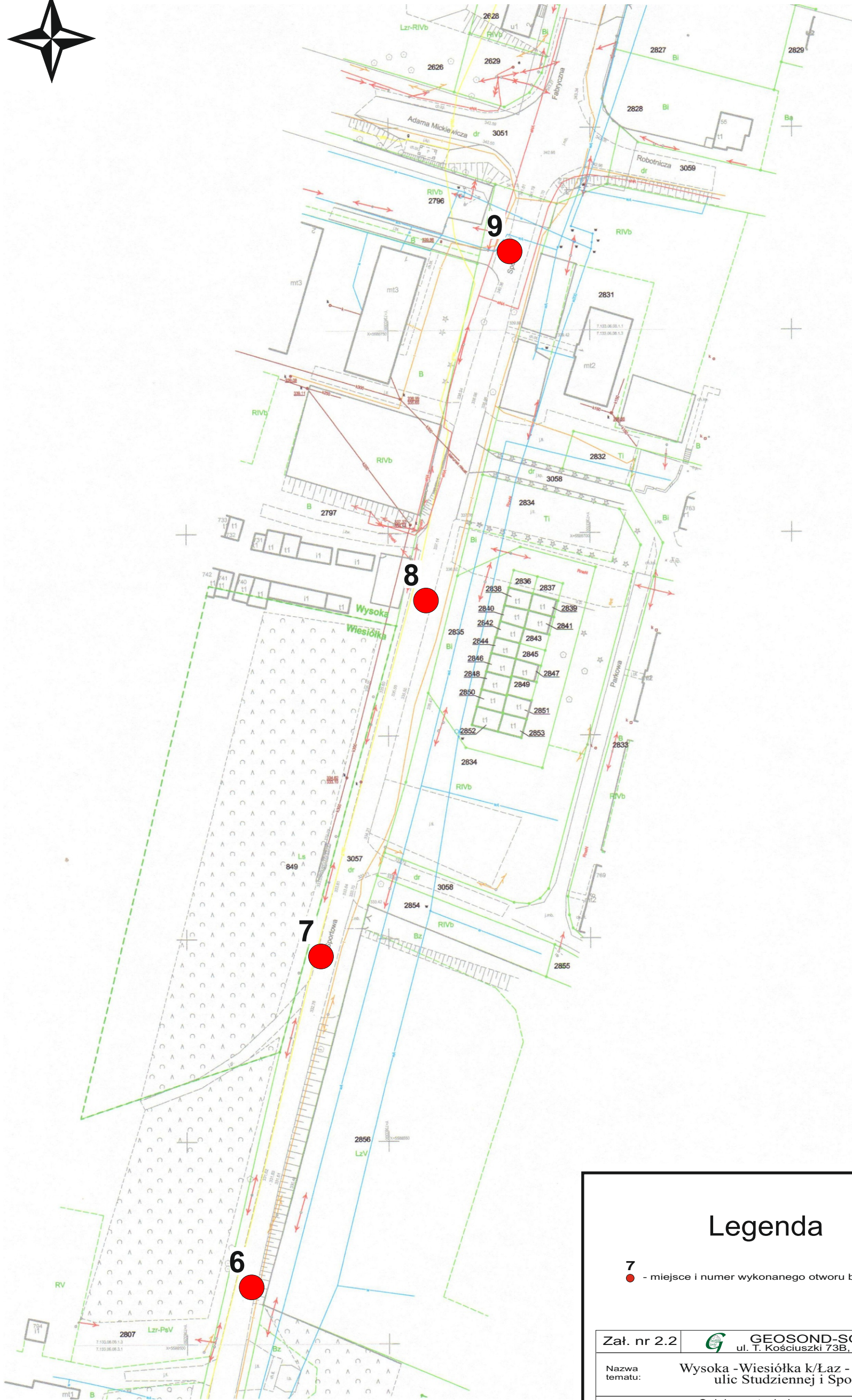
Położenie terenu badań

Zał. nr 1	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Wysoka - Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zlecniodawca:	Usługi Projektowe Michał Koral ul. Astrów 5, 43-340 Kozy		
Opracował mgr inż. P. Sordyl	Data 02.2022 r.	Skala 1 : 25 000	Podpis




2
● - miejsce i numer wykonanego otworu badawczego

Zał. nr 2.1	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:		Wysoka - Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej	
Rodzaj opracowania		Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego	
Zleceniodawca:		Usługi Projektowe Michał Korał ul. Astrów 5, 43-340 Kozy	
Opracował mgr inż. P. Sordyl	Data 02.2022 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis



Legenda

7 - miejsce i numer wykonanego otworu badawczego

Zał. nr 2.2	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Wysoka -Wiesiółka k/Laz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zleceniodawca:	Usługi Projektowe Michał Koral ul. Astrów 5, 43-340 Kozy		
Opracował mgr inż. P. Sordyl	Data 02.2022 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis

