



Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o. o.

ul. Drewsa 2i 61-606 Poznań

tel. (61) 825 73 93/94 604 444 894 607 564 453 fax (61) 622 26 49

www.fgfg.com.pl info@fgfg.com.pl

FIRMA GEOLOGICZNA

FELKEL & GUŚ

NIP 9721241247 REGON 302258822 BZWBK 54 1090 1737 0000 0001 2022 8703

OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

w miejscu planowanej inwestycji pn.

„WARTOSTRADA – POZNAŃSKI CIĄG PIESZO-ROWEROWY”

odcinek od mostu Królowej Jadwigi do mostu Przemysła I

Zleceniodawca:

ALDROG Piotr Nowaczyk

Mościenica, os. Topolowe 46

62-035 Kórnik

Lokalizacja:

Poznań

dz. nr ew. 1/9, 22/2, 21/2, 6, 20/1, ob. Wilda

województwo wielkopolskie

Opracowali:

mgr Urszula Guś-Felkel

upr. geol. XI/39/2011, XII/40/2011

mgr Bartosz Felkel

upr. geol. XI/32/2011, XII/33/2011

mgr Piotr Trzeciak

Weryfikował:

dr Andrzej Kraiński

upr. geol. 070683

Poznań, listopad 2013 r.

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca
 - 1.2. Podstawa prawna opracowania
 - 1.3. Charakterystyka inwestycji
 - 1.4. Lokalizacja inwestycji
 - 1.5. Zakres przeprowadzonych badań
2. Środowisko geograficzne
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
4. Geotechniczna charakterystyka gruntów
5. Wnioski i zalecenia

Załączniki graficzne:

- 1.1 Mapa lokalizacyjna 1:50 000
- 1.2 Mapa lokalizacyjna szczegółowa
- 2.1 – 2.5 Mapy dokumentacyjne 1:1000
3. Objasnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
- 5.1 – 5.9 Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
- 6.1 – 6.9 Karty sondowań dynamicznych

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca

Niniejszą Opinię geotechniczną wykonano na zlecenie firmy ALDROG Piotr Nowaczyk, Mościenica, os. Topolowe 46, 62-035 Kórnik.

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych i określenie parametrów geotechnicznych podłoża dla potrzeb projektowych w miejscu planowanej inwestycji pn. „WARTOSTRADA – POZNAŃSKI CIĄG PIESZO-ROWEROWY”, na odcinku od mostu Królowej Jadwigi do mostu Przemysła I.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych przy projektowaniu konstrukcji drogi oraz określenie optymalnej głębokości jej posadowienia.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię opracowano w oparciu o następujące mapy, literaturę fachową oraz akty prawne:

- Mapa topograficzna w skali 1:50000, arkusz Poznań;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50000, arkusz Poznań;
- J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.;
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz.U. Nr 248 poz. 463);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. art. 3, ust. 7 (Dz.U. Nr 163 poz. 981 z 2011 r.);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt 4 (Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r.);

- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”.
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;

Uwaga: W/w normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.

1.3. Charakterystyka planowanej inwestycji

Na etapie projektowania inwestycji planuje się budowę drogi technologicznej z funkcją ścieżki pieszo-rowerowej na lewym brzegu rzeki Warty, od mostu Królowej Jadwigi na północy do mostu Przemysła I na południu. Projektowany odcinek ma długość ok. 2 km, szerokość pasa pieszo-rowerowego wynosić będzie 4,0 m.

Rodzaj, głębokość i sposób posadowienia obiektu określone zostaną przez projektanta na podstawie analizy warunków gruntowo-wodnych stwierdzonych w terenie i opisanych w niniejszej opinii.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Obszar geotechnicznych badań terenowych zlokalizowany jest w centralnej części Poznania, w granicach dz. nr ew. 1/9, 22/2, 21/2, 6, 20/1, obręb Wilda, województwo wielkopolskie.

Badania wykonano na lewym brzegu rzeki Warty, w obrębie tarasu zalewowego (otwory nr 1 – 3) i wału przeciwpowodziowego (4 – 18). Początkowy odcinek ścieżki w km 0+000 – 0+300 przecina dz. nr ew. 1/9 i 22/2 i łączy się w km 0+300 z ul. Piastowską. Ślad nowoprojektowanej ścieżki na przeważającym odcinku będzie wzdłuż ul. Piastowskiej.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 4 listopada 2013 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 18 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 m.

Łącznie odwiercono 54,0 mb.

