

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla projektowanej przebudowy drogi powiatowej
Słońsko – Gąski, pow. inowrocławski*

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

Opracowali:

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

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

.....
mgr *Krzysztof Lewandowski*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

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. Przekrój geotechniczny
4. Karty otworów badawczych
5. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
6. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
7. Objaśnienia symboli i znaków
8. Analiza wilgotności naturalnej i strat podczas prażenia
9. Analizy granulometryczne

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 22476-2:2005.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej przebudowy fragmentu drogi powiatowej pomiędzy msc. Słońsko – Gąski, gm. Inowrocław i Gniewkowo, pow. inowrocławski, woj. kujawsko-pomorskie.

Projektowana przebudowa drogi zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Trasa drogi przechodzi przez tereny rolne z rozproszoną zabudową gospodarską. W środkowym odcinku droga przecina ciek Kanał Parchański. Powierzchnia terenu wzdłuż projektowanej drogi jest mało urozmaicona, a rzędne terenu w rejonie otworów badawczych zawierają się w przedziale 79,6-84,3 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe w przeważającej części infiltrują w podłoże gruntowe oraz częściowo spływają po powierzchni terenu do lokalnych obniżeń.

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 17 października 2018 r. wykonano:

- 12 otworów badawczych o średnicy 88 mm, metodą mechaniczno-obrotową do głębokości 2,0 m;
- 6 sondowań dynamicznych sondą DPL.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła 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 6 prób gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu NU i 3 próby o naturalnej wilgotności NW. Na próbach NU wykonano przesiewy metodą sitową dla określenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k i wskaźników różnoziarnistości U . Na próbach gruntów NW oznaczono wilgotność naturalną, a na 2 próbach gruntów organicznych NW dokonano oznaczenia zawartości materii organicznej metodą prażenia I_z .

Badania laboratoryjne wykonywano zgodnie z procedurami PN-88/B-04481, a wyniki przedstawiono na zał. nr 8 i 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 na Równiny Inowrocławskiej, w obrębie pradoliny rozcinającej wysoczyznę morenową. W rejonie terenu badań, obszary te charakteryzują się małymi deniwelacjami, z wyjątkiem wschodniej części terenu, gdzie następuje kontakt pradoliny z wysoczyzną morenową.

Do głębokości rozpoznanej wierceniami występują grunty czwartorzędowe: holocenijskie i plejstocenijskie.

Grunty holocenijskie wykształcone są w postaci *nasypów niebudowlanych i gleby*.

Nasypy niebudowlane wykształcone są w postaci piasków drobnych próchnicznych i piasków próchnicznych z domieszkami kamieni o miąższości 0,2-0,6 m. Są to grunty przepuszczalne i wątliwe pod względem wysadzinowości.

Gleba wykształcona jest w postaci piasków próchnicznych i piasków drobnych próchnicznych o zawartości materii organicznej $I_z=0,7-2,5$ % i miąższości 0,3-0,8 m. Są to grunty przepuszczalne i wątliwe pod względem wysadzinowości.

Grunty plejstocenijskie reprezentowane są przez niespoiste *grunty wodnolodowcowe* oraz spoiste *grunty morenowe*.

Grunty wodnolodowcowe reprezentowane są przez piaski drobne i pylaste, lokalnie pościelone pospółkami i przewarstwione glinami pylastymi. Utwory te występują na przeważającym odcinku drogi na głębokości 0,2-1,1 m, tworząc warstwę o miąższości od 0,5 do ponad 1,7 m. Utwory piaszczyste stanowią podłoże przepuszczalne o współczynniku filtracji $k=1,07-4,08$ m/d, niewysadzinowe oraz wątliwe pod względem wysadzinowości, równoziarniste o wskaźniku różnoziarnistości $U=1,7-2,1$.

Grunty morenowe wykształcone są w postaci glin, glin piaszczystych i glin na pograniczu glin pylastych. Grunty te występują lokalnie w otw. 6, 8, 9 i 10, na głębokości od 0,3 m w otw. nr 8 do 1,8 m w otw. nr 10. Utwory te są wysadzinowe, słaboprzepuszczalne i podatne na rozmakanie.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3).

Woda gruntowa o swobodnym zwierciadle występuje w obrębie piasków drobnych i pylistych na głębokości od 1,18 do ok. 2,0 m. W rejonie otw. nr 6, 8 i 9 strop słaboprzepuszczalnych glin morenowych występuje płycej i w tych miejscach wody gruntowej nie stwierdzono. Niniejsze badania wykonywano w okresie niskich stanów wód gruntowych. W okresie wysokich stanów, poziom wód gruntowych może się podnieść o ok. 0,7 m powyżej stanu, stwierdzonego niniejszymi badaniami. Po ulewnych opadach deszczu i roztopach wiosennych na stropie gruntów spoistych będą występować okresowe sączenia wód infiltrujące z powierzchni terenu.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Na terenie badań podłoże gruntowe zgodnie z normą PN-86/B-02480 zalicza się do gruntów rodzimych mineralnych (niespoistych i spoistych), gruntów organicznych oraz nasypów niebudowlanych.

