



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

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



## Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego

dla inwestycji pod nazwą:

**Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej**

Miejscowość: Chruszczobród

Gmina: Łazy

Powiat: zawierciański

Województwo: śląskie

Opracował:

mgr inż. Paweł Sordyl

Zweryfikował:

mgr inż. Ludwik Sordyl

/upr. C.U.G. - 070925/

Kęty, grudzień 2023 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:

<b>1. Informacje ogólne.</b>	<b>3</b>
<b>2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.</b>	<b>4</b>
<b>3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.</b>	<b>5</b>
<b>4. Warunki wodne.</b>	<b>8</b>
<b>5. Warunki geotechniczne.</b>	<b>9</b>
<b>6. Podsumowanie.</b>	<b>14</b>

### Spis załączników:

<b>1. Orientacja, w skali 1 : 25 000</b>	<b>- zał. nr 1</b>
<b>2. Mapa dokumentacyjna, w skali 1 : 1 000</b>	<b>- zał. nr 2.1-2.3</b>
<b>3. Profile geotechniczne otworów wiertniczych, w skali 1 : 25</b>	<b>- zał. nr 3.1-3.12</b>
<b>4. Objaśnienia symboli</b>	<b>- zał. nr 4</b>
<b>5. Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych</b>	<b>- zał. nr 5</b>
<b>6. Wycinek Mapy Geologicznej Polski, w skali 1 : 50 000</b>	<b>- zał. nr 6</b>



## **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, wykonane dla projektowania przebudowy ulicy Ogrodowej, zlokalizowanej w południowej części wsi Chruszczobród, w powiecie zawierciańskim. Zadanie inwestycyjne obejmuje przebudowę przedmiotowej ulicy, od skrzyżowania z ulicą Powiatową, w dotychczasowym przebiegu oraz budowę jej nowego odcinka, do połączenia z ulicą Piotra Ściegiennego. Obecnie tylko fragment południowy ulicy Ogrodowej, na odcinku około 200 m posiada nawierzchnię asfaltową. Pozostała część to droga gruntowa, powierzchniowo utwardzona lub nieutwardzona. Projektuje się przebudowę na odcinku około 1 km. Docelowo ulica ma mieć 5 m szerokości, kategorię drogi gminnej, klasy „D”. Roboty modernizacyjne obejmować będą również przebudowę przepustów dla cieków wodnych, przecinających ślad drogi. 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 1994 r., Nr 89, poz. 414 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. 2023, poz. 633) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

## **2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.**

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawcą prac, wiercenia wykonano w 12 punktach, wskazanych w zleceniu, zlokalizowanych wzdłuż trasy drogi, w obrysie lub przy krawędzi jezdni istniejącej lub projektowanej. Zakładana głębokość wyrobisk wiertniczych wynosiła 2-3 m p.p.t., z możliwością korekty przy napotkaniu gruntów słabych. Ostatecznie wykonano:

- 3 otwory, do głębokości 2,5 m p.p.t.,
- 6 otworów do głębokości 3,0 m p.p.t.,
- 1 otwór, do głębokości 3,5 m p.p.t.,
- 1 otwór, do głębokości 4,0 m p.p.t.,
- 1 otwór, do głębokości 5,0 m p.p.t.

Zatem, łączny metraż rozpoznania wiertniczego to 38 m.b. Odwierty mało średnicowe ( $\phi$  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 świrdrów 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 (wałeczki, 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 poziomów 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 3.1-3.12 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 (droga gminna, klasy D) oraz nośne wietrzeliny spoiste, wieku triasowego. Warunki złożone wystąpiły wyłącznie w sąsiedztwie przepustu, przy otworze nr 10, jednak projekt przebudowy ulicy przewiduje również przebudowę tego przepustu oraz wymianę gruntów w jego sąsiedztwie (doprowadzenie do prostych warunków gruntowych). W rejonie występowania gruntów plastycznych, na odcinku pomiędzy otworami nr 2 – 5 podłoże gruntowe może wymagać wzmocnienia. 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 mezoregionu "Kotlina Siewierza", w jego części zachodniej. Wzdłuż trasy ulicy Ogrodowej powierzchnia terenu wznosi się łagodnie w kierunku południowo-wschodnim, od rzędnej około 313,5 m n.p.m. do 323 m n.p.m.

Obraz powierzchni terenu widoczny jest na zdjęciu zamieszczonym na stronie tytułowej niniejszej opinii (rejon otworu nr 9) oraz na zdjęciach zamieszczonych poniżej.



Fot nr 2. Miejsce wykonania otworu nr 3 (odcinek gdzie droga utwardzona przechodzi w drogę polną)



Fot nr 3. Rejon wykonania otworu nr 5 w środkowej części drogi.



Fot nr 4. Miejsce wykonania otworu nr 10, przy przepuście





Fot nr 4. Widok ul. Ogrodowej, przy wylocie na ul. Powiatową –miejsce wykonania otworu nr 12

Zgodnie z treścią Mapy Geologicznej Polski (zał. nr 6 do niniejszej opinii) starsze, przedczwartorzędowe podłoże gruntowe, na przedmiotowym terenie, budują utwory Triasu Środkowego, wykształcone w postaci łupków, dolomitów i piaskowców, należących do tzw. warstw boruszowieckich. Strop gruntów skalistych może być pokryty serią wietrzelin kamienistych lub spoistych. Wykonanymi wierceniami, utwory skaliste, w postaci dolomitów marglistych, nawiercono wyłącznie w otworze nr 9, na głębokości 2,3 m p.p.t. Strefa wietrzelin to głównie grunty spoiste zwarte (najwyższe piętro profilu wietrzeliskowego skał), sporadycznie zawierające drobne okruchy skalne. Jej strop, wyznaczony głównie w oparciu o wykształcenie litologiczne gruntów oraz ich charakterystyczną barwę, przyjęto, w otworach nr 6-12 na głębokości 0,5-2,2 m p.p.t. W pozostałych otworach nie osiągnięto stropu wietrzelin i skał.

Grunty podłoża starszego pokryte są osadami czwartorzędowymi. Są to głównie plejstoceny spoiste i sypkie, akumulacji rzecznej lub deluwialnej, sporadycznie grunty spoiste eoliczne. W miejscach przecięcia linii drogi z korytami cieków wodnych (przy przepustach) mogą występować osady organiczne, rzeczno-zastoiskowe. Łączna miąższość osadów czwartorzędowych, w otworach nr 1-5, przekraczała głębokość rozpoznania, a więc 3,0-5,0 m. W otworach nr 6-8 i 10 grunty Czwartorzędu, zalegające nad osadami Triasu miały miąższość 1,0-2,0 m, a w otworach nr 9 i 10-11 utwory czwartorzędowe nie wystąpiły.

Nad utworami rodzimymi zalegają nasypy niekontrolowane, sięgające głębokości 0,2-1,8 m. p.p.t., stanowiące wypełnienie wcześniejszych zagłębień powierzchniowych oraz utwardzenie powierzchniowe drogi, o pierwotnej nawierzchni gruntowej.



Znaczna miąższość tych nasypów, w części wyrobisk, może wynikać z niejednorodnego spadku pierwotnej powierzchni terenu, z konieczności wypełnienia wcześniejszych dołów lub obszarów grząskich, bądź z wypełniania wykopów instalacyjnych, zlokalizowanych w ciągu ulicy Ogrodowej. Na odcinku pomiędzy otworami nr 1-10, nasypy miały charakter okruchowy, w części stropowej, natomiast w spągu występowały również nasypy spoiste i piaszczyste, zbudowane z przemieszczonych gruntów rodzimych podłoża. W rejonie otworów nr 10 i 12 nasypy okruchowe pokryte zostały warstwą betonu asfaltowego, o miąższości 0,06-0,11 m.

#### **4. Warunki wodne.**

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest na łagodnym wyniesieniu morfologicznym, o ekspozycji południowo-wschodniej, odwadnianym przez rowy melioracyjne i niewielkie ciek, będące dopływami rzeki Mitręgi, której koryto oddalone jest o około 0,3-1 km na północ od przedmiotowego ciągu drogowego. Zatem, teren w całości należy do zlewni Wisły (zlewnia I rzędu), poprzez rzekę Czarną Przemszę, której lewym dopływem jest Mitręga.

Wiercenia wykonano w utworach czwartorzędowych, wśród których występują grunty sypkie i mało spoiste – piaszczyste oraz w, nieprzepuszczalnych dla wody, wietrzelinach spoistych Triasu. Zawodnienie gruntów oraz przesączenia wód występowały wyłącznie w obrębie osadów Czwartorzędu i, praktycznie, do głębokości wykonanego rozpoznania, nie stwierdzono występowania stałego poziomu wód gruntowych, za wyjątkiem otworu nr 5, gdzie zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 2,6 m p.p.t., w warstwie piasków czwartorzędowych. Ponadto stwierdzono zawodnienie spągowej części nasypów okruchowych, w otworach nr 11 i 12.