Miejscowość:	Wysoka	Głębokość:	4,0 m ppt	Data wykonania:	02.2022 r.
Powiat:	zawierciański	Rzędna terenu:	~330,5 m npm	Opis wykonał:	mgr inż. Paweł Sordyl
Województwo:	ślaskie	Skala:	1 : 25		

Objasnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk											
1		zur	3		strefa wodonośna	4	+ - do skrzynki	13	Stan gruntu: pIn - plynny mPl - miękkoplastyczny pI - plastyczny tPl - twardoplastyczny pZw - półzwały zw - zwarty In - luźny	13	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana
2		sączenie	4	Próby: - o nienuaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności	11	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony					

Zarządzanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość waleczków	Stan gruntu	U w a g i	Numer warstwy geotechnicznej					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu	11	12	13	14	15					
1,50				Utwory współczesne	nB	0,035 0,11	0,035 0,075	0,1	Warstwa bitumiczna Nasyp budowlany - kruszywo łamane ϕ 0-50mm (Mg) bezowa	mw	—	—		Ic					
					nN	0,1	0,2												
					nN	0,2	0,3												
					nN	0,3	0,4												
					nN	0,4	0,5												
					nN	0,5	0,6												
					nN	0,6	0,7												
					nN	0,7	0,8												
					nN	0,8	0,9												
					nN	0,9	1,0												
1,50			Czwartorzęd	Pd	1,10	0,50	0,50	1,10	Piasek drobny(FSa)	w	—	szg	- grupa nośności - G1 (warunki wodne przeciętne) - $H_v < 1,0$ m - $W_P > 35$ - CBR - 10-11% - grunt niewysadzinowy	IId					
					1,20	0,60	0,60	1,20											
					1,30	0,70	0,70	1,30											
					1,40	0,80	0,80	1,40											
					1,50	0,90	0,90	1,50											
					1,60	1,00	1,00	1,60											
					1,70	1,10	1,10	1,70											
					1,80	1,20	1,20	1,80											
					1,90	1,30	1,30	1,90											
					2,00	1,40	1,40	2,00											
1,50			Czwartorzęd	G π // Π	1,60	0,50	0,50	1,60	Głina pylasta przewarstwiona pyłem (clSi)	mw	1/1	tpl	- $I_L \sim 0,10-0,15$ (z waleczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - 4 (warunki wodne złe) - $H_v > 1,3$ m - $W_P < 25$ - CBR - 3-6% - grunt bardzo wysadzinowy	IIb					
					1,70	0,60	0,60	1,70											
					1,80	0,70	0,70	1,80											
					1,90	0,80	0,80	1,90											
					2,00	0,90	0,90	2,00											
					2,10	1,00	1,00	2,10											
					2,20	1,10	1,10	2,20											
					2,30	1,20	1,20	2,30											
					2,40	1,30	1,30	2,40											
					2,50	1,40	1,40	2,50											
1,50			Czwartorzęd	G π // Π +H	2,10	1,30	1,30	2,10	Głina pylasta przewarstwiona pyłem. W spągu warstwy, poniżej 2,8 m ppt smugi próchnicy (orclSi)	w	3/3	pl	- $I_L \sim 0,35-0,40$ (z waleczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - grunt plastyczny, poza klasyfikacją - $H_v > 1,3$ m - $W_P < 25$ - CBR - 3-6% - grunt bardzo wysadzinowy	IIa					
					2,20	1,40	1,40	2,20											
					2,30	1,50	1,50	2,30											
					2,40	1,60	1,60	2,40											
					2,50	1,70	1,70	2,50											
					2,60	1,80	1,80	2,60											
					2,70	1,90	1,90	2,70											
					2,80	2,00	2,00	2,80											
					2,90	2,10	2,10	2,90											
					3,00	2,20	2,20	3,00											
1,50			Czwartorzęd	G π // Π +H	3,40	0,60	0,60	3,40	Głina pylasta na pograniczu pyłu z domieszką próchnicy poniżej 2% (orclSi)	1/2	pl	- $I_L \sim 0,28$ (z waleczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - grunt plastyczny, poza klasyfikacją - $H_v > 1,3$ m - $W_P < 25$ - CBR - 3-6% - grunt bardzo wysadzinowy							
					3,50	0,70	0,70	3,50											
					3,60	0,80	0,80	3,60											
					3,70	0,90	0,90	3,70											
					3,80	1,00	1,00	3,80											
					3,90	1,10	1,10	3,90											
					4,00	1,20	1,20	4,00											
					4,10	1,30	1,30	4,10											
					4,20	1,40	1,40	4,20											
					4,30	1,50	1,50	4,30											

