



PUH Geoida s.c. Michalina Hlubek, Tadeusz Gajda
44-353 Olza, ul. Bogumińska 30a,
tel kom: 501681407
e-mail: gajdatl@poczta.onet.pl www.geoida.net.pl
NIP 647-252-84-73

Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Budowlano-Handlowe Józef Smolicki
34-300 Żywiec
ul. Podwale 2

OPINIA GEOTECHNICZNA
dotycząca określenia warunków gruntowo-wodnych pod przebudowę
fragmentu ulicy Cecylii w Raciborzu

Geolodzy dokumentujący:

mgr Tadeusz Gajda
GEOLOG

(upr. MOŚZNiŁ nr II-1142 i IV-0369)

mgr inż. Andrzej Beniak
GEOLOG
(upr. MOŚZNiŁ
nr II-1237, VI-0372)

październik 2019r.

**Zleceniodawca: Przedsiębiorstwo Budowlano-Handlowe Józef Smolicki
34-300 Żywiec
ul. Podwale 2**

**OPINIA GEOTECHNICZNA
dotycząca określenia warunków gruntowo-wodnych pod przebudowę
fragmentu ulicy Cecylii w Raciborzu**

Geolodzy dokumentujący:

październik 2019r.

Zawartość opracowania:

- 1. Wstęp**
- 2. Zakres opracowania**
 - 2.1 Prace terenowe
 - 2.2 Prace kameralne
- 3. Zadanie i cel badań, założenia techniczno-budowlane**
- 4. Charakterystyka rzeźby terenu i sposobu użytkowania**
- 5. Opis budowy geologicznej na podstawie danych archiwalnych i dostępnego rozpoznania**
- 6. Ocena warunków geotechnicznych**
- 7. Opis warunków hydrogeologicznych**
- 8. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb budownictwa liniowego oraz wskazanie kategorii geotechnicznej obiektu**
- 9. Wnioski**

Z a ł ą c z n i k i g r a f i c z n e

1. Mapa orientacyjna z lokalizacją terenu badań w skali 1 : 15 000..... zał. nr 1
2. Plan sytuacyjno-wysokościowy z lokalizacją punktów badawczych w skali 1 : 500... ..zał. nr 2.1 – 2.3
3. Mapa Regionów Fizycznogeograficznych Polski wg J. Kondracki, A. Rychlik (fragment) w skali 1 : 1 000 000zał. nr 3
4. Szczegółowa Geologiczna Mapa Polski ark. Racibórz w skali 1: 50 000 z objaśnieniami barw i symboli..... zał. nr 4
5. Profile geotechniczne otworówzał. nr 5.1-5.3
6. Karta wyników badań sondą lekką DPL..... zał. nr 6
7. Tabela wskaźników geotechnicznychzał. nr 7

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia wydanego przez Przedsiębiorstwo Budowlano-Handlowe Józef Smolicki z Żywca 34-300 ul. Podwale 2, reprezentowanego przez Pana Józefa Smolickiego, realizującego projekt przebudowy fragmentu ulicy Cecylii w Raciborzu (zał. nr 1 i 2).

Celem opracowania było rozpoznanie i ocena warunków gruntowo-wodnych terenu przeznaczonego pod przebudowę nawierzchni drogowej dla potrzeb projektowych i późniejszego wykonawstwa.

Ww. badania są podstawą do określenia grupy nośności podłoża, oddziaływania wód gruntowych oraz ustalenia odpowiedniej kategorii geotechnicznej dla wymienionego wyżej obiektu liniowego.

2. Zakres opracowania

W ramach opracowania wykonano prace terenowe i kameralne.

2.1 Prace terenowe

Przy opracowaniu niniejszej opinii posłużono się mapami, literaturą geologiczną, polskimi normami, a także wynikami własnych prac i badań polowych. Umieszczenie otworów badawczych zostało podane przez zleceniodawcę z niewielką korektą wywołaną lokalnymi warunkami technicznymi. Długość otworów dostosowano do zaleceń zawartych w instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Miejsca wierceń w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji.