Poniżej zestawiono głębokości występowania wody gruntowej w wykonanych otworach.

Nr otw.	Rzędna otworu w m npm	Głębokość poziomu wodonośnego				Rodzaj zwierciadła	Rodzaj gruntu
		nawierconego		ustabilizowanego			
		w m ppt	w m npm	w m ppt	w m npm		
2	314,4	2,3	312,1	-	-	sączenie	Pg//Pd//PH
3	315,1	0,9	314,2	-	-	sączenie	nN
4	315,4	3,5	311,9	-	-	sączenie	Pg
5	315,6	2,6	313,0	2,6	313,0	swobodne	Pd
8	319,2	1,8	317,4	-	-	sączenie	Pd
11	322,1	0,2	321,9	0,2	321,9	swobodne	nB
12	322,9	0,5	322,4	0,5	322,4	swobodne	nB



Grunty piaszczyste, zarówno rodzime jak i nasypowe, charakteryzują się dobrą i średnią przepuszczalnością, a współczynnik filtracji w ich obrębie można przyjmować w wysokości rzędu  $k \sim 10^{-5} - 10^{-4} \text{ m/s}$ , przy czym wartość niższa charakteryzuje piaski zaglinione.

## **5. Warunki geotechniczne.**

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

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono trzy grupy utworów:

- grunty nasypowe wraz z nawierzchnią okrucową i asfaltową - współczesne,
- czwartorzędowe utwory spoiste i sypkie – zróżnicowane genetycznie,
- skały i ich wietrzliny spoiste - triasowe.

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. 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 z betonu asfaltowego. Stwierdzono je tylko w otworach nr 11 i 12, gdzie ich miąższość wynosiła 0,06-0,11 m.

Warstwa Ib - to nasypy okruchowe, pokrywające powierzchnię istniejącej drogi, na odcinku od otworu nr 3, do otworu nr 10. Są to nasypy okruchowe, z kruszyw, z domieszką piasków, rzadziej glin piaszczystych. Nasypy te nie wykazują warstwowego zagęszczania (nie są budowlane w rozumieniu budownictwa drogowego), a dogęszone zostały w części stropowej, w wyniku powierzchniowego wałowania oraz ruchu pojazdów. Ich zagęszczenie maleje wraz z głębokością. W otworach nr 4-10 miąższość, tak określonych nasypów, wahała się w granicach 0,2-0,6 m. Do warstwy Ib zaliczono również podbudowy okruchowe, pod nawierzchnią asfaltową, występujące w otworach nr 11 i 12 i mające miąższość 0,44-0,59 m.

Warstwa Ic - to nasypy niekontrolowane, inne, zbudowane głównie z przemieszczonych i zanieczyszczonych gruntów podłoża rodzimego. W ich składzie wyróżniono: gliny różnego rodzaju, gleby powierzchniowe, rzadziej piaski oraz różnego rodzaju domieszki antropogeniczne, np. drobne okruchy cegieł lub żużli. Stan gruntów wchodzących w skład tych nasypów jest różny – występują tu grunty twardoplastyczne, plastyczne, luźne i średnio zagęszczone. Nasypy te stwierdzono w otworach nr 1-3, od powierzchni terenu do głębokości 0,4-1,3 m p.p.t. oraz w otworach nr 11 i 12, poniżej spągu podbudów okruchowych, do głębokości 1,3-1,8 m p.p.t. W w/w otworach grunty, prawdopodobnie, ze względu na odbywający się ruch pojazdów, uzyskały konsolidację zbliżoną do utworów spoistych, rodzimych, zalegających niżej. Grunty nasypowe, zaliczone do warstwy Ic, nie noszą jednak śladów warstwowego zagęszczania lub konsolidowania, usypywane były w sposób niekontrolowany, są zatem niebudowlane, w rozumieniu norm geotechnicznych. Cechy wytrzymałościowe nasypów niekontrolowanych są niewyznaczalne.

Warstwa IIa – to gliny próchniczne (nisko i średnio organiczne), będące w stanie twardoplastycznym, stwierdzone wyłącznie w otworze nr 10, w strefie głębokości 0,4-1,1 m p.p.t. Są to utwory słabo nośne, lecz ze względu na stosunkowo niską zawartość części organicznych będące w stanie stabilnym, o wyznaczalnych cechach geotechnicznych. Oznaczony metodami polowymi, stopień plastyczności tych utworów miał wartość  $I_L \sim 0,12$ .



Utwory te są osadem brzegowym cieką wodnego, przecinającego trasę ulicy Ogrodowej, w rejonie w/w otworu badawczego.

Praktyka geotechniczna wskazuje na możliwość oznaczenia cech fizyko-mechanicznych gruntów próchnicznych, o zawartości części organicznych  $I_{om} < 5\%$ , jak dla utworów mineralnych, po wprowadzeniu odpowiednich korekt. W tym wypadku przyjęto korektę  $\pm 20\%$ , przyjmując wartość cechy bardziej niekorzystną dla nośności warstwy.

Zatem, charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 25,0 \%, \quad \rho = 1,75 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 13,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 17^\circ 30';$$
$$E_o = 20,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 29,0 \text{ MPa}, \quad M = 46,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna -  **$H_{kb} > 1,3 \text{ m}$** ,
- wskaźnik piaskowy -  **$WP < 25$** ,
- **$CBR < 2\%$** ,
- grupa nośności – grunty organiczne - poza klasyfikacją (wstępnie G4)
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa IIb – to utwory wysoko organiczne – namuły, będące w stanie plastycznym. Wystąpiły w otworze nr 10, w strefie głębokości 1,1-1,9 m p.p.t., w pakiecie z gruntami warstwy IIa. Utwory takie są nienośne, ze względu na wysoką plastyczność oraz dużą zawartość części organicznych. Oznaczony metodami polowymi, stopień plastyczności tych utworów miał wartość  $I_L \sim 0,35$ . Ze względu na znikomą nośność, nie podaje się cech wytrzymałościowych dla warstwy geotechnicznej IIb. Ułożenie, na tych gruntach, warstw konstrukcyjnych, drogowych, wymagać będzie wzmocnienia podłoża.

Cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna -  **$H_{kb} > 1,3 \text{ m}$** ,
- wskaźnik piaskowy -  **$WP < 25$** ,
- **$CBR < 2\%$** ,
- grupa nośności – grunty organiczne i plastyczne - poza klasyfikacją – nienośne,
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa IIc – to grunty spoiste i mało spoiste, będące w stanie plastycznym, wykształcone w postaci: glin piaszczystych, glin i piasków gliniastych. Utwory takie stwierdzono w otworach nr: 2-5, poniżej głębokości 1,1-1,9 m p.p.t., gdzie łączna przewiercona miąższość warstwy wahała się w granicach 0,6-2,5 m. W ich obrębie często występują przesączenia wód gruntowych, powodujące uplastycznienie gruntów. Utwory te są słabo nośne i ściśliwe, a wartość średnia stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi to:  $I_L = 0,37$ , przy rozrzucie wyników z poszczególnych badań we granicach:  $I_L = 0,25-0,60$  (do warstwy zaliczono również grunt miękkoplastyczny, z otworu nr 3, z przelotu 2,3-2,9 m p.p.t.).

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 21,0 \%, \quad \rho = 2,05 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 12,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 12^\circ 30';$$
$$E_o = 14,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 21,0 \text{ MPa}, \quad M = 32,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> > 1,3 m**,
- wskaźnik piaszkowy - **WP < 25**,
- **CBR ~ 2-4%**,
- grupa nośności – grunty plastyczne, poza klasyfikacją (wstępnie G4),
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa IId – to grunty spoiste, będące w stanie twardoplastycznym, wykształcone w postaci: pyłów i glin pylastych, rzadziej glin i glin piaszczystych, mogących mieć pochodzenie eoliczne, rzeczne lub deluwialne. Grunty takie stwierdzono w otworach nr: 1-5, głównie w stropowej części pakietu gruntów rodzimych lub w spągu rozpoznania. Ich przewiercona miąższość wahała się w granicach 0,4-1,7 m. Utwory te są średnio nośne i średnio ściśliwe, a wartość średnia stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi to:  $I_L = 0,16$ .

