

OPINIA GEOTECHNICZNA

*dla projektowanej przebudowy ul. Żwirowej w Młyńcu Drugim na odcinku
od skrzyżowania z ul. Dolina Drwęcy do skrzyżowania z drogą wewnętrzną*

Inwestor: **Gmina Lubicz**
ul. Toruńska 21
87-162 Lubicz

Zamawiający: **Biuro Projektowe**
Renata Krajczewska-Jędrusiak
ul. Żwirki i Wigury 9/1
87-840 Lubień Kujawski

Opracowali:

.....
mgr *Michał Głowacki*
upr. geol. nr XI-050/POM

.....
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, sierpień 2022 r.

SPIS TREŚCI

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

Załączniki:

1. Mapa przeglądowa
2. Mapy dokumentacyjne
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Przekrój geotechniczny
5. Karta otworów badawczych
6. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
7. Wyniki badań płytą dynamiczną ZFG
8. Oznaczenia składu granulometrycznego

I. WSTĘP

Niniejszą opinię opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego,
- Zarządzenia nr 31 GDDKiA z dnia 16 czerwca 2014 r. w sprawie *Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych*,
- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463),
- Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, wyd. IBDiM, cz. I i II, Warszawa 1998,
- PN-EN 1997-2: 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 14688-1-2:2018.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowania przebudowy ul. Żwirowej w Młyńcu Drugim na odcinku od skrzyżowania z ul. Dolina Drwęcy do skrzyżowania z drogą wewnętrzną, gm. Lubicz, pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie.

Projektowana droga zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Inwestycja realizowana będzie na odcinku o długości ok. 0,7 km. Ulica Żwirowa posiada nawierzchnię żwirowo-kamienistą i biegnie w sąsiedztwie terenów zielonych, użytków rolnych, stawów i luźnej zabudowy mieszkalnej. Rzędne nawierzchni drogi zawierają się w przedziale 56,1-61,5 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe infiltrują w podłoże lub spływają grawitacyjnie po skarpach korpusu drogowego.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

Otworki badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie charakterystycznych szczegółów, wg mapy syt.-wys. w skali 1:500. Rzędne terenu przy otworach badawczych określono z map syt.-wys.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych, w dniu 17 sierpnia 2022 r. wykonano 3 otworki badawcze o głębokości 1,5 m. Łącznie wykonano 4,5 mb wierceń. Ponadto wykonano 3 testy płytą dynamiczną ZFG 3.0 na nawierzchni drogi, na podstawie których określono dynamiczny moduł odkształcenia E_{vd} .

Wiercenia wykonano zgodnie z wytycznymi PN-B-04452:2002 i PN-EN 1997-2: Eurokod 7. W czasie wierceń prowadzono obserwacje pod kątem obecności wody gruntowej. Badaniom makroskopowym poddano urobek z każdej warstwy geologicznej, nie rzadziej niż co 1 mb. wiercenia. W toku badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan. Po zakończeniu wierceń otworki zasypano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 2 próby gruntów gruboziarnistych o naturalnym uziarnieniu NU klasy B/4, na których wykonano przesiewy metodą sitową w celu oznaczenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k oraz wskaźników różnoziarnistości U (C_U).

Badania laboratoryjne wykonywano zgodnie z procedurami PN-88/B-04481, a wyniki przedstawiono na zał. nr 8.

4. Prace kameralne

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

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań położony jest w mezoregionie Dolina Drwęcy, wchodzącym w skład makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie. Pod względem geomorfologicznym jest to wyższa terasa rz. Drwęcy.

Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe: holoceni i plejstoceni.

Grunty holoceni wykształcone są w postaci *gruntów antropogenicznych A (nasypów kontrolowanych)* oraz *humusu O (gleby)*.

Grunty antropogeniczne A (nasypy kontrolowane) zalegają na powierzchni drogi. Wierzchnią część stanowi warstwa żwirowo-kamienista o grubości ok. 0,1 m, pod którą rozprzestrzeniają się piaski z dużą ilością żwiru (pospółka). Grunty te stanowią podłoże przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 99,1$ m/d, a pod względem wrażliwości na przemarzanie są niewysadzinowe. Określony laboratoryjnie wskaźnik różnoziarnistości wynosi $C_U = 5,1$ (grunty słabo uziarnione).

Humus O (gleba) zalega w rejonie otw. 3 pod nawierzchnią drogi. Strop tych gruntów ukształtowany jest na głębokości 0,1 m, a ich miąższość jest niewielka i wynosi 0,2 m. W ujęciu litologicznym jest to humus z piaskiem średnim (piaski średnie próchniczne) stanowiący podłoże przepuszczalne i niewysadzinowe.

