



G E O S O N D - S O R D Y L , P a w e ł S o r d y l
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:

Łazy- przebudowa ul. Szostka

Miejscowość: Łazy
Powiat: zawierciański
Województwo: śląskie

Opracował:

mgr inż. Paweł Sordyl

Zweryfikował:

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

Kęty, marzec 2020 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.	12

Spis załączników:

1. Orientacja, w skali 1 : 25 000	- zał. nr 1
2. Mapa dokumentacyjna, w skali 1 : 500	- zał. nr 2.1-2.5
3. Profile geotechniczne otworów wiertniczych, w skali 1 : 25	- zał. nr 3.1-3.6
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 ulicy Szostka, zlokalizowanej we wschodniej części miasta Łazy, w powiecie zawierciańskim. Zadanie inwestycyjne obejmuje przebudowę przedmiotowej ulicy, od skrzyżowania z ulicą Kościuszki do bramy cmentarnej. Niemal cały odcinek drogi ma nawierzchnie gruntową, za wyjątkiem skrzyżowania z ulicą Kościuszki, w północnej części badanego terenu. Przeznaczony do przebudowy odcinek drogi ma długość ok. 400 m. 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. 2017, poz. 2126, ze zmianami) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

2. Dokumentacja badań podłoża gruntowego.

Zgodnie z ustaleniami ze Zleceniodawcą prac, pierwotnie, zakładano wykonanie wierceń w 5 punktach, do głębokości około 2 m p.p.t., z możliwością rozszerzenia rozpoznania, gdy warunki geologiczne w podłożu będą zmienne. Ostatecznie wykonano odwierty w 6 punktach, zlokalizowanych w obrębie istniejącej drogi. Głębokość wyrobisk wiertniczych wynosiła 2-3 m p.p.t. Zatem, łączny metraż rozpoznania wiertniczego to 13 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.

W trakcie prac terenowych obserwowano opory zwiercania i zagłębienia 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 litologiczne 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 prac wiertniczych śledzono również stan zawilgocenia gruntów, związany z ewentualnym występowaniem wód gruntowych w podłożu budowlanym. Dokonywano pomiarów głębokości występowania tych wód.

Szczegółowy opis nawierconych gruntów oraz warunków wodnych znajduje się w dalszej części opinii oraz na profilach geotechnicznych otworów wiertniczych (zał. nr 3.1-3.6).

Miejsca wierceń w terenie wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w stosunku do istniejącej sytuacji. Wysokość punktów badawczych wyznaczono metodami geodezyjnymi, w dowiązaniu do pokrywy studzienki wodociągowej, znajdującej się w pobliżu otworu nr 3. Wysokość punktu domiaru odczytano z mapy mapie sytuacyjno-wysokościowej, dostarczonej przez Zleceniodawcę w formie elektronicznej (zał. nr 2 - mapa dokumentacyjna).

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 - sypkie oraz osady jury – spoiste, twardeplastyczne, kamieniste i skaliste. Grunty słabo nośne – namuły, nawiercone w otworze nr 4, w strefie głębokości 0,5-1,0 m p.p.t., mają zasięg powierzchniowy ograniczony do najbliższego otoczenia ciekłu wodnego, a głębokość wystąpienia umożliwia łatwe ich usunięcie w trakcie korytowania drogi. 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 środkowej. Wzdłuż trasy ulicy Szostka, na odcinku około 400 m, powierzchnia terenu opada prawie jednostajnie, w kierunku południowym. Niewielki wzrost stopnia nachylenia widoczny jest przy skrzyżowaniu z ul. Kościuszki oraz w rejonie otworu nr 4, gdzie przebiega krawędź morfologiczna, związana z korytem lokalnego ciekłu wodnego. Rzędne wysokościowe na odcinku ulicy Szostka wahają się od około 344 m n.p.m. przy cmentarzu do około 352 m n.p.m. w rejonie skrzyżowania z ul. Kościuszki.