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 18,0 \%, \quad \rho = 2,10 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 18,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 16^\circ 00';$$
$$E_o = 22,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 33,0 \text{ MPa}, \quad M = 52,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> > 1,3 m**,
- wskaźnik piaszkowy - **WP < 25**,
- **CBR ~ 3-6%**,
- grupa nośności – **G3-G4** (w zależności od warunków wodnych),
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa IIe - to utwory piaszczyste, w znacznym stopniu zaglinione, przewarstwione piaskami gliniastymi lub glinami piaszczystymi, będącymi w stanie twardoplastycznym lub plastycznym. Utwory takie stwierdzono w części stropowej podłoża rodzimego, w otworach nr 5-7. Strop warstwy zalegał na głębokości 0,5-0,6 m p.pt., a przewiercona miąższość wahała się w granicach 0,6-1,1 m. Grunty uznano za sypkie, o stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,4$  (wynikającym z genezy i obserwacji oporów zwiercania), Jednak ze względu na stopień zaglinienia, przy oznaczaniu parametrów wytrzymałościowych dla warstwy wprowadzono korektę wartości cech w wysokości  $\pm 20\%$ .

Zatem, charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne tych gruntów to:

$$W_n = 16,0 \%, \quad \rho = 1,75 \text{ t/m}^3 \text{ (obie cechy dla gruntów wilgotnych)}$$
$$\varphi_u = 25^\circ 00', \quad E_o = 32,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 45,0 \text{ MPa}, \quad M = 52,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **Hkb – 1,0 - 1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP – 25-35**,
- **CBR ~ 5-7%**,
- grupa nośności – **G2**,
- grunty należą do **wątpliwych pod względem wysadzinowości**.

Warstwa II<sub>f</sub> - to utwory piaszczyste, o uziarnieniu piasków drobnych, niezaglinionych. Stwierdzono je tylko w otworach nr 5 i 8 w strefach głębokości, odpowiednio: otw. nr 5 -2,5-3,0 m p.p.t., otw. nr 8 -0,2-2,2 m p.p.t. 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 II<sub>f</sub> stan średnio zagęszczony, o stopniu zagęszczenia  $I_D \sim 0,4$ . Piaski warstwy II<sub>f</sub> mogą tworzyć, w badanym podłożu, warstwę wodonośną. W trakcie wierceń były nawodnione lub mokre, w całym profilu pionowym lub w jego części spągowej.

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne gruntów tej warstwy to:

$W_n = 24,0\%$ ,  $\rho = 1,90 \text{ t/m}^3$  (obie cechy przyjęte dla piasków mokrych)  
 $\phi_u = 30^\circ 00'$ ,  $E_o = 40,0 \text{ MPa}$ ,  $M_o = 55,0 \text{ MPa}$ ,  $M = 65,0 \text{ MPa}$ .

Cechy do projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **Hkb <1 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP > 35**,
- **CBR – 10-11%**,
- grupa nośności – **G1 lub G2** (w zależności od warunków wodnych),
- grunty należą do utworów **niewysadzinowych**.

Warstwa III<sub>a</sub> – to grunty zwięzłe spoiste, będące najwyższych ogniwem w profilu wietrzelistkowym skał marglistych lub ilastych. Wykształcone są w postaci glin pylastych lub glin pylastych zwięzłych, sporadycznie zawierających niewielkie ilości domieszek okruchowych. Zalegają pod utworami piaszczystymi warstw II<sub>e</sub> i II<sub>f</sub> lub w stropie podłoża rodzimego. Stwierdzono je w otworach nr 6-9, na głębokości 0,5-2,2 m p.p.t., a przewiercono miąższość wahała się w granicach 0,8-1,4 m. Utwory te są średnio nośne i średnio ściśliwe, a wartość średnia stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi to:  $I_L = 0,07$ . Są zatem w stanie twardoplastycznym i należą do utworów skonsolidowanych (grupa konsolidacyjna B). Należy je uznawać za nośne i średnio ściśliwe.

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne dla warstwy to:

$$W_n = 22,0 \%, \quad \rho = 2,00 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 37,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 21^\circ 00';$$
$$E_o = 42,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 55,0 \text{ MPa}, \quad M = 72,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> > 1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP < 25**,
- **CBR ~ 3-6%**,
- grupa nośności – **G2-G3** (w zależności od zwięzłości i warunków wodnych),
- grunty należą do **mało wysadzinowych**.

Warstwa IIIb – to również wietrzeliny spoiste, wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe, miejscami bliskie łożom, lecz będące w stanie półzwartym lub zwartym. Grunty takie stwierdzono w otworach nr 9-12, na końcowej głębokości rozpoznania, przy stropie na głębokościach 0,55-1,9 m p.p.t. Przewiercona miąższość warstwy wahała się w granicach 1,0-1,95 m. Utwory te są skonsolidowane (grupa konsolidacyjna B), nośne i mało ściśliwe.

Charakterystyczne cechy fizyko - mechaniczne dla warstwy to:

$$W_n = 18,0 \%, \quad \rho = 2,15 \text{ t/m}^3, \quad c_u = 40,0 \text{ kPa}, \quad \varphi_u = 22^\circ 00';$$
$$E_o = 52,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 67,0 \text{ MPa}, \quad M = 84,0 \text{ MPa}.$$

Dodatkowo cechy tych utworów niezbędne dla projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> > 1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP < 25**,
- **CBR ~ 3-6%**,
- grupa nośności – **G2**,
- grunty należą do **mało wysadzinowych**.

Warstwa IIIc – to skały podłoża określone jako dolomity margliste. Ich strop stwierdzono tylko w otworze nr 9, na głębokości 2,3 m p.p.t. Ze względu na krótki odcinek przewiercenia (0,3 m) nie można podać pełnej charakterystyki tych skał. Zaleganie w końcówce rozpoznania powoduje jednak, że skały te mają znikome znaczenie dla projektowania konstrukcji drogowej, w granicach przebiegu ul. Ogrodowej.

## **6. Podsumowanie.**

Reasumując:

- uwzględniając klasę i kategorię projektowanej drogi można przyjąć, że w badanym, rodzimym podłożu gruntowym, wzdłuż linii projektowanej drogi, panują proste warunki gruntowe (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), za wyjątkiem rejonu otworu nr 10, gdzie w części stropowej podłoża gruntowego pojawiają się elementy budowy złożonej (grunty organiczne, twardoplastyczne i plastyczne),

- w/w grunty organiczne występują w sąsiedztwie przepustu (otw. nr 10), przecinającego trasę ulicy Ogrodowej i, zgodnie z założeniami projektowymi, przewidywane są do wymiany podczas przebudowy tego przepustu – zostaną usunięte z podłoża,
- na odcinku pomiędzy otworami nr 2-6 podłoże może wymagać wzmocnienia, ze względu na występujące w jego obrębie słabsze grunty plastyczne,
- na pozostałym obszarze występują grunty z grupy nośności G1-G3 (średnio zagęszczone piaski, w różnym stopniu zaglinione oraz grunty spoiste, będące w stanie co najmniej twardoplastycznym), o nośności wystarczającej dla przeniesienia obciążeń od projektowanego ruchu na drodze gminnej, pod warunkiem zaprojektowania warstw konstrukcyjnych o odpowiedniej miąższości,
- grunty antropogeniczne (nasypy), pokrywają trasę drogi na prawie całym odcinku, przy czym, za wyjątkiem około 200 metrowego fragmentu południowo-wschodniego istniejącej ulicy Ogrodowej, o nawierzchni asfaltowej, są to nasypy niebudowlane, tworzone w sposób niekontrolowany – posiadają zróżnicowany skład i stan, nie spełniają wymagań budowlanych, a ich cechy są niewyznaczalne,
- konstrukcję nawierzchni, na w/w odcinku asfaltowym, tworzy warstwa kruszyw, o miąższości 0,44-0,59 m, pokryta betonem asfaltowym, o grubości 0,06-0,11 m – warstwy te mogą stanowić dobre podłoże dla warstw konstrukcyjnych projektowanej nawierzchni asfaltowej lub betonowej,
- grunty, stwierdzone do głębokości wykonanych wierceń, są łatwo lub średnio urabialne i mieszczą się w kategorii 1-4 urabialności wg normy PN-B-06050, za wyjątkiem skał, nawierconych w otworze nr 9, poniżej głębokości 2,3 m p.p.t.,
- w podłożu rodzimym wody gruntowe występują lokalnie, głównie w postaci słabo intensywnych sączeń, jedynie w otworze nr 5 nawiercono swobodne zwierciadło wody, na głębokości 2,6 m p.p.t.,
- w otworach nr 11 i 12 stwierdzono również zawodnienie nasypów okruszowych - jest to efekt nieszczelnych nawierzchni lub przepływów z rowów instalacyjnych (zawodnienie łatwe do usunięcia),
- przedmiotowy teren, na całej długości projektowanego ciągu drogowego, nie jest narażony na ruchy masowe gruntów, gdyż leży na stoku o łagodnym nachyleniu,



