

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego
na dz. nr 595/6 w msc. Książki, pow. wąbrzeski*

Inwestor: **Gmina Książki**
ul. Bankowa 4
87-222 Książki

Opracowali:

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

.....
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, listopad 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>	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 dokumentacyjna
2. Objasnienia symboli i znaków
3. Przekroje geotechniczne
4. Karty otworów badawczych
5. Wyniki badań sondą dynamiczną DPL
6. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
7. Analiza granulometryczna
8. Analiza wilgotności naturalnej

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463),
- 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-B-02479:1998, PN-B-02481:1998, PN-B-04452:2002, PN-EN ISO 14688-2:2006.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia budynku mieszkalnego wielorodzinnego, w ramach zwiększenia zasobów lokali mieszkaniowych w gminie, na dz. 595/6, przy ul. Osiedlowej w Książkach, gm. Książki, pow. wąbrzeski, woj. kujawsko-pomorskie.

W ramach inwestycji projektuje się budynek mieszkalny wielorodzinny, IV-kondygnacyjny z podpiwniczeniem, o wymiarach ok. 20 x 36 m, w technologii tradycyjnej wraz z drogą dojazdową i miejscami postojowymi.

Teren działki stanowi obecnie łąkę, z przylegającym od południowego wschodu stawem. W otoczeniu działki znajdują się: zabudowa mieszkalna jednorodzinna, użytki rolne i tereny zielone. Powierzchnia działki jest nachylona w kierunku południowo-wschodnim, a rzędne przy otworach badawczych zawierają się w przedziale 104,3-106,0 m n.p.m. Wody opadowe i roztopowe spływają po powierzchni terenu, zgodnie z jego nachyleniem w kierunku południowo-wschodnim.

II. ZAKRES PRAC

1. Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie szczegółów wg mapy syt.-wys. w skali 1:500. Rzędne terenu przy otworach badawczych określono metodą niwelacji technicznej, w dowiązaniu do reperu roboczego – pokrywy studzienki kanalizacyjnej o rzędnej 106,44 m n.p.m. Rzędną reperu odczytano z mapy, a operat geodezyjny załączono w egz. archiwalnym.

2. Prace polowe

W ramach prac polowych dnia 18 listopada 2020 r. wykonano 4 otwory badawcze o średnicy 88 mm, metodą mechaniczną obrotową do głębokości 5,0-7,0 m, łącznie 25,0 mb. wierceń. Ponadto wykonano 2 sondowania dynamiczne DPL. Wiercenia wykonywano wiertnicą pionową typu LWP-16S, zamontowaną na samochodzie terenowym, zgodnie z wytycznymi i procedurami PN-B-04452:2002.

W czasie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary wody gruntowej. Analizie makroskopowej poddano urobek z każdej warstwy litologicznej, nie rzadziej niż co 1,0 mb. wiercenia. W toku tych badań określono rodzaj gruntu, domieszki lub przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan. Po zakończeniu wierceń i badań otwory zasypano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 4 próby gruntów spoistych o naturalnej wilgotności NW oraz 2 próby gruntów niespoistych o naturalnym uziarnieniu NU. Dla prób NW określono wilgotność naturalną w_n , a dla prób NU wykonano przesiewy w celu określenia składu granulometrycznego, współczynników filtracji k oraz wskaźników różnoziarnistości U .

Badania laboratoryjne gruntów wykonywano zgodnie z procedurami i wymogami PN-88/B-04481, w ich wyniki przedstawiono na zał. nr 7 i 8.

4. Prace kameralne

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

III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu Pojezierza Chełmińskiego. W ujęciu geomorfologicznym jest to wysoczyzna morenowa płaska, której rzeźba w rejonie msc. Książki urozmaicona jest przez pagórki moren czołowych, zagłębienia bezodpływowe oraz równiny zastoiskowe, torfowe i sandrowe.

W dokumentowanym podłożu niniejszymi badaniami rozpoznano występowanie gruntów czwartorzędowych (holoceńskich i plejstocieńskich).

Grunty holoceńskie wykształcone są w postaci *gruntów próchnicznych (gleby)*. Gleba zalega na powierzchni całego terenu badań, w postaci warstwy o miąższości 0,3-0,4 m. W ujęciu litologicznym są to gliny próchniczne. Grunty te stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe.

Grunty plejstocieńskie reprezentowane są przez *spoiste grunty morenowe i niespoiste grunty wodnolodowcowe*.