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw gruntów rodzimych wynosi $\pm 0,1$ m, a w obrebie nasypów drogowych $\pm 0,02$ m

Opracował:
mgr inż. P.Sordyl

Data:

Podpis









GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B			Temat: Wysoka -Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej				Zał. Nr 3-3																								
Profil geotechniczny otworu Nr 3																															
Miejscowość: Wysoka Powiat: zawierciański Województwo: śląskie			Głębokość: 3,0 m ppt Rzędna terenu: ~326,8 m npm Skala: 1 :25			Data wykonania: 02.2022 r. Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl																									
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk																															
1		Ø rur		3		strefa wodonośna		4		+ - do skrzynki ▼ - wody		13		Stan gruntu: pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny		szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana															
2		sączenie poziom ustalony poziom nawiercony		4		Próby: - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności		11		mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony																					
Zarzuwanie		Zwierciadło wody gruntowej w m ppt		Strefa wodonośna		Pobranie próby		Stratygraficzny		Litológiczny (symbol gruntu)		Profil		Głębokość zalegania warstw w m ppt		Skala pionowa		Miaższość warstw		Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu		Wilgotność		Ilość walczków		Stan gruntu		U w a g i Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.		Numer warstwy geotechnicznej	
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15			

Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	02.2022 r.	

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Wysoka -Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej			Zał. Nr 3-5		
Profil geotechniczny otworu Nr 5							
Miejscowość: Wysoka		Głębokość: 2,0 m ppt		Data wykonania: 02.2022 r.			
Powiat: zawierciański		Rzędna terenu: ~329,2 m npm		Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl			
Województwo: śląskie		Skala: 1 :25					
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk							
1 rur		3 strefa wodonośna		4 + - do skrzynki ▼ - wody		13 Stan gruntu: pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny	
2 poziom ustalony		4 - o nienaruszonej strukturze		11 - o naturalnej wilgotności		13 Stopień spekania: szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Li - skała lita Ms - skała mało spekana Ss - skała średnio spekana Bs - skała bardzo spekana	
2 poziom nawiercony							
Opis makroskopowy warstw							
(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)							
Barwa gruntu							
Wilgotność							
Ilość walczków							
Stan gruntu							
U w a g i							
Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.							
Numer warstwy geotechnicznej							
Zarzuwanie							
Zwierciadło wody gruntowej w m ppt							
Strefa wodonośna							
Pobranie próby							
Stratygraficzny							
Litologiczny (symbol gruntu)							
Głębokość zalegania warstw w m ppt							
Skala pionowa							
Miaższość warstwy							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
0,04							
0,1							
0,2							
0,3							
0,39							
0,4							
0,43							
0,5							
0,6							
0,7							
0,8							
0,87							
0,9							
1							
1,30							
1,5							
1,70							
2,00							
2							
2,5							
3							
3,5							
4							
4,5							
5,0							
Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw gruntów rodzimych wynosi +, - 0,1 m, a w obrębie nasypów drogowych +, - 0,02m							
Opracował: mgr inż. P.Sordyl							
Data: 02.2022 r.							
Podpis							

Miejscowość:	Wysoka	Głębokość:	2,0 m ppt	Data wykonania:	02.2022 r.
Powiat:	zawierciański	Rzędna terenu:	~331,2 m npm	Opis wykonał:	mgr inż. Paweł Sordyl
Województwo:	śląskie	Skala:	1 :25		

<p align="center">Objasnienie: Czyni z lewej strony znaków dotyczących dopowiedzienia tuż obok</p>									
1	 rur	3	 strefa wodonośna	4	+ - do skrzynki  - wody	13	Stan gruntu: pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny	13	szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana
2	 sączenie  poziom ustalony  poziom nawiercony	4	Próby:  - o nie naruszonej strukturze  - o naturalnej wilgotności	11	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony				

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	02.2022 r.	