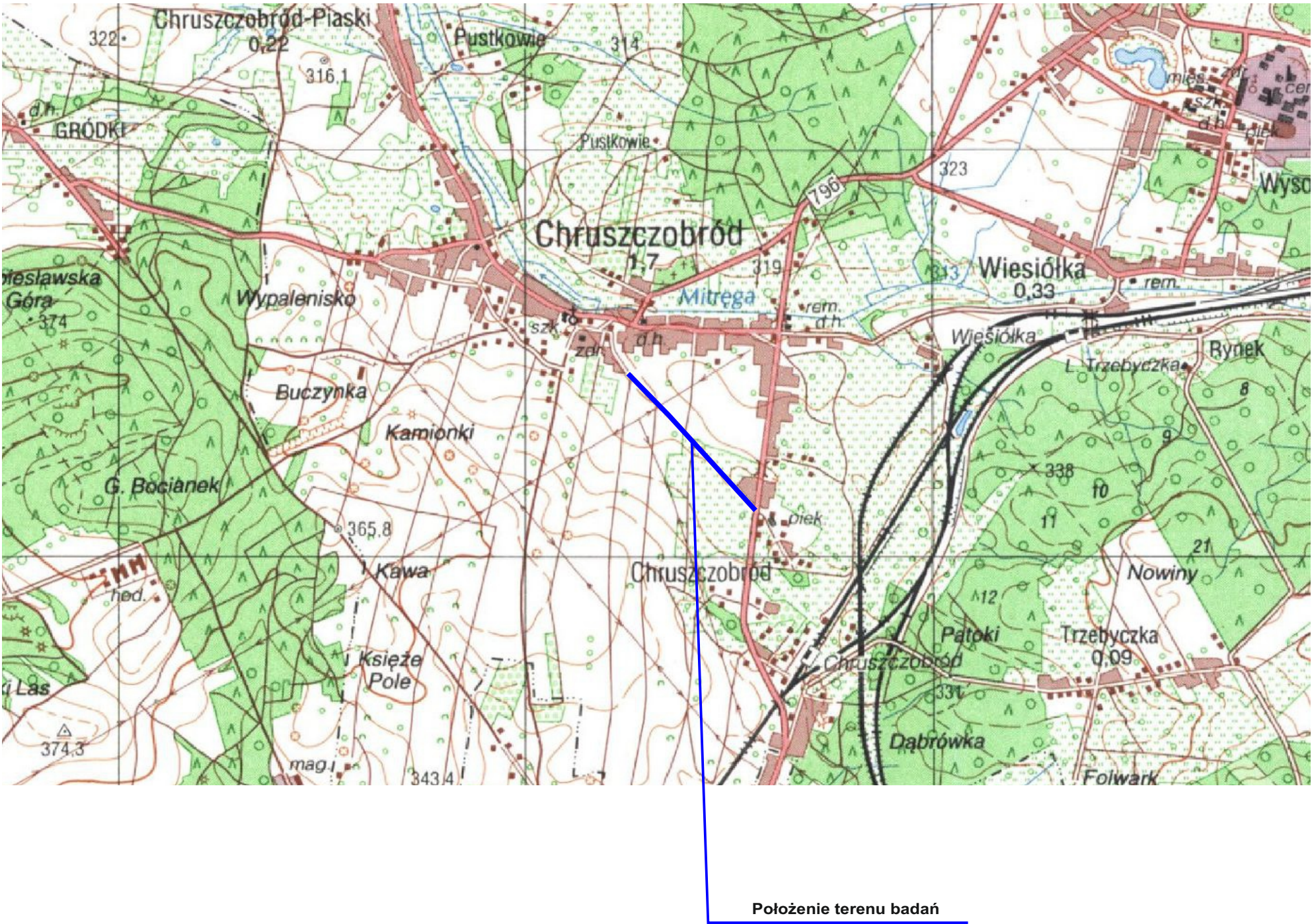
- w podłożu, w zasięgu głębokościowym koryta drogowego, występują grunty zróżnicowane pod względem nośności i wysadzinowości, wymagające różnego podejścia projektowego, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności wzmocnienia podłoża w rejonie otworów nr 2-6 oraz wymiany gruntów organicznych, przy przepuszczeniu, w rejonie otworu nr 10.

**Uwaga:**

1. Ze względu na przyjętą I kategorię geotechniczną projektowanego liniowego obiektu budowlanego, klasę drogi (D) i kategorię (droga gminna) oraz stwierdzony stopień złożoności warunków gruntowych (przeważające 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.

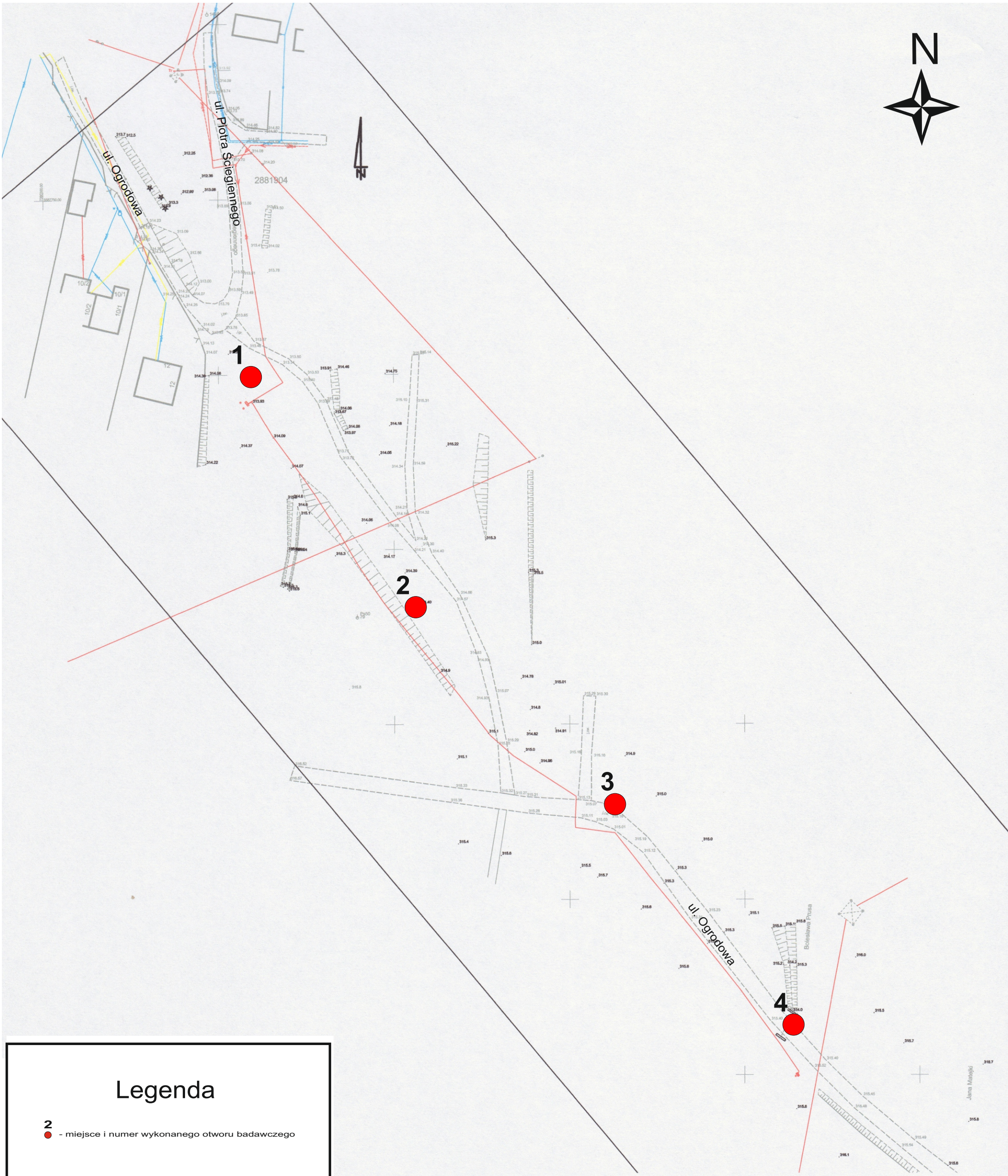


# Orientacja




Zał. nr 1	 <b>GEOSOND-SORDYL</b> ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej		
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 12.2023 r.	Skala 1 : 25 000	Podpis