Przed przystąpieniem do wierceń wykonano bieżące korekty lokalizacji punktów badawczych; korekty te wprowadzano biorąc pod uwagę dostępność poszczególnych punktów itp. W miejscach występowania nawierzchni utwardzonej bitumicznej, z kostki brukowej lub płyt betonowych otwory wykonano w obrębie tej nawierzchni w celu sprawdzenia jej konstrukcji.

W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany);

- badanie zagęszczenia gruntu sondą dynamiczną DPL;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- niwelację techniczną punktów badawczych (za punkt odniesienia przyjęto rzędne punktów charakterystycznych, które zaznaczone były na mapie). Jako podkład

geodezyjny wykorzystano mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000 dostarczoną przez Zleceniodawcę;

- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację i numer otworów zaznaczono na mapie lokalizacyjnej szczegółowej (zał. 1.2) oraz na mapach dokumentacyjnych (zał. 2.1 – 2.5).

2. Środowisko geograficzne

Według podziału Niziny Wielkopolskiej na jednostki fizyczno-geograficzne (J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” 2000 r.), analizowany teren położony jest na obszarze mezoregionu Poznański Przełom Warty. Poznański Przełom Warty jest to południkowy odcinek doliny Warty między Mosiną a Obornikami długości 45 km i szerokości 2,0 – 4,0 km.

Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej (B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.) dany teren leży w obrębie przełomowego odcinka Warty rozdzielającego Wysoczyznę Poznańską od Wysoczyzny Gnieźnieńskiej. Przełom powstał w wyniku przekształcenia rynny polodowcowej w klasyczną dolinę rzeczną z terasami, podczas zlodowacenia północnopolskiego.

Rzędna terenu w miejscu badań kształtuje się na poziomie ok. 55,26 – 59,43 m n.p.m. Teren nachylony jest z południa na północ.

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Jak wynika z wykonanych otworów podłoże na przedmiotowym terenie budują w przewadze holocenyckie grunty nasypowe budujące wał przeciwpowodziowy (grunty antropogeniczne). Jedynie w otworze nr 2 nawiercono rodzime holocenyckie grunty niespoiste.

Holocen.

Rodzime holocenijskie piaski rzeczne nawiercono w otworze nr 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. (rzędna 52,66 m n.p.m.). Są to rzeczne piaski drobnoziarniste tarasu zalewowego rzeki Warty.

Utwory holocenijskie antropogeniczne reprezentowane są przez grunty nasypowe, z których zbudowany jest wał przeciwpowodziowy. W miejscu wykonanych badań grunty nasypowe występują do głębokości ponad 3,0 m (poza otworem nr 2).

Nasyp zbudowany jest z mieszaniny gruntów: niespoistych, spoistych, gruzowych lub z jednorodnych utworów niespoistych (piaski pylaste, piaski drobnoziarniste) i spoistych (glin piaszczystych, piasków gliniastych). Nasyp z gruntów mieszanych występuje na ogół w części przypowierzchniowej profilu do głębokości 0,2 – 1,8 m p.p.t., poza otworami nr 1 – 4, w których występuje w całym profilu. Nasyp w postaci gruntów jednorodnych występuje pod nasypem z gruntów mieszanych lub jak w otworach nr 10 – 12, 15 i 16 bezpośrednio pod powierzchnią terenu lub pod powierzchnią utwardzoną (bitumiczną, brukową itp.).

W związku z tym, że nowa ścieżka pieszo-rowerowa przebiegać będzie po śladzie istniejącej ścieżki i ul. Piastowskiej, miejscami występuje nawierzchnia utwardzona w postaci warstwy tłucznia, żużla, warstwy bitumicznej lub bruku.

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.9).

W listopadzie 2013 r. podczas wykonywania prac terenowych wodę gruntową nawiercono jedynie w otworze nr 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 52,66 m n.p.m. Otwór nr 2 został wykonany najniżej w stosunku do koryta rzeki Warty, co umożliwiło nawiercenie zwierciadła wód gruntowych.

Poziom ten zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu i może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Poziom wód gruntowych jest ściśle powiązany z poziomem wody w rzece Warcie. Badania wykonano podczas średnich/niskich stanów wód podziemnych.

Poniższa tabela (nr 1) przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Gruntów nasypowych zbudowanych z mieszaniny różnych gruntów nie uwzględniono w tym podziale.

Tab. 1 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

Charakter przepuszczalności/ Rodzaj gruntu	Filtracja k [m/s]
DOBRA: piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
ŚREDNIA: piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
ŚŁABA: piaski pylaste, piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

4. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z badań terenowych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy wykonanych badań stwierdzono, że w miejscu projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej na lewobrzeżnym wale przeciwpowodziowym rzeki Warty, teren charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowymi, ze względu na występującą warstwę nasypów niekontrolowanych o zróżnicowanym składzie i parametrach geotechnicznych.

