

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla potrzeb projektowania drogi – ulicy Leśna Polana w Jaruzynie,
gm. Osielsko, pow. bydgoski*

Zamawiający: **AKROID** Andrzej Kurda
ul. Sanocka 1
87-100 Toruń

Opracowali:

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

.....
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, grudzień 2021 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. Objaśnienia symboli i znaków
4. Przekrój geotechniczny
5. Karty otworów badawczych
6. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
7. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
8. Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów
9. Oznaczenia składu granulometrycznego

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację 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 projektowania ulicy Leśna Polana w Jaruzynie, gm. Osielsko, pow. bydgoski, woj. kujawsko-pomorskie.

Projektowane drogi zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Inwestycja realizowana będzie w obrębie ulicy Leśna Polana, o długości ok. 600 m. Ma ona nawierzchnię gruntową, wzmocnioną tłuczniem. Droga ta przebiega przez las, prowadzący do niewielkiego osiedla domów jednorodzinnych. Rzędne terenu w rejonie wykonanych otworów zawierają się w przedziale ok. 90,4-94,6 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe przeważnie infiltrują w podłoże zasilając wody gruntowe. Kierunek przepływu wód podziemnych skierowany jest na wschód do rz. Wisły.

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 19 października 2021 r. wykonano 3 otwory badawcze o głębokości 3,0 m oraz 1 badanie sondą dynamiczną lekką DPL. Łącznie wykonano 9,0 mb. wierceń. Wiercenia i sondowanie wykonano zgodnie z wytycznymi PN-B-04452:2002 oraz PN-EN 1997-2.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje głębokości 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 otwory zasypiano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów gruboziarnistych (niespoistych) o naturalnym uziarnieniu NU klasy B/4 oraz 2 próby gruntów drobnoziarnistych (spoistych) o naturalnej wilgotności NW klasy B/3.

Na próbce NU wykonano przesiew metodą sitową w celu oznaczenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k oraz wskaźnika różnoziarnistości U (C_U). Dla prób NW oznaczono wilgotność naturalną w_n .

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 dokumentacji.

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań położony jest w południowo-wschodniej części Wysoczyzny Świeckiej. W ujęciu geomorfologicznym jest to górna krawędź równiny sandrowej, z licznymi dolinkami erozyjnymi, uchodzącymi na wschód do Doliny Wisły. Zbocze dolinki jest łagodnie ukształtowane i stabilne pod względem geodynamicznym. Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe: holoceni i plejstoceni.

Grunty holoceni wykształcone są w postaci *nasypów antropogenicznych* oraz naturalnych *gruntów organicznych*.

Nasypy antropogeniczne A występują na powierzchni terenu w rejonie otw. nr 1 i 3, a ich miąższość wynosi 0,3 m. Są to nasypy złożone z humusu, piasków drobnych i kamieni. Stanowią one podłoże niejednorodne litologicznie, przepuszczalne, niewysadzinowe i wątpliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie.

Grunty organiczne O występują lokalnie, w rejonie otw. nr 2, na powierzchni terenu. Jest to humus z piaskiem, którego miąższość wynosi 0,2 m. Są to grunty przepuszczalne i wątpliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie.

Grunty plejstoceni reprezentowane są przez gruboziarniste *grunty wodnolodowcowe* i drobnoziarniste *grunty lodowcowe (morenowe)*.

Gruboziarniste grunty wodnolodowcowe GF zalegają pod nasypami i gruntami organicznymi na głębokości 0,2-0,3 m. Litologicznie są to piaski drobne, średnie i piaski z dużą ilością żwiru (pospółki), których miąższość wynosi 0,5-1,0. Stanowią one podłoże przepuszczalne, o współczynniku filtracji $k = 2,24$ m/d, niewysadzinowe i równomiernie uziarnione (jednofrakcyjne), o wskaźniku różnoziarnistości $C_U = 2,6$.