Określenie naturalnych warunków gruntowo-wodnych wykonano na podstawie badań makroskopowych próbek gruntu oraz obserwacji hydrogeologicznych w trakcie drążenia trzech otworów geotechnicznych o długości 3,5m. Makroskopowe badanie próbek gruntu przeprowadzono zgodnie z normą PN-88/B-04481 wykorzystując próbki o naturalnej wilgotności (NW). Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1: 500 (zał. nr 2.1 - 2.3).

2.2 Badania kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano część opisową opinii, sporządzono profile otworów geotechnicznych, kartę badań stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych oraz tabelę wskaźników geotechnicznych dla wydzielonych warstw gruntowych.

3. Zadanie i cel badań, założenia techniczno-budowlane

Zadaniem badań gruntowych jest rozpoznanie naturalnych warunków gruntowo-wodnych celem właściwego ustalenia przydatności podłoża i oceny jakości posadowienia, potrzebnych do zaprojektowania konstrukcji budowli drogowej.

Przebudowa fragmentu ulicy Cecylii (odcinek od skrzyżowania z ulicą Przejazdową do skrzyżowania z ulicą Malczewskiego) polegać będzie na wykonaniu nowych warstw konstrukcyjnych nawierzchni na odcinku o długości około 705m. szerokość pasa drogowego wynosić będzie od 11m do 15m w klasie drogi L – gminnej.

Inwestorem przedsięwzięcia drogowego jest Miasto Racibórz ulica Stefana Batorego 6, 47-400 Racibórz.

4. Charakterystyka rzeźby terenu i sposobu użytkowania

Pod względem geograficznym teren przeprowadzonych badań gruntowych leży w południowo-zachodniej części mezoregionu Kotlina Raciborska (318.59) należącego do makroregionu Nizina Śląska (318.5) w podprovincji Niziny Środkowopolskie (318) - wg podziału na rejony fizycznogeograficzne - J. Kondracki, A. Rychlik (zał. nr 3).

Pod względem administracyjnym teren na którym planowana jest przebudowa fragmentu ulicy Cecylii znajduje się w raciborskiej dzielnicy Ostróg i obejmuje odcinek drogi położonej pomiędzy skrzyżowaniem z ulicą Przejazdową a skrzyżowaniem z ulicą Malczewskiego o długości 705m.

Kotlina Raciborska w tej części Raciborza charakteryzuje się małąrozmaiconą morfologią, która jest wynikiem głównie depozycyjnej działalności rzeki Odry.

W rejonie Raciborza wyróżnić można 4 tarasy akumulacyjne – dwa zalewowe i dwa nadzalewowe. Wyższy taras zalewowy na którym położony jest analizowany fragment ulicy Cecylii, położony pomiędzy korytem Odry a kanałem Ulga jest prawie płaski, rozcięty jedynie kilkoma drobnymi rowami melioracyjnymi. Jego powierzchnia znajduje się od 1,5m do 3,5m nad poziomem rzeki. W rejonie Placu Zofii Nałkowskiej pierwotna powierzchnia terenu została nieco przeobrażona wskutek długotrwałej działalności socjalno-bytowej mieszkańców, czego dowodem są obecne w profilu otworu nr 1 grunty nasypowe.

Wykonanymi otworami badawczymi o założonej długości 3,5m natrafiono na wodę pierwszego poziomu wodonośnego jedynie w otworze nr 3. Występujący tutaj poziom wodonośny w typie porowym charakteryzuje się swobodnym lustrem wody ustabilizowanym na głębokości 3,0m p.p.t, który wysokościowo nawiązuje do położenia wody w pobliskim korycie rzeki Odry.