Grunty morenowe występują w postaci dwóch serii: pod glebą na głębokości 0,3-0,4 m i pod gruntami wodnolodowcowymi na głębokości 3,5-5,3 m. W ujęciu litologicznym są to gliny piaszczyste, gliny, gliny piaszczyste zwięzłe i gliny zwięzłe, których łączna miąższość wynosi co najmniej 5,1 m. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzi nowe, o wilgotności naturalnej $w_n = 14,5-17,9\%$.

Grunty wodnolodowcowe tworzą ciągłą warstwę, której strop zalega na głębokości 1,6-3,8 m. W ujęciu litologicznym są to piaski średnie i grube z domieszkami żwirów, podścielone w spągu pospółkami. Miąższość gruntów wodnolodowcowych wynosi 1,2-1,9 m. Stanowią one podłoże przepuszczalne, o współczynniku filtracji wg USBSC $k = 7,27-8,69$ m/d, niewysadzinowe i równoziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości $U = 3,2-3,5$.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 3) i kartach otworów badawczych (zał. nr 4).

Na badanym terenie **woda gruntowa** występuje w obrębie gruntów wodnolodowcowych, tworząc I czwartorzędową warstwę wodonośną. Warstwa ta prowadzi wody o zwierciadle

swobodnym i napiętym, które w okresie badań stabilizowało się na głębokości 1,19-2,72, tj. na rzędnych 102,49-103,28 m n.p.m. Warstwę wodonośną budują piaski średnie i grube oraz pospółki, o współczynniku filtracji wg USBSC $k = 7,27-8,69$ m/d. Lokalny kierunek przepływu wód gruntowych skierowany jest na południowy zachód w kierunku Kanału Siecińskiego.

Niniejsze badania prowadzono w okresie średniego stanu wód gruntowych. Podczas stanów maksymalnych, w wyniku długotrwałych opadów deszczu i roztopów, swobodne ZWG może się podnieść o ok. 0,5 m powyżej obecnego poziomu.

IV. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów rodzimych mineralnych (niespoistych i spoistych) oraz gruntów próchnicznych.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono grunty próchniczne (glebę), zalegające na powierzchni terenu w postaci warstwy, o miąższości 0,3-0,4 m. Grunty te są słabonośne, przez co zaleca się je w całości usunąć spod budynku i nawierzchni utwardzonych.

Wartości parametrów geotechnicznych określono na podstawie badań polowych, laboratoryjnych oraz doświadczenia porównywalnego. Dla gruntów gruboziarnistych (piasków i pospółek) określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie badań sondą dynamiczną DPL. Dla gruntów drobnoziarnistych (glin) określono stopień plastyczności I_L na podstawie badań makroskopowych i zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną, określoną w wyniku badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono na podstawie zależności korelacyjnych wg norm i literatury.

W **warstwie I** ujęto spoiste, normalnie skonsolidowane grunty morenowe, które zgodnie z PN-81/B-03020 zalicza się do grupy konsolidacyjnej „B”. Grunty te stanowią podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe. Stan tych gruntów w strefie przypowierzchniowej ulega sezonowym zmianom: w wyniku wzrostu wilgotności ulegają one uplastycznianiu, natomiast w okresie suszy – usztywnianiu. Ze względu na zmienny stan podzielono je na 2 warstwy.

Warstwa Ia

Ujęto tu gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny piaszczyste z domieszkami piasków drobnych, w stanie twardoplastycznym i lokalnie półzwałym. Grunty tej warstwy zalegają w strefie przypowierzchniowej, na głębokości 0,3-0,4 m. Ich miąższość waha się od 1,0-1,3 m w rejonie otw. nr 2 i 4 do 1,9-2,1 m w rejonie otw. nr 1 i 3. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,15$.

Warstwa Ib

Zestawiono tu gliny, gliny piaszczyste i gliny zwięzłe, z domieszkami żwiru, w stanie plastycznym. Grunty tej warstwy zalegają na gruntach wodnolodowcowych w rejonie otw. nr 2 i 4 oraz pod nimi na całym omawianym obszarze, na głębokości 3,5-5,3 m. Ich miąższość jest zmienna i waha się od 0,3 m do co najmniej 3,2 m (do głębokości wiercenia nie osiągnięto ich spągu). Stanowią podłoże nośne, ale podatne na odkształcanie, o wyprowadzonej, charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L = 0,35$.