Obraz powierzchni terenu widoczny jest na zdjęciu zamieszczonym na stronie tytułowej niniejszej opinii (część północna) oraz na zdjęciach zamieszczonych na stronie kolejnej.



Fot. nr 2. Odcinek środkowy projektowanej ulicy. Widoczny wylot przepustu lokalnego cieku powierzchniowego, przecinającego drogę na kierunku NW na SE.



Fot. nr 2. Odcinek południowy projektowanej ulicy, prowadzącej do bramy cmentarnej.

Zgodnie z treścią Mapy Geologicznej Polski (zał. nr 6 do opinii) starsze, przedczwartorzędowe podłoże gruntowe, na przedmiotowym terenie, budują utwory jury środkowej, wykształcone w postaci ilów z wkładkami łupków, mułowców i syderytami oraz wapienie skaliste wraz z serią wietrzelin kamienistych i ilastych, należące do osadów jury górnej. Grunty jurajskie stwierdzone zostały we wszystkich otworach, na rzędnych około 342-351 m n.p.m. Budują one strop podłoża rodzimego w środkowej części badanego odcinka drogi.

W części północnej oraz południowej grunty podłoża starszego pokryte są osadami czwartorzędowymi. Są to głównie plejstocenyjskie piaski, akumulacji rzecznej lub deluwialne oraz, wzdłuż koryta cieków wodnych, osady rzeczno-zastoiskowe, wykształcone w postaci namulów. Miąższość osadów czwartorzędowych jest niewielka i w otworach nr 1, 4, 5, 6 wahała się w granicach 0,2-1,25 m.

Nad utworami rodzimymi, w ciągu istniejącej drogi zalegają grunty antropogeniczne - nasypy niekontrolowane i drogowe wraz z nawierzchnią bitumiczną (tylko w otw. nr 1).

4. Warunki wodne.

Przedmiotowy teren zlokalizowany jest na łagodnych wyniesieniach morfologicznych, odwadnianych przez niewielkie ciek, będące lewymi dopływami rzeki Mitrygi. Teren w całości należy do zlewni Wisły, poprzez rzekę Czarną Przemszę, której lewym dopływem jest Mitryga. Do głębokości wykonanego rozpoznania, w podłożu gruntowym nie stwierdzono występowania wód gruntowych, tworzących stałe zwierciadło. Wystąpiły jedynie sączenia, w obrębie piasków czwartorzędowych lub strefach niezaglinionych wietrzelin kamienistych, nie tworzące trwałego poziomu wód. Intensywność sączeń jest mocno zróżnicowana – zależy od ilości wody opadowej lub roztopowej, przesączającej się z powierzchni, poprzez przepuszczalne nasypy lub w efekcie przesączeń, z rowów przydrożnych lub cieków przecinającego drogę. Na tym obszarze woda może pojawiać się w podłożu drogi, głównie na odcinku, gdzie budują je utwory sypkie. Grunty takie charakteryzują się dobrą i średnią przepuszczalnością, o współczynniku filtracji rzędu $k \sim 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$. Wartość parametru dla gruntów wietrzelistkowych jest niemożliwa do ustalenia w związku ze zmiennością stopnia zaglinienia tych utworów. Opisane sączenia pojawiły się w otworach nr: 1, 5 i 6, w piaskach oraz w otworze nr 2 w obrębie wietrzelin kamienistych gliniastych. Głębokość wystąpienia sączeń wahała się w granicach 0,8 – 1,1 m p.p.t.



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, traktując ostatni z wymienionych czynników jako nadrzędny.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono trzy grupy utworów:

- grunty nasypowe, współczesne,
- czwartorzędowe utwory sypkie – rzeczne oraz organiczne – rzeczno-zastoiskowe,
- skały jurajskie i ich wietrzeliny kamieniste i spoiste.