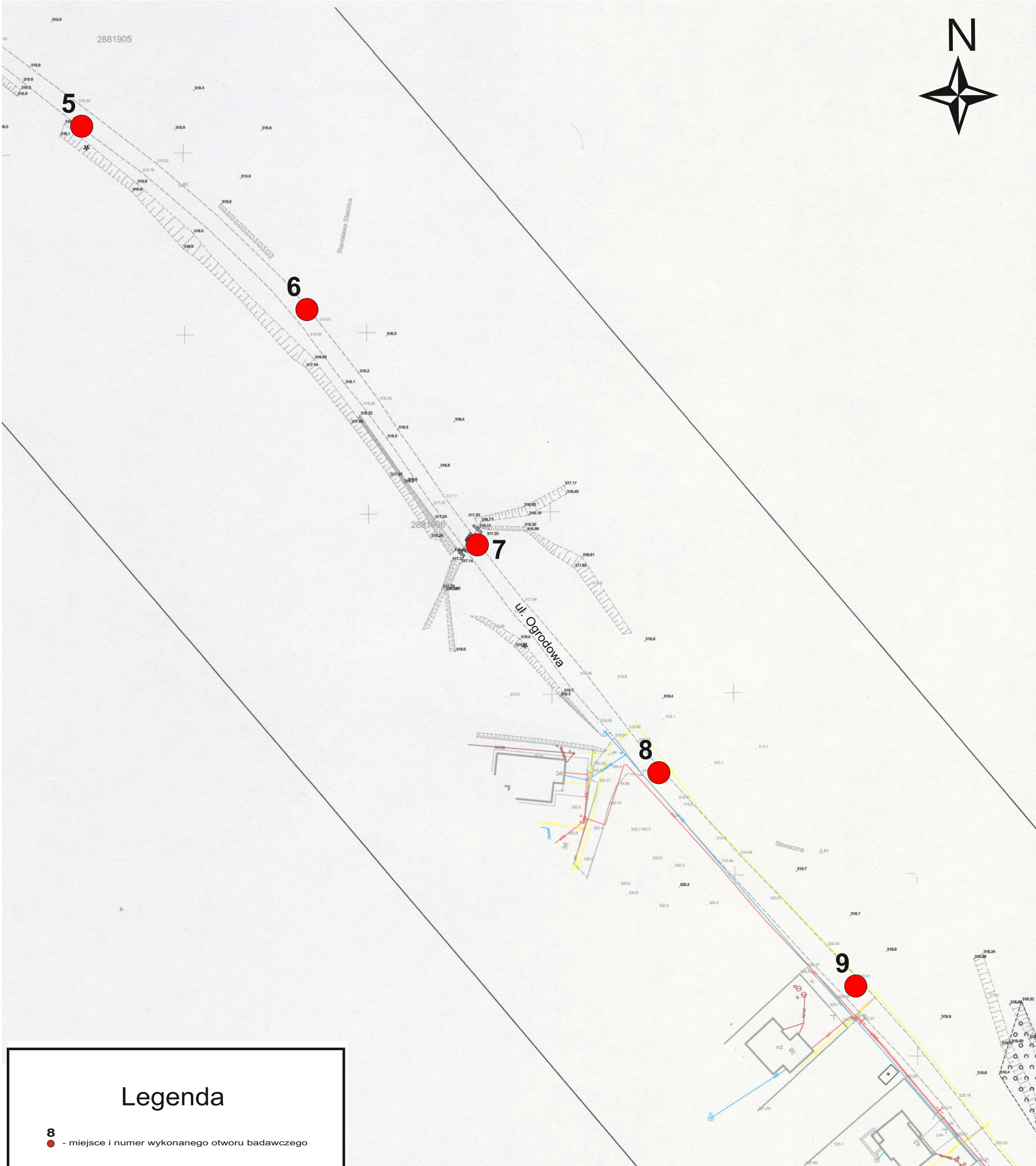


# Legenda

2  
• - miejsce i numer wykonanego otworu badawczego


Zał. nr 2-1	 <b>GEOSOND-SORDYL</b> ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Chruszczobród - przebudowa ul. Ogrodowej		
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 12.2023 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis





# Legenda

8 - miejsce i numer wykonanego otworu badawczego


Zał. nr 2-2	 <b>GEOSOND-SORDYL</b> ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Chruszczobród - przebudowa ul. Ogrodowej		
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 12.2023 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis





# Legenda

11  
● - miejsce i numer wykonanego otworu badawczego

Zał. nr 2-3	 <b>GEOSOND-SORDYL</b> ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Chruszczobród - przebudowa ul. Ogrodowej		
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 12.2023 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis



Data wykonania: **12.2023 r.**  
Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.	

**Objaśnienie:** cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.	



Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.	

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.	

Data wykonania: **12.2023 r.**  
Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.	

12.2023 r.

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej				Zał. Nr 3-7										
Profil geotechniczny otworu Nr 7																
Miejscowość: Chruszczobród		Głębokość: 3,0 m ppt		Data wykonania: 12.2023 r.												
Powiat: zawierciański		Rzędna terenu: ~317,2 m npm		Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl												
Województwo: śląskie		Skala: 1 :25														
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk																
1 Ø rur		3 strefa wodonośna		4 + - do skrzynki ▼ - wody		Stan gruntu:										
2 ~~~~~ sączenie		4 Próby: ■ - o nienaruszonej strukturze ● - o naturalnej wilgotności		11 Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony		13										
2 ▼ poziom ustalony						13										
2 ▽ poziom nawiercony						13										
						szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Li - skała lita 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	Litologiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miąższość warstwy	Opis makroskopowy warstw		Wilgotność	Ilość walczków	Stan gruntu	U w a g i	Numer warstwy geotechnicznej	
(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)										Barwa gruntu				Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14		15
				Utwory współcz.	nN	0,1			Nasyp niebudowlany- kruszywo, piasek (Mg)		mw	—	zg	Powierzchnia drogi utwardzonej przy przepuszczeniu		Ib
					Pd zagl.	0,50			c.szara							
						0,6			Piasek drobny mocno zagliniony(cIFSa)			—	zg- szg	Ciemna barwa i domieszki okruchowe (w sp agu warstwy) sugerują, że grunt mógł być przemieszczony		
				Czwartorzęd	Pd zagl //Pg+poj.Ż	0,80			c.szara							
						0,9			Piasek drobny mocno zagliniony przewarstwiony piaskiem gliniastym, z domieszką pojedynczych żwirów (grcIFSa)		w	—	szg // pl	- grupa nośności - G2 (grunt zagliniony) - H <sub>25</sub> - 1,0-1,3 m - Wp - 25-35 - CBR - 5-7 % - grunt wrażliwy pod względem wysadzinowości		Ile
						1										
						1,60			brunatno-szara							
				Trias środkowy	W(Gπz)	2			Wietrzelnina spoista - glina pylasta zwięzła (siCl)		nw	0/1	tpl	I <sub>p</sub> ~ 0,05 (z walczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym)		IIIa
						2,5										
						3,00			bordowo-brązowo-szara							
						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: 12.2023 r.		Podpis	

Data wykonania: **12.2023 r.**  
Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.	







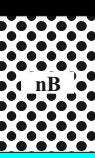


Data wykonania: **12.2023 r.**  
Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl

12.2023 r.

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej				Zał. Nr 3-10									
Profil geotechniczny otworu Nr 10															
Miejscowość: Chruszczobród		Głębokość: 3,0 m ppt		Data wykonania: 12.2023 r.											
Powiat: zawierciański		Rzędna terenu: ~320,3 m npm		Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl											
Województwo: śląskie		Skala: 1 :25													
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk															
1 Ø rur		3 [blue box] strefa wodonośna		4 + - do skrzynki		13 Stan gruntu:		szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony							
2 ~~~~~ sączenie		4 Próby:		Wilgotność:		13		Stopień spękania:							
▼ poziom ustalony		■ - o nienaruszonej strukturze		mw - mało wilgotny		pln - płynny		Li - skała lita							
▽ poziom nawiercony		● - o naturalnej wilgotności		w - wilgotny		mpl - miękkoplastyczny		Ms - skała mało spękana							
				m - mokry		pl - plastyczny		Ss - skała średnio spękana							
				nw - nawodniony		tpl - twaroplastyczny		Bs - skała bardzo spękana							
						pzw - półzwały									
						ln - luźny									
Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Międzyość warstw	Opis makroskopowy warstw		Wilgotność	Ilość wałeczków	Stan gruntu	U w a g i	Numer warstwy geotechnicznej
									(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)	Barwa gruntu				Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11	12	13	14	15
				Utw. współ.	Utw. współ.	0,1	0,2	0,3	Nasyp niebudowlany- kruszywo, piasek (Mg)			—	zg	Powierzchnia drogi utwardzonej przy przepięcie	Ib
					GH//Gp	0,40	0,5	0,6	Głina próchnicza przewarstwiona gliną piaszczystą (orsasiCl <sub>sa</sub> Cl)	c.szara	mw	2/2	tpl	I <sub>p</sub> ~ 0,12 (z wałeczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - H <sub>u</sub> > 1,3 m - WP < 25 - CBR < 2 % - grunt bardzo wysadzinowy	IIa
				Czwartorzęd	Nm//GπH	1,10	0,80	1,5	Namuł przewarstwiony gliną pylastą próchniczą (OrorsiCl)	c.szaro-czarna	w	6/7	pl	I <sub>p</sub> ~ 0,35 (z wałeczkowania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - grunt plastyczny, wysoko organiczny - poza klasyfikacją - H <sub>u</sub> > 1,3 m - WP < 25 - CBR < 2 % - grunt bardzo wysadzinowy	IIb
				Trias środkowy	W(Gπz/I)	1,90	2	2,5	Wietrzelnina spoista- glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu (siCl)	bordowo-szara	mw	0/0	pzw	- grupa nośności - G2 (warunki gruntowe dobre) - H <sub>u</sub> > 1,3 m - WP < 25 - CBR 3-6 % - grunt mało wysadzinowy	IIIb
						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:	Data:	Podpis		
											mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.			

