

Wykonawca:

**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG GEODEZYJNO – GEOLOGICZNYCH**

**A - Z Geometr® s.c.**

58-309 Wałbrzych, ul. Wrocławska 53  
e-mail: azgeometr@wałbrzych.home.pl

Tel. +48 74 846 70 07  
Tel./fax +48 74 846 70 92

---

## **GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA**

### **OBWODNICY SOBIĘCINA**

**W RAMACH INWESTYCJI P.N. „POPRAWA BEZPIECZEŃSTWA I  
PRZEPUSTOWOŚCI RUCHU W CIĄGU „TRASY SUDECKIEJ” POPRZEZ  
BUDOWĘ OBWODNICY SOBIĘCINA W GMINIE WAŁBRZYCH”**

**Zawartość opracowania: I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

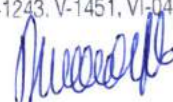
**II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

#### **ZLECENIODAWCA:**

Gmina Wałbrzych  
Zarząd Dróg, Komunikacji i Utrzymania Miasta  
ul. J. Matejki 1  
58-300 Wałbrzych

#### **OPRACOWANIE:**

*mgr inż. Ewa Marta Twardysko*  
geolog, inż. budownictwa  
Upr. Nr II-1243. V-1451, VI-0417



Wałbrzych, październik 2015 r.

## SPIS TREŚCI

I.OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
1. Zakres badań.....	3
2. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	3
3. Warunki gruntowe.....	4
4. Warunki wodne.....	5
5. Kategoria geotechniczna.....	5
6. Przydatność gruntów do posadowienia i na potrzeby budownictwa .....	5
7. Oddziaływanie obiektu z obiektami sąsiadującymi.....	6
8. Stateczność skarp wykopów i nasypów.....	6
9. Urabialność gruntów .....	7
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	8
1. Cel i zakres badań.....	8
2. Opis terenu .....	8
3. Wykonawcy i konsultanci .....	9
4. Wstępne rozpoznanie terenu .....	9
5. Budowa geologiczna .....	9
6. Wyniki badań geotechnicznych.....	10
8. Ocena danych geotechnicznych.....	12
8.1 Zgodność z normami.....	12
8.2 Opis wydzielonych warstw.....	12

### Spis załączników:

1. Mapa przeglądowa
2. Mapa dokumentacyjna
3. Przekrój geotechniczny
4. Wyniki badań geotechnicznych
  - 4.1 Karty otworów geotechnicznych
  - 4.2 Karta sondowania sondą dynamiczną
  - 4.3 Wyniki badań płytą dynamiczną
  - 4.4 Profile konstrukcji nawierzchni
5. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
  - 5.1 Analiza sitowa
  - 5.2 Oznaczenie zawartości części organicznych
6. Objasnienia symboli i znaków użytych na kartach i przekrojach
7. Dokumentacja fotograficzna

# I.OPINIA GEOTECHNICZNA

## 1. Zakres badań

Badania wykonano na zlecenie Gminy Wałbrzych. Zakres badań obejmował wykonanie 26 otworów geotechnicznych, 12 sondowań dynamicznych sondą ciężką a także 5 rozkuć w istniejącej nawierzchni drogi w celu ustalenia konstrukcji nawierzchni oraz rodzaju i stanu podłoża. W pierwszym etapie rozpoznanie wykonano w 17 punktach, a następnie wykonano dodatkowe otwory w miejscach, gdzie wymagały tego napotkane warunki gruntowo-wodne (duże miąższości gruntów nasypowych, grunty organiczne).

Badania opracowano zgodnie z:

- rozporządzeniem 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. 1999. 43.430 z późn. zm.),
- Polską Normą PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania*,
- rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012.463),
- Instrukcją badań podłożą gruntowego budowli drogowych i mostowych (Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad 2014 r.).