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów piaszczystych określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie badań sondą dynamiczną DPL, natomiast dla gruntów 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 PN-81/B-03020.

Warstwa NP

W warstwie tej ujęto wątpliwe, przepuszczalne, mineralno-próchniczne grunty nasypowe i rodzime. Litologicznie są to piaski drobne próchniczne i piaski próchniczne z domieszkami kamieni w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym o zawartości materii organicznej $I_z=0,7-2,5\%$. Grunty te występują na przeważającej części drogi, w postaci przypowierzchniowej warstwy o miąższości 0,2-1,1 m. Wyprowadzona wartość stopnia zagęszczenia utworów tej warstwy wynosi $I_D=0,60$.

W **warstwie I** ujęto rodzime, niespoiste, przepuszczalne grunty wodnolodowcowe. Warstwa ta obejmuje wilgotne, mokre i nawodnione piaski drobne i pylaste w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Grunty te występują na całym terenie badań, na głębokości 0,2-1,1 m, tworząc warstwę o miąższości od 0,5 do ponad 1,7 m. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,65$.

W **warstwie II** zestawiono spoiste, wysadzinowe grunty morenowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „B”. Grunty te są wrażliwe na uplastycznienie, w wyniku ich nadmiernego zawilgocenia. Ujęto tu gliny, gliny piaszczyste i gliny pylaste w stanie twaroplastycznym, półzwartym i lokalnie plastycznym. Grunty tej warstwy stwierdzono najpłycej w rejonie otw. nr 8, natomiast na pozostałym terenie grunty te zalegają głębiej. Są to grunty nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,15$.

W tabeli w zał. nr 6 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych. Parametry te mogą stanowić wartości charakterystyczne.

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w pasie drogowym występują zmienne warunki gruntowo-wodne. Zgodnie z Zarządzeniem GDDKiA z dnia 16 czerwca 2014 r. podłoże gruntowe zaleca się zaliczyć do **grupy nośności G1, G2, G3 i G4**.

Grupa nośności podłoża G1 obejmuje podłoże, zbudowane z niewysadzinowych, rodzimych gruntów piaszczystych w stanie zagęszczonym i średniozagęszczonym warstwy I, przy dobrych i przeciętnych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G2 obejmuje podłoże, zbudowane z wątpliwych pod względem wysadzinowości utworów piaszczysto-próchnicznych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstwy I i NP, przy dobrych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G3 obejmuje podłoże, zbudowane z wątpliwych pod względem wysadzinowości utworów piaszczysto-próchnicznych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym warstwy I i NP, przy złych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G4 obejmuje podłoże, zbudowane z gruntów wysadzinowych, spoiistych w stanie twardoplastycznym, półzwartym i lokalnie plastycznym warstwy II, przy dobrych i 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 w pasie drogowym występują zmienne warunki gruntowe, oceniane jako średnio korzystne dla potrzeb realizacji przedmiotowego zadania. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. na przeważającej części drogi warunki gruntowe określa się jako proste.
2. Podłoże nośne stanowią niespoiste grunty mineralne i mineralno-próchniczne w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym: nasypy budowlane i piaski próchniczne **warstwy NP**, piaski drobne i pylaste **warstwy I** oraz grunty spoiiste w stanie twardoplastycznym **warstw II**.
3. Swobodne zwierciadło **wody gruntowej** występuje na głębokości 1,18-2,0 m, przy możliwym maksymalnym stanie wyższym o ok. 0,7 m. W rejonie otw. nr 6, 8 i 9 (gdzie obecnie nie stwierdzono obecności wód gruntowych), po ulewnych deszczach i po roztopach wiosennych na stropie gruntów morenowych, będą się pojawiać okresowe sączenia śródglinne.
4. Na przeważającej części drogi teren jest płaski, z dominacją w strefie przypowierzchniowej wątpliwych, mocno zagęszczonych piasków próchnicznych (o zawartości materii organicznej $I_z=0,7-2,5\%$) warstwy NP, przy przeciętnych warunkach wodnych, zaliczonych do grupy nośności podłoża G2. Lokalnie występują grunty wysadzinowe warstwy II zaliczone do grupy nośności G4 oraz wątpliwe piaski pylaste warstwy I przy złych warunkach wodnych, zaliczone do grupy nośności G3. Wyinterpretowany zasięg poszczególnych rodzajów gruntu (na głębokości 0,5 m p.p.t.) i grup nośności przedstawiono na mapie – zał. nr 1.
5. Na załączniku nr 6 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
6. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z= 1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....

mgr inż. T. Szczuczko