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej				Zał. Nr 3-11	
Profil geotechniczny otworu Nr 11							
Miejscowość: Chruszczobród		Głębokość: 2,5 m ppt		Data wykonania: 12.2023 r.			
Powiat: zawierciański		Rzędna terenu: ~322,1 m npm		Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl			
Województwo: śląskie		Skala: 1 : 25					
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	
2 sączenie poziom ustalony poziom nawiercony		4 Próby: - o nienaruszonej strukturze - o naturalnej wilgotności		11 mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony		13 szg - średnio zagęszczony zg - zagęszczony Stopień spękania: Li - skała lita Ms - skała mało spękana Ss - skała średnio spękana Bs - skała bardzo spękana	
Zarowanie		Profil		Opis makroskopowy warstw		Uwagi	
Zwierciadło wody gruntowej w m ppt		Litologiczny (symbol gruntu)		(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)		Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.	
Strefa wodonośna		Głębokość zalegania warstw w m ppt		Barwa gruntu		Numer warstwy geotechnicznej	
Pobranie próby		Skala pionowa					
Stratygraficzny		Miąższość warstwy					
1		2		3		4	
2		3		4		5	
3		4		5		6	
4		5		6		7	
5		6		7		8	
6		7		8		9	
7		8		9		10	
8		9		10		11	
9		10		11		12	
10		11		12		13	
11		12		13		14	
12		13		14		15	
13		14		15		16	
14		15		16		17	
15		16		17		18	
16		17		18		19	
17		18		19		20	
18		19		20		21	
19		20		21		22	
20		21		22		23	
21		22		23		24	
22		23		24		25	
23		24		25		26	
24		25		26		27	
25		26		27		28	
26		27		28		29	
27		28		29		30	
28		29		30		31	
29		30		31		32	
30		31		32		33	
31		32		33		34	
32		33		34		35	
33		34		35		36	
34		35		36		37	
35		36		37		38	
36		37		38		39	
37		38		39		40	
38		39		40		41	
39		40		41		42	
40		41		42		43	
41		42		43		44	
42		43		44		45	
43		44		45		46	
44		45		46		47	
45		46		47		48	
46		47		48		49	
47		48		49		50	
48		49		50		51	
49		50		51		52	
50		51		52		53	
51		52		53		54	
52		53		54		55	
53		54		55		56	
54		55		56		57	
55		56		57		58	
56		57		58		59	
57		58		59		60	
58		59		60		61	
59		60		61		62	
60		61		62		63	
61		62		63		64	
62		63		64		65	
63		64		65		66	
64		65		66		67	
65		66		67		68	
66		67		68		69	
67		68		69		70	
68		69		70		71	
69		70		71		72	
70		71		72		73	
71		72		73		74	
72		73		74		75	
73		74		75		76	
74		75		76		77	
75		76		77		78	
76		77		78		79	
77		78		79		80	
78		79		80		81	
79		80		81		82	
80		81		82		83	
81		82		83		84	
82		83		84		85	
83		84		85		86	
84		85		86		87	
85		86		87		88	
86		87		88		89	
87		88		89		90	
88		89		90		91	
89		90		91		92	
90		91		92		93	
91		92		93		94	
92		93		94		95	
93		94		95		96	
94		95		96		97	
95		96		97		98	
96		97		98		99	
97		98		99		100	
98		99		100		101	
99		100		101		102	
100		101		102		103	
101		102		103		104	
102		103		104		105	
103		104		105		106	
104		105		106		107	
105		106		107		108	
106		107		108		109	
107		108		109		110	
108		109		110		111	
109		110		111		112	
110		111		112		113	
111		112		113		114	
112		113		114		115	
113		114		115		116	
114		115		116		117	
115		116		117		118	
116		117		118		119	
117		118		119		120	
118		119		120		121	
119		120		121		122	
120		121		122		123	
121		122		123		124	
122		123		124		125	
123		124		125		126	
124		125		126		127	
125		126		127		128	
126		127		128		129	
127		128		129		130	
128		129		130		131	
129		130		131		132	
130		131		132		133	
131		132		133		134	
132		133		134		135	
133		134		135		136	
134		135		136		137	
135		136		137		138	
136		137		138		139	
137		138		139		140	
138		139		140		141	
139		140		141		142	
140		141		142		143	
141		142		143		144	
142		143		144		145	
143		144		145		146	
144		145		146		147	
145		146		147		148	
146		147		148		149	
147		148		149		150	
148		149		150		151	
149		150		151		152	
150		151		152		153	
151		152		153		154	
152		153		154		155	
153		154		155		156	
154		155		156		157	
155		156		157		158	
156		157		158		159	
157		158		159		160	
158		159		160		161	
159		160		161		162	
160		161		162		163	
161		162		163		164	
162		163		164		165	
163		164		165		166	
164		165		166		167	
165		166		167		168	
166		167		168		169	
167		168		169		170	
168		169		170		171	
169		170		171		172	
170		171		172		173	
171		172		173		174	
172		173		174		175	
173		174		175		176	
174		175		176		177	
175		176		177		178	
176		177		178		179	
177		178		179		180	
178		179		180		181	
179		180		181		182	
180		181		182		183	
181		182		183		184	
182		183		184		185	
183		184		185		186	
184		185		186		187	
185		186		187		188	
186		187		188		189	
187		188		189		190	
188		189		190		191	
189		190		191		192	
190		191		192		193	
191		192		193		194	
192		193		194		195	
193		194		195		196	
194		195		196		197	
195		196		197		198	
196		197		198		199	
197		198		199		200	
198		199		200		201	
199		200		201		202	
200		201		202		203	
201		202		203		204	
202		203		204		205	
203		204		205		206	
204		205		206		207	
205		206		207		208	
206		207		208		209	
207		208		209		210	
208		209		210		211	
209		210		211		212	
210		211		212		213	
211		212		213		214	
212		213		214		215	
213		214		215		216	
214		215		216		217	
215		216		217		218	
216		217		218		219	
217		218		219		220	
218		219		220		221	
219		220		221		222	
220		221		222		223	
221		222		223		224	
222		223		224		225	
223		224		225		226	
224		225		226		227	
225		226		227		228	
226		227		228		229	
227		228		229		230	
228		229		230		231	
229		230		231		232	
230		231		232		233	
231		232		233		234	
232		233		234		235	
233		234		235		236	
234		235		236		237	
235		236		237		238	
236		237		238		239	
237		238		239		240	
238		239		240		241	
239		240		241		242	
240		241		242		243	
241		242		243		244	
242		243		244		245	
243		244		245		246	
244		245		246		247	
245		246		247		248	
246		247		248		249	
247		248		249		250	

