

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla projektowanej przebudowy ulicy Łąkowej w msc. Łochowice,
gm. Białe Błota, pow. bydgoski*

Inwestor: **Gmina Białe Błota**
ul. Szubińska 7
86-005 Białe Błota

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, styczeń 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. Objasnienia symboli i znaków
4. Przekroje geotechniczne
5. Karty otworów badawczych
6. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
7. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
8. Analiza granulometryczna
9. Analiza wilgotności naturalnej i strat podczas 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 przebudowy ulicy Łąkowej w msc. Łochowice, gm. Białe Błota, pow. bydgoski.

Projektowana przebudowa drogi zalicza się do I kategorii geotechnicznej.

Inwestycja realizowana będzie na całej długości ul. Łąkowej, o długości ok. 900 m. Wzdłuż omawianej drogi znajduje się zabudowa mieszkalna jednorodzinna i gospodarska, działki budowlane, nieużytki i pola uprawne. Powierzchnia terenu wzdłuż omawianej drogi podnosi się na odcinku od zachodniego krańca ul. Łąkowej do rejonu skrzyżowania z ul. Czapla. Dalej, w kierunku wschodnim, teren obniża się w rejonie skrzyżowania z ul. Ptasią, po czym znów podnosi się w kierunku wschodnim, do skrzyżowania z ul. Kanałową. Rzędne terenu w rejonie wykonanych otworów zawierają się w przedziale ok. 63,1-66,1 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe przeważnie infiltrują w podłoże zasilając wody gruntowe, a lokalny przepływ wód skierowany jest na północ do Kanału Bydgoskiego.

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 13 stycznia 2021 r. wykonano 5 otworów badawczych o głębokości 2,5-4,5 m, łącznie 14,5 mb. Ponadto wykonano 2 sondowania sondą dynamiczną lekką DPL. Wiercenia i sondowania wykonano zgodnie z wytycznymi PN-B-04452:2002.

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.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 1 próbę gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu NU, 1 próbę rodzimych gruntów spoistych oraz 2 próby rodzimych i nasypowych gruntów organicznych o naturalnej wilgotności NW.

Na próbie gruntów NU wykonano przesiew metodą sitową w celu określenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k i wskaźnika różnoziarnistości U .

Dla 2 prób gruntów NW określono wilgotność naturalną w_n .

Na próbkach gruntów organicznych NW wykonano oznaczenia szacunkowej zawartości materii organicznej, metodą strat w wyniku 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 znajduje się w północno-zachodniej części mezoregionu Kotliny Toruńskiej. W ujęciu geomorfologicznym jest to górna krawędź terasy pradolinnej, podciętej od północy rozległą równiną torfową oraz porozcinaną dolinami denudacyjnymi.

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

Grunty holoceni wykształcone są w postaci *nasypów niekontrolowanych, spoistych gruntów deluwialnych oraz gruntów organicznych*.

Nasypy piaszczysto-próchniczno-gruzowe zalegają na powierzchni terenu w rejonie otw. nr 1, 3, 4 i 5. Zbudowane są one z piasków próchnicznych, gruzu i żużlu, o miąższości 0,2-0,5 m. Grunty te stanowią podłoże niejednorodne litologiczne, przepuszczalne i wątpliwe.

Nasypy piaszczysto-próchniczne zalegają na powierzchni terenu w rejonie otw. nr 2 i na głębokości 0,3-1,0 m w rejonie otw. nr 3 i 4. Litologicznie są to piaski próchniczne, piaski drobne próchniczne i piaski średnie próchniczne z przewarstwieniami piasków średnich i domieszkami żwirów, których miąższość wynosi 0,6-1,4 m. Stanowią one podłoże przepuszczalne i wątpliwe pod względem wrażliwości na przemarzanie.

Nasypowe i rodzime grunty spoiste zalegają w rejonie otw. nr 1, 4 i 5, na głębokości 0,3-3,2 m. Litologicznie są to gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszkami piasków drobnych, piasków średnich i żwirów, których miąższość wynosi 0,4-1,1 m. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Nasypowe i rodzime grunty organiczne zalegają w rejonie otw. nr 4, na głębokości 0,2-2,4 m. W ujęciu litologicznym są to namuły piaszczyste i torfy, których łączna miąższość wynosi 1,6 m. Stanowią one podłoże ściśliwe, słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o określonej laboratoryjnie zawartości części organicznych $I_z = 7,1-51,6\%$.