Spływ wód podziemnych jest zgodny z nachyleniem terenu i przyjmuje kierunek od południowo-zachodniego do północno-zachodniego. Pod względem hydrograficznym omawiany teren należy do zlewni I rzędu rzeki Odry. W rejonie projektowanej przebudowy ulicy Cecylii dominuje zabudowa indywidualna, zwarta.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1: 15 000 (zał. nr 1) oraz mapie dokumentacyjnej w skali 1: 500 (zał. nr 2.1 - 2.3).

5. Opis budowy geologicznej na podstawie danych archiwalnych i dostępnego rozpoznania

Opis budowy geologicznej oparto na informacjach zawartych na mapie i w objaśnieniach do Szczegółowej Geologicznej Mapy Polski arkusz Racibórz opracowanej przez M. Drozda, M. Trzepla – PIG Warszawa 1997rok.

W budowie geologicznej badanego obszaru udział biorą utwory karbonu dolnego, kredy, neogenu oraz czwartorzędu.

Najstarszymi utworami występującymi tutaj są osady **karbonu dolnego** wykształcone w facji kulmu, wśród których piaskowce i mułowce dominują nad zlepieńcami i szarogłazami. Osady te przykryte są utworami **kredy górnej** (cenomanu i turonu) reprezentowanej przez skały węglanowe - wapienie, margle, kredę piszącą oraz piaskowce wapniste i opoki.

Na utworach karbonu dolnego i kredy górnej zalegają osady **neogenu**. W ich spągu występują iły o miąższości 10–50 m oraz gipsy i iły z gipsem. Wyżej zalegają szaroniebieskie iły oraz mułki z piaskiem. Ich miąższość dochodzi do 150 m.

Osady **czwartorzędu** mają miąższość do 50m i reprezentowane są tutaj przez utwory plejstocenu i holocenu.

Osady Dolnego **Plejstocenu** (${}^r_{pz}Q_{po}$) i Interglacjału Wielkiego (${}^f_{pz}Q_p^{2-3}$) leżą na ilastych utworach neogenu stanowiąc rzeczne osady piaszczysto-żwirowe tworzące pierwotną pradolinę Odry. Wyżej zalegają osady mułkowe (${}^f_mQ_p^4$) i piaszczysto-żwirowe (${}^f_{pz}Q_p^4$) tworzące dwa tarasy nadzalewowe powstałe w okresie zlodowacenia bałtyckiego plejstocenu.

Holocen reprezentują głównie piaski i żwiry tarasów zalewowych (${}^f_{pz}Q_h$) występujące od 0,5m do 3,5m nad poziomem rzeki przykryte madami rzecznyymi (${}^f_mQ_p^4$) - gliny, gliny pylaste oraz pyły . Najmłodszymi osadami są nasypowe utwory antropogeniczne (nasypy niebudowlane).

Wykonanymi otworami geotechnicznymi poznano dokładnie profil litologiczny utworów holocenu, w zakresie obejmującym projektowane roboty drogowe.

Na fragmencie Szczegółowej Geologicznej Mapy Polski – arkusz Racibórz pokazano rejon wykonanych wierceń na tle powierzchniowych wydzielen litologicznych (zał. nr 4).

6. Ocena warunków geotechnicznych

Dla scharakteryzowania warunków gruntowych dokonano podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne w oparciu głównie o podobieństwo własności fizyko - mechanicznych gruntów oraz wspólną genezę.

Klasyfikację i charakterystykę gruntów występujących w podłożu przeprowadzono na podstawie polowych makroskopowych badań prób gruntów zgodnie z normami: PN-74/B-04482, PN-86/B-02480 i PN-81/B-03020.

W oparciu o *normę* PN – 81/B – 03020 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli*”, przedstawiono charakterystykę gruntów wraz z określeniem ich parametrów

fizyko-mechanicznych. Podstawą podziału na warstwy było zróżnicowanie podstawowych cech fizykomechanicznych. Wszystkie wydzielone grunty należą pod względem genetycznym do współczesnych osadów rzecznych holocenu reprezentując facje osadów zalewowych (mułki) oraz korytowych (piaski i żwiry). Wartości parametrów zestawiono w tabeli wskaźników geotechnicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych (zał. nr 7).

