

OPINIA GEOTECHNICZNA

*dla przebudowy drogi gminnej nr 100749C
w msc. Rogówko i Młyniec Pierwszy, gm. Lubicz, pow. toruński*

Zamawiający: **Urząd Gminy Lubicz**
ul. Toruńska 21
87-162 Lubicz Dolny

Opracowali:

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

.....
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, lipiec 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.....	5
V. WNIOSKI.....	6

Załączniki:

1. Mapa przeglądowa
2. Mapy dokumentacyjne
3. Objasnienia symboli i znaków
4. Przekroje geotechniczne
5. Karty otworów badawczych
6. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
7. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
8. Oznaczenia składu granulometrycznego
9. Oznaczenia wilgotności naturalnej gruntów
10. Oznaczenie zawartości części organicznych

I. WSTĘP

Niniejszą opinię opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora nr INW.272.27.2022 z dnia 20.07.2022 r.,
- 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 oraz grubości kruszywa w drodze o nawierzchni gruntowej dla potrzeb rozbudowy drogi gminnej nr 100749C w msc. Rogówko oraz Młyniec Pierwszy, gm. Lubicz, pow. toruński, woj. kujawsko-pomorskie.

Projektowana droga zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Inwestycja realizowana będzie w msc. Rogówko na odcinku ok. 600 m, przechodząca przez grunty orne oraz rozproszoną zabudowę gospodarską i mieszkalną jednorodzinną. Rzeźba terenu jest tu łagodnie pofalowana i ukształtowana na rzędnych 84,5-89,3 m n.p.m., z tendencją do obniżania się w kierunku wschodnim ku dolinie rz. Drwęcy. Występują tu lokalne obniżenia bezodpływowe, wypełnione gruntami organicznymi. W msc. Młyniec Pierwszy na odcinku ok. 200 m droga przechodzi przez tereny zabudowane o funkcji mieszkalnej i usługowo-produkcyjnej. Powierzchnia terenu jest tu wyrównana i ukształtowana na rzędnych 62,7-63,8 m n.p.m., łagodnie obniżając się w kierunku wschodnim ku dolinie rz. Drwęcy. Wody opadowe i roztopowe w msc. Rogówko przeważnie spływają po powierzchni do terenów niżej położonych, gdzie okresowo stagnują lub są odprowadzane siecią rowów melioracyjnych, natomiast w msc. Młyniec Pierwszy przeważnie wsiąkają w dobrze przepuszczalne podłoże gruntowe.

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 1:500. Rzędne terenu przy otworach badawczych określono z map syt.-wys.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych, w dniu 26 lipca 2022 r. wykonano 6 otworów badawczych o głębokości 2,5 m metodą mechaniczno-obrotową oraz 2 badania sondą dynamiczną lekką DPL. Wiercenia i sondowania wykonano zgodnie z wytycznymi PN-B-04452:2002 oraz PN-EN 1997-2: Eurokod 7.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje 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/plastyczność. Po zakończeniu wierzeń otwory zasypano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 2 próby gruntów gruboziarnistych o naturalnym uziarnieniu NU klasy B/4 oraz 2 próby gruntów drobnoziarnistych o naturalnej wilgotności NW klasy B/3. Na próbkach NU wykonano przesiewy metodą sitową w celu oznaczenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k oraz wskaźników różnoziarnistości U (C_U). Na próbkach NW oznaczono wilgotność naturalną w_n , a na 1 próbce gruntów organicznych oznaczono straty przy prażeniu I_z .

Badania laboratoryjne wykonywano zgodnie z procedurami PN-88/B-04481, a wyniki przedstawiono na zał. nr 8-9.

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 obrębie makroregionu Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, w południowej części mezoregionu Pojezierza Chełmińskiego oraz Doliny Drwęcy. Pod względem geomorfologicznym droga w msc. Rogówko przebiega przez wysoczyznę morenową, urozmaiconą licznymi bezodpływowymi zgłębieniami wytopiskowymi i pagórkami kemowymi, natomiast w msc. Młyniec Pierwszy przebiega przez wysoki taras rzeczno-lodowcowy doliny Drwęcy. Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe: holoceni i plejstoceni.

Grunty holoceni wykształcone są w postaci *nasypów antropogenicznych (gruboziarnistych), gruntów organicznych oraz gruntów deluwialnych*.

Gruboziarniste nasypy antropogeniczne A zalegają na powierzchni drogi w postaci niedużej warstwy o miąższości 0,1-0,3 m. Są to nasypy złożone z mieszaniny żwiru, piasków humusowych i kamieni. Są one przepuszczalne i niewysadzinowe.