Z uwagi na istniejącą, podziemną infrastrukturę techniczną miąższość nasypów może być większa od rozpoznanej badaniami.

Grunty plejstocénskie reprezentowane są przez niespoiste *grunty rzeczno-lodowcowe* oraz spoiste *grunty morenowe*.

Grunty rzeczno-lodowcowe zalegają w rejonie otw. nr 1, 2, 4 i 5 pod utworami holocnskimi, na gbokoci 0,6-3,6 m. W uciu litologicznym są to piaski średnie i pospółki, których miszno wynosi co najmniej 1,9 m. Stanowi one podłoże przepuszczalne, o współczynniku filtracji pospółek wg USBSC $k = 39,24$ m/d, niewysadzinowe i różnoziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości pospółek $U = 5,9$.

Grunty morenowe występują pod nasypami w rejonie otw. nr 3, na gbokoci 1,2 m. W uciu litologicznym są to gliny zwize z przewarstwieniami piasków pylastych i domieszkami żwirów, których miszno wynosi co najmniej 1,3 m. Stanowi one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o określonej laboratoryjnie wilgotności naturalnej $w_n = 14,4$ %.

Woda gruntowa występuje w obrębie gruntów piaszczystych, tworząc I czwartorzędową warstw wodonośną. Warstwa ta, rozpoznana w rejonie otw. nr 4 na gbokoci 3,6 m, prowadzi wody o zwierciadle napitym, które w okresie badań stabilizowało się na gbokoci 2,8 m, tj. na rzędnej ok. 60,3 m n.p.m. Warstwa wodonośna zbudowana jest z piasków średnich, a jej miszno wynosi ponad 0,9 m. Ponadto w rejonie otw. nr 3, w obrębie gruntów morenowych występują sączenia ródglinne.

Niniejsze badania wykonywano w okresie średniego stanów wód. Podczas stanów wysokich zwierciadło WG może się podnieść o ok. 0,5 m, a sączenia mogą stać się intensywniejsze. Lokalny przepływ wód gruntowych skierowany jest na północ do Kanału Bydgoskiego.

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 (niekontrolowanych).

Podziału podłoża gruntowego na warstwy geotechniczne dokonano na podstawie genezy, rodzaju i stanu gruntów. Dla gruntów piaszczystych określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie sondowa sond DPL, natomiast dla gruntów spoistych określono stopień plastyczności I_L na podstawie analiz makroskopowych. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono metod doświadczenia porównywalnego w oparciu o zależności korelacyjne wg norm i literatury.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wylczono nasypy niekontrolowane, złożone z utworów piaszczysto-próchniczno-gruzowych. Grunty te zalegają na powierzchni terenu w rejonie otw. nr 1, 3, 4 i 5, a ich miszno wynosi 0,2-0,5 m. Grunty te stanowi podłoże niejednorodne litologicznie.

W **warstwie NP** uto przepuszczalne i wątpliwe nasypy niekontrolowane, które złożone są z piasków próchnicznych, piasków drobnych próchnicznych i piasków średnich próchnicznych z przewarstwieniami piasków średnich i domieszkami żwiru, w stanie średniozagęszczonym i luźnym. Grunty tej warstwy zalegają w rejonie otw. nr 2, 3 i 4, na powierzchni terenu i na gbokoci 1,0 m. Ich miszno wynosi 0,6-1,4 m. Stanowi podłoże nośne, ale sabozagszczone, o wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,28-0,48$.

W **warstwie NS** zestawiono słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, nasypowe i rodzime grunty spoiste, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „C”. Grunty tej warstwy rozpoznano w rejonie otw. nr 1, 4 i 5 na gbokoci 0,3-3,2 m. Są to gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszkami piasków drobnych, średnich i żwirów, w stanie plastycznym.

Mięższność gruntów tej warstwy wynosi 0,3-1,1 m. Stanowią one podłoże podatne na rozmakanie i odkształcanie, o wyprowadzonej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,30$.

W **warstwie O** ujęto słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, rodzime i nasypowe grunty organiczne. Są to namuły piaszczyste w stanie średniozagęszczonym i dobrze rozłożone torfy, które występują w rejonie otw. nr 4, na głębokości 0,2-2,4 m. Ich łączna mięższność wynosi 1,6 m. Grunty tej warstwy zalegają w dolince denudacyjnej i stanowią podłoże słabonośne, ściśliwe, podatne na odkształcanie.

