

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

*dla projektowanej rozbudowy budynku LOK
przy ul. Kopernika 8 w Sierpcu*

Zamawiający: Biuro Projektowania i Realizacji Architektury WAW
Włodzimierz Kaniewski
ul. Cyganka 7
87-800 Włocławek

Opracowali:

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

.....
mgr *Dominika Finc*

Kierownik:

.....
mgr inż. *Tatiana Szczuczko*

Toruń, październik 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>	3
4. <i>Prace kameralne</i>	3
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 dynamiczno-obrotową SLVT i dynamiczną DPL
6. Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych
7. Oznaczenia wilgotności naturalnej gruntów
8. Oznaczenie składu granulometrycznego

I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego,
- 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 14688-1-2:2018.

Celem niniejszych badań jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia rozbudowywanej części budynku LOK wraz z windą zewnętrzną na dz. nr 1564/2, przy ul. Kopernika 8 w Sierpcu, pow. sierpecki, woj. mazowieckie

W ramach inwestycji projektuje się dobudowę niepodpiwniczonej jednokondygnacyjnej części budynku (na zapleczu istniejącego budynku), natomiast od frontu projektuje się szyb windowy zewnętrzny. Obecnie w miejscu projektowanej inwestycji dominują tereny utwardzone z obrzeżami zielonymi oraz podziemnym uzbrojeniem, w postaci ciepłociągu, kabli energetycznych, przyłączy wody i kanalizacji. Powierzchnia działki jest płaska i ukształtowana na rzędnych ok. 118,1-118,2 m n.p.m.

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 118,05 m n.p.m. – zał. nr 1.

2. Prace polowe

W dniu 1 października 2021 r. wykonano 3 otwory badawcze o średnicy 88 mm, metodą mechaniczną obrotową do głębokości 5,0 m, 1 sondowanie dynamiczno-obrotowe SLVT oraz 1 sondowanie dynamiczne sondą lekką DPL. Wiercenia wykonywano wiertnicą typu LWP-16S, natomiast sondowania wykonano zgodnie z wytycznymi i procedurami PN-B-04452:2002 oraz PN-EN 1997-2.

W czasie wierceń i badań prowadzono obserwacje i pomiary głębokości 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 konsystencję. Po zakończeniu wierceń i badań otwory zasypiano urobkiem.

3. Badania laboratoryjne

Do badań laboratoryjnych pobrano 3 próby gruntów drobnoziarnistych o naturalnej wilgotności NW klasy B/3 oraz 1 próbę gruntów gruboziarnistych o naturalnym uziarnieniu NU klasy B/4. Na wszystkich próbach NW oznaczono wilgotność naturalną w_n , a na 1 próbce oznaczono

granice konsystencji (plastyczności i płynności metodą stożka). Na próbce NU wykonano przesiewy metodą sitową w celu określenia składu granulometrycznego, współczynnika filtracji k oraz wskaźnika różnoziarnistości $C_U(U)$.

Badania laboratoryjne gruntów wykonywano zgodnie z procedurami i wymogami normy PN-88/B-04481, a ich wyniki przedstawiono na zał. nr 7-9.

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 środkowej części mezoregionu Pojezierze Dobrzyńskie, w rejonie zwartej zabudowy miasta Sierpca. Pod względem geomorfologicznym jest to wysoczyzna morenowa płaska, rozcięta licznymi rynnami polodowcowymi i rzeczno-lodowcowymi.

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

Grunty holoceńskie wykształcone są w postaci gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych).

Grunty antropogeniczne (A) zalegają na powierzchni terenu w postaci ciągłej warstwy, o miąższości 0,9-1,5 m. W ujęciu litologicznym jest to humus z piaskiem i żwirem (piaski próchniczne), il z dużą ilością piasku (głina piaszczysta, piasek gliniasty) oraz gruz betonowy i żużel. Grunty tej warstwy stanowią podłoże o zmiennej przepuszczalności i wysadzinowości.

Z uwagi na antropogeniczne przekształcenie terenu miąższości i skład nasypów może lokalnie się różnić od rozpoznanych.

Grunty plejstocieńskie reprezentowane są przez gruboziarniste *grunty wodnolodowcowe* i drobnoziarniste *grunty morenowe*.

