



WWW.GEOJUST.PL

GEOJUST SPÓŁKA CYWILNA

JUSTYNA BURATYŃSKA, GRZEGORZ BURATYŃSKI

53-314 WROCLAW, PLAC POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 8/1

TEL./FAX.: 071-78-19-551 E-MAIL: BIURO@GEOJUST.PL

nr arch.: 18/11

DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

**ustalająca warunki gruntowo-wodne w podłożu ulic
Kamiennej, Podleśnej i Zamkowej w Karpaczu**

LOKALIZACJA: ul. Kamienna, Podleśna, Zamkowa
Karpacz
województwo dolnośląskie

ZLECENIODAWCA: Alfa Projekt Tomasz Płonka
ul. Strońska 4a/21
50-540 Wrocław

OPRACOWAŁ: mgr Grzegorz Buratyński
nr uprawnień: V-1629, VII-1436

mgr Grzegorz Buratyński
geolog
nr upr. V-1629, VII-1436

Buratyński

Wrocław, czerwiec 2011 r.

1. Wstęp

Niniejszą „Dokumentację geotechniczną” wykonano na zlecenie firmy „Alfa Projekt Tomasz Płonka” z siedzibą we Wrocławiu, przy ul. Strońskiej 4a/21. Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych w podłożu ulic Kamiennej, Podgórznej i Zamkowej w Karpaczu, przeznaczonych do remontu.

Rozpoznanie warunków gruntowych jest konieczne do wykonania projektu odnowy nawierzchni, poszerzenia jezdni i wykonania odwodnienia powyższych ulic.

Realizacja inwestycji będzie związana z wykonywaniem wykopów i nasypów zaliczonych wstępnie do I kategorii geotechnicznej.

Podstawę prawną dokumentacji stanowią:

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane*. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późn. zm.)
- [2]. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. Nr 126, poz. 839)
- [3]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430)

Do opracowania dokumentacji wykorzystano:

- [4]. Normę PN-B-03020:1981 *Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie*.
- [5]. Normę PN-B-02480:1986 *Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów*.
- [6]. Normę PN-B-02481:1998 *Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar*.
- [7]. Normę PN-B-02479:1998 *Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne*.
- [8]. Normę PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*.
- [9]. Normę PN-B-04452:2002 *Geotechnika. Badania polowe*.
- [10]. Normę PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*.
- [11]. Instrukcję badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. IBDiM, 1998 r.
- [12]. Szczegółową Mapę Geologiczną Sudetów w skali 1:25000, arkusz Sosnówka. Szalamacha M. Wydawnictwa Geologiczne, 1960 r.

- [13]. *Dokumentację geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne w podłożu projektowanego budynku jednorodzinnego – Karpacz, ul. Kamienna, dz. nr 303/2. ZUG Buratyńska, 2004 r.*
- [14]. *Mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500, z zaznaczoną lokalizacją punktów badawczych.*

Przystępując do geotechnicznych badań polowych przeanalizowano istniejące materiały archiwalne [12][13] i przeprowadzono wizję terenu. Ze względu na przewidywaną budowę geologiczną (płytkie występowanie litej skały i gruntów kamienistych) przyjęto, że rozpoznanie zostanie wykonane za pomocą wykopów i szurfów badawczych głęzionych koparką. Geotechniczne wiercenia małosrednicowe nie pozwalają na przewiercenie większych kamieni i zwietrzliny oraz na prawidłowe ustalenie głębokości zalegania stropu skały. Lokalizacja i głębokość wykopów została określona przez Zleceniodawcę. Założono, że podłoże zostanie rozpoznane w 7 punktach do maksymalnej głębokości 2,5 m, rozmieszczonych w osi projektowanych ulic.

Badania polowe przeprowadzono w dniu 26 i 27 maja 2011 r. Podczas wizji terenu stwierdzono, że punkty badawcze nr 1, 2, 4, 6 i 7 zostały wyznaczone w osi jezdni o nawierzchni asfaltowej. Dodatkowo w punktach nr 1, 4, 6 i 7 przebiega sieć uzbrojenia podziemnego. Wykonanie wykopów na pomocą koparki wymagałoby zamknięcia ruchu i zniszczenia istniejącej nawierzchni na znacznej powierzchni. Z tego względu punkty badawcze przeniesiono poza granice pasa drogowego, w miejsca umożliwiające ich wykonanie.