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Wysoka -Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej			Zał. Nr 3-7							
Profil geotechniczny otworu Nr 7												
Miejscowość: Wysoka		Głębokość: 2,0 m ppt		Data wykonania: 02.2022 r.								
Powiat: zawierciański		Rzędna terenu: ~333,2 m npm		Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl								
Województwo: śląskie		Skala: 1 : 25										
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk												
1 rur		3 strefa wodonośna		4 + - do skrzynki		13 Stan gruntu:						
2 sączenie		4 Próby:		11 Wilgotność:		13						
2 poziom ustalony		4 - o nienaruszonej strukturze		11 mw - mało wilgotny		szg - średnio zagęszczony						
2 poziom nawiercony		4 - o naturalnej wilgotności		11 w - wilgotny		zg - zagęszczony						
				11 m - mokry		Li - skała lita						
				11 nw - nawodniony		Ms - skała mało spękana						
						Ss - skała średnio spękana						
						Bs - skała bardzo spękana						
Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Opis makroskopowy warstw	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i	Numer warstwy geotechnicznej
1	2	3	4	5	6	7	(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)				Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.	
							Barwa gruntu					
							10				14	15
						0,13	Warstwy bitumiczne (3-4 - kruche poniżej warstwy stropowej)	mw	—	—		Ia
						0,2	Nasyp budowlany - kruszywo łamane ϕ 0-40 mm z domieszką piasku (Mg)	—	—	zg		Ib
						0,28						
						0,3						
						0,4						
						0,5						
						0,6						
						0,7						
						0,8						
						0,9	Nasyp drogowy, niebudowlany - materiał z hałdy o uziarnieniu piasków różnoziarnistych z domieszką kamieni i drobnych okruszków cegieł (Mg)	—	—	zg-szg	Zagęszczenie maleje wraz z głębokością	Ic
						1,0		w				
						1,22						
						1,5						
						1,50	Piasek drobny (FSa)	—	—	szg	- grupa nośności - G1 (warunki wodne dobre) - $H_v < 1,0$ m - $W_p > 35$ - CBR - 10-11% - grunt niewysadzinowy	IId
						0,50						
						2,00	beżowo-brazowa					
						2,00						
						2,5						
						3,0						
						3,5						
						4,0						
						4,5						
						5,0						
Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw gruntów rodzimych wynosi +, - 0,1 m, a w obrębie nasypów drogowych +, - 0,02m								Opracował: mgr inż. P.Sordyl	Data: 02.2022 r.	Podpis		