## 2. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja polegać będzie na budowie obwodnicy Sobięcina w ramach zadania: *Poprawa bezpieczeństwa i przepustowości ruchu w ciągu "Trasy Sudeckiej" poprzez budowę obwodnicy Boguszowa w gminie Boguszów-Gorce oraz obwodnicy Sobięcina w gminie Wałbrzych*. Całkowita długość projektowanej drogi wyniesie 8907 m (w tym 3739 m jako remont lub przebudowa istniejących dróg wojewódzkich nr 367 i 375). W ramach budowy obwodnicy przewiduje się wykonanie jezdni o nawierzchni bitumicznej o szerokości min. 8,0 m (2 pasy ruchu po 3,5 m wraz z obustronnymi opaskami szerokości 0,5 m). W obrębie skrzyżowań i odcinków o dużych pochyleniach podłużnych szerokość jezdni zostanie zwiększona z uwagi na lokalizację dodatkowych pasów ruchu na wzniesieniach, włączeniach i wyłączeniach. Projektuje się pobocza gruntowe szerokości min. 1,5 m.

W przypadku lokowania na poboczu urządzeń infrastruktury drogi (ekrany, bariery, słupy oświetleniowe) przewiduje się zwiększenie szerokości poboczy. W liniach rozgraniczających inwestycji znajdują się także urządzenia budowli inżynierskich – podpory, przyczółki i przęsła obiektów mostowych oraz przepusty pod drogami służące do odprowadzenia wód z terenu drogi lub zapewnienia drożności systemu cieków i rowów. Na przeważającym odcinku korona drogi zostanie powiązana z istniejącym terenem budowlą ziemną o wysokości do 8,0 m i skarpach o nachyleniu 1:1,5. W ramach inwestycji przewiduje się przebudowę: kanalizacji deszczowej miejskiej, kanalizacji sanitarnej, wodociągów, sieci elektroenergetycznych, sieci telekomunikacyjnych oraz sieci gazowych.

### 3. Warunki gruntowe

Trasa drogi w całości biegnie w ciągu istniejących ulic, przez tereny zabudowane miasta, w wyjątkiem odcinka od granicy z Boguszowem-Gorcami, gdzie do pierwszych zabudowań Wałbrzycha droga (ul. Zachodnia) biegnie lasem.

Na pozostałych odcinkach trasy projektowanej obwodnicy, bezpośrednio pod nawierzchnią istniejących dróg terenu zalegają grunty nasypowe różnego pochodzenia (podbudowy, stare nawierzchnie brukowe, zasypki sieci, zasypy fundamentów obiektów budowlanych oraz stare fundamenty, zasypane piwnice, kanały i koryto potoku Sobiećinka, stare nasypy drogowe). Nasypy, ze względu na zawartość części organicznych, puste przestrzenie między kawałkami cegieł i zmienny stan litologiczny zakwalifikowane zostały do nasypów niekontrolowanych. Ich miąższość wynosi od 0,4 do 2,4 m.

Pod gruntami nasypowymi zalegają grunty rodzime o zróżnicowanej genezie i litologii. Generalnie wydzielić można grunty pochodzenia rzeczno- i wietrzeniowego.

Na całym odcinku projektowanej trasy obwodnicy w podłożu na głębokości od 0,8 do 4,0 m występują grunty skaliste. Są to piaskowce i zlepieńce, z przewarstwieniami mułowców i iłowców. W stropie są zwietrzałe, o typowym profilu wietrzeniowym od piasków ze żwirem z przewarstwieniami gliny do skały litej. Od granicy z miastem Boguszów-Gorce do skrzyżowania z ulicą Stroną droga biegnie zboczem skalnym i zwietrzelinowym o dość dużym kącie nachylenia.

Jako kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych przyjęto wysadzinowość gruntów określoną na podstawie zawartości ziarn mniejszych niż 0,063. Na tej podstawie wydzielono:

- grunty niewysadzinowe (piaski, żwiry, pospółki, zwietrzeliny),
- grunty wątpliwe (piaski pylaste, pospółki gliniaste, żwiry gliniaste),
- grunty bardzo wysadzinowe (piaski gliniaste, pyły piaszczyste, gliny piaszczyste, gliny pylaste),
- grunty wymagające indywidualnego projektowania - nasypy niekontrolowane

- glebę
- skałę osadową – miękką.

