

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla potrzeb przebudowy ulicy Księżycowej w msc. Grębocin, gm. Lubicz

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, październik 2020 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>	3
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. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
7. Wyniki analiz wilgotności naturalnej i analizy strat prażenia

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 ulicy Księżycowej w miejscowości Grębocin, gm. Lubicz, pow. toruński.

Projektowana przebudowa drogi zalicza się do I kategorii geotechnicznej. Obejmuje przebudowę drogi na długości ok. 170 m.

Ulica Księżycowa przebiega przez tereny o zabudowie mieszkalnej jednorodzinnej (od południa), produkcyjnej (od zachodu) i nieużytki (od północy). Od wschodu ulica ta krzyżuje się z ul. Owocową. Powierzchnia terenu wzdłuż drogi jest płaska, a rzędne w rejonie wykonanych otworów zawierają się w przedziale 78,0-78,4 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe przeważnie spływają po powierzchni terenu do lokalnych obniżen (rejon otw. nr 1).

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 mapy syt.-wys.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych w dniu 30 września 2020 r. wykonano 3 otwory badawcze o średnicy 88 mm, metodą mechaniczną obrotową, do głębokości 2,5 m, łącznie 7,5 mb. wierceń.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary 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 zasypano urobkiem, a nawierzchnię odtworzono.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów nasypowych o naturalnej wilgotności NW, dla której oznaczono wilgotność naturalną w_n oraz zawartość części organicznych metodą prażenia I_z .

Badania laboratoryjne wykonywano zgodnie z procedurami PN-88/B-04481, a wyniki przedstawiono na zał. nr 7.

4. Prace kameralne

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

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań znajduje się w obrębie południowej części Pojezierza Chełmińskiego, rozciętego od południa Kotliną Toruńską. W ujęciu geomorfologicznym jest to wysoczyzna morenowa płaska, rozcięta od wschodu rozległą równiną erozyjną wód roztopowych.

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

Grunty holocenijskie wykształcone są w postaci spoistych i niespoistych *gruntów nasypowych*.

Spoiste grunty nasypowe stanowią dominujące podłoże na powierzchni terenu. W ujęciu litologicznym są to piaski gliniaste próchniczne i gliny z przewarstwieniami gliny piaszczystej zwięzłej oraz domieszkami humusu i gruzu. Miąższość nasypów wynosi od 0,3 m w rejonie otw. nr 3, do 1,2 m w rejonie otw. nr 3. Grunty te stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o zawartości części organicznych $I_z = 3,0\%$ i wilgotności naturalnej $w_n = 11,7\%$.

Niespoiste grunty nasypowe zalegają w rejonie otw. nr 1 na powierzchni terenu. Litologicznie jest to mieszanina tłucznia i piasku próchnicznego, o miąższości 0,2 m. Grunty te stanowią podłoże przepuszczalne i wątpliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie.

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

Niespoiste grunty wodnolodowcowe zostały rozpoznane w rejonie otw. nr 1, pod warstwą nasypów, na głębokości 1,1 m. W ujęciu litologicznym są to piaski średnie z domieszką żwirów, o miąższości 1,0 m. Grunty te tworzą podłoże przepuszczalne i niewysadzinowe.

Grunty morenowe stanowią dominujące podłoże gruntowe na badanym terenie, zalegające pod nasypami i piaskami wodnolodowcowymi, na głębokości 0,3-2,1 m. Wykształcone są one w postaci glin i piasków gliniastych z przewarstwieniami glin piaszczystych i glin zwięzłych, których miąższość wynosi co najmniej 2,2 m. Grunty te stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na przekroju geotechnicznym (zał. nr 4) oraz karcie otworów badawczych (zał. nr 5).

Na omawianym terenie **woda gruntowa** występuje w postaci lokalnej warstwy wodonośnej, wykształconej w piaskach wodnolodowcowych, w rejonie otw. nr 1. Warstwa ta prowadzi wody o zwierciadle lekko napinanym przez spoiste nasypy, które w okresie badań stabilizowało się na głębokości 0,96 m, tj. na rzędnej 77,04 m n.p.m.