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B			Temat: Wysoka -Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej				Zał. Nr 3-8																																																																																																																																																																																																		
Profil geotechniczny otworu Nr 8																																																																																																																																																																																																									
Miejscowość: Wysoka Powiat: zawierciański Województwo: śląskie			Głębokość: 3,0 m ppt Rzędna terenu: ~336,7 m npm Skala: 1 :25			Data wykonania: 02.2022 r. Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl																																																																																																																																																																																																			
Objasnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk																																																																																																																																																																																																									
1	Ø	3	strefa wodonośna	4	+ - do skrzynki	Stan gruntu: pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny		szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana																																																																																																																																																																																																	
2	~	4	Próby: - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności	11	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony	13																																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zarzuwanie</th> <th>Zwierciadło wody gruntowej w m ppt</th> <th>Strefa wodonośna</th> <th>Pobranie próby</th> <th>Stratygraficzny</th> <th>Profil Litologiczny (symbol gruntu)</th> <th>Głębokość zalegania warstw w m ppt</th> <th>Skala pionowa</th> <th>Miąższość warstwy</th> <th>Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu</th> <th>Wilgotność</th> <th>Ilość walczków</th> <th>Stan gruntu</th> <th>U w a g i Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.</th> <th>Numer warstwy geotechnicznej</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">~ 1,70</td> <td rowspan="10"></td> <td rowspan="10"></td> <td rowspan="10"></td> <td rowspan="10"></td> <td rowspan="10"> Utwory współczesne nB nN nN Czwartorzęd Pd+H Gπz </td> <td>0,13</td> <td>0,1</td> <td>0,13</td> <td>Warstwy bitumiczne (4)</td> <td rowspan="3">mw</td> <td>—</td> <td>—</td> <td></td> <td>Ia</td> </tr> <tr> <td>0,2</td> <td>0,17</td> <td>0,17</td> <td>Nasyp budowlany - kruszywo łamane φ 0-20mm ze żwirem (Mg)</td> <td>—</td> <td>zg</td> <td></td> <td>Ib</td> </tr> <tr> <td>0,3</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> <td>Nasyp niebudowlany - materiał z hałdy o uziarnieniu piasków różnoziarnistych z żużlem, domieszką kamieni, okruszków cegieł (Mg)</td> <td>—</td> <td>zg-szg</td> <td>Zagęszczenie maleje wraz z głębokością</td> <td>Ic</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,55</td> <td>0,55</td> <td>Nasyp niebudowlany spoisty - glina pylasta, glina, rozładowane okruszki cegieł, zanieczyszczenia (Mg)</td> <td rowspan="2">—</td> <td rowspan="2">tpl</td> <td rowspan="2"></td> <td rowspan="2">Nasyp utworzony z gruntów spoistych, przemieszczonych i zanieczyszczonych. Został skonsolidowany, głównie w stropie w wyniku ruchu pojazdów</td> <td rowspan="2">Id</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>1,10</td> <td>1,10</td> <td></td> <td rowspan="3">w</td> <td rowspan="3">—</td> <td rowspan="3">szg</td> <td rowspan="3"> - grupa nośności - G1 (warunki wodne przeciętne) - H_u < 1,0 m - WP > 35 - CBR - 10-11% - grunt niewysadzinowy </td> <td rowspan="3">IId</td> </tr> <tr> <td>0,7</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>Piasek drobny (orFSa). W stropie warstwy może zawierać domieszki próchnicy w ilości < 2,0%</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>2,0</td> <td>2,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,9</td> <td>2,10</td> <td>2,10</td> <td></td> <td rowspan="2">mw</td> <td rowspan="2">1/1</td> <td rowspan="2">tpl</td> <td rowspan="2"> I_p ~ 0,08 (z walczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - G2 (warunki wodne przeciętne) - H_u > 1,3 m - WP < 25 - CBR - 3-6% - grunt mało wysadzinowy </td> <td rowspan="2">IIc</td> </tr> <tr> <td>1,0</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>Gлина pylasta zwięzła (siCl)</td> </tr> <tr> <td>1,1</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,00</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5,0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil Litologiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miąższość warstwy	Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.	Numer warstwy geotechnicznej	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	~ 1,70					Utwory współczesne nB nN nN Czwartorzęd Pd+H Gπz	0,13	0,1	0,13	Warstwy bitumiczne (4)	mw	—	—		Ia	0,2	0,17	0,17	Nasyp budowlany - kruszywo łamane φ 0-20mm ze żwirem (Mg)	—	zg		Ib	0,3	0,25	0,25	Nasyp niebudowlany - materiał z hałdy o uziarnieniu piasków różnoziarnistych z żużlem, domieszką kamieni, okruszków cegieł (Mg)	—	zg-szg	Zagęszczenie maleje wraz z głębokością	Ic	0,4	0,55	0,55	Nasyp niebudowlany spoisty - glina pylasta, glina, rozładowane okruszki cegieł, zanieczyszczenia (Mg)	—	tpl		Nasyp utworzony z gruntów spoistych, przemieszczonych i zanieczyszczonych. Został skonsolidowany, głównie w stropie w wyniku ruchu pojazdów	Id	0,5	1,0	1,0		0,6	1,10	1,10		w	—	szg	- grupa nośności - G1 (warunki wodne przeciętne) - H _u < 1,0 m - WP > 35 - CBR - 10-11% - grunt niewysadzinowy	IId	0,7	1,5	1,5	Piasek drobny (orFSa). W stropie warstwy może zawierać domieszki próchnicy w ilości < 2,0%	0,8	2,0	2,0		0,9	2,10	2,10		mw	1/1	tpl	I _p ~ 0,08 (z walczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - G2 (warunki wodne przeciętne) - H _u > 1,3 m - WP < 25 - CBR - 3-6% - grunt mało wysadzinowy	IIc	1,0	2,5	2,5	Gлина pylasta zwięzła (siCl)	1,1	3,00	3,00																		3,00	3														3,5															4															4,5															5,0								
Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil Litologiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miąższość warstwy	Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu	Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.	Numer warstwy geotechnicznej																																																																																																																																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																											
~ 1,70					Utwory współczesne nB nN nN Czwartorzęd Pd+H Gπz	0,13	0,1	0,13	Warstwy bitumiczne (4)	mw	—	—		Ia																																																																																																																																																																																											
						0,2	0,17	0,17	Nasyp budowlany - kruszywo łamane φ 0-20mm ze żwirem (Mg)		—	zg		Ib																																																																																																																																																																																											
						0,3	0,25	0,25	Nasyp niebudowlany - materiał z hałdy o uziarnieniu piasków różnoziarnistych z żużlem, domieszką kamieni, okruszków cegieł (Mg)		—	zg-szg	Zagęszczenie maleje wraz z głębokością	Ic																																																																																																																																																																																											
						0,4	0,55	0,55	Nasyp niebudowlany spoisty - glina pylasta, glina, rozładowane okruszki cegieł, zanieczyszczenia (Mg)	—	tpl		Nasyp utworzony z gruntów spoistych, przemieszczonych i zanieczyszczonych. Został skonsolidowany, głównie w stropie w wyniku ruchu pojazdów	Id																																																																																																																																																																																											
						0,5	1,0	1,0																																																																																																																																																																																																	
						0,6	1,10	1,10		w	—	szg	- grupa nośności - G1 (warunki wodne przeciętne) - H _u < 1,0 m - WP > 35 - CBR - 10-11% - grunt niewysadzinowy	IId																																																																																																																																																																																											
						0,7	1,5	1,5	Piasek drobny (orFSa). W stropie warstwy może zawierać domieszki próchnicy w ilości < 2,0%																																																																																																																																																																																																
						0,8	2,0	2,0																																																																																																																																																																																																	
						0,9	2,10	2,10		mw	1/1	tpl	I _p ~ 0,08 (z walczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - G2 (warunki wodne przeciętne) - H _u > 1,3 m - WP < 25 - CBR - 3-6% - grunt mało wysadzinowy	IIc																																																																																																																																																																																											
						1,0	2,5	2,5	Gлина pylasta zwięzła (siCl)																																																																																																																																																																																																
1,1	3,00	3,00																																																																																																																																																																																																							
						3,00	3																																																																																																																																																																																																		
						3,5																																																																																																																																																																																																			
						4																																																																																																																																																																																																			
						4,5																																																																																																																																																																																																			
						5,0																																																																																																																																																																																																			
Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw gruntów rodzimych wynosi +, - 0,1 m, a w obrębie nasypów drogowych +, - 0,02m											Opracował: mgr inż. P.Sordyl		Data: 02.2022 r.		Podpis																																																																																																																																																																																										