Grunty organiczne O w postaci warstwy glebowej, występują pod nasypami w rejonie otw. 2-4. Jest to humus z piaskiem (piasek humusowy, namul piaszczysty), o miąższości 0,2-0,4 m. W rejonie otw. nr 4 oraz pomiędzy otw. nr 2 i 3 występują płytkie zgłębienia, wypełnione gruntami organicznymi, akumulacji zastoiskowej w zbiornikach bezodpływowych. Wykształcone są one w postaci humusu z łem (głina humusowa), o zawartości części organicznych $I_z = 3,1 \%$, o miąższości ok. 0,4 m i pod przykryciem gruntów deluwialnych. Grunty organiczne stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Grunty deluwialne (spływowe) D występują lokalnie, w rejonie otw. nr 3 i 4, na głębokości ok. 0,3 m. Są to ły z piaskiem i humusem (piaski gliniaste z domieszkami humusu), o miąższości 0,4-0,5 m. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Grunty plejstoceni reprezentowane są przez gruboziarniste *grunty wodnolodowcowe* oraz drobnoziarniste *grunty morenowe*.

Grunty wodnolodowcowe GF zalegają w rejonie otw. nr 1, 5 i 6. W rejonie otw. nr 1 są to piaski z pyłem (piaski pylaste przewarstwione piaskami gliniastymi, pyłami oraz piaskami drobnymi), budujące pagórek kemowy. Utwory te są wątpliwe pod względem wysadzinowości i o umiarkowanej przepuszczalności, przy współczynniku filtracji $k = 0,64$ m/d, równomiernie

uziarnione (jednofrakcyjne) o wskaźniku różnoziarnistości $C_U = 2,5$. W rejonie otw. nr 5-6 dominują piaski ze żwirem (pospółki przewarstwione piaskiem średnim), tworzące rozległy taras rzeczno-lodowcowy. Stanowią one podłoże niewysadzinowe, przepuszczalne o współczynniku filtracji $k = 36,43$ m/d oraz słabo uziarnione, o wskaźniku różnoziarnistości $C_U = 3,5$. Do głębokości 2,5 m gruntów piaszczysto-żwirowych nie przewiercono.

Grunty morenowe GM stanowią dominujące podłoże w msc. Rogówko. Strop tych gruntów zalega na głębokości 0,5-1,2 m. Są to ropy z piaskiem i pyłem (gliny), których miąższość wynosi ok. 1,7 m. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o określonej laboratoryjnie wilgotności naturalnej $w_n = 13,6\%$.

Do głębokości 2,5 m nie stwierdzono obecności **wody gruntowej** w postaci warstwy wodonośnej. Po roztopach wiosennych oraz długotrwałych opadach deszczu w msc. Rogówko woda gruntowa będzie występować w postaci okresowych sączeń śródglinnych. Przeważają tu grunty słaboprzepuszczalne, które utrudniają infiltrację wód atmosferycznych w podłoże, a w zagłębieniach bezodpływowych mogą powstawać okresowo tereny zalewowe. W msc. Młyniec Pierwszy woda atmosferyczna będzie łatwo wsiąkać w przepuszczalne podłoże.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

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

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów gruboziarnistych (piaszczysto-żwirowych) na podstawie badań sondą DPL określono stopień zagęszczenia I_D wg wzorów PN-B-04452:2002 (wartość niemianowana na zał. nr 5 i 7) oraz PN-EN 1997-2 (wartość procentowa na zał. nr 6 i 7). Dla gruntów drobnoziarnistych (spoistych) określono stopień plastyczności I_L na podstawie analiz makroskopowych i zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną, określoną w wyniku badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metodą doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg norm i literatury.

Ze szczegółowej charakterystycznej geotechnicznej wyłączono przypowierzchniowe nasypy oraz warstwę glebową, o łącznej miąższości 0,1-0,5 m. Są to utwory organiczno-mineralne, mocno dogęszczone ruchem kołowym, o zmiennych właściwościach fizyczno-mechanicznych.

W **warstwie O** zestawiono słaboprzepuszczalne i wysadzinowe grunty nisko organiczne, które złożone są z humusu z ropy o $I_z = 3,1\%$ (gliny humusowe) w stanie twardoplastycznym. Zalegają one w rejonie otw. 4 na głębokości 0,8 m, a ich miąższość wynosi 0,4 m. Stanowią one podłoże podatne na osiadanie, wrażliwe na uplastycznienie, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$ (wskaźnik konsystencji $I_C = 0,80$).

W **warstwie I** zestawiono słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, drobnoziarniste grunty deluwialne, które złożone są z ropy z piaskiem i humusem (piaski gliniaste z domieszkami humusu) w stanie twardoplastycznym. Zalegają one w rejonie otw. 3 i 4 na głębokości 0,3 m, a ich miąższość wynosi 0,4-0,5 m. Stanowią one podłoże nośne, lecz wrażliwe na uplastycznienie, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$ (wskaźnik konsystencji $I_C = 0,80$).