Wykop nr 3 został wyznaczony na terenie prywatnym, którego właściciel nie udzielił zgody na wykonanie badań. Wykop przeniesiono na drugą stronę jezdni. Ostatecznie, za pomocą koparki JCB 3CX, łyżką o szerokości 600 mm, wykonano 5 wykopów geotechnicznych do głębokości 1,6 - 2,5 m. Wykopy nr 1 i 3, z powodu braku możliwości dojazdu zostały wykonane ręcznie, do głębokości 1,4 – 1,5 m. Głębokość wykopów uwarunkowana była możliwościami technicznymi wykorzystanego sprzętu. W każdym przypadku głębenie kończono w poziomie, gdzie zwietrzała skała lub kamienie i głązy o dużej średnicy nie dawały się już urabiać.

Punkty badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych nawiązanych do istniejących szczegółów terenowych, w oparciu o mapę sytuacyjno-wysokościową [14] otrzymaną od Zleceniodawcy.

W trakcie wykonywania wykopów na bieżąco prowadzono badania makroskopowe gruntów i obserwacje hydrogeologiczne zmierzające do ustalenia poziomu wody gruntowej. Z wykopów nr 2, 4 i 7, w celu określenia wysadzinowości podłoża pobrano próbki kategorii „B” wg PN-B-04452:2002 [9]. Po zakończeniu badań wykopy zlikwidowano zasypując je urobkiem, zgodnie z ich profilem geologicznym.

Rzędne terenu w miejscu wykopów obliczono z interpolacji punktów wysokościowych zaznaczonych na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na „Mapie dokumentacyjnej” (zał. nr 1).

Badania laboratoryjne objęły wykonanie analizy sitowej i areometrycznej próbek gruntów oraz określenie wilgotności gruntów spoistych. Na podstawie normy PN-S-02205:1998 [10] określono grupę wysadzinowości badanych gruntów, a na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. [3] grupę nośności podłoża.

Wyniki prac terenowych opracowano kameralnie sporządzając niniejszy tekst i załączniki graficzne.

2. Położenie, morfologia, charakterystyka ogólna terenu

Obszar badań obejmuje ulice Zamkową, Podleśną i Kamienną, położone w Karpaczu Górnym. Administracyjnie teren inwestycji znajduje się w gminie Karpacz, województwo dolnośląskie.

Pod względem geograficznym modernizowane ulice zlokalizowane są w granicach mikroregionu Głównego Grzbietu Karkonoszy, który stanowi fragment makroregionu Sudetów Zachodnich.

Morfologicznie rejon ten obejmuje fragment stoku o ekspozycji wschodniej i spadku ok. 15 - 20%. Powierzchnia terenu wyniesiona jest od ok. 785 m n.p.m. przy skrzyżowaniu ulic Kamiennej i Karkonoskiej, do ok. 840 m n.p.m. w rejonie ul. Zamkowej.

3. Budowa geologiczna

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań oraz analizy dostępnych materiałów archiwalnych [12][13] ustalono, że głębsze podłoże budują karbońskie granity Intruzji Karkonoskiej, w stropie silnie zwietrzałe i spękane. Skąły te przykrywa warstwa czwartorzędowych osadów zboczowych wykształconych w postaci rumoszu kamienistego. Kamienie – słaboobtoczone, różnej wielkości odłamy skały, tkwią w piasku gliniastym ze żwirem.

4. Warunki geotechniczne

Wykopy rozmieszczone były w rejonie istniejącej jezdni. W miejscu wykopów wierzchnią warstwę stanowił humus lub nasyp budowlany powstały podczas prac ziemnych prowadzonych przy niwelacji powierzchni terenu na etapie budowy ulic. Miąższość humusu w postaci piasku gliniastego z domieszką żwiru i kamieni wynosi od 0,3 do 0,4 m.