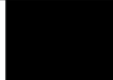

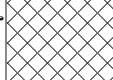


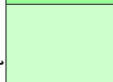



GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B			Temat: Wysoka -Wiesiółka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej				Zał. Nr 3-9		
<h2 style="text-align: center;">Profil geotechniczny otworu Nr 9</h2>									
Miejscowość: Wysoka Powiat: zawierciański Województwo: śląskie			Głębokość: 3,0 m ppt Rzędna terenu: ~ 340,5 m npm Skala: 1 :25			Data wykonania: 02.2022 r. Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl			
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk									
1	Ø	3	rur strefa wodonośna		4	+	- do skrzynki - wody		
2	~	4	sączenie poziom ustalony poziom nawiercony		11	Próby: - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności			
							Stan gruntu: pln - płynny mpl - miękkoplastyczny pl - plastyczny tpl - twardoplastyczny pzw - półzwały zw - zwarty ln - luźny		
							Stopień spekania: szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Li - skała lita Ms - skała mało spekana Ss - skała średnio spekana Bs - skała bardzo spekana		
Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Mięższkość warstw	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu									
U w a g i Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.									
10	11	12	13	14					15
Warstwy bitumiczne (2)									Ia
Beton lity									Ia
Nasyp drogowy - podsypka piaskowa (Mg)									Ic
brązowo-brunatno-szara									
Nasyp niebudowlany spoisty- glina pylasta zwięzła, żużel, okruszki cegły, zanieczyszczenia (Mg)									
c.szara									
Nasyp niebudowlany spoisty - glina pylasta zwięzła, ze smugami zanieczyszczeń o domieszka żużli (Mg)									
brązowo-szara									
Głina pylasta zwięzła (siCl)									IId
j.brązowa									
3,00									
3,5									
4									
4,5									
5,0									

Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw gruntów rodzimych wynosi +, - 0,1 m, a w obrębie nasypów drogowych +, - 0,02m