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 oraz wytrzymałość skał podłoża 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 nawierzchnia drogowa, z betonu asfaltowego, stwierdzona tylko i wyłącznie w otworze nr 1, wykonanym przy skrzyżowaniu ulicy Szostka z ulicą Kościuszki. Zarejestrowana miąższość wynosiła 0,06 m. Była to pojedyncza warstwa asfaltu wylana bezpośrednio na nasyp konstrukcyjny.

Warstwa Ib – to nasypy okruczowe, zagęszczone, występujące jako podbudowa pod nawierzchnią warstwy Ia oraz stanowiąca bezpośrednią nawierzchnię na dalszym odcinku drogi gruntowej, utwardzonej kruszywem. Nasypy te wykonane zostały z kruszyw kamiennych, łamanych, o średnicach ziaren mieszczących się w granicach 0-50 mm, doziarnionych piaskiem lub frezem asfaltowym (w południowej części drogi). Łączna utworów warstwy Ib, stwierdzonych we wszystkich otworach, wahała się w granicach 0,15-0,50 m. Tak określone podbudowy stanowią warstwę konstrukcyjną nawierzchni istniejącej drogi i zostały zagęszczone w procesie budowlanym.

Warstwa Ic - to nasypy uznane za niekontrolowane, o miąższości 0,40-0,80 m, stwierdzone tylko i wyłącznie w otworach nr 3 i 6, pod nasypami konstrukcyjnymi. Nasypy te zbudowane są z zanieczyszczonych gruntów sypkich lub mało spoistych, w ich składzie występują: piaski, piasków gliniaste, okrucy wapienia i pokruszonej cegły. Grunty nasypowe, zaliczone do warstwy Ic, nie noszą śladów warstwowego zagęszczania lub konsolidacji, są zatem niebudowlane, w rozumieniu norm geotechnicznych. Cechy wytrzymałościowe nasypów niekontrolowanych są niewyznaczalne.

Warstwa IIa - to grunty wysoko organiczne – namuły rzeczno-zastoiskowe. Stwierdzono je wyłącznie w otworze nr 4, zlokalizowanym w pobliżu koryta cieków wodnych, przecinającego trasę drogi, a zalegały w strefie głębokości 0,5-1 m p.p.t. Grunty zawierały okrucy skał wapiennych wprasowanych w obręb osadów, w trakcie utwardzania drogi. Utwory warstwy IIa są nienośne lub bardzo słabo nośne. Ich cechy fizyko-mechaniczne są nietrwałe i ulegają zmianom w trakcie rozkładu materii organicznej, dlatego nie zostały określone.

W budownictwie drogowym grunty takie winny być wzmocnione, uzdatnione lub usunięte z podłoża, co w tym konkretnym przypadku nie stanowi problemu gdyż zalegają one na głębokości korytowania podłoża dla potrzeb budowy drogi.

Cechy gruntów do potrzeb projektowania budownictwa drogowego to:

- kapilarność bierna - **Hkb >1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP <25**,
- **CBR < 2,0%**,
- grupa nośności – grunty organiczne poza klasyfikacją (G4 po uzdatnieniu)
- grunty **bardzo wysadzinowe**.

Warstwa IIb - to utwory piaszczyste, deluwialne i akumulacji rzecznej (nierozdzielone genetycznie). W obrębie warstwy występują głównie piaski drobne, niezaglinione. Grunty nawiercono wyłącznie otworami nr 1, 5 i 6, poniżej głębokości 0,15-0,7 m p.p.t., a ich miąższość w otworach wahała się od 0,2-1,25 m. Na podstawie obserwacji oporów zwiercania, doświadczeń na terenach podobnych oraz danych literaturowych, podających zagęszczenie gruntów sypkich w zależności od ich genezy, przyjęto dla całej warstwy geotechnicznej IIb, stan średnio zagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_D \sim 0,4$. Piaski warstwy IIb, w okresie intensywnych opadów lub roztopów wiosennych, mogą prowadzić wodę. W trakcie wierceń były wilgotne lub mokre i w ich obrębie występowały sączenia o różnej intensywności.