Warunki gruntowe na przeważającej długości projektowanej drogi należy uznać za złożone. Proste warunki gruntowe występują fragmentarycznie, na krótkich odcinkach.

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

Woda gruntowa do głębokości rozpoznania nie została stwierdzona. Jedyne w otworze nr 60 stwierdzono sączenie wody po stropie skały na głębokości 3,0 m ppt. Warunki wodne uznać można za dobre.

#### **5. Kategoria geotechniczna**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 27.04.012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126, poz. 839) wykopy i nasypy wykonywane na potrzeby budowy dróg w złożonych warunkach gruntowych zalicza się do **II kategorii geotechnicznej**.

Zbocza skalne i zwietrzelinowe o nachyleniu do 15<sup>0</sup> zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

W związku z powyższym projektowaną obwodnicę należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

#### **6. Przydatność gruntów do posadowienia i na potrzeby budownictwa**

Przydatność gruntów do robót ziemnych określona została w oparciu o normę *PN-S- 02205 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania:*

Przydatność gruntów do robót ziemnych określona została w oparciu o normę *PN-S- 02205 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania:*

- grunty nasypowe, z wyjątkiem podbudowy istniejących dróg, są nieprzydatne na dolne i górne warstwy nasypów budowlanych ani na bezpośrednie podłoże drogi; są to grunty bardzo wysadzinowe z dużą zawartością części organicznych, co powoduje konieczność zastosowania indywidualnych rozwiązań projektowych i w przypadku pozostawienia tych gruntów w podłożu projektowanej drogi zastosowania dodatkowych wzmocnień,
- podbudowa istniejących dróg nie spełnia wymagań dla podbudów dróg, jednak materiał ten może

być wykorzystany na dolne i górne warstwy nasypu drogowego po doziarnieniu materiałem drobniejszym, w celu wypełnienia wolnych przestrzeni

- grunty niewysadzinowe (piaski, pospółki, żwiry, zwietrzeliny) – są przydatne na dolne i górne warstwy nasypów budowlanych oraz na bezpośrednie podłoże drogi, należą do grupy nośności podłoża nawierzchni G1,
- grunty wątpliwe i wysadzinowe (piaski pylaste, grunty gliniaste) w stanie nie gorszym niż twardoplastyczny są przydatne na dolne warstwy nasypów, pod warunkiem wbudowania w miejsca suche lub zabezpieczone przed wilgocią oraz przydatne na górne warstwy nasypów i bezpośrednie podłoże drogi, pod warunkiem ulepszenia spoiwami; gliny i piaski gliniaste należą do grupy nośności podłoża nawierzchni G4, gliny pylaste zwięzłe do grupy nośności G3, a piaski pylaste i żwiry gliniaste, przy dobrych warunkach wodnych do grupy G2;
- gliny pylaste i piaszczyste w stanie plastycznym – mogą być wykorzystane do robót ziemnych po ulepszeniu dodatkiem spoiwa, nie są przydatne na bezpośrednie podłoże konstrukcji nawierzchni i wymagają indywidualnych rozwiązań projektowych.

## **7. Oddziaływanie obiektu z obiektami sąsiadującymi**

Budowa obwodnicy będzie obejmowała przebudowę istniejących ulic i skrzyżowań z istniejącymi ulicami. Przebudowie ulegną liczne sieci mediów. Droga będzie przebiegała miejscami bezpośrednio przy ścianach istniejących budynków mieszkalnych i gospodarczych. Głębsze wykopy mogą oddziaływać na podłoże tych obiektów. Dodatkowo oddziaływać na istniejące budynki mogą drgania maszyn budowlanych, zwłaszcza walca.

## **8. Stateczność skarp wykopów i nasypów**

Wykopy tymczasowe do głębokości 1,25 m mogą mieć pionowe nachylenie skarp, a w skałach litych do 4 m, pod warunkiem, że naziom nie jest obciążony, a grunt nienawodniony.

W przypadku wykopów o głębokości do 8,0 m w nasypach, gruntach niewysadzinowych i wątpliwych dopuszcza się stosowanie skarp wykopów o nachyleniu 1 : 1,5.