GEOSOND-Sordyl 32-650 Kęty, ul. T. Kościuszki 73B		Temat: Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej				Zał. Nr 3-12									
Profil geotechniczny otworu Nr 12															
Miejscowość: Chruszczobród		Głębokość: 2,5 m ppt		Data wykonania: 12.2023 r.											
Powiat: zawierciański		Rzędna terenu: ~322,9 m npm		Opis wykonał: mgr inż. Paweł Sordyl											
Województwo: śląskie		Skala: 1 : 25													
Objaśnienie: cyfry z lewej strony znaków dotyczą odpowiednich rubryk															
1 Ø rur		3  strefa wodonośna		4 + - do skrzynki		13 Stan gruntu:									
2  sączenie		4 Proby:		Wilgotność:		13									
 poziom ustalony		- o nienaruszonej strukturze		mw - mało wilgotny		pln - płynny									
 poziom nawiercony		- o naturalnej wilgotności		w - wilgotny		mpl - miękkoplastyczny									
				m - mokry		pl - plastyczny									
				nw - nawodniony		tpl - twaroplastyczny									
						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									
Zarzuwanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Litologiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miąższość warstwy	Opis makroskopowy warstw		Wilgotność	Ilość wateczków	Stan gruntu	U w a g i	Numer warstwy geotechnicznej
(w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688)									Barwa gruntu		Wyniki badań laboratoryjnych oraz polowych, bezpośrednich, cechy literaturowe gruntów.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	 0,50			Utw. współczesne		0,11	0,1	0,11	Warstwy bitumiczne (2)		—	—		Ia	
						0,44	0,4	0,44	Nasyp budowlany - kruszywo łamane $\phi$ 0-30mm (Mg)	mw	—	zg		Ib	
						0,55	0,6	0,55		nw					
				Trias środkowy	W(G $\pi$ z/I +dtm))	1,5	1,95	1,95	Wietrzelną spoistą- glina pylasta zwięzła na pograniczu iłu. Od głębokości około 2,4 m ppt grunt zawiera okruchy dolomitu marglistego (grsiCl)	mw	0/0 - $\phi$	pzw	- grupa nośności - G2 (warunki gruntowe dobre) - H <sub>p</sub> > 1,3 m - WP < 25 - CBR 3-6 % - grunt mało wysadzinowy	IIIb	
						2,50	2,5	2,5	bordowo-szara						
							3	3							
							3,5	3,5							
							4	4							
							4,5	4,5							
							5,0	5,0							
Uwaga: technologiczna dokładność wyznaczenia głębokości zalegania poszczególnych warstw gruntów rodzimych wynosi +, - 0,1 m, a w obrębie nasypów drogowych +, - 0,02m											Opracował:	Data:	Podpis		
											mgr inż. P.Sordyl	12.2023 r.			

Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i profilach

Grunty mineralne rodzime, nieskaliste

Symbole geotechniczne gruntów  
wg normy PN - 86 / 02480

KW	Zwierzelina kamienista
KWg	Zwierzelina kamienista gliniasta
W	Zwierzelina spoista
KR	Rumosz
KRg	Rumosz gliniasty
KO	Otoczaki
Ż	Żwir
Żg	Żwir gliniasty
Po	Pospółka
Pog	Pospółka gliniasta
Pr	Piasek gruby
Ps	Piasek średni
Pd	Piasek drobny
Pπ	Piasek pylasty
Pg	Piasek gliniasty
Πp	Pył piaszczysty
Π	Pył
Gp	Gлина piaszczysta
G	Gлина
Gπ	Gлина pylasta
Gpz	Gлина piaszczysta zwięzła
Gz	Gлина zwięzła
Gπz	Gлина pylasta zwięzła
Ip	Ił piaszczysty
I	Ił
Iπ	Ił pylasty

Symbole geotechniczne gruntów  
wg normy PN - EN ISO 14688

Bo	Głaziki
Co	Kamienie
CGr	Żwir gruby
MGr	Żwir średni
FGr	Żwir drobny
saGr	Żwir piaszczysty
grSa	Piasek ze żwirem
siGr	Żwir pylasty
clGr	Żwir ilasty
sasiGr	Żwir pylasto-piaszczysty
sisaGr	Żwir piaszczysto-pylasty
CSa	Piasek gruby
MSa	Piasek średni
FSa	Piasek drobny
siSa	Piasek zapylony
clSa	Piasek zailony
CSi	Pył gruby
MSi	Pył średni
FSi	Pył drobny
clSi	Pył ilasty
sasiCl	Gлина ilasta
sacI Si	Gлина pylasta
Cl	Ił
siCl	Ił pylasty
saCl	Ił piaszczysty

Bardzo  
gruboziarniste

Gruboziarniste

Drobnociarniste

Grunty nasypowe

Mg/nN	Nasyp niekontrolowany
Mg/ nB	Nasyp kontrolowany (budowlany)

Grunty organiczne rodzime

GI	Gleba
Or/H	niskoorganiczne/Humus
Or/Nm	średnioorganiczne / Namuł
Or/T	wysokoorganiczne / Torf

Grunty skaliste  
(wytrzymałość)

ST	Skała twarda
SM	Skała miękka

Grunty skaliste  
(rodzaj)

il	Iłolupek (pogranicze iłu i łupka ilastego)
li	Łupek ilasty
pc	Piaskowiec
mg	Margiel
dt	Dolomit

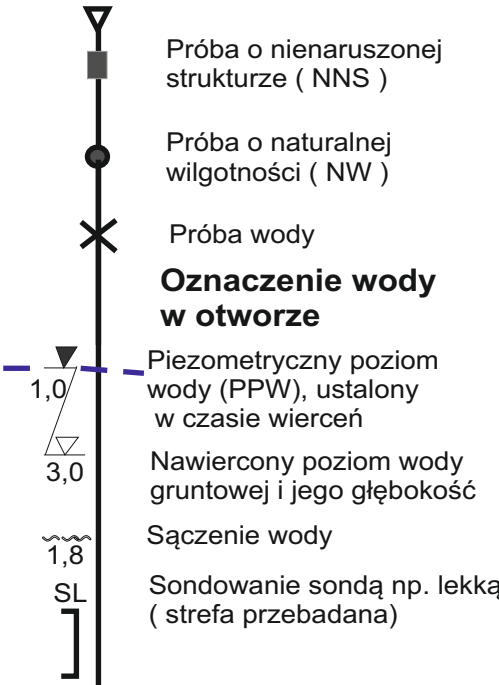
Znaki dodatkowe

+	Domieszki
// lub __	Przewarstwienia
/	Na pograniczu
(...)	Skład, np. nasypów

1  
312,00

Nr otworu  
Rzędna otworu

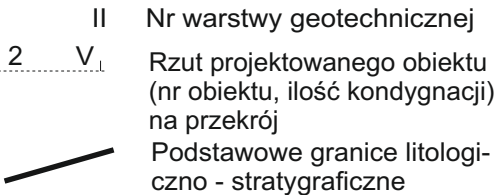
Opróbowanie wiercenia




Oznaczenie stanu gruntu

I<sub>0</sub> = 0,4 - Stopień zagęszczenia  
I<sub>L</sub> = 0,10- Stopień plastyczności  
I<sub>c</sub> = 0,90- Wskaźnik konsystencji