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),

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

Cechy do projektowania budownictwa drogowego:

- kapilarność bierna - **Hkb < 1,0 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP > 35**,
- **CBR - 10-11%**,
- grupa nośności – **G1**,
- grunty są **niewysadzinowe**.

Warstwa IIIa - to łyły i gliny pylaste zwięzłe, bliskie łożom, podłoża starszego, wydzielone w otworach nr: 1, 2, 4, 5 i 6, od głębokości 0,2-1,4 m p.p.t. Grunty te stwierdzono w stropie podłoża jurajskiego, bezpośrednio pod piaskami czwartorzędu lub poniżej spągu współczesnych nasypów. Ich średni stopień plastyczności wynosi $I_L \sim 0,09$.

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne gruntów tej warstwy to:

$W_n = 27,0\%$, $\rho = 2,00 \text{ t/m}^3$, $c_u = 36,0 \text{ kPa}$, $\varphi_u = 12^\circ 00'$,

$E_o = 18,0 \text{ MPa}$, $M_o = 33,0 \text{ MPa}$, $M = 41,0 \text{ MPa}$.



Cechy do projektowania budownictwa drogowego:

- kapilarność bierna - **Hkb >1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP <25**,
- **CBR - 3-6%**,
- grupa nośności – **G2-G4** (w zależności od warunków wodnych),
- grunty należą do **mało wysadzinowych**.

Warstwa IIIb - to wietrzliny kamieniste, gliniaste skał podłoża starszego, wydzielone w otworach nr: 2 i 3, poniżej głębokości 0,6-1,0 m p.p.t. W składzie gruntów wyróżniono: okruchy skalne frakcji żwirowej i kamienistej (w tym głązy), oraz gliny wietrzelskowe, wypełniające przestrzenie międzyziarnowe, w ilości 0-40% objętości gruntu. Ilość domieszek gliniastych maleje w kierunku spągu warstwy, co wiąże się ze stopniowym przechodzeniem w grunt czysto kamienisty lub skalisty, mocno spękany, a zatem określona wierceniami miąższość warstwy jest bardzo orientacyjna. Domieszki gliniaste były w stanie twardoplastycznym lub plastycznym (poniżej strefy przesączania wód). Dla gruntów kamienistych, grubych frakcji, brak jest metod oznaczania cech fizyko-mechanicznych - można je wyłącznie szacować w oparciu o dane dla innych utworów gruboziarnistych lub w ramach doświadczeń budownictwa. Zgodnie z danymi, uzależniającymi zagęszczenie gruntów od ich genezy, grunty uznano za zagęszczone i przyjęto dla warstwy stopień zagęszczenia w wysokości $I_D \sim 0,7$.

Wartości cech mechanicznych szacowano uwzględniając stan i ilość domieszek spoistych, w wysokości:

$$\varphi_u = 30^{\circ}00', \quad E_o = 100,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 120,0 \text{ MPa}, \quad M = 120,0 \text{ MPa}.$$

Cechy do projektowania budownictwa drogowego:

- kapilarność bierna - **Hkb - 1,0-1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP - 25-35**,
- **CBR - 7-9%**,
- grupa nośności – **G1-G2** (w zależności od warunków wodnych),
- grunty są **wątpliwe pod względem wysadzinowości**, ze względu na zaglinienie.

Warstwa IIIc - to grunty skaliste podłoża starszego. Wykształcone są w postaci kremowo-brązowych wapieni, o różnym stopniu spękań, malejącym wraz z głębokością.

Strop warstwy jednoznacznie skalistej nawiercono wyłącznie w otworze nr 2, na głębokości 1,6 m p.p.t. Wapienie skaliste należą do skał twardych, dla których minimalna wartość wytrzymałości na ściskanie, określona normami geotechnicznymi to: **$R_c > 5,0 \text{ MPa}$** .