W gruntach wysadzinowych w stanie nie gorszym niż twardoplastyczny do głębokości 6 m może być stosowane nachylenie 1 : 1,25.

W gruntach organicznych wskazane jest zastosowanie wzmocnień skarp wykopów.

Nachylenie skarp wykopów stałych i nasypów w gruntach nienawodnionych o wysokości do 8

m nie powinno być większe niż 1:1,5. Stateczność skarp wykopów o większym kącie nachylenia powinna być uzasadniona obliczeniami.

Dla wykopów o głębokości przekraczającej 8,0 m konieczne są obliczenia stateczności.

Wskazane jest wykonanie oceny stateczności nasypu drogowego na serpentynach ul. Wałbrzyskiej.

## 9. Urabialność gruntów

Urabialność gruntów określona została w oparciu o normę *PN-B- 06050 Geotechnika, Roboty ziemne, Wymagania ogólne*:

- grunty nasypowe – kategoria urabialności 3 i 4 – grunty łatwo i średnio urabialne,
- grunty niewysadzinowe – kategoria urabialności 3 – grunty łatwo urabialne (zwietrzeliny – kategoria 5 – grunty trudno urabialne,
- grunty wątpliwe - kategoria urabialności 3 – grunty łatwo urabialne,
- grunty wysadzinowe – kategoria urabialności 4 – grunty średnio urabialne,
- skała osadowa miękka– kategoria urabialności 6 – skały łatwo urabialne.

## II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

### 1. Cel i zakres badań

Badania podłoża gruntowego wykonano w celu ustalenia parametrów geotechnicznych umożliwiających wykonanie projektu posadowienia obwodnicy Sobięcina.

Zakres badań terenowych obejmował wykonanie:

- 26 sondowań penetracyjnych,
- 12 sondowań dynamicznych sondą ciężką
- 15 badań płytą dynamiczną (VD)
- 5 rozkuć w istniejącej nawierzchni w celu ustalenia konstrukcji

Zakres badań laboratoryjnych obejmował:

- wykonanie analiz sitowych,
- oznaczenie zawartości części organicznych.

### 2. Opis terenu

Administracyjnie teren inwestycji położony jest w mieście Wałbrzych i rozciąga się od wiaduktu kolejowego na linii kolejowej 291 będącego granicą administracyjną gminy Boguszów-Gorce i gminy Wałbrzych, poprzez ul. 1 Maja, ul. II Armii i ul. Gen. Andersa aż do skrzyżowania z ul. Wysockiego.

Od wiaduktu kolejowego na granicy z miastem Boguszów-Gorce droga biegnie lasem, z jednej strony w wykopie, z drugiej strony w nasypie na zboczu dolinki potoku Sobięcinka, ze spadkiem ok. 6%. Po 400 m droga wchodzi w obszar zabudowany ul. Zachodniej, która przechodzi w ul. 1 Maja o gęstej starej zabudowie. Od km 6+100 spadek terenu maleje. Z ul. 1 Maja droga skręca pod kątem 90° w ul. II Armii. Od km 3+100 wznosi się do góry z nachyleniem 5,5 %, szczyt osiąga w km 7+850, gdzie zmienia nazwę na ul. Andersa. Następnie opada w dół z nachyleniem ok. 4 % do km 8+590 i dalej wznosi się lekko do skrzyżowania z ul. Wysockiego.

Teren objęty rozpoznaniem jest bardzo zróżnicowany pod kątem morfologicznym oraz pod kątem zagospodarowania terenu. Różnice wysokości dochodzą do 86 m. Najwyższym punktem jest rejon wiaduktu kolejowego 520,0 m npm. Najniższy punkt (434,0 m npm) znajduje się na ul. II Armii.



### **3. Wykonawcy i konsultanci**

Badania gruntów i opracowanie wyników wykonała firma „A-Z GEOMETR” s.c. w Wałbrzychu. Wiercenia, profilowania skarp oraz sondowania wykonał inż. Łukasz Odwaga, który również pobrał i opisał próbki gruntu, a także dozorował wykonanie wykopów badawczych. Badania laboratoryjne oraz dokumentację badań podłoża gruntowego wykonała geolog i inż. budownictwa Ewa Twardysko.