W **warstwie II** zestawiono niewysadzinowe, przepuszczalne grunty wodnolodowcowe, które z uwagi na zmienny rodzaj podzielono na dwie warstwy:

Warstwa IIa

W warstwie tej zawarto mokre i nawodnione piaski średnie i grube z przewarstwieniami pospółek i domieszkami żwiru, w stanie średniozagęszczonym. Tworzą one ciągłą warstwę, której strop zalega na głębokości 1,6-3,8 m, a jej miąższość wynosi 1,2-1,5 m. Stanowią podłoże nośne, o wyprowadzonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$.

Warstwa IIb

Ujęto tu nawodnione pospółki w stanie średniozagęszczonym. Powierzchnia stropowa pospółek zalega na głębokości 3,0-3,4 m, a miąższość warstwy wynosi 0,4-0,5 m. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,45$.

W tabeli na zał. nr 6 zestawiono wyprowadzone wartości danych geotechnicznych.

V. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na działce nr 595/6 w Ksiązkach występują korzystne warunki gruntowo-wodne dla projektowania posadowienia budynku mieszkalnego w sposób bezpośredni.
2. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. na terenie badań występują proste warunki gruntowe, co wynika z występowania rodzimych gruntów nośnych, a projektowany budynek zalicza się do II kategorii geotechnicznej.
3. Badany teren jest stabilny pod względem geodynamicznym, natomiast z uwagi na nachylenie powierzchni terenu występują tu predyspozycje w rozwoju powierzchniowej erozji.
4. Podłoże nośne stanowią rodzime grunty mineralne: spoiste grunty morenowe w stanie twardoplastycznym i półzwałowym **warstwy Ia** oraz niespoiste grunty wodnolodowcowe w stanie średniozagęszczonym – piaski średnie i grube **warstwy IIa** i pospółki **warstwy IIb**.
5. Podłoże nośne, ale podatne na odkształcanie (osiadanie) stanowią gliny morenowe w stanie plastycznym **warstwy IIb**.
6. Podłoże słabonośne stanowią grunty próchniczne (gleba), o miąższości 0,3-0,4 m. Grunty te zostaną w całości usunięte spod projektowanych fundamentów i posadzek budynku.
7. **Woda gruntowa** o zwierciadle swobodnym i naporowym występuje na różnych głębokościach, w obrębie gruntów wodnolodowcowych. Zwierciadło wody gruntowej nawiercono na głębokości 1,60-2,72 m, a jego stabilizacja nastąpiła na głębokości 1,19-2,72 m, tj. na rzędnych 102,49-103,28 m n.p.m. W okresie wysokich stanów poziom wody gruntowej może się podnieść o ok. 0,5 m.
8. W poziomie posadowienia fundamentów (tj. na głębokości ok. 1,0-2,7 m – rzędna ok. 103,3 m n.p.m.) występują grunty nośne, o różnej sztywności, tj. zmiennej podatności na osiadanie: twardoplastyczne gliny **warstwy Ia**, plastyczne gliny **warstwy Ib** oraz średniozagęszczone piaski średnie **warstwy IIa**. Konstrukcję budynku zaleca się projektować sztywną, niewrażliwą na nierównomierne osiadanie.
9. Z uwagi na okresowo wysoki poziom wód gruntowych zaleca się wokół fundamentów budynku projektować drenaż opaskowy. Zabieg ten zabezpieczy pomieszczenia zagłębione przed

zawilgacaniem, a grunty spoiste - przed uplastycznianiem. Fundamenty, posadzki i ściany pomieszczeń zagłębionych należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

10. Powierzchnię terenu wokół budynku zaleca się ukształtować ze spadkiem od ścian by ograniczyć dopływ wód do fundamentów. Wodę z rynien i powierzchni utwardzonych zaleca się odprowadzać poza zasięg wykopu fundamentowego.
11. Gliny warstw Ia i Ib są podatne na uplastycznienie w wyniku wzrostu wilgotności oraz na przemarzanie, dlatego podczas robót ziemno-fundamentowych należy je chronić przed zalaniem wodą, przemarzaniem lub naruszeniem ich struktury. Wszelkie rozmoczone, przemarznęte lub naruszone warstwy tych gruntów należy usunąć i zastąpić je chudym betonem. Piaski warstwy IIa należy chronić przed rozluźnieniem, a w razie potrzeby należy je dogęścić mechanicznie.
12. Podczas robót ziemnych zaleca się dokonać odbioru wykopu fundamentowego przez uprawnionego geologa (sprawdzić stan i rodzaj gruntów w poziomie posadowienia fundamentów i posadzek).
13. Głębokość przemarzania gruntów na terenie badań wynosi $h_z=1,0$ m p.p.t.

Opracował:

.....
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*