Wyróżniono następujące warstwy geotechniczne:

WARSTWA I

Nasypy niebudowlane składają się głównie z wymieszanych lokalnie występujących gruntów naturalnych (ciemno-szare pyły) z dużym udziałem drobnych odpadów budowlanych i komunalnych (gruzy ceglane i betonowe, żwiry, piasek różnoziarnisty, żużel i popiół paleniskowy). Utwory nasypowe są skutkiem wcześniejszych prac niwelacyjnych, wyburzeniowych po dawnych zabudowaniach miejskich i występują jedynie w obrębie Placu Zofii Nałkowskiej (otwór nr 1). Grunty te odznaczają się dobrym przypowierzchniowym zagęszczeniem, lecz ze wzrostem głębokości stają się słabo zagęszczone i powinny polegać wymianie do głębokości planowanej podbudowy nawierzchni parkingowej i manewrowej.

WARSTWA II

Warstwę II reprezentują brązowo-żółte, żółto-szare, półzwarte pyły i pyły piaszczyste należące do rzecznych utworów małospoistych facji zalewowej. Osady te odznaczają się zwiększonym udziałem części piaszczystych oraz brakiem wapnia (HCL -). Posiadają również zaznaczoną poziomą laminację przyrostową. Grunty warstwy II w okresach intensywnych opadów atmosferycznych są w stanie przyjąć znaczne ilości wody powodując zmianę konsystencji i z tym związane pogorszenie warunków wytrzymałościowych.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych:

- wilgotność naturalna $W_n = 18 \%$
- gęstość objętościowa $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$
- kohezja (spójność) $C_u = 30 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u = 18^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 48 \text{ MPa}$.

Grunt zawarty w tej warstwie jest małospoisty, wilgotny, o konsystencji półzwartej $I_L < 0,0$ – grunt nośny w grupie podłoża nawierzchni **G3**.

WARSTWA III

Warstwę III reprezentują żółto-szare, półzwarte i twardoplastyczne gliny pylaste reprezentujące osady zastoiskowe w facji zalewowej i starorzecza, charakteryzujące się lokalnie podwyższonym udziałem substancji organicznej. Warstwa ta stanowi podłoże o

średniej nośności i odkształcalności.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych:

- wilgotność naturalna $W_n = 20,0 \%$
- gęstość objętościowa $\rho = 2,10 \text{ t/m}^3$
- kohezja (spójność) $C_u = 34 \text{ kPa}$
- kąt tarcia wewnętrznego $\Phi_u = 20^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o = 43 \text{ MPa}$.

Grunt spoisty, wilgotny, o konsystencji twardoplastycznej $I_L < 0,13$ – grunt średnioośny w grupie podłoża nawierzchni **G3**.

WARSTWA IV

Warstwę IV-tą reprezentują średniozagęszczone brązowo-szare, szaro-żółte piaski drobne i pylaste charakterystyczne dla osadów rzecznych o niewielkim reżimie przepływowym. Grunty te odznaczają się dobrymi parametrami geotechnicznymi. Badanie stopnia zagęszczenia dla tej warstwy przeprowadzono w otworze nr 2 (zał. nr 6).

WARSTWA V

Do warstwy tej zaliczono szare, średniozagęszczone nawodnione pospółki odznaczające się dobrymi parametrami geotechnicznymi. W obrębie tej warstwy występuje I poziom wodonośny o swobodnym lustrze wody ustabilizowanym na głębokości 3,0m stwierdzony w otworze nr 3, który wysokościowo nawiązywał do poziomu wody w pobliskim korycie rzeki Odry.

W okresach intensywnych opadów atmosferycznych jego poziom może ulec podwyższeniu.

WARSTWA VI

Warstwę VI reprezentują żółto-szare, półzwarde i twardoplastyczne, gliny i gliny pylaste należące do rzecznych utworów spoistych, zastoiskowych w zasięgu tarasów zalewowych. Warstwa ta stanowi podłoże o średniej nośności i odkształcalności.