### **4. Wstępne rozpoznanie terenu**

Wstępne rozpoznanie terenu wykonane zostało w oparciu o przeprowadzoną wizję terenową oraz analizę materiałów archiwalnych. Na podstawie zebranych materiałów ustalono, że droga po trasie której ma zostać poprowadzona obwodnica, została wybudowana przed 1950 r. Początkowy odcinek ul. Zachodniej biegnie zbieżnym składowo-ziarnistym. Od rejonu ul. Widok trasa drogi biegnie ul. 1 Maja dawną dolinką potoku Sobięcinka. Ulica II Armii wznosi się na niewielkie bezimienne wzgórze, a ul. Andersa (dawniej Lenina) schodzi do skrzyżowania z ul. Wysokiego, przy którym znajdował się szyb wentylacyjny Jan kopalni węgla kamiennego. Szyb jest nieczynny od 1998 r. i został zasypany.

W dzielnicy Sobięcina do 1998 r. działała kopalnia węgla kamiennego „Victoria”. Obecnie na jej terenie znajduje się Zakład Koksowniczy. Według dostępnych danych rejon projektowanej obwodnicy znajduje się poza obszarami szkód górniczych.

W rejonie skrzyżowania z ulicą Kosteckiego występują 2 uskoki. Prowadzone w rejonach wyrobisk górniczych obserwacje wykazały, że uskoki te nie są aktywne tektonicznie i są zablźnione. Nie stanowią one przeszkód do budowy nowej drogi.

Po zapoznaniu się z zagospodarowaniem terenu wytypowano miejsca badań.

### **5. Budowa geologiczna**

Na całym odcinku projektowanej trasy obwodnicy w podłożu na głębokości od 0,8 do 4,0 m występują grunty skaliste. Są to piaskowce i zlepieńce, z przewarstwieniami mułowców i ilowców. W stropie są zwietrzałe, o typowym profilu wietrzeniowym od piasków ze żwirem z przewarstwieniami gliny do skały litej. W stropie skała osadowa jest krucha, łamliwa, przy urabianiu rozpada się na piasek lub żwir. Wkładki mułowców zwietrzały na glinę.

Od granicy z miastem Boguszów-Gorce do skrzyżowania z ulicą Stromą droga biegnie zboczem skalnym i zwietrzelinowym. Zwietrzelina występuje tuż pod warstwą gleby i ma miąższość 0,5 – 1,0 m. Pod nią zalega strop zwietrzałego piaskowca.

Na pozostałym odcinku ul. Zachodniej, całym odcinku ul. 1-Maja i początkowym odcinku ul. II Armii (do km 7+500), bezpośrednio pod nawierzchnią istniejących dróg zalegają grunty nasypowe różnego pochodzenia (podbudowy, stare nawierzchnie brukowe, zasypki sieci, zasypy fundamentów obiektów budowlanych oraz stare fundamenty, zasypane piwnice, kanały i koryto potoku Sobiećinka, stare nasypy drogowe). Nasypy, ze względu na zawartość części organicznych, puste przestrzenie między kawałkami cegieł i zmienny stan litologiczny zakwalifikowane zostały do nasypów niekontrolowanych. Ich miąższość wynosi od 0,4 do 2,4 m. Pod gruntami nasypowymi do głębokości 1,2-3,1 m zalegają grunty rodzime pochodzenia rzeczno: gliny piaszczyste i pylaste w stanie plastycznym, z przewarstwieniami żwirów i pospółek w stanie średniozagęszczonym. Pod nimi występuje skała (piaskowiec) w stropie zwietrzała.

Wzdłuż dalszego dinka ul. II Armii i Andersa strop skały występuje na głębokości 2,3 – 4,0 m. Na nim zalegają wietrzeniowe żwiry, pospółki, zwietrzeliny, piaski pylaste, z przewarstwieniami glin i glin zwięzłych.

Od powierzchni dość licznie występują grunty nasypowe o ograniczonym zasięgu. Są to głównie zasypy sieci uzbrojenia podziemnego i nasypy związane z niwelacją terenów pod zabudowę. Ich miąższość wynosi od 0,5 do 2,2 m. Nasypy te mają zmienny skład, ale wszystkie cechuje stosunkowo wysoka zawartość części organicznych. Z tego względu zostały one zaliczone w całości do nasypów niekontrolowanych.

Wyjątek stanowi materiał podbudowy istniejących dróg, gdyż może on być wykorzystany do robót ziemnych, jednak ze względu na niewielką miąższość nie został wydzielony jako odrębna warstwa geotechniczna.

## **6. Wyniki badań geotechnicznych**

### *Wyniki sondowań sondą DPH:*

W trakcie wykonywania sondowania wykonywano pomiar liczby uderzeń na 10 cm wępudy sondy. Liczba uderzeń jest wskaźnikiem zagęszczenia i może być wskaźnikiem konsolidacji gruntów spoistych.

Nasypy niekontrolowane charakteryzują się bardzo zmienną liczbą uderzeń wynoszącą od 2 do 16

uderzeń, co świadczy o ich różnym stopniu konsolidacji. Zmienny opór penetracji związany jest również z zmienną zawartością w nasypach frakcji żwirowej i kamienistej, która powoduje większe opory przy sondowaniu tych gruntów.

Grunty niespoiste (niewysadzinowe) znajdują się w stanie średnio zagęszczonym i zagęszczonym. Liczba uderzeń sondy na 10 cm jej wpedu wynosi od 2 do 26. Stopień zagęszczenia wynosi od 0,40 do 0,90. Zagęszczenie gruntów rośnie wraz z głębokością aż do granicy urabialności – strop skały.

#### Analiza sitowa

Wykonano analizę sitową gruntów nasypowych oraz gruntów niespoistych. Określono zawartość pyłów, która ma wpływ na wysadzinowość gruntów.

Grunty nasypowe charakteryzują się wysoką zawartością pyłów wynoszącą od 21,2 do 36,8 %, co oznacza, że są to grunty wątpliwe i wysadzinowe.

Piaski pylaste rozpoznane w terenie charakteryzują się zawartością pyłów wynoszącą ok. 22 %, co kwalifikuje je do gruntów wątpliwych.

Pozostałe grunty niespoiste (piaski, pospółki, żwiry zwietrzliny) zawierają mniej niż 15 % pyłów co potwierdza, że są to grunty niewysadzinowe.

#### Badanie zawartości części organicznych

Oznaczenie zawartości części organicznych wykonano metodą prażenia. Badaniu poddano próbki gruntów nasypowych. Nasypy niekontrolowane zawierają od 3 do 11 % części organicznych. Wysoki udział części organicznych związany jest z zawartością humusu, ale również węgla kamiennego w różnym stopniu rozdrobnienia.

#### Badania płytą dynamiczną

Wykonano badania parametrów nośności podbudowy dróg w 4 miejscach. Uzyskano  $E_{VD}$  od 50 do 75, co daje  $E_2 > 100-150$ , a w praktyce 150-220 MPa.

Wykonano również badania pozostałych gruntów nasypowych. Cechują się one bardzo zmienną nośnością i zagęszczeniem:  $E_{VD}$  od 11 do 71 MPa,  $E_2$  od 20 do ponad 140 MPa,  $I_s$  od poniżej 0,95 do ponad 1,0.

## 8. Ocena danych geotechnicznych

### 8.1. Zgodność z normami

Badania terenowe wykonane zostały zgodnie z normą PN-EN 1997-2, *Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. Badania laboratoryjne wykonano w oparciu o normę PN-88/B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*.

Stopień zagęszczenia gruntów wyprowadzono według normy PN-B-04452 *Geotechnika. Badania polowe*.

Badania płytą dynamiczną i ich interpretację wykonano zgodnie z niemieckimi „*Przepisami technicznymi dla badań podłoża w budownictwie drogowym*” TB BF - StB Teil B 8.3,.

### 8.2. Opis wydzielonych warstw

Na podstawie wykonanych badań terenowych oraz laboratoryjnych wydzielono i scharakteryzowano warstwy geotechniczne z podziałem na poszczególne odcinki projektowanej drogi.

#### Ulica Zachodnia

- istniejąca nawierzchnia o grubości 60 cm:
  - asfalt – 10 cm,
  - kruszywo 40/63 – 8 cm,  $E_{VD} = 75$  MPa,  $E_2 > 150$  MPa,  $I_s = 1,0$
  - kostka granitowa – 10 m
  - posypka (pospółka) – 3 cm
  - podbudowa z niesortu 0/40 zagęszczonego
- podłoże istniejącej drogi – w wykopie stanowi zwietrzelina piaskowca w stanie zagęszczonym
  - grunt G1
- podłoże drogi w nasypie stanowi nasyp złożony z pospółki z kamieniami (przemieszczony materiał z profilu wietrzeniowego, znajduje się w stanie zagęszczonym – grupa nośności G1 lub może być doprowadzony do tego stanu przez dogęszczenie,

- liczne zasypy sieci uzbrojenia podziemnego – w większości materiał nieprzydatny na podłoże drogi, ani do robót ziemnych,
- w obrębie projektowanej drogi znajdują się dojścia i wjazdy do posesji, które będą wymagały wyburzeń,
- w km 0+450 znajduje się przepust, w jego rejonie mogą występować nasypy niekontrolowane i sączenia wody

### **Ulica 1 Maja (od Zachodniej do Kosteckiego):**

- istniejąca nawierzchnia o grubości 80 cm:
  - asfalt – 15 cm,
  - kostka granitowa – 35 cm (dwie warstwy kostki 15 x 15)
  - podbudowa – kruszywo 0,31,5 – 30 cm
- podłoże:
  - miejscami grunt rodzimy - glina piaszczysta w stanie plastycznym do głębokości 1,6 – 3,10 m – grunt poza klasyfikacją
  - na większości terenu nasypy niekontrolowane: zasyp starego koryta potoku Sobiecinka, bardzo liczne zasypy sieci uzbrojenia podziemnego, zasypane piwnice wyburzonych budynków – do głębokości 1,2 – 2,2 m ppt; cechują się one bardzo zmienną nośnością i zagęszczeniem:  $E_{VD}$  od 11 do 22 MPa,  $E_2$  od 20 do ponad 40 MPa,  $I_s$  od poniżej 0,95 do ponad 0,97, jest to materiał nieprzydatny do robót ziemnych ani na bezpośrednie podłoże drogi, wskazane jest zastosowanie wzmocnienia i wyrównania osiadań,
  - od głębokości 1,20-3,10 m ppt występują utwory wietrzeniowe: pospółki z przewarstwieniami gliny pylastej i gliny pylastej zwięzłej w stanie zwartym i twardoplastycznym – grunt G1, G3, G4
  - strop skały łatwo urabialnej znajduje się na głębokości 2,6 – 4,0 m ppt,
- w obrębie projektowanej drogi znajdują się dojścia i wjazdy do posesji, które będą wymagały wyburzeń.

### **Ulica 1 Maja (od Kosteckiego do II Armii):**

- istniejąca nawierzchnia o grubości 50 cm:

- asfalt – 8-10 cm,
- podbudowa - kamienie o średnicy 10-15 cm z wypełnieniem pospółką z domieszką pyłu – 12 cm;  $E_{VD} = 61$  MPa,  $E_2 > 120$  MPa,  $I_s = 1,0$
- podłoże:
  - miejscami nasyp budowlany (pospółka z kamieniami) – 20 cm– grunt G1
  - na większości terenu nasypy niekontrolowane: zasyp starego koryta potoku Sobiećinka, bardzo liczne zasypy sieci uzbrojenia podziemnego, zasypane piwnice wyburzonych budynków – do głębokości 1,5 – 2,4 m ppt; cechują się one bardzo zmienną nośnością i zagęszczeniem:  $E_{VD}$  od 18 do 21 MPa,  $E_2$  od 30 do ponad 40 MPa,  $I_s$  od poniżej 0,95 do ponad 0,97, jest to materiał nieprzydatny do robót ziemnych ani na bezpośrednio podłoże drogi, wskazane jest zastosowanie wzmocnienia i wyrównania osiadań,
  - od głębokości 1,5- 2.4 m ppt występują utwory wietrzeniowe: pospółki z przewarstwieniami gliny pylastej w stanie twardoplastycznym – grunt G1 i G4
  - strop skały łatwo urabialnej znajduje się na głębokości 2,3 – 4,0 m ppt,
  - w obrębie projektowanej drogi znajdują się dojścia i wjazdy do posesji, które będą wymagały wyburzeń.

### **Ulica II Armii:**

- istniejąca nawierzchnia o grubości 25 cm:

- asfalt – 9-10 cm,
- kruszywo 40/63 – 11-13 cm,  $E_{VD} = 50$  MPa,  $E_2 > 100$  MPa,  $I_s = 0,97$
- warstwa wyrównująca (?) - pospółka – 5 cm
- podłoże:
  - miejscami nasyp (pospółka z kamieniami) – grunt G1 – 50 cm
  - na znacznym obszarze grunt rodzimy (utwory wietrzeniowe) pospółka z kamieniami i żwir w stanie średniozagęszczonym – grunt G1 po dogęszczeniu oraz piaski gliniaste i gliny w stanie twardoplastycznym – grunt G4 (lub przy dobrych warunkach wodnych G3),
  - liczne nasypy niekontrolowane: zasypy sieci uzbrojenia podziemnego, niwelacje terenu pod zabudowę – do głębokości 0,5 – 2,6 m ppt; cechują się one bardzo zmienną nośnością i

zagęszczeniem:  $E_{VD}$  od 18 do 71 MPa,  $E_2$  od 30 do ponad 140 MPa,  $I_s$  od poniżej 0,95 do ponad 1,0, jest to materiał nieprzydatny do robót ziemnych ani na bezpośrednie podłoże drogi, wskazane jest zastosowanie wzmocnienia i wyrównania osiadań,

- strop skały łatwo urabialnej znajduje się na głębokości 1,2 – 4,0 m ppt,
- w km 7+270 znajduje się przepust, w jego rejonie na głębokości 3,0 m stwierdzono sączenia wody
- w obrębie projektowanej drogi znajdują się dojścia i wjazdy do posesji, które będą wymagały wyburzeń, do wyburzenia został również przeznaczony budynek położony przy skrzyżowaniu ulic 1-Maja i II Armii.

### **Ulica Gen. Andersa:**

- istniejąca nawierzchnia o grubości 30 cm

- asfalt – 6-8 cm,
- kruszywo 20/40 – 4 cm,
- kruszywo 40/63 – 20 cm,  $E_{VD} = 58$  MPa,  $E_2 > 110$  MPa,  $I_s = 1,0$

- podłoże:

- miejscami nasyp (pospółka z pyłem i kamieniami) – grunt G2 – 30 cm
- na znacznym obszarze grunt rodzimy (utwory wietrzeniowe) pospółka z kamieniami i żwir w stanie średniozagęszczonym, zwietrzelina – grunt G1 po dogęszczeniu oraz piaski gliniaste i gliny w stanie twaroplastycznym – grunt G4 (lub przy dobrych warunkach wodnych G3), piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym – grunt G2
- liczne nasypy niekontrolowane: zasypy sieci uzbrojenia podziemnego, niwelacje terenu pod zabudowę – do głębokości 0,5 – 2,6 m ppt; cechują się one bardzo zmienną nośnością i zagęszczeniem:  $E_{VD}$  od 18 do 71 MPa,  $E_2$  od 30 do ponad 140 MPa,  $I_s$  od poniżej 0,95 do ponad 1,0, jest to materiał nieprzydatny do robót ziemnych ani na bezpośrednie podłoże drogi, wskazane jest zastosowanie wzmocnienia i wyrównania osiadań,
- strop skały łatwo urabialnej znajduje się na głębokości 1,2 – 4,0 m ppt,
- w obrębie projektowanej drogi znajdują się dojścia i wjazdy do posesji, które będą wymagały wyburzeń.