Grunty plejstoceni reprezentowane są przez gruboziarniste *grunty rzeczne*.

Gruboziarniste grunty rzeczne R nawiercono w otw. 3, gdzie występują pod warstwą humusu. Strop tych gruntów zalega na głębokości 0,3 m, a ich miąższość wynosi co najmniej 1,2 m. W ujęciu litologicznym są to w stropie piaski średnie natomiast w spągu piaski ze żwirem (pospółka). Grunty te stanowią podłoże przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 6,2$ m/d, a pod względem wrażliwości na przemarzanie są niewysadzinowe. Określony laboratoryjnie wskaźnik różnoziarnistości wynosi $C_U = 3,0$ (grunty słabo uziarnione).

Podczas badań do głębokości 1,5 m, nie rozpoznano obecności **wód gruntowych**.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą, zgodnie z normą PN-EN ISO 14688-1:2018 do gruntów naturalnych mineralnych (gruboziarnistych) i organicznych oraz do gruntów antropogenicznych (nasypy kontrolowane).

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy i rodzaju gruntów. Dla gruntów gruboziarnistych nasypowych i rodzimych określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie oporu podczas wierceń. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metodą doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg norm i literatury.

Ponadto na podstawie badań płytą dynamiczną ZFG określono dynamiczny moduł odkształcenia E_{vd} .

W **warstwie NP** ujęto przepuszczalne, niewysadzinowe, gruboziarniste nasypy kontrolowane, złożone z piasków z dużą ilością żwiru (pospółka) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym (w stropie). Grunty te stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,60$ (wskaźnik zagęszczenia $I_s = 0,96$).

W **warstwie I** zestawiono przepuszczalne i niewysadzinowe, gruboziarniste grunty rzeczne, które ze względu na zmienną litologię podzielono na 2 warstwy.

Warstwa Ia

Ujęto tu wilgotne piaski średnie w stanie średniozagęszczonym. Grunty te stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

Warstwa Ib

Ujęto tu wilgotne piaski ze żwirem (pospółkę) w stanie średniozagęszczonym. Grunty te stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

W tabeli w zał. nr 7 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych. Parametry te mogą stanowić wartości charakterystyczne.

Dynamiczny moduł odkształcenia pomierzony na nawierzchni drogi wynosi $E_{vd} = 82,4-107,1$ MPa.

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w pasie drogowym występują mało zmienne warunki gruntowo-wodne. Zgodnie z *Zarządzeniem GDDKiA z dnia 16 czerwca 2014 r.* podłoże gruntowe zaleca się zaliczyć do **grupy nośności G1 i G2**.

Grupa nośności podłoża G1 obejmuje podłoże, które zbudowane jest z mineralnych, niewysadzinowych, rodzimych i nasypowych gruntów piaszczysto-żwirowych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstw NP, Ia i Ib, przy dobrych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G2 obejmuje podłoże zbudowane z humusu z piaskiem średnim (piasków średnich próchnicznych) w stanie zagęszczonym, przy dobrych warunkach wodnych.

Ostateczną decyzję o zaliczeniu podłoża gruntowego do grupy nośności podejmie Projektant, po analizie wyników niniejszych badań.

V. WNIOSKI

1. Na podstawie analizy wyników badań stwierdza się, że w rejonie projektowanej przebudowy drogi występują mało zmienne warunki gruntowe, oceniane jako korzystne dla potrzeb realizacji przedmiotowego zadania. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. warunki gruntowe na badanym terenie określa się, jako proste.
2. Podłoże nośne i przepuszczalne stanowią:
 - nasypowe piaski ze żwirem (pospółka) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym **warstwy NP**;
 - rodzime piaski średnie w stanie średniozagęszczonym **warstwy Ia** i piaski ze żwirem (pospółka) w stanie średniozagęszczonym **warstwy Ib**.
3. Podłoże niejednorodne stanowi warstwa humusowa.
4. Do głębokości 3,0 m nie rozpoznano obecności **wód gruntowych**.
5. Podłoże gruntowe na badanym terenie zalicza się do grupy nośności **G1**. Jedynie piaski średnie humusowe, o miąższości 0,2 m należą do grupy nośności **G2**.
6. Z uwagi na duże rozprzestrzenienie gruntów antropogenicznych wzdłuż analizowanej drogi, niektóre jej odcinki mogą wymagać mechanicznego dogęszczenia. Skarpy nasypu drogowego muszą, zarówno na etapie przebudowy jak i podczas użytkowania, pozostać stabilne geodynamicznie.
7. Na załączniku nr 6 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
8. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....
mgr Michał Głowacki