Niniejsze badania przeprowadzono w okresie średnich stanów wód. W okresie niskich stanów poziom wody może obniżyć się o ok. 0,3 m. W okresie wysokich stanów, po roztopach wiosennych

i intensywnych opadach deszczu poziom wody może podnieść się o ok. 0,5 m, a w obrębie gruntów spoistych mogą wystąpić przypowierzchniowe sączenia śródglinne.

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) oraz nasypów budowlanych.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono przypowierzchniowe nasypy budowlane, zalegające w rejonie otw. nr 1, o miąższości 0,2 m. Utwory te złożone są z mieszaniny tłucznia skał wapiennych i piasków próchnicznych, stanowiąc lokalne utwardzenie nawierzchni jezdni.

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów piaszczystych określono stopień zagęszczenia I_D , natomiast dla gruntów spoistych określono stopień plastyczności I_L na podstawie analiz makroskopowych. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metodą doświadczenia porównywalnego, w oparciu o zależności korelacyjne wg PN-81/B-03020.

W **warstwie NS** ujęto spoiste grunty nasypowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „C”. Są one reprezentowane przez piaski gliniaste próchniczne i gliny w stanie twar doplastycznym i półzwardym. Grunty te stanowią podłoże nośne, lecz podatne na przemarzanie i uplastycznianie, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,10$.

W **warstwie I** ujęto rodzime, niespoiste, przepuszczalne grunty wodnolodowcowe. Warstwa ta obejmuje nawodnione piaski średnie ze żwirami w stanie średniozagęszczonym. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,50$.

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. Z uwagi na zmienny stan, grunty podzielono na 2 warstwy:

Warstwa IIa

Zestawiono tu piaski gliniaste z przewarstwieniami gliny piaszczystej, w stanie twar doplastycznym. Grunty te występują lokalnie, w rejonie otw. nr 2, na głębokości 0,3 m, w postaci niedużej warstwy, o miąższości 0,3 m. Grunty te stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,15$.

Warstwa IIb

Ujęto tu gliny z przewarstwieniami glin zwięzłych, w stanie plastycznym. Warstwa ta stanowi dominujące podłoże, a jej strop zalega na głębokości 0,6-2,1 m. Rozpoznana miąższość warstwy wynosi co najmniej 1,9 m. Grunty tej warstwy stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,30$.

W tabeli na 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 16 czerwca 2014 r. podłoże gruntowe zaleca się zaliczyć do **grupy nośności G1, G4** oraz **wymagające indywidualnego projektowania**.

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

Grupa nośności podłoża G4 obejmuje podłoże zbudowane z gruntów wysadzinowych, nasypowych i rodzimych utworów spoistych w stanie twardoplastycznym i półzwartym warstw NS i IIa, przy złych i przeciętnych warunkach wodnych.

Do gruntów **wymagających indywidualnego projektowania** zalicza się spoiste i wysadzinowe gliny w stanie plastycznym **warstwy IIb**.

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. Wynika to z dominacji w podłożu gruntów słaboprzepuszczalnych i wysadzinowych. 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 w stanie średniozagęszczonym: piaski średnie **warstwy I** oraz grunty spoiste w stanie twardoplastycznym i półzwartym: nasypy gliniaste **warstwy NS** i gliny morenowe **warstwy IIa**.
3. Podłoże nośne, lecz podatne na osiadanie, stanowią gliny morenowe w stanie plastycznym **warstwy IIb**.
4. **Woda gruntowa** występuje w postaci lokalnej warstwy wodonośnej, która występuje w rejonie otw. nr 1. W okresie badań, ustabilizowane zwierciadło wody wystąpiło na głębokości 0,96 m, tj. na rzędnej 77,04 m n.p.m.
5. W pasie drogowym występują zmienne warunki gruntowo-wodne. Podłoże gruntowe stanowią wysadzinowe, słaboprzepuszczalne mineralne i mineralno-próchniczne grunty spoiste w stanie twardoplastycznym i półzwartym, zaliczone do grupy nośności G4 podścielone gruntami spoistymi w stanie plastycznym lub nawodnionymi piaskami w stanie średniozagęszczonym.
6. W celu ograniczenia wysadzinowości gruntów spoistych, należy projektować stabilizację górnej warstwy podłoża cementem lub wapnem oraz dobre odprowadzenie wód atmosferycznych, poprzez m.in. wykonanie rowów przydrożnych i zapewnienie dobrego odpływu wód opadowych.
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 inż. T. Szczuczko