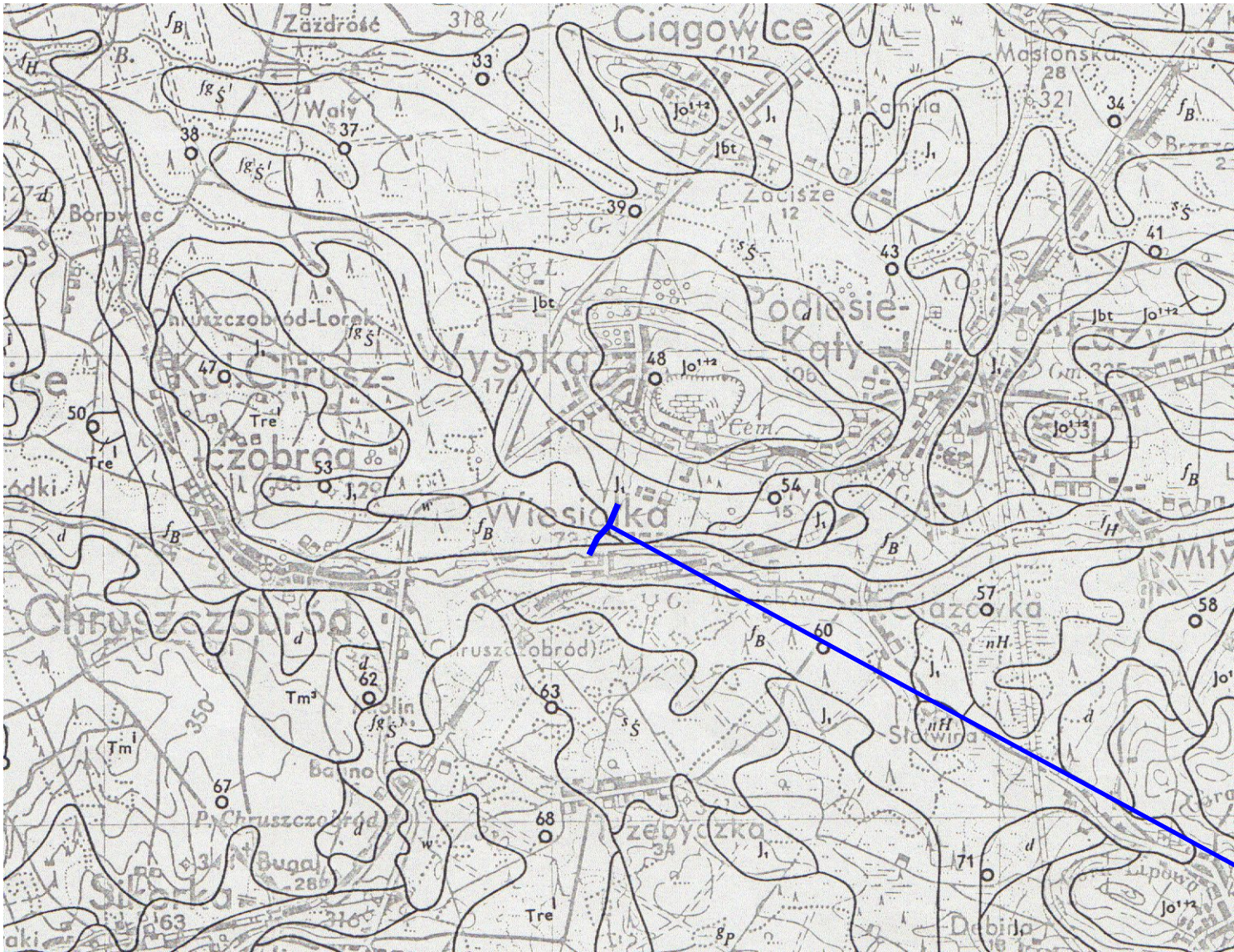
Opracował: mgr inż. P.Sordyl

Data: 02.2022 r.

Podpis:

<div><div>GEOSOND- Sordyl ul. T. Kościuszki 73b 32-650 Kęty</div></div>		Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych															Zał. nr 5				
		Nazwa inwestycji: Wysoka - Wiesiołka k. Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej																			
		Rodzaj opracowania: Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego																			
Objaśnienia geologiczne			Charakterystyczne dla wydzielonych warstw geotechnicznych parametry fizyko-mechaniczne, uzyskane jako uśrednienie wartości parametrów wyprowadzonych, w oparciu o: badania laboratoryjne, oznaczenia polowe, doświadczenia budownictwa i doświadczenia własne geologa opracowującego, informacje literaturowe oraz regionalne zależności korelacyjne, w stosunku do tzw. parametrów wiodących: I _L - dla gruntów spoistych I _D - dla gruntów sypkich													Własności gruntów dla celów budownictwa drogowego z danych literaturowych (wg "Katalogu typowych konstrukcji i nawierzchni" - IBDiM)					
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzne-go	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia pierwotnego	Uwagi:	Kapilarność bierna	Wskaźnik piaszkowy	Wskaźnik nośności	Grupa nośności	Uwagi:	
						Stopień zagęszczenia I _b	Stopień plastyczności I _c Wskaźnik konsystencji	W _n (%)	ρ (t/m ³)	c _u (kPa)	φ _e (°)	Mo (MPa)	M (MPa)	E _o (MPa)		H _{kb} (m)	W _p	CBR (%)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Utwory współczesne		Nawierzchnie asfaltowe i betonowe	Ia												Nawierzchnie bitumiczne, z betonu asfaltowego, w spągu spękanе i pokruszone. Do warstwy wliczono również lity beton podścielający nawierzchnię bitumiczną w otw. nr 9						
		Nasypy drogowe z kruszyw kamiennych	Ib	nB	Mg	zg		mw							Nasypy okruszowe - podbudowy z kamiennych kruszyw, czasem z domieszką piasku, żwiru lub gliny, występujące pod warstwą nawierzchni. Podbudowy występują w podłożu jako zagęszczone nasypy drogowe						
		Nasypy drogowe, niekontrolowane	Ic	nN	Mg	zg-szg		mw//w//m							Nasypy niekontrolowane sypkie. stanowiące utwardzenie i wzmocnienie powierzchniowe dawnej drogi gruntowej oraz wyrównujące powierzchnię terenu pod warstwy konstrukcyjne. Zbudowane są z piasków lub materiału pochodzącego z hałdy hutniczej, o uziarnieniu piasków różnoziarnistych. Nasypy te nie wykazują śladów warstwowego zagęszczania, a zatem nie spełniają wymagań budowlanych. Są zróżnicowane pod względem zagęszczenia - z reguły zagęszczenie maleje wraz z głębokością.						
		Nasypy spoiste	Id	nNsp.	Mg		tpl, pl								Nasypy niekontrolowane, spoiste, zbudowane z przemieszczonych i zanieczyszczonych gruntów spoistych podłoża rodzimego. Tworzące je grunty są w stanie twardoplastycznym, rzadziej plastycznym. Ich konsolidacja jest zmienna i pochodzi głównie z obciążeń wywołanych ruchem pojazdów.						
Czwartorzęd		Grunty spoiste deluwialne rzeczne i eoliczne (nierozdzielone genetycznie)	IIa	G _π //Π +H	orclSi		0,34 / 0,66	25,0	2,00	12,0	13°00'	22,0	34,0	15,0	Cechy fizyczne określono jak dla glin pylastych, plastycznych. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów nieskonsolidowanych, w dowiązaniu do stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi	>1,3	<25	3-6	grunty plastyczne	Grunty bardzo wysadzinowe	
		Grunty spoiste zróżnicowane genetycznie	IIb	G _π //Π, Pg//Gp	clSi, clSa, siClSi		0,14 / 0,86	20,0	2,10	20,0	16°00'	35,0	55,0	23,0	Cechy fizyczne określono jak dla glin pylastych, twardoplastycznych. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów nieskonsolidowanych, w dowiązaniu do stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi	>1,3	<25	3-6	G3-G4	Grunty bardzo wysadzinowe	
		Grunty zwięzlo-spoiste wodno-lodowcowe	IIc	G _{πz} //I, G _{πz}	Cl, siCl		0,08 / 0,92	20,0	2,10	27,0	17°30'	40,0	65,0	28,0	Cechy fizyczne określono jak dla glin pylastych, zwięzłych, w stanie twardoplastycznym, bliskim półwartemu. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów nieskonsolidowanych, w dowiązaniu do stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi	>1,3	<25	3-6	G2-G3	Grunty mało wysadzinowe	
		Piaski drobne stożków napływowych, rzeczne i deluwialne	IIId	Pd, Pd//P _π , Pd+H	FSa, FSasiSa, orFSa	~0,4		16,0 dla utworów wilgotnych	1,75			30°00'	55,0	65,0	40,0	Cechy fizyczne określono dla piasków drobnych, wilgotnych, będących w stanie średnio zagęszczonym. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, w dowiązaniu do stopnia zagęszczenia przyjętego w odniesieniu do genezy oraz obserwacji oporów zwiercania.	<1,0	>35	10-11	G1	Grunty niewysadzinowe
		Piaski średnie stożków napływowych i deluwialne	IIe	Ps+Gp+Ż, Ps//Pd, Ps+Z	grclMSa, MSaFSa, grMSa	~0,4		14,0 dla utworów wilgotnych	1,85			32°20'	85,0	90,0	70,0	Cechy fizyczne określono dla piasków średnich, wilgotnych, będących w stanie średnio zagęszczonym. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, w dowiązaniu do stopnia zagęszczenia przyjętego w odniesieniu do genezy oraz obserwacji oporów zwiercania.	<1,0	>35	12-13	G1	Grunty niewysadzinowe
Uwaga: Szczegółowy opis znajduje się na profilach otworów - zał. nr 3.1-3.9																					
</																					

Wycinek Mapy Geologicznej Polski 1 : 200 000 - Arkusz Kraków
(A - mapa utworów powierzchniowych)
Mapa Podstawowa 1 : 50 000 - Arkusz nr 912 Zawiercie



Objaśnienia (fragment):

- f_H** - mady piaski i żwiry rzeczne czwartorzęd (holocen)
- d** - piaski i gliny deluwialne czwartorzęd (plejstocen-holocen)
- f_B** - mady, mułki, piaski i żwiry rzeczne czwartorzęd (plejstocen)
- s_S** - mady, piaski i żwiry stożków napływowych czwartorzęd (plejstocen)
- Jo¹⁺²** - wapienie płytowe, skaliste i oolitowe oraz margle piaszczyste jura górna
- J_{bt}** - iły z wkładkami łupków, mułowców i syderytami oraz zlepienie jura środkowa
- J₁** - piaski, piaszkowce, żwiry, iły o glinki ogniotrwałe jura dolna

Położenie terenu badań

(Autor arkusza Kraków 1 : 200 000 - H. Kaziuk, J. Lewandowski
Redaktorzy arkusza - M. Słobodzian, J. Zając
Opracowanie graficzne i druk Wydawnictwo Geologiczne - 1979

Zał. nr 6	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Wysoka - Wiesiołka k/Łaz - przebudowa ulic Studziennej i Sportowej		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zleceniodawca:	Usługi Projektowe Michał Korał ul. Astrów 5, 43-340 Kozy		
Opracował mgr inż. P. Sordyl	Data 02.2022 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis