

## WYNIKI BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO OPINIA GEOTECHNICZNA

**Przebudowa ul. Leśnej w Lucynowie Dużym  
gm. Wyszaków, pow. wyszkowski**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Położenie</b>   | <i>m. Wyszaków, gm. Wyszaków, pow. wyszkowski<br/>pas drogi gminnej - ul. Leśnej</i>         |
| <b>Inwestor</b>    | <i>GMINA WYSZAKÓW<br/>Aleja Róż 2<br/>07-200 Wyszaków</i>                                    |
| <b>Zamawiający</b> | <i>ROSBUD Robert Rosiński<br/>ul. Generała Kazimierza Pułaskiego 18C<br/>07-202 Wyszaków</i> |

Opracowanie: *mgr Paweł Stępczak  
upr. geol. nr XI-067/MAZ  
  
inż. Magdalena Schab*

**Wołomin, październik 2017 r.**

## SPIS TREŚCI

|  |   |
|--|---|
| 1. WSTĘP.....  | 3 |
| 1.1    Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe..... | 3 |
| 1.2    Zakres wykonanych badań .....                     | 3 |
| 2. WYNIKI BADAŃ.....                                     | 4 |
| 2.1    Regionalne położenie i budowa geologiczna .....   | 4 |
| 2.2    Wydzielone warstwy .....                          | 5 |
| 2.3    Warunki wodne.....                                | 5 |
| 3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI .....                          | 6 |
| 4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA.....            | 8 |

### ZAŁĄCZNIKI:

Zał. 1 Mapa dokumentacyjna

Zał. 2 Przekrój geotechniczny podłużny

Zał. 3 Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych OW-1 - OW-3

Zał. 4 Tabela proponowanych wartości parametrów fizyczno-mechanicznych

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot dokumentacji, założenia projektowe

Niniejsze opracowanie zrealizowano w pracowni GEO-Prospekt reprezentowanej przez Pawła Stępczaka, z siedzibą przy ulicy Kazimierza Wielkiego 6/43 w Wołominie.

Zgodnie z informacją przekazaną przez Zamawiającego, na badanym terenie projektuje się rozbudowę ulicy Leśnej w Wyszkanie, powiat wyszkowski. Szczegółowe rozwiązania drogowo-konstrukcyjne będą przedmiotem Projektu budowlanego.

Zakres niniejszego opracowania, na obecnym etapie obejmuje:

- sprawozdanie z wykonanych badań na potrzeby projektu branży drogowej,
- określenie budowy geologicznej w podłożu nawierzchni drogowych,
- wydzielenie warstw różniących się litologią, genezą i wartościami parametrów geotechnicznych,
- wstępna, makroskopowa kwalifikacja wysadzinowości poszczególnych warstw oraz ustalenie kwalifikacji warunków wodnych w okresie wykonania pomiarów,
- ustalenie charakterystycznych parametrów geotechnicznych metodą B wg normy PN-B-03020.

Podstawę prawną opracowania podano w rozdziale nr 4 części tekstowej (Dz. U. 2012, poz. 463 oraz Dz. U. 1999, nr 43, poz. 430).

### 1.2 Zakres wykonanych badań

#### BADANIA TERENOWE

Uzgodniono z Zamawiającym następujący zakres prac:

- tyczenie punktów badawczych i dowiązanie ich rzędnych do udostępnionej mapy sytuacyjno-wysokościowej;
- 4 wiercenia badawcze do głębokości 2,0 m p.p.t. o średnicy  $\varnothing_{\max}=90\text{mm}$  (systemem ręcznym - obrotowym, częściowo w rurach osłonowych); wiercenia dozoru wierceń ustalili zmienność litologiczną profilu wiercenia, parametry stanu gruntów oraz charakter hydrodynamiczny wód podziemnych.
- pobór próbek gruntów o naturalnej wilgotności NW i naturalnym uziarnieniu NU do badań makroskopowych do oznaczeń makroskopowych w terenie;
- pomiary poziomu nawiercenia i stabilizacji wody gruntowej w otworach wiertniczych;
- likwidacja otworów wiertniczych przez zagęszczenie urobku.

Badania przeprowadzono na podstawie norm: EN 1997-2:2009; PN-EN ISO 14688-1, 2: 2006, PN-EN ISO 22475-1: 2006, PN-EN ISO 22476-2: 2005/A1; 2012E, PN-86/B-02480, PN-B-02481: 1998, PN-B-04452: 2002 oraz na podstawie wybranych wytycznych instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych (GDDP - IBDiM, 1998). W strefie do głębokości wykonanych wierceń geolog dozoru wierceń ustalili zmienność litologiczną profilu wiercenia, parametry stanu gruntów oraz charakter hydrodynamiczny wód podziemnych.

Stopień zagęszczenia  $I_D$  gruntów niespoistych określono punktowo sondą dynamiczną lekką DPL. Stan gruntów weryfikowano również za pomocą obserwacji oporów wierceń.

W przypadku stwierdzenia gruntów spoistych, należy określić wartości stopnia plastyczności  $I_L$  na podstawie testów makroskopowych (badanie oporu wciskania penetrometru tłoczkowego PP i metodą walczkowania) oraz określić parametry wiodące sondowaniami polowym.

W najprostszych przypadkach zaleca się np. sondę krzyżakową FVT, udarowo-obrotową SLVT, lub sondę cylindryczną SPT.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, wyznaczono za pomocą metody B na podstawie PN-81/B-03020, a grupy nośności podłoża określono na podstawie oceny makroskopowej wysadzinowości gruntów oraz ustalenia warunków wodnych.

Na obecnym etapie Inwestycji nie wykonywano szczegółowych badań laboratoryjnych np. oznaczenia parametrów przydatności gruntów, wysadzinowości, nośności, badań odkształcalności podłoża, oceny geotechnicznej skarp, czy dodatkowych badań dla projektowania drogowych obiektów inżynierskich i wzmocnień podłoża. Na etapie wykonawczym zaleca się dokonanie odbioru geotechnicznego podłoża gruntowego w celu potwierdzenia założeń projektowych. Wystarczalność zakresu badań będzie można określić po potwierdzeniu finalnych założeń projektowych.

## PRACE GEODEZYJNE

Miejsca otworów badawczych wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do punktów wykazanych na udostępnionej mapie sytuacyjno-wysokościowej (zał. 1). Rzędne wysokościowe powierzchni terenu w miejscach badań określono w m n.p.m., częściowo za pomocą niwelacji technicznej niwelatorem optycznym.

## 2. WYNIKI BADAŃ

### 2.1 Regionalne położenie i budowa geologiczna

Obszar badań zlokalizowany jest w obrębie Doliny Dolnego Bugu (rejonizacja fizycznogeograficzna za Kondrackim 2002). Badany teren charakteryzuje się zróżnicowaną budową geologiczną - wzdłuż projektowanego pasa drogowego zaznacza się zmienność litologiczno-genetyczna. Według Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (arkusz 451 - Wyszaków) w analizowanym rejonie spodziewane są następujące wydzielania:

- piaski eoliczne w wydmach oraz piaski eoliczne budujące wzniesienia wydymowe (plejstocen);
- jako warstwy o zasięgu lokalnym w sąsiedztwie terenu Inwestycji występują: piaski humusowe i namuły den dolinnych i zagłębień bezodpływowych lub okresowo przepływowych (holocen);
- w rejonie Inwestycji występują ponadto piaski, piaski humusowe i żwiry tarasów nadzalewowych (plejstocen),
- głębiej należy spodziewać się glin zwałowych Zlodowacenia Warty (plejstocen).

Na badanym terenie nie można wykluczyć występowania również innych wydzieli lito-stratygraficznych.

Inwestycja, według uzyskanych danych, znajduje się poza obszarami aktywnych procesów - goodynamicznych osuwiskowych, czynnej eksploatacji górniczej czy szkód górniczych. Na podstawie Mapy Zagrożenia Powodziowego (arkusz - N-34-127-B-d-2) badany teren znajduje się poza obszarem szczególnego zagrożenia powodziowego. Dla badanego terenu nie uzyskano opracowanego arkusza Mapy Zagrożenia Powodziowego.

## 2.2 Wydzielone warstwy

Budowę geologiczną przedstawiono na przekroju podłużnym (Zał. 2) oraz metrykach wierceń (Zał. 3.1 - 3.4). Lokalizacje otworów podano na mapie dokumentacyjnej – zał. 1.

- **I – nasyp niekontrolowany oraz grunty organiczne**
  - skład nasypu niekontrolowanego podano w kartach dokumentacyjnych wierceń badawczych (zał. 3.1-3.4). Skład litologiczny oraz stan gruntów budujących tą warstwę jest zróżnicowany - nie określano parametrów geotechnicznych;
  - poniżej nasypu lub bezpośrednio przy powierzchni należy spodziewać się występowania gruntów organicznych – warstwy glebowej;
- **IIA – piaski pylaste, piaski drobne oraz piaski „zaglinione” drobne i średnie;**
  - stan średnio zagęszczony; przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ ;
  - grunty wątpliwe (p. pylaste i p. zaglinione) oraz niewysadzinowe (p. drobne);
  - warstwa słabo przepuszczalna (wartość współczynnika filtracji przyjęto w przedziale  $k=10^{-6}-10^{-5}$  m/s – na podstawie Pazdro, Kozerski, 1990);
- **IIB – piaski pylaste, piaski drobne oraz piaski „zaglinione” drobne i średnie;**
  - stan zagęszczony; przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,70$ ;
  - grunty wątpliwe (p. pylaste i p. zaglinione) oraz niewysadzinowe (p. drobne);
  - warstwa słabo przepuszczalna (wartość współczynnika filtracji przyjęto w przedziale  $k=10^{-6}-10^{-5}$  m/s – na podstawie Pazdro, Kozerski, 1990);
- **III – piaski średnie;**
  - stan średnio zagęszczony;
  - przyjęto wartość wiodącą stopnia zagęszczenia  $I_D^{(n)}=0,50$ ;
  - grunty niewysadzinowe;
  - warstwa dobrze przepuszczalna (wartość współczynnika filtracji przyjęto w przedziale  $k=10^{-4}-10^{-3}$  m/s – na podstawie Pazdro, Kozerski, 1990);

Na podstawie danych kartograficznych (SMGP 1:50000) oraz lokalnych doświadczeń własnych, dopuszcza się większe zróżnicowanie budowy geologicznej i rozkładu parametrów fizyczno-mechanicznych, ze względu na miejscowy charakter wykonanych badań.

W opracowanym przekroju geotechnicznym (zał. 2) pominięto szczegółową analizę zmienności rzędnych terenu pomiędzy otworami badawczymi oraz przebieg istniejących konstrukcji (nawierzchni, sieci podziemnych itp.) oraz związanych z nimi warstw nasypowych.

## 2.3 Warunki wodne

Udokumentowano występowanie przypowierzchniowej warstwy wodonośnej, o zwierciadle swobodnym. Zwierciadło wody gruntowej stabilizowało się na głębokości ok. 1,0-1,6 m p.p.t.

Poziomy wód gruntowych w rejonie badań w okresie opracowania opinii kwalifikują się jako stany średnie. Poziom wód będzie ulegać naturalnym wahaniom sezonowym o szacunkowej amplitudzie wahań do ok. 1 m. Ponadto należy wziąć pod uwagę możliwość okresowego gromadzenia się wysokich wód zawieszonych nad stropem warstw i przewarstwień spoistych, w miejscach, gdzie w dniu wykonywania badań nie odnotowano takich przypadków.

W ramach niniejszego opracowania nie analizowano szczegółowo wpływu ewentualnych czynników antropogenicznych na wahania wód (np. czynne ujęcia wód podziemnych, odwodnienia budowlane). Dokładne wyznaczenie wahań poziomu wód podziemnych i powierzchniowych wymagałoby zainstalowania piezometru, w którym prowadzone byłyby w dłuższym okresie czasu obserwacje wód podziemnych, w dowiązaniu do analizy danych z zasobów państwowych.

Na podstawie wytycznych GDDKiA w zakresie określania warunków wodnych do projektowania drogowego, należy stwierdzić złe warunki wodne (wrzesień/październik 2017 r.). Zgodnie z ww. wytycznymi do projektowania zaleca się przyjąć najwyższe notowane stany na terenie inwestycji. Należy uwzględnić projektowany sposób odwodnienia nawierzchni oraz zakres utwardzeń poboczy.

Przybliżoną charakterystykę wodonośca pod względem wodoprzepuszczalności omówiono w rozdziale 2.2., na podstawie danych literaturowych (Pazdro, Kozerski, 1990).

### 3. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Udokumentowane warunki geotechniczne są zmienne pod względem litologiczno-genetycznym oraz ze względu na wartości parametrów fizyczno-mechanicznych. W przedmiotowym pasie drogowym występują proste warunki gruntowe. Lokalnie mogą występować warunki mniej korzystne dla realizacji Inwestycji.
- Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:
  - I – warstwy nasypowe i organiczne,
  - II – głównie piaski pylaste, drobne i zaglinione średniozagęszczone -  $I_D^{(n)}=0,50$ ;
  - III – głównie piaski średnie, średniozagęszczone -  $I_D^{(n)}=0,50$ .
- Według oceny makroskopowej podłoże zbudowane z gruntów mineralnych rodzimych kwalifikuje się jako zróżnicowane pod względem wysadzinowości:
  - warstwa I – wyłączona z kwalifikacji (wymaga indywidualnego podejścia projektowego);
  - warstwa IIA-B – wątpliwa do niewysadzinowej;
  - warstwa III – niewysadzinowa (grunty dominujące);Możliwe do wyznaczenia grupy nośności podano na przekroju geotechnicznym (zał. 2).
- Piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej stabilizował się na głębokości 1,0 – 1,6 m p.p.t.
- Udokumentowany poziom wód gruntowych zinterpretowano jako stan średni. Należy przyjąć warunki wodne dla najwyższych notowanych stanów wód na terenie Inwestycji (złe warunki wodne). Wszystkie miejsca wysokiego zalegania stropu gruntów spoistych są predysponowane do okresowego wystąpienia wód przypowierzchniowych, zawieszonych nad gruntami o mniejszej przepuszczalności.
- Dla opisanych warunków wodnych, wykopy pod ewentualne głębsze sieci infrastrukturalne czy ew. przebudowę przepustów, mogą wymagać tymczasowych odwodnień budowlanych. Prace te należy prowadzić w sposób bezpieczny dla stateczności sąsiedniej zabudowy oraz środowiska przyrodniczego.
- Na podstawie danych kartograficznych (SMGP 1:50000) (roz. 2.1) oraz lokalnych doświadczeń własnych, zaleca się uwzględnić możliwość większej zmienności budowy

geologicznej i parametrów fizyczno-mechanicznych w stosunku do uogólnionego zestawienia parametrów podanego w załączniku 4.

- Zastosowanie indywidualnych rozwiązań projektowo-wykonawczych zaleca się w rejonie występowania gruntów słabych (w-wa nr I - nasypy niekontrolowane i grunty organiczne-gleba), a także w przypadku stwierdzenia ilów w podłożu nawierzchni drogowej czy sieci infrastrukturalnych.
- Dla stwierdzonych podczas robót ziemnych gruntów słabych zaleca się wzmocnienie podłoża. Należy rozważyć wymianę gruntów na materiał / grunt niespoisty, niewysadzinowy o dobrej zagęszczalności.

W przypadku zagęszczenia zarówno mechanicznego jak i stabilizacji spoiwami czy alternatywnymi metodami wzmocnienia podłoża, należy dokonać szczegółowej oceny przydatności gruntów dla zastosowania danej technologii.

Piaski drobne i pyłaste o genezie eolicznej (w tym m.in. wydmowej) mogą wykazywać równoziarnistość (niskie wartości wskaźnika  $U$ ), która wpływa na słabą zagęszczalność tej warstwy.

- Grunty spoiste w wykopach należy chronić przed zmianą wilgotności naturalnej i utratą pierwotnych właściwości. Ponadto, napotkane w wykopie grunty spoiste mogą wykazywać wrażliwość na naruszenie ich struktury w efekcie drgań mechanicznych.
- Etap wykonawczy Inwestycji należy realizować pod stałym nadzorem geotechnicznym. Wszelkie odbiory należy potwierdzić badaniami laboratoryjnymi. Podłoże powinno charakteryzować się wartościami wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i modułu sprężystości  $E_2$  określonymi w projekcie branży drogowej.
- Zgodnie z rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. 2012, poz. 463) oraz informacją przekazaną przez Projektanta – przyjęto I kategorię geotechniczną.

#### 4. MATERIAŁY, NORMY ORAZ PODSTAWA PRAWNA

- ▶ PN-B-02481: 1998 – Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- ▶ PN-86/B- 02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- ▶ PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
- ▶ PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.
- ▶ PN-EN ISO 22475-1: 2006 - Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
- ▶ PN-EN ISO 22476-2: 2005/A1; 2012E - Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne.
- ▶ PN-EN ISO 22476-3: 2005 – Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część: 3: Sonda cylindryczna SPT.
- ▶ PN-EN ISO 22476-12: 2009 – Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 12: Badanie sondą stożkową (CPTM) o końcówce mechanicznej.
- ▶ PN-B- 04452:2002 Grunty budowlane. Badania polowe.
- ▶ PN-88/B- 04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
- ▶ PN-B- 02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- ▶ EN 1997-1:2007. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- ▶ EN 1997-2:2007. Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- ▶ PN-81/B- 03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli (wraz z późniejszymi zmianami).
- ▶ PN-B- 06050 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- ▶ Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. GDDP, 1998.
- ▶ Ocena stateczności skarp i zboczy. Instrukcja ITB nr 424/2006.
- ▶ Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Część A: Roboty ziemne i konstrukcje. Zeszyt 1: Roboty ziemne. Instrukcja ITB nr 427/2007.
- ▶ Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. IBDiM, 2001.
- ▶ Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP, 2002.
- ▶ Wiłun Z., 2013. Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- ▶ Pazdro Z., 1977. Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.
- ▶ Kondracki J., 2002. Geografia fizyczna Polski, PWN Warszawa.
- ▶ Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1:50000, Państwowy Instytut Geologiczny
- ▶ 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. z dnia 14 maja 1999 r. nr 43 poz. 430).
- ▶ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463).
- ▶ Ustawy: Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414), Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627), Prawo wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229).



# **CZĘŚĆ GRAFICZNA**