6. Podsumowanie.

Reasumując:

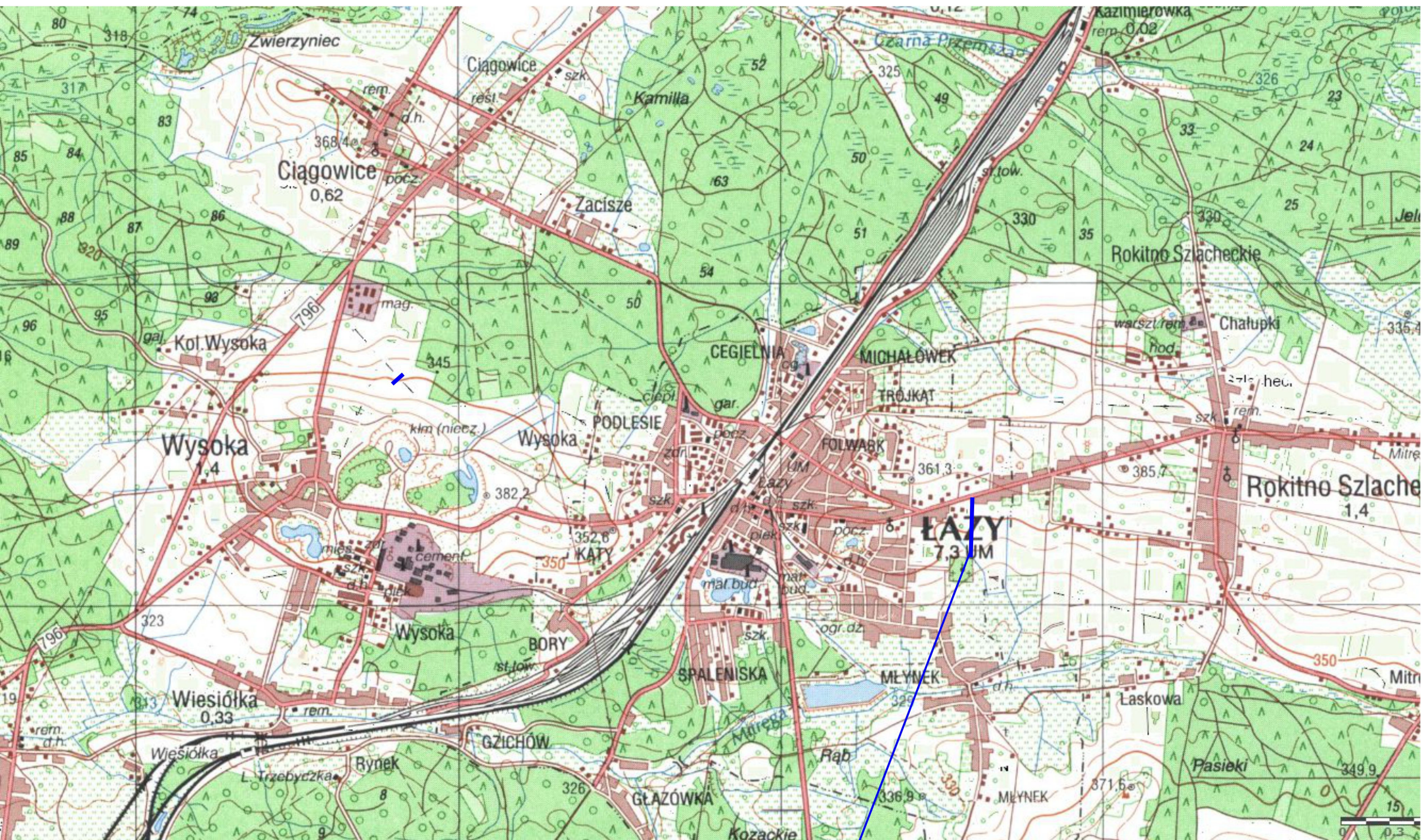
- warunki gruntowe, panujące w obrębie podłoża przedmiotowej drogi, należy uznać za proste - zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463),
- do głębokości wykonanego rozpoznania, w obrębie podłoża rodzimego, stwierdzono grunty czwartorzędowe - piaszczyste, średnio zagęszczone i organiczne oraz utwory jurajskie – ily i skały wapienne, pokryte zwietrzelinami kamienistymi, również zaglinionymi i zwietrzelinami spoistymi, w stanie twardoplastycznym,
- grunty słabe, tj. nasypy niekontrolowane oraz namuły organiczne mają niewielki zasięg głębokościowy, ich spąg znajduje się nie głębiej niż 1 m p.p.t., a więc zalegają w strefie korytowania podłoża dla potrzeb budownictwa drogowego i zostaną w trakcie tych prac z podłoża usunięte,
- grunty kamieniste i skaliste warstw IIIb-IIIc mogą być trudno urabialne, co komplikować może realizację wykopów, przy przyjęciu głębokiego korytowania, a z kolei w otworach nr 1, 5 i 6 głębokie wykopy wymagać będą podparcia ścian, ze względu na występowanie utworów sypkich,
- na całym odcinku badanego podłoża drogi, do głębokości wykonanego rozpoznania, nie stwierdzono występowania wód gruntowych, za wyjątkiem sączeń o zmiennej intensywności
- przedmiotowy teren, na całej długości ul. Szostka, nie jest narażony na ruchy masowe gruntów, gdyż leży na stoku o łagodnym nachyleniu,
- warunki geotechniczne dla potrzeb budownictwa drogowego należy określić jako dobre oraz średnie,