W **warstwie II** zestawiono słaboprzepuszczalne i wysadzinowe grunty morenowe. Zestawiono tu ropy z piaskiem i pyłem (gliny) w stanie twardoplastycznym. Występują one w rejonie otw. nr 2-4 na głębokości 0,5-1,2 m, a ich miąższość wynosi co najmniej 1,7 m. Stanowią one podłoże nośne, o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,15$ (wskaźnik konsystencji $I_C = 0,85$).

W **warstwie III** zestawiono naturalne, o umiarkowanej przepuszczalności, wątpliwe grunty gruboziarniste. Są to piaski z pyłem (paski pylaste z przewarstwieniami gliniastych, pyłów i piasków drobnych) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Występują one w rejonie otw. 1 na głębokości 0,1 m. Grunty te stanowią podłoże nośne, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,65$ (wg PN-EN $I_D = 50\%$).

W **warstwie IV** zestawiono naturalne, przepuszczalne, niewysadzinowe grunty gruboziarniste. Są to piaski ze żwirem (pospółki z przewarstwieniami piasków średnich) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Występują one w rejonie otw. 5 i 6 na głębokości 0,3 m. Grunty te stanowią podłoże nośne, o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,65$ (wg PN-EN $I_D = 50\%$).

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

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w pasie drogowym występują średnio zmienne warunki gruntowo-wodne. Zgodnie z *Zarządzeniem GDDKiA z dnia 16 czerwca 2014 r.* podłoże gruntowe zaleca się zaliczyć do **grupy nośności G1, G2, G4** oraz **wymagające indywidualnego projektowania**.

Grupa nośności podłoża G1 obejmuje podłoże, które zbudowane jest z niewysadzinowych, naturalnych (rodzimych) piasków ze żwirem w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstwy IV, przy dobrych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G2 obejmuje podłoże, które zbudowane jest z wątpliwych, naturalnych (rodzimych) piasków z pyłem w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstwy III, przy dobrych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G4 obejmuje podłoże zbudowane z gruntów wysadzinowych, naturalnych (rodzimych) deluwialnych i morenowych gruntów drobnoziarnistych w stanie twardoplastycznym warstw I i II, przy przeciętnych warunkach wodnych.

Podłoże wymagające indywidualnego projektowania to naturalne (rodzime), wysadzinowe grunty nisko organiczne w stanie twardoplastycznym warstwy O, przy przeciętnych 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 wzdłuż drogi występują zmienne warunki gruntowe, oceniane jako korzystne dla potrzeb realizacji przedmiotowego zadania. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. na terenie badań występują proste warunki gruntowe.
2. W msc. Rogówko (otw. nr 1-4), pod wierzchnią warstwą humusu z piaskiem i nasypów o miąższości 0,1-0,5 m, dominują słaboprzepuszczalne i wysadzinowe deluwialne i morenowe ły z piaskiem i pyłem w stanie twardoplastycznym (piaski gliniaste i gliny) **warstw I i II**. Stanowią one podłoże nośne, lecz wrażliwe na przemarzanie i oddziaływanie wód, które zaliczono do grupy nośności **G4**.

Stan tych gruntów w strefie przypowierzchniowej ulega zmianom sezonowym. W okresie roztopów wiosennych lub po długotrwałych opadach deszczu ulegają one uplastycznieniu, natomiast w okresie suszy – usztywnieniu.

Grunty słaboprzepuszczalne utrudniają infiltrację wód atmosferycznych w podłoże, przez co w zagłębieniach bezodpływowych powstają okresowo tereny zalewowe. Na odcinku tym należy planować dobre odprowadzenie wód atmosferycznych, np. przy pomocy rowów przydrożnych i odpowiednich spadkach niwelety.

Na niedużych odcinkach drogi występują wątpliwe piaski z pyłem **warstwy III** (rejon otw. 1) oraz słabonośne grunty organiczne **warstwy O** (rejon otw. nr 4 oraz pomiędzy otw. 2 i 3 – zał. nr 1) wymagające wzmocnienia.

3. W msc. Młyniec Pierwszy (rejon otw. 5 i 6) pod wierzchnią warstwą nasypów piaszczysto-żwirowo-humusowych dominują przepuszczalne i niewysadzinowe piaski ze żwirem (pospółki) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym **warstwy IV**, stanowiące podłoże nośne, zaliczone do grupy nośności **G1**.

Do głębokości 2,5 m nie stwierdzono obecności wody gruntowej w postaci warstwy wodonośnej.

4. Na załączniku nr 7 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
5. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....

mgr inż. *T. Szczuczko*