Inne oznaczenia

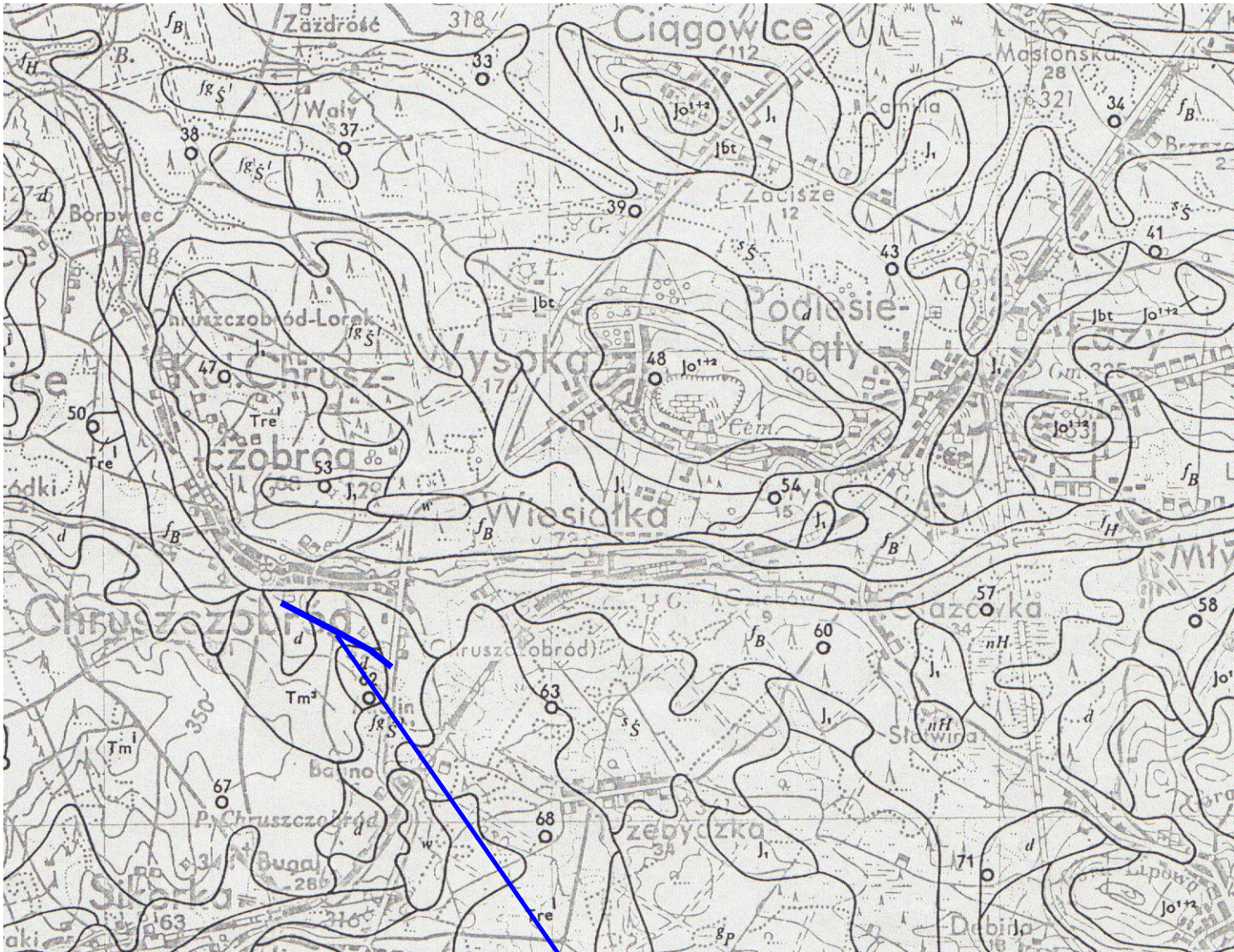




<div><div>GEOSOND- Sordyl ul. T. Kościuszki 73b 32-650 Kęty</div></div>						Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych															Zał. nr 5									
Nazwa inwestycji: Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej																														
Rodzaj opracowania: Opinia geotechniczna z dokumentacją 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 <sub>L</sub> - dla gruntów spoistych I <sub>D</sub> - 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 piaskowy	Wskaźnik nośności	Grupa nośności	Uwagi:										
						Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	W <sub>n</sub> (%)	ρ (t/m <sup>3</sup> )	c <sub>a</sub> (kPa)	φ <sub>e</sub> (°)	Mo (MPa)	M (MPa)	Eo (MPa)		H <sub>kb</sub> (m)	W <sub>p</sub>	CBR (%)												
I <sub>b</sub>	I <sub>c</sub>						Wskaźnik konsystencji																							
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	Ia					mw	Nawierzchnie z betonu asfaltowego o nieokreślonej nośności																					
		Nasypy powierzchniowe niekontrolowane - utwardzenie drogi gruntowej	Ib	nN	Mg	zg-szg //tpl		mw	Nasypy niekontrolowane z kruszyw, z domieszką piasków różnoziarnistych, czasem gliny. Stanowią powierzchniowe utwardzenie drogi gruntowej lub podbudowę pod nawierzchnią asfaltową. Za wyjątkiem podbudów tworzone były w sposób niekontrolowany i zostały dogęszczone powierzchniowo oraz od ruchu pojazdów. Zagęszczenie maleje wraz z głębokością.																					
		Nasypy niekontrolowane (inne)	Ic	nN	Mg		tpl //pl //ln	mw, w	Nasypy niekontrolowane, spoiste, mało spoiste, rzadziej piaszczyste, zbudowane z przemieszczonych i zanieczyszczonych gruntów podłoża. Powstały w trakcie wyrównywania pierwotnych zagłębień oraz wykopów instalacyjnych. Są zróżnicowane pod względem stanu, a konsolidacja lub zagęszczenie są zmienne i pochodzą głównie z obciążeń wywołanych ruchem pojazdów.																					
Czwartorzęd		Grunty wysoko organiczne, rzeczno-zastoiskowe	IIa	GH//Gp	orsasiCl saSa		0,12 0,88	25,0	1,75	17,5	13°00'	29,0	46,0	20,0	Cechy fizyczne określono jak dla glin mineralnych, twardoplastycznych. Parametry mechaniczne, wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów nieskonsolidowanych, w dowiązaniu do stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi. Wprowadzono korektę cech (+/-20%) ze względu na zawartość części organ.	>1,3	<25	<2,0	grunty organiczne	Grunty bardzo wysadzinowe										
		Grunty nisko i średnio organiczne, rzeczno-zastoiskowe	IIb	Nm//GπH	OrorsiCl		0,35 0,65	w	Grunty wysoko organiczne, będące w stanie plastycznym. Występują tylko w sąsiedztwie przepustu drogowego, w otw. nr 10. Są nienośne. Budowa nawierzchni na tym odcinku drogi wymaga rozwiązań specjalnych, np. zastosowania "geomateracy"											>1,3	<25	<2,0	grunty plastyczne i organiczne	Grunty bardzo wysadzinowe						
		Grunty spoiste deluwialne, i rzeczne (nierozdzielone genetycznie)	IIc	Gp, Pg//Pd//PH, Pg, G//Gp, G//Pg	saCl, clSaFSa, orFSa, sasiClclSa		0,37 0,63	21,0	2,05	12,0	12°30'	21,0	32,0	14,0	Cechy fizyczne określono w wartości średniej dla gruntów spoistych różnych, będących w stanie plastycznym. Parametry mechaniczne, wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów nieskonsolidowanych (C), w dowiązaniu do stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi	>1,3	<25	2-4	(G4)	Grunty bardzo wysadzinowe										
		Grunty spoiste deluwialne, rzeczne i eoliczne (nierozdzielone genetycznie)	IId	Π, Gπ, G//Gp, Gp	Si, siCl, sasiCl, saCl		0,16 0,84	18,0	2,10	18,0	16°00'	33,0	52,0	22,0	Cechy fizyczne określono w wartości średniej dla gruntów spoistych różnych, będących w stanie twardoplastycznym. Parametry mechaniczne, wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów nieskonsolidowanych (C), w dowiązaniu do stopnia plastyczności, oznaczonego metodami polowymi	>1,3	<25	3-6	G3-G4	Grunty bardzo wysadzinowe										
		Piaski drobne i gliniaste rzeczne i deluwialne (nierozdzielone genetycznie)	IIe	Pd zagl. //Pg P zagl. //Gp	clSa, clSaSaCl	~0,4	//tpl //pl	16,0 dla utworów wilgotnych	1,75		25°00'	45,0	52,0	32,0	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. Wprowadzono korektę (-20%) bo zagłębienie	1,0-1,3	25-35	5-7	G2	Grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości										
		Piaski drobne rzeczne i deluwialne (nierozdzielone genetycznie)	IIIf	Pd	FSa	~0,4		24,0 dla utworów mokrych	1,90		30°00'	55,0	65,0	40,0	Cechy fizyczne określono dla piasków drobnych i pylastych, mokrych, 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-G2	Grunty niewysadzinowe										
Trias środkowy		Wietrzeliny zwięzłe spoiste i ilaste	IIIa	W(Gπ), W(Gπz)	siCl		0,07 0,93	22,0	2,00	37,0	21°00'	55,0	72,0	42,0	Cechy fizyczne określono dla glin pylastych zwięzłych, będących w stanie twardoplastycznym. Parametry mechaniczne, wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów skonsolidowanych (B), w dowiązaniu do stopnia plastyczności oznaczonego metodami polowymi	>1,3	<25	3-6	G2-G3	Grunty mało wysadzinowe										
		Wietrzeliny zwięzłe spoiste i ilaste	IIIb	W(Gπz/I)	siCl		0,00 1,00	18,0	2,15	40,0	22°00'	67,0	84,0	52,0	Cechy fizyczne określono dla glin pylastych zwięzłych, będących w stanie półzwałym. Parametry mechaniczne, wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów skonsolidowanych (B), półzwałych. Parametry te mają wartości minimalne dla warstwy.	>1,3	<25	3-6	G2	Grunty mało wysadzinowe										
		Grunty skaliste - dolomity margliste	IIIc	SM(dtm)	dolomit marglisty			Grunt skalisty o nieokreślonej wytrzymałości - zbyt krótki odcinek przewiercony											Uwaga: Szczegółowy opis znajduje się na profilach otworów - zał. nr 3.1-3.12											
																Opracował: mgr inż P. Sordyl					Data: 12.2023 r.					Podpis				



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



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

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)
- $Jo^{1+2}$  - wapienie płytowe, skaliste i oolitowe oraz margle piaszczyste Jura górna
- $Tm^3$  - łupki, dolimity i piaskowce (głównie warstwy boruszowieckie) Trias środkowy
- $Tm^I$  - dolomity margliste (warstwy tarnowickie) i dolimity diploporowe Trias środkowy

Położenie terenu badań

Zał. nr 6	 <b>GEOSOND-SORDYL</b> ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Chruszczobród - przebudowa ulicy Ogrodowej		
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 12.2023 r.	Skala 1 : 1 000	Podpis