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



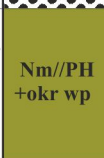

Zał. nr 1	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Łazy - przebudowa ul. Szostka		
Rodzaj opracowania	Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego		
Zleceniodawca:	Usługi Projektowe Michał Korał ul. Astrów 5, 43-340 Kozy		
Opracował mgr inż. P. Sordyl	Data 03.2020 r.	Skala 1 : 25 000	Podpis

Profil geotechniczny otworu Nr 4

Miejscowość:	Łazy	Głębokość:	2,0 m ppt	Data wykonania:	03.2020 r.
Powiat:	zawierciański	Rzędna terenu:	344,90 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 - twaroplastyczny 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 niecałkowitej strukturze  - o naturalnej wilgotności	11	Wilgotność: mw - mało wilgotny w - wilgotny m - mokry nw - nawodniony				

Zarurowanie	Zwierciadło wody gruntowej w m ppt	Strefa wodonośna	Pobranie próby	Stratygraficzny	Profil Litologiczny (symbol gruntu)	Głębokość zalegania warstw w m ppt	Skala pionowa	Miaższość warstwy	Opis makroskopowy warstw (w nawiasie podano symbol gruntu wg "nowej" normy PN-EN ISO 14688) Barwa gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczków	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
				Ut看. współczesne	 mB	0,1 0,2 0,3 0,4 0,5	0,50	Nasyp niebudowlany- kruszywo, kamienie, frez asfaltowy, piasek (Mg) szara	mw	—	zg	Nasyp drogowy	Ib	
				Czwartorzęd	 Nm//PH +okr wp	0,6 0,7 0,8 0,9	0,50		w	—	pl	Grunt może być częściowo nasypem - grupa nośności - grunt organiczny poza klasyfikacją (G4) - H _b >1,3 m - Wp < 2 % - CBR < 2 % - grunt bardzo wysadzinowy	Ila	
				Jura środkowa	 Gπz/I	1,00 1,5	1,00		c.szara	mw	1/1	tpl	I _r ~ 0,05 (z wałeczkania i badań penetrometrem tłoczkowym) - grupa nośności - G2 (warunki wodne dobre) - H _b >1,3 m - Wp < 2 % - CBR 3-6 % - grunt mało wysadzinowy	IIla
									brunatno-brązowa					
						2,00	2							
							2,5							
							3							
							3,5							
							4							
							4,5							
							5,0							

Opracował:	Data:	Podpis
mgr inż. P. Sordul	02.2020 r.	

Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach i profilach

Grunty mineralne rodzime, nieskaliste

Symbole geotechniczne gruntów
wg normy PN - 86 / 02480

KW	Zwietrzelina kamienista
KWg	Zwietrzelina kamienista gliniasta
W	Zwietrzelina 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	Glina piaszczysta
G	Glina
Gπ	Glina pylasta
Gpz	Glina piaszczysta zwięzła
Gz	Glina zwięzła
Gπz	Glina pylasta zwięzła
Ip	Ił piaszczysty
I	Ił
Iπ	Ił pylasty

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
sisGr	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	Glina ilasta
sacISi	Glina 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

Gl	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

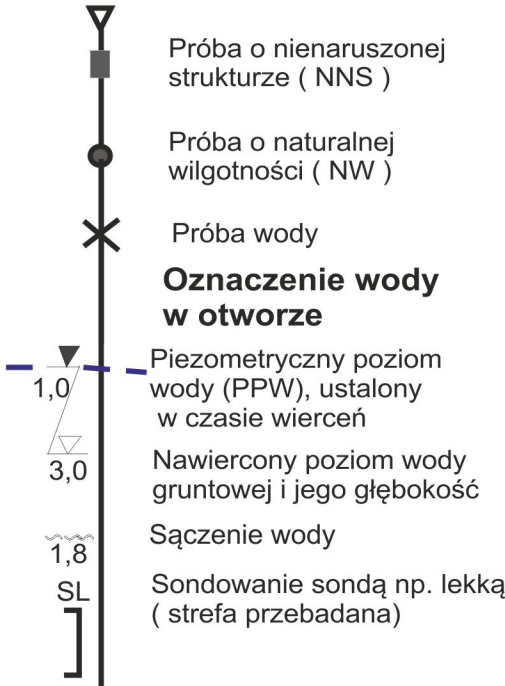
Znaki dodatkowe

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

1
312,00

Nr otworu
Rzędna otworu

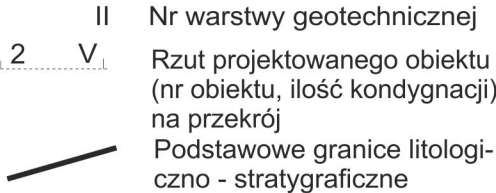
Opróbowanie wiercenia



Oznaczenie stanu gruntu

I_D = 0,4 - Stopień zagęszczenia
I_L = 0,10- Stopień plastyczności
I_c = 0,90- Wskaźnik konsystencji