Do obliczeń projektowych dla każdej warstwy geotechnicznej należy stosować współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_{om} = 0,9$ dla podanych wartości ciężaru objętościowego, kąta tarcia wewnętrznego, spójności i edometrycznego modułu ścisłości.

7. Opis warunków hydrogeologicznych

Występujący poziom wodonośny stwierdzony jedynie w otworze nr 3 charakteryzuje się swobodnym lustrem wody, stąd możliwe są wahania jego wysokości uzależnione od wielkości opadów atmosferycznych. Głębokość zalegania zwierciadła wody czwartorzędowego poziomu wodonośnego osiąga głębokość 3,0m i wysokościowo nawiązuje do poziomu wody w pobliskim korycie rzeki Odry. Występujący tutaj poziom wodonośny w typie porowym jest ciągły, zasobny w wodę o dobrych parametrach hydrogeologicznych.

8. Ustalenie przydatności gruntów dla potrzeb lokalizacji budownictwa liniowego oraz wskazanie kategorii geotechnicznej obiektów

Generalnie warunki gruntowo-wodne charakteryzujące podłoże gruntowe są korzystne dla podłoża gruntowego nawierzchni drogowej w związku z występowaniem w tym rejonie gruntów o dobrej nośności. Horyzont wód gruntowych występuje poniżej 2,0m - poniżej dolnej warstwy konstrukcyjnej podłoża a w najbliższej okolicy nie zaobserwowano objawów wystąpienia ruchów masowych. Wstępna ocena stopnia złożoności podłoża oraz zakres założonych przedsięwzięć dla małych i prostych konstrukcji drogowych w **prostych warunkach gruntowych** upoważnia do określenia realizacji inwestycji w warunkach **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

9. Wnioski

1. Po przeanalizowaniu danych dotyczących badań i obserwacji terenowych należy ocenić warunki budowy podłoża ze względu na środowisko geologiczne jako dobre. W profilach litologicznych nie wyróżniono gruntów ilastych a poziom wód gruntowych na całym odcinku ulicy Cecylii podlegającym przebudowie przekracza głębokość 2,0m p.p.t.
2. Poziom występowania zwierciadła wody na całej długości drogi przekracza głębokość 2m, występujące zatem warunki wodne pozwalają zaklasyfikować podłoże nawierzchni jako dobre (zgodnie z tabelą z pkt 3.1 załącznika nr 4 do „Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”).
3. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie Raciborza wynosi 1,0m – według Normy PN-81/B-03020.

4. Na całej długości projektowanej przebudowy ulicy Cecylii w strefie bezpośredniego wpływu podłoża (1.0m) na nawierzchnię występują grunty rodzime składające się w głównej mierze z pyłów i pyłów piaszczystych należących do gruntów bardzo wysadzinowych, które przy dobrych warunkach wodnych należą do grupy nośności **G₃**.
5. Utwory nasypowe będące świadectwem wcześniejszych prac niwelacyjnych i wyburzeniowych występują jedynie w obrębie Placu Zofii Nałkowskiej (otwór nr 1) i powinny polegać wymianie do głębokości planowanej podbudowy nawierzchni parkingowej i manewrowej.
6. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 81 poz. 463 z dnia 27 kwietnia 2012 roku) na omawianym terenie występują **proste warunki gruntowe** wyrażające się występowaniem genetycznie jednorodnych warstw o dobrych parametrach geotechnicznych zbliżonych lub równoległych do powierzchni terenu przy zwierciadle wody występującym powyżej 2,0m p.p.t. oraz braku obecności niekorzystnych zjawisk geologicznych.
7. Planowana budowa nawierzchni drogowej wzdłuż fragmentu ulicy Cecylii proponuje się zaliczyć do inwestycji budowlanych w typie obiektów liniowych prowadzonych w warunkach **I kategorii geotechnicznej**.