W **warstwie I** ujęto rodzime, niespoiste, przepuszczalne grunty rzeczno-lodowcowe. Są to wilgotne i nawodnione piaski średnie i pospółki w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym, które zalegają w rejonie otw. nr 1, 2, 4 i 5 na głębokości 0,6-3,6 m. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej, charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,55$.

W **warstwie II** zestawiono słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, rodzime grunty spoiste, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „B”. Są to gliny zwięzłe z przewarstwieniami piasków pylastych i domieszkami żwirów w stanie twardoplastycznym. Grunty tej warstwy występują lokalnie w rejonie otw. nr 3, na głębokości 1,2 m. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,20$.

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 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 **podłoża wymagającego indywidualnego projektowania**.

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

Grupa nośności podłoża G2 obejmuje podłoże, które zbudowane jest z wątpliwych, niespoistych gruntów nasypowych warstwy NP w stanie luźnym, średniozagęszczonym i zagęszczonym, przy dobrych warunkach wodnych.

Grupa nośności podłoża G4 obejmuje podłoże zbudowane z gruntów wysadzinowych, rodzimych gruntów spoistych w stanie twardoplastycznym warstwy II, przy dobrych warunkach wodnych.

Podłoże wymagające indywidualnego projektowania obejmuje wysadzinowe i słaboprzepuszczalne, nasypowe i rodzime grunty organiczne warstwy O oraz grunty spoiste w stanie plastycznym warstwy NS, 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 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. warunki gruntowe na badanym terenie określa się, jako proste. Jedynie lokalnie, w rejonie otw. nr 4

- występują niekorzystne (złożone) warunki gruntowe, z uwagi na obecność ściśliwych namulów piaszczystych i torfów, o łącznej miąższości 1,6 m.
2. Podłoże nośne, niewysadzinowe i przepuszczalne stanowią niespoiste grunty mineralne w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym – piaski i pospółki **warstwy I**, zaliczone do grupy nośności podłoża **G1**. Strop tych gruntów zalega na głębokości 0,6-3,6 m, a ich miąższość wynosi ponad 1,9 m.
 3. Podłoże nośne, lecz wątpliwe, o słabej przepuszczalności i słabozagęszczone stanowią nasypowe grunty piaszczysto-próchniczne w stanie średniozagęszczonym i luźnym **warstwy NP**, zaliczone do grupy nośności podłoża **G2**. Zalegają one w rejonie otw. nr 2, 3 i 4 na głębokości 0,0-1,0 m, a ich miąższość wynosi 0,6-1,4 m.
 4. Podłoże przepuszczalne, lecz wątpliwe i niejednorodne litologicznie stanowią niespoiste, piaszczysto-próchniczno-gruzowe nasypy niekontrolowane w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym. Zalegają one na powierzchni terenu, a ich miąższość wynosi 0,2-0,5 m.
 5. Podłoże nośne, wysadzinowe i słaboprzepuszczalne stanowią mineralne, twardeplastyczne gliny zwięzłe **warstwy II**, zaliczone do grupy nośności podłoża **G4**. Grunty te zalegają lokalnie w rejonie otw. nr 3, na głębokości 1,2 m.
 6. Podłoże wysadzinowe, podatne na rozmakanie i odkształcanie stanowią mineralne, plastyczne, nasypowe i rodzime gliny piaszczyste i piaski gliniaste **warstwy NS**. Grunty te wymagają indywidualnego projektowania nawierzchni. Zalegają one w rejonie otw. nr 1, 4 i 5 na głębokości 0,3-3,2 m, a ich miąższość wynosi 0,4-1,1 m.
 7. Podłoże słabonośne, wymagające indywidualnego projektowania nawierzchni, stanowią grunty organiczne: nasypowe namuły piaszczyste w stanie średniozagęszczonym i rodzime, bardzo ściśliwe, dobrze rozłożone torfy **warstwy O**. Występują one w rejonie otw. nr 4 na głębokości 0,2-2,4 m. W rejonie tym zaleca się wzmocnić podłoże dodatkowymi warstwami konstrukcyjnymi lub nasypem zbrojonym geosyntetykami.
 8. Ustabilizowane zwierciadło **wody gruntowej** występuje na głębokości 2,8 m, tj. na rzędnej ok. 60,3 m n.p.m. Lokalnie, w obrębie gruntów spoistych występują sączenia śródglinne.
 9. Na załączniku nr 7 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych, które mogą stanowić wartości charakterystyczne.
 10. Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....

mgr inż. T. Szczuczko