Inne oznaczenia





GEOSOND- Sordyl
ul. T. Kościuszki 73b
32-650 Kęty

Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych

Zał. nr 5

Nazwa inwestycji: Łazy- przebudowa ul. Szostka

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:																					
1	2	3	4	5	6	Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności	W_n (%)	ρ (t/m³)	c_u (kPa)	φ_u (°)	Mo (MPa)	M (MPa)	Eo (MPa)	Uwagi:																					
17	18	19	20	21																																
Utwory współczesne		Nawierzchnie asfaltowe	Ia						Nawierzchnie bitumiczne, z betonu asfaltowego																											
		Nasypy drogowe z kruszyw kamiennych	Ib	nB	Mg	zg		mw	Nasypy okruszkowe - podbudowy z kamiennych kruszyw różnych frakcji, z domieszką piasku lub frezu asfaltowego, występujące pod warstwą nawierzchni lub od powierzchni istniejącej drogi (stanowią utwardzenie powierzchni). Nasypy te występują w podłożu jako zagęszczone nasypy drogowe																											
		Nasypy niekontrolowane	Ic	nN	Mg	tpl //In		mw	Nasypy niekontrolowane wyrównujące pierwotną powierzchnię terenu pod pas drogowy. Zbudowane z gruntów mało spoistych i piaszczystych. Nasypy te nie wykazują śladów warstwowego zagęszczania lub konsolidacji, a zatem nie spełniają wymagań budowlanych. Są zróżnicowane, odpowiednio do rodzaju gruntów pod względem zagęszczenia lub konsolidacji.																											
Czwartorzęd		Namuły organiczne akumulacji rzeczno-zastoiskowej	IIa	Nm//PH +okr. wp	grOr		>25 /<75		Grunty wysoko organiczne oraz plastyczne, nienośne lub bardzo słabo nośne. Cechy fizyko-mechaniczne są nietrwałe i ulegają zmianom w wyniku rozkładu materii organicznej. Grunty powinny być usunięte z podłoża drogowego, uzdatnione lub wzmocnione na powierzchni warstwy																	>1,3	<25	<2,0	(G4)	Grunty bardzo wysadzinowe, poza klasyfikacją pod względem grupy nośności						
		Piaski deluwialne i piaski akumulacji rzecznej	IIb	Pd	FSa	~0,4		24,0 (przyjęte dla gruntów mokrych)	1,90		30°00'	55,0	65,0	40,0	Cechy fizyczne określono dla piasków drobnych, mokrych, 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
Jura Środkowa i Górna		Iły i grunty zwięzłe spoiste	IIIa	I _L , G _{πz} , G _{πz} /I	Cl, grCl		0,09 /0,91	27,0	2,00	36,0	12°00'	33,0	41,0	18,0	Cechy fizyczne określono dla gruntów ilastych twarde plastycznych. Parametry mechaniczne wyznaczono w oparciu o lokalne, literaturowe i normowe zależności korelacyjne, dla gruntów ilastych niezależnie od genezy, w dowiązaniu do stopnia plastyczności oznaczonego metodami połowymi																	>1,3	<25	3-6	G2- G4	Grunty mało wysadzinowe, Grupa nośności zależna od warunków wodnych
		Wietrzeliny kamieniste gliniaste	IIIb	KWg	cogrCl	~0,7	tpl-pl (domieszki spoiste)				30°00'	120,0	120,0	100,0	Grunty kamieniste, dla których brak jest metod badań. Parametry mechaniczne szacowano w oparciu o dane dla utworów grubo ziarnistych o innej genezie, uwzględniając ilość i stań domieszek (dotyczy głównie KWg). Wraz z głębokością grunt płynnie przechodzi w postać czystej wietrzeliny kamienistej lub skały spękanej.																	1,0- 1,3	25-35	7-9	G1- G2	Grunty wątpliwe pod względem wysadzinowości ze względu na zagłębienie Grupa nośności zależna od warunków wodnych
		Wapienie skaliste	IIIc	ST(wp)	wapien skalisty			Wapienie zaliczane do skał twardych, o wytrzymałości na ściskanie minimum Rc > 5,0 MPa																												

Uwaga:
Szczegółowy opis znajduje się na profilach otworów - zał. nr 3.1-3.6

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)
- Jo^{1+2} - wapienie płytowe, skaliste i oolitowe oraz margle piaszczyste jura górna
- J_{bt} - iły z wkładkami łupków, mułowców i sydereytami oraz zlepieńce jura środkowa
- J_1 - piaski, piaskowce, żwiry, iły o glinki ogniotrwałe jura dolna

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

Położenie terenu badań

Zał. nr 6	 GEOSOND-SORDYL ul. T. Kościuszki 73B, 32-650 Kęty		
Nazwa tematu:	Łazy - przebudowa ul. Szostka		
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 03.2020 r.	Skala 1 : 50 000	Podpis