Jednak ze względu na charakter inwestycji proponuje się przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Warstwy geotechniczne wydzielono w obrębie gruntów rodzimych oraz gruntów nasypowych zbudowanych z utworów jednorodnych:

PAKIET I – obejmuje holocenijskie, nasypowe grunty niespoiste budujące wał przeciwpowodziowy:

WARSTWA IA – P_{π} , w stanie luźnym, $I_D = 0,30$;

WARSTWA IB – P_{π} , P_d , w stanie średniozagęszczonym, $I_D = 0,35$;

WARSTWA IC – P_{π} , P_d , w stanie średniozagęszczonym, $I_D = 0,40$;

WARSTWA ID – P_{π} , P_d , w stanie średniozagęszczonym, $I_D = 0,45$.

PAKIET II – obejmuje holocenijskie, nasypowe grunty spoiste budujące wał przeciwpowodziowy:

WARSTWA IIA – P_g , w stanie twardoplastyczny/plastyczny, $I_L = 0,25$;

WARSTWA IIB1 – P_g , w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,15$;

WARSTWA IIB2 – G_p , w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,15$;

WARSTWA IIC1 – P_g , w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,05$;

WARSTWA IIC2 – G_p , w stanie twardoplastycznym, $I_L = 0,05$.

PAKIET III – obejmuje holocenijskie, rodzime grunty niespoiste, pochodzenia rzeczno:

WARSTWA IIIA – P_s , w stanie średniozagęszczonym, $I_D = 0,50$.

NASYPY – jest to warstwa nasypów niekontrolowanych (nN), o miąższości 0,2 – >3,0 m. W/w grunty nasypowe zbudowane są z mieszaniny gruntów: niespoistych, spoistych, gruzowych i humusu. Wykonane sondowania wykazały, że grunty niespoiste występują w stanie od średniozagęszczonego do zagęszczonego ($I_D = 0,35 - 0,70$), a grunty spoiste w stanie od półzwarłego do twardoplastycznego ($I_L = 0,00 - 0,20$) (podane na kartach otworów geotechnicznych wartości zagęszczenia i plastyczności ww. gruntów są wartościami przybliżonymi).

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw w gruntach rodzimych zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4). Budowę geologiczną z podziałem na wyżej wymienione warstwy geotechniczne przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.9).

5. Wnioski i zalecenia

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Teren badań charakteryzuje się złożonymi warunkami gruntowymi, ze względu na występującą warstwę nasypów niekontrolowanych o zróżnicowanym składzie i parametrach geotechnicznych. Dla przedmiotowej inwestycji za względu na jej charakter proponuje się jednak przyjęcie pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
3. Wzdłuż trasy projektowanej ścieżki pieszo-rowerowej w podłożu gruntowym przeważają grunty nasypowe, budujące wał przeciwpowodziowy. Rodzaj gruntów budujących wały jest zróżnicowany, są to grunty spoiste i niespoiste.
4. Grunty nasypowe budujące wał przeciwpowodziowy w strefie przypowierzchniowej (strefa posadowienia konstrukcji) występują w stanie:
 - grunty niespoiste – od średniozagęszczonego do zagęszczonego ($I_D = 0,35 - 0,70$);
 - grunty spoiste – od półzwarego do twardoplastycznego ($I_L = 0,00 - 0,20$).
5. W listopadzie 2013 r. podczas wykonywania prac terenowych wodę gruntową nawiercono jedynie w otworze nr 2 na głębokości 2,6 m p.p.t. tj. na rzędnej 52,56 m n.p.m. Otwór nr 2 został wykonany najniżej w stosunku do koryta rzeki Warty, co umożliwiło nawiercenie zwierciadła wód gruntowych. Poziom ten zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu i może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Poziom wód gruntowych jest ściśle powiązany z poziomem wody w rzece Warcie. Badania wykonano w okresie średnich/niskich stanów wód podziemnych.

6. Grunty PAKIETU II (piaski gliniaste, gliny piaszczyste) oraz grunty spoiste budujące NASYPY są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). W razie wykonywania wykopów w w/w gruntach zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody w wykopie, a także zabezpieczenie gruntów przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty uplastycznione należy usunąć z wykopu.
7. Głębokości przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
8. Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
9. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
10. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,1$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
11. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszym opracowaniu należy skontaktować się z jego autorem.