

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**  
*dla projektowanej budowy ul. Długiej  
na odcinku od ul. Szosa Chełmińska do ul. Św. Józefa  
w Toruniu*

Zamawiający: **BIURO PROJEKTÓW DROGOWYCH s.c.**  
ul. Gen. Bema 16/8  
87-100 Toruń

Opracowali:

.....  
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*  
upr. geol. nr VII-1310, V-1678

.....  
mgr *Szymon Skowroński*  
upr. geol. nr XI-072/POM

Kierownik:

.....  
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

---

Toruń, luty 2016 r.

## SPIS TREŚCI

<b>SPIS TREŚCI.....</b>	<b>2</b>
<b>I. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
<b>II. ZAKRES PRAC .....</b>	<b>3</b>
1. <i>Prace geodezyjne .....</i>	3
2. <i>Prace polowe.....</i>	4
3. <i>Badania laboratoryjne.....</i>	4
4. <i>Prace kameralne .....</i>	4
<b>III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE .....</b>	<b>4</b>
<b>IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW.....</b>	<b>5</b>
<b>V. WNIOSKI.....</b>	<b>6</b>

### Załączniki:

1. Mapa dokumentacyjna
2. Objaśnienia symboli i znaków
3. Przekrój geotechniczny
4. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
5. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
6. Analiza granulometryczna
7. Analiza zawartości materii organicznej

## I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego
- Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich sytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z póź. zm.),
- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463 z póź. zm.),
- Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, wyd. IBDiM, cz. I i II, Warszawa 1998,
- PN-EN 1997-2:2009, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- Polskich Norm: PN-81/B-03020, PN-86/B-02480, PN-88/B-04481, PN-S-02205:1998, PN-B-02479:1998, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002, PN-EN ISO 14688-2:2006.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowania ulicy Długiej na odcinku od ul. Szosa Chełmińska do ul. Św. Józefa w Toruniu, woj. kujawsko-pomorskie.

W ramach inwestycji planuje się budowę drogi jednojezdniowej, dwukierunkowej o nawierzchni bitumicznej na odcinku o długości ca 320 m wraz z przyległymi do niej chodnikami, drogami rowerowymi, zatoczkami oraz parkingami.

Teren badań zlokalizowany jest w północnej, prawobrzeżnej części miasta Torunia na pograniczu osiedli Koniuchy i Św. Józefa. Teren ten charakteryzuje się zwartą zabudową wielorodzinną. Analizowana droga obecnie na odcinku od ul. Szosa Chełmińska do ul. J. Hurynowicz posiada zniszczoną nawierzchnię asfaltową, natomiast dalej na zachód do ul. Św. Józefa przebiega przez tereny zielone. Pas drogowy uzbrojony jest w podziemną infrastrukturę techniczną: wodociąg, kanalizację deszczową, ciepłociąg, kable energetyczne i teletechniczne.

Powierzchnia terenu badań w rejonie projektowanej inwestycji jest łagodnie ukształtowana, a rzędne terenu kształtują się w przedziale 65,2 – 66,2 m n.p.m. Lokalnie w rejonie otw. 3 występuje sztuczne wyniesienie terenu o wysokości względnej ca 0,5 m.

## II. ZAKRES PRAC

### 1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejących w terenie charakterystycznych szczegółów wg mapy syt.-wys. w skali 1:1000. Rzędne terenu przy otworach badawczych określono z mapy syt.-wys.

## 2. Prace polowe

W dniu 3 lutego 2016 r. wykonano 4 otwory badawcze o średnicy 88 mm metodą mechaniczno-obrotową do głębokości 3,0 m oraz 2 badania sondą dynamiczną lekką DPL.

Wiercenia wykonano wiertnicą pionową typu LWP-16S produkcji Wamet, zamontowaną na samochodzie terenowym. Sondowania dynamiczne wykonano sondą DPL zgodnie z procedurami i wytycznymi PN-B-04452:2002.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wód gruntowych. Badaniom makroskopowym poddano urobek z każdej warstwy litologicznej, nie rzadziej niż co 1 mb. wiercenia. W toku badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę i wilgotność. Po zakończeniu wierceń otwory zasypiano urobkiem.

## 3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu NU, na której wykonano przesiew metodą sitową w celu określenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji  $k$  i wskaźnika różnoziarnistości  $U$ . Dodatkowo pobrano jedną próbę piaszczystych gruntów nasypowych w celu określenia procentowej zawartości materii organicznej, metodą prażenia.

Wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono na zał. nr 6 i 7.

## 4. Prace kameralne

Objęły one analizę wyników badań polowych, laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

# III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Obszar badań leży w prawobrzeżnej części Torunia, na nadzalewowej terasie rzecznej Wisły. Pod względem regionalizacji fizycznogeograficznej jest to Kotlina Toruńska.

Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe: holocenijskie i plejstocenijskie.

**Grunty holocenijskie** wykształcone są w postaci *nasypów niekontrolowanych*.

*Nasypy niekontrolowane* reprezentowane są przez piaski średnie próchniczne przewarstwione piaskami próchnicznymi z domieszkami kamieni, gruzu oraz humusu. Rozpoznana miąższość gruntów nasypowych wynosi 0,9 – 2,1 m i stwierdzone zostały one we wszystkich otworach badawczych. W obrębie pasa drogowego, z uwagi na gęstą sieć podziemnej infrastruktury technicznej, miąższość i skład nasypów stanowiących zasyпки instalacji może się różnić od rozpoznanej niniejszymi badaniami. W obrębie gruntów nasypowych mogą występować domieszki lub przewarstwienia gruntów o zmiennej zawartości materii organicznej.

**Grunty plejstocenijskie** reprezentowane są przez *niespoiste grunty rzeczne*. Są to piaski średnie z lokalnymi domieszkami humusu. Grunty te występują na całym terenie badań pod

przekryciem nasypów. Do głębokości rozpoznanej wierceniami (3,0 m) spągu gruntów piaszczystych nie osiągnięto. Są to grunty przepuszczalne, niewysadzinowe, równoziarniste o wskaźniku różnoziarnistości  $U=1,7$ .

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na przekroju geotechnicznym - zał. nr 3.

**Woda gruntowa** występuje w obrębie gruntów rzecznych, tworząc I czwartorzędową warstwę wodonośną. Warstwa ta prowadzi wody o zwierciadle swobodnym, które w okresie badań, stabilizowało się na głębokości 2,60 – 2,68 m, tj. na rzędnych 63,22 – 62,69 m n.p.m. Warstwę wodonośną budują piaski średnie o współczynniku filtracji wg USBSC  $k=11,2$  m/d.

Na terenie badań w strefie przypowierzchniowej występują głównie grunty nasypowe, składające się z utworów piaszczysto-próchnicznych o zmiennej przepuszczalności, w które infiltrują wody opadowe i roztopowe. Lokalny kierunek przepływu wód gruntowych skierowany jest na południowy-zachód do rz. Wisły. Wody gruntowe zasilane są wodami atmosferycznymi i roztopowymi oraz bocznym dopływem wód gruntowych z północy. Badania prowadzono w okresie niskiego stanu wód gruntowych – w okresie suszy hydrologicznej. W okresie stanów maksymalnych swobodne ZWG może się podnieść o ok. 0,7-1,0 m powyżej obecnego poziomu.

#### IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Na terenie badań podłoże gruntowe zgodnie z normą PN-86/B-02480 zalicza się do gruntów rodzimych mineralnych (niespoistych) oraz nasypów niekontrolowanych.

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Wartości parametrów geotechnicznych określono dla gruntów rodzimych i nasypowych. Za parametr wiodący dla gruntów piaszczystych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D$ , określony na podstawie badań sondą dynamiczną DPL. Pozostałe parametry geotechniczne ustalono metodą doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg PN-81/B-03020.

W **warstwie NP** zestawiono piaszczysto-próchniczne nasypy niekontrolowane, które z uwagi na zmienny stan podzielono na dwie warstwy geotechniczne. Określona, na podstawie badań laboratoryjnych, zawartość materii organicznej w tych gruntach wynosi  $I_{om}=1,08$  %.

##### Warstwa NP1

W warstwie tej zestawiono grunty nasypowe składające się z piasków średnich próchnicznych przewarstwionych piaskami próchnicznymi z domieszkami gruzu oraz kamieni w stanie luźnym. Grunty te stwierdzono w rejonie otw. nr 2 i 3 na głębokości 0,0 – 1,1 m i miąższości 0,5 – 1,1 m. Wyprowadzona wartość stopnia zagęszczenia utworów tej warstwy wynosi  $I_D = 0,30$ . Grunty te stanowią podłoże o zmiennej przepuszczalności, niewysadzinowe i niejednorodne pod względem składu litologicznego.

##### Warstwa NP2

Warstwę tę tworzą piaski średnie próchniczne z lokalnymi przewarstwieniami piasków próchnicznych i domieszkami gruzu oraz kamieni w stanie średniozagęszczonym. Utwory te dominują w strefie przypowierzchniowej na całym odcinku drogi, a ich spąg zalega na głębokości 0,9 – 2,0 m. Wyprowadzona wartość stopnia zagęszczenia utworów tej warstwy wynosi  $I_D = 0,55$ .

## Warstwa I

W warstwie tej zestawiono wilgotne, mokre i nawodnione piaski średnie lokalnie z domieszkami humusu w stanie średniozagęszczonym. Strop gruntów tej warstwy zalega pod nasypami na głębokości 0,9 – 2,1 m i rozprzestrzeniają się one do głębokości wierceń. Wyprowadzona wartość stopnia zagęszczenia gruntów tej warstwy wynosi  $I_D = 0,50$ . Utwory te stanowią podłoże nośne, przepuszczalne i równoziarniste.

W tabeli na zał. nr 5 zestawiono wyprowadzone wartości parametrów geotechnicznych.

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na terenie badań w pasie drogowym występują zmienne warunki gruntowe. Zgodnie z Rozporządzeniem MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. podłoże gruntowe zaleca się zaliczyć do grupy nośności **G3**.

**Grupa nośności podłoża G3** obejmuje wątpliwe piaski średnie próchniczne z przewarstwieniami piasków próchnicznych w stanie luźnym **warstwy NP1** oraz w stanie średniozagęszczonym **warstwy NP2**, przy przeciętnych warunkach wodnych (w okresie maksymalnych stanów).

## V. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w pasie drogowym występują zmienne warunki gruntowe. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r., na przeważającym odcinku drogi warunki gruntowe określa się jako proste, a jedynie lokalnie (otw. nr 2), z uwagi na występowanie poniżej poziomu posadowienia projektowanej drogi, warstw nasypów niekontrolowanych w stanie luźnym warunki te określa się jako złożone.
2. Podłoże nośne stanowią rodzime, mineralne średniozagęszczone piaski średnie **warstwy I** oraz piaszczysto-próchniczne nasypy niekontrolowane w stanie średniozagęszczonym **warstwy NP2**.
3. Podłoże słabonośne podatne na nierównomierne osiadanie stanowią piaszczysto-próchniczne nasypy niekontrolowane w stanie luźnym **warstwy NP1**.
4. W okresie badań, zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 2,60 – 2,68 m, tj. na rzędnych 63,22 – 62,69 m n.p.m. Szacuje się, że maksymalny poziom wód gruntowych może się podnieść o ok. 0,7-1,0 m powyżej poziomu stwierdzonego niniejszymi badaniami.
5. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. podłoże gruntowe zaleca się zaliczyć do grupy nośności **G3**. Z uwagi na antropogeniczne przekształcenie terenu w strefie przypowierzchniowej występują niejednorodne, piaszczysto-próchniczne nasypy niekontrolowane, w obrębie których mogą występować przewarstwienia gruntów organicznych, a skład litologiczny nasypów może różnić się od wyników niniejszych badań. Grunty te cechuje zmienne zagęszczenie (wskaźnik zagęszczenia  $I_s=0,90-0,95$ ) i podatność na osiadanie. Ostateczną decyzję o przyjęciu grupy nośności podłoża przyjmie Projektant, po analizie wyników niniejszych badań.
6. Z uwagi na zmienne warunki gruntowe (niejednorodny skład i stan nasypów), podczas wykonywania robót ziemnych, należy dokonywać bieżącej oceny przydatności podłoża w dnie koryta drogowego dla potrzeb realizacji przedmiotowego zadania.

7. Z uwagi na gęstą sieć uzbrojenia podziemnego oraz zmienny stan gruntów w strefie przypowierzchniowej, zaleca się grunty w dnie wykopu dogęścić mechanicznie.
8. Na załączniku nr 5 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
9. Do wykonania zasypek wykopów nadają się grunty rodzime warstwy I z zastrzeżeniami, że są to grunty równoziarniste, przez co mogą pojawić się problemy z ich dogęszczeniem. Grunty nasypowe warstwy NP1 i warstwy NP1 nadają się do wykorzystania jako materiał na zasypki pod warunkiem, że zawartość materii organicznej wynosi  $I_{om} < 5\%$ .
10. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi  $h_z = 1,0$  m p.p.t.

Opracował:

.....  
mgr inż. T. Szczuczko