Nasypty budowlane (**warstwa nB**) występują w rejonie wykopów 2, 3 i 5. Składają się z gruntów o różnej frakcji - mieszaniny tłuczni kamiennego, rumoszu kamienistego, żwiru i piasku gliniastego. Mała ilość części spoistych pozwala zaliczyć grunt do sypkiego w stanie zagęszczonym i bardzo zagęszczonym. W partiach, gdzie dominuje piasek gliniasty grunt jest w stanie od twardoplastycznego do zwartego. Miąższości nasypów wynosi od 0,3 do 1,0 m.

Grunty rodzime scharakteryzowano zgodnie z normą PN-B-03020:1981 [4] oraz PN-B-02480:1986 [5] zaliczając je do trzech warstw geotechnicznych:

Warstwa C3

Holocenijskie osady deluwialne (zboczowe) w postaci piasku gliniastego z domieszką żwiru i pojedynczych kamieni rumoszu kamienistego, średnicy od 0,04 do 0,5 m, barwy brązowej i brunatnej. Jest to grunt mało spoisty, miejscami na granicy gruntu sypkiego, w stanie twardoplastycznym i półzwartym, od $I_L=0,05$ do $I_L=0,00$. Charakteryzując warstwę przyjęto parametr mniej korzystny – $I_L=0,05$. Piaski gliniaste występują bezpośrednio pod humusem lub nasypami, do głębokości 0,9 – 1,6 m.

W a r s t w a K R

Czwartorzędowe osady deluwialne (zboczowe) - rumosz kamienisty gliniasty. Przestrzenie pomiędzy kamieniami wypełnione są małospoistym piaskiem gliniastym z domieszką żwiru, w stanie twardoplastycznym i półzwardym, barwy brązowej. Wielkość kamieni i bloków skalnych jest różna, waha się od 0,5 m do ponad 1,0 m. Wykop geotechniczny o małej powierzchni uniemożliwia wydobycie większych kamieni i rozpoznanie warstw głębszych. W wykopach nr 1, 3, 6-7 głębienie kończono na bloku skalnym, na głębokości 1,4 - 1,9 m nie dochodząc do skały „in situ”.

Norma PN-B-03020:1981 [4] nie podaje parametrów geotechnicznych dla gruntów kamienistych. W celu określenia przybliżonych wartości naprężeń dopuszczalnych gruntu posłużono się normą PN-B-03020:1959. Naprężenia dopuszczalne rumoszy z porami wypełnionymi gruntem spoistym twardoplastycznym wynoszą ok. 3,5 kg/cm².

Jest to gruntu zaliczany do 6 kategorii urabialności wg PN-B-06050:1999 [8].

W a r s t w a K W

Zwierzelina granitu barwy czerwonorudej i szaroróżowej. Stropowa partia skały jest tak zwierzelana, że podczas urabiania rozsypuje się na żwir lub odpaja na bloczki wzdłuż powierzchni spękań. Jest to gruntu zaliczany do 6 kategorii urabialności wg PN-B-06050:1999 [8]. Naprężenia dopuszczalne żwirowej zwierzeliny wynoszą ok. 5,0 kg/cm². Strop zwierzeliny rozpoznano wykonanymi wykopami w rejonie punktów nr 4 i 5, na głębokości 1,9 – 2,2 m.

Na podstawie danych archiwalnych, badań i obserwacji dokonanych w licznych wykopach na terenie Karpacza, stwierdza się, że strop skały granitowej, który w rejonie ulic Zamkowej, Kamiennej i Podleśnej występuje poniżej głębokości rozpoznania (1,4 – 2,5 m p.p.t) jest silnie zwierzelany, daje się urabiać przy pomocy ciężkiego sprzętu kopiącego i młotów pneumatycznych. Cechą granitu jest nierównomierne wietrzenie związane z różną zawartością kwarcu. W masie żwirowej zwierzeliny mogą tkwić pojedyncze bloki litej skały lub żyły kwarcu i aplitu.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw, przyjęte metodą „B” wg normy PN-B-03020:1981 [4], na podstawie korelacji ze stopniem zagęszczenia i stopniem plastyczności określonymi w trakcie badań polowych i laboratoryjnych, zestawiono w „Tabeli parametrów geotechnicznych” (zał. nr 3).

5. Ocena wysadzinowości podłoża

Ocenę wysadzinowości podłoża dokonano w oparciu o wyniki badań laboratoryjnych próbek gruntów oraz wytycznych normy PN-S-02205:1998 [10].

W strefie bezpośredniego oddziaływania nawierzchni na podłoże występują:

W a r s t w a n B

Nasypy budowlane – składają się głównie z gruntów frakcji kamienistej i żwirowej oraz małospoistych piasków gliniastych. Nasypy, w których dominuje piasek gliniasty są zaliczone do gruntów **wysadzinowych**. Nasypy o większej zawartości frakcji kamienistej i żwirowej zaliczone są do gruntów **niewysadzinowych**.

W a r s t w a C3

Próbka piasku gliniastego pobrana z wykopu nr 4 zawiera 22% frakcji <0,02 mm i 29,5% frakcji <0,075 mm. Według PN-S-02205:1998 [10] jest to grunt **bardzo wysadzinowy**. Warstwa C3 pod względem wysadzinowości jest niejednorodna. Domieszki żwiru, kamieni i mała spoistość piasku gliniastego w niektórych partiach gruntu powoduje, że warstwę pod względem wysadzinowości można zaliczyć do **wątpliwej**.

W a r s t w a KR

Próbki piasku gliniastego wypełniające przestrzenie pomiędzy kamieniami pobrane z wykopów nr 2 i 7 zawierają od 14,5 do 29% frakcji <0,02 mm i od 26 do 41 % frakcji <0,075 mm. Rumosz z porami pomiędzy poszczególnymi kamieniami wypełnionymi gruntem spoistym i małospoistym zalicza się do gruntów **wątpliwych**.

Grunty zaliczone do warstwy **KW** zalegają głęboko, nie mają wpływu na nośność podłoża drogi.

6. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu modernizowanej drogi, do osiągniętej głębokości 1,4 – 2,5 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Ze względu na znaczne spadki terenu i słaboprzepuszczalne podłoże odpływ wód opadowych odbywa się głównie po powierzchni i w strefie przypowierzchniowej, w obrębie humusu i nasypów. Po intensywnych opadach deszczu lub roztopach śniegu woda opadowa infiltrując w podłoże będzie tworzyć sączenia w obrębie warstwy C3 i KR.

7. Wnioski

1. Podłoże omawianego terenu jest uwarstwione i charakteryzuje się prostą budową geologiczną. Pod nasypami i humusem występują deluwialne piaski gliniaste i rumosz kamienisty, pod którym zalega zwietrzała w stropie skała – granit.
2. Nasypy budowlane oraz grunty rodzime z wyjątkiem humusu stanowią nośne podłoże budowlane.
3. Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody gruntowej.
4. W okresie po intensywnych i długotrwałych opadach deszczu lub roztopach śniegu w obrębie warstwy **C3** i **KR** będą występować lokalne sączenia wody.
5. Według klasyfikacji na cele budowy dróg [3] warunki wodne należy zaliczyć do dobrych.
6. W strefie bezpośredniego oddziaływania nawierzchni drogi na podłoże występują piaski gliniaste zaliczone do grupy nośności G3 oraz piaski gliniaste z domieszką kamieni i żwiru lub rumosz kamienisty z piaskiem gliniastym, zaliczone do grupy nośności G1 w dobrych warunkach wodnych.
7. Od głębokości 0,9 – 1,6 m p.p.t. podłoże projektowanej inwestycji budują grunty 6 kategorii wg PN-B-06050:1999 [8]. Ze względu na występowanie kamieni i bloków o znacznych rozmiarach i ciężarze, prowadzenie prac ziemnych będzie wymagało użycia odpowiedniego ciężkiego sprzętu.
8. W wykonanych wykopach do głębokości 1,4 – 2,5 m nie stwierdzono występowania litej skały.

Opracował: mgr Grzegorz Buratyński

Buratyński