Drobnoziarniste grunty lodowcowe (morenowe) GM zalegają na głębokości 0,8-1,3 m. W ujęciu litologicznym są to iły z piaskiem i pyłem (piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny), których miąższość wynosi co najmniej 2,2 m. Stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o określonej laboratoryjnie wilgotności naturalnej $w_n = 11,4-13,2$ %.

Podczas badań, do głębokości 3,0 m, nie stwierdzono obecności **wody gruntowej**.

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), organicznych oraz do gruntów antropogenicznych (nasypy niekontrolowane i budowlane).

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów gruboziarnistych (piaszczystych) jednofrakcyjnych ($C_u < 3,0$) na podstawie badań sondą DPL określono stopień zagęszczenia I_D wg wzorów PN-B-04452:2002 (wartość niemianowana na zał. nr 6 i 7) oraz PN-EN 1997-2 (wartość procentowa na zał. nr 5 i 7). Dla gruntów drobnoziarnistych (spoiстых) określono stopień plastyczności I_L na podstawie analiz makroskopowych i zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metodą doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg norm i literatury.

Ze szczegółowej charakterystyki wyłączono wierzchnią warstwę podłoża – grunty nasypowe i organiczne, złożone z utworów piaszczysto-humusowych i kamieni. Miąższość tych gruntów jest nieduża i wynosi 0,2-0,3 m. Stanowią one podłoże niejednorodne litologicznie, przepuszczalne i przeważnie wątpliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie.

W **warstwie I** zestawiono rodzime, gruboziarniste grunty wodnolodowcowe, które zalegają na głębokości 0,2-0,3 m. Są to mało wilgotne i wilgotne piaski drobne, piaski średnie ze żwirem i piaski z dużą ilością żwiru (pospółki) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Miąższość gruntów tej warstwy waha się od 0,5 do 1,0 m. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,60$ (wg PN-EN $I_D = 47\%$).

W **warstwie II** zestawiono słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, grunty morenowe, prekonsolidowane. Są to ropy z piaskiem i pyłem (piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny) w stanie twardoplastycznym i półzwardym. Grunty tej warstwy stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$ (wskaźnik konsystencji $I_C = 0,90$).

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 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 G4**.

Grupa nośności podłoża G1 obejmuje podłoże, które zbudowane jest z niewysadzinowych, naturalnych, wodnolodowcowych gruntów piaszczysto-żwirowych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstwy I, przy dobrych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G4 obejmuje podłoże zbudowane z gruntów wysadzinowych, naturalnych, morenowych gruntów drobnoziarnistych w stanie twardoplastycznym i półzwardym warstwy II, 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, niewysadzinowe i przepuszczalne stanowią rodzime wodnolodowcowe piaski drobne, średnie i piaski z dużą ilością żwiru (pospółki) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym **warstwy I**, zaliczone do grupy nośności podłoża **G1**. Grunty te występują na głębokości 0,2-0,3 m, a ich miąższość wynosi 0,5-1,0 m.
3. Podłoże nośne, wysadzinowe i słaboprzepuszczalne stanowią mineralne, rodzime, twar doplastyczne i półzwar te grunty drobnoziarniste **warstwy II**, zaliczone do grupy nośności podłoża **G4**. Grunty te zalegają na głębokości 0,8-1,3 m, stanowiąc głębsze podłoże gruntowe.
4. Podłoże słabonośne, przepuszczalne, wątpliwe i niewysadzinowe stanowią naturalne i rodzimy utwory piaszczysto-humusowe i kamienie, które zalegają na powierzchni terenu, w postaci niedużej warstwy o miąższości 0,2-0,3 m.
5. Podczas badań, do głębokości 3,0 m nie stwierdzono obecności **wody gruntowej**.
6. Na załączniku nr 7 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
7. Na przeważającej części terenu przypowierzchniowa warstwa podłoża zbudowana jest z gruntów przepuszczalnych, mogących przejąć wody opadowe z nawierzchni drogi.
8. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....

mgr inż. *T. Szczuczko*