Gruboziarniste grunty wodnolodowcowe (GF) występują pod nasypami, w rejonie otw. 1 i 2, na głębokości 0,9-1,4 m. W ujęciu litologicznym są to piaski drobne i średnie z domieszkami żwiru i wkładkami ilu z piaskiem, a ich miąższość wynosi 0,3-0,9 m. Stanowią one podłoże przepuszczalne, niewysadzinowe, słabo uziarnione, o wskaźniku różnoziarnistości $C_U = 3,4$.

Drobnoziarniste grunty morenowe (GM) stanowią dominujące podłoże na omawianym obszarze, ze stropem zalegającym na głębokości 1,5-1,8 m. W ujęciu litologicznym są to ily z piaskiem i pyłem z domieszkami żwiru (gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe). Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe, o określonej laboratoryjnie wilgotności naturalnej $w_n = 12,0-17,4\%$.

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

Woda gruntowa występuje w obrębie gruntów morenowych, w formie słabych śąceń śródglinnych, stwierdzonych na głębokości od 1,0 do 3,6 m. Śaczenia te zasilane są wodami opadowymi i roztopowymi, infiltrującymi z powierzchni terenu, dlatego w okresie długotrwałej suszy

sączenia wód mogą zanikać. Niniejsze badania wykonywano w okresie średniego stanu wód gruntowych.

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) oraz do gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych).

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono przypowierzchniowe nasypy niekontrolowane, o miąższości 0,9-1,5 m. Grunty te stanowią podłoże słabonośne, podatne na odkształcanie, o małej plastyczności i konsystencji plastycznej lub w stanie średniozagęszczonym.

Wartości parametrów geotechnicznych dla gruntów mineralnych określono na podstawie badań polowych, laboratoryjnych oraz doświadczenia porównywalnego. Dla gruntów drobnoziarnistych (iłów z piaskiem i pyłem) określono stopień plastyczności I_L na podstawie badań makroskopowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych z wilgotnością naturalną, ustaloną podczas badań laboratoryjnych. Ponadto na podstawie sondowań dynamiczno-obrotowych SLVT dla gruntów drobnoziarnistych określono maksymalną wytrzymałość gruntów na ścinanie τ_{max} . Wartości pomierzone skorygowano współczynnikiem poprawkowym $\mu=0,8$, ustalając wartości wytrzymałości na ścinanie bez odpływu c_u . Dla gruntów gruboziarnistych (piasków) określono stopień zagęszczenia I_D na podstawie sondowań SLVT. Pozostałe parametry geotechniczne wyprowadzono na podstawie zależności korelacyjnych wg norm i literatury.

W **warstwie I** ujęto wilgotne piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym. Grunty te tworzą nieciągłą warstwę, o niedużej miąższości 0,3-0,9 m. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$ (wg PN-EN $I_D=44\%$).

W **warstwie II** ujęto drobnoziarniste, normalnie skonsolidowane grunty morenowe. Stanowią one podłoże słaboprzepuszczalne i wysadzinowe. Konsystencja tych gruntów w strefie przypowierzchniowej ulega sezonowym zmianom, w wyniku wzrostu wilgotności ulegają uplastycznianiu, natomiast w okresie suszy – usztywnieniu. Ze względu na zmienną konsystencję podzielono je na 2 warstwy:

Warstwa IIa

Zestawiono tu iły z piaskiem i pyłem o małej i średniej plastyczności, o konsystencji plastycznej (gliny piaszczyste i gliny piaszczyste zwięzłe w stanie plastycznym). Grunty te zalegają na głębokości 1,5-2,1 m, a ich miąższość wynosi 1,8-2,4 m. Stanowią one podłoże nośne, lecz podatne na odkształcanie, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,35$ (wskaźnik konsystencji $I_C=0,65$) i wytrzymałości na ścinanie bez odpływu $c_u=89-102$ kPa.

Warstwa IIb

Zestawiono tu iły z piaskiem o małej plastyczności, o konsystencji twardoplastycznej (gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym). Grunty tej warstwy występują przeważnie pod warstwą IIa, na głębokości 3,9-4,0 m, stanowiąc głębsze podłoże. Stanowią one podłoże nośne, o wyprowadzonej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,20$ (wskaźnik konsystencji $I_C=0,80$) i wytrzymałości na ścinanie bez odpływu $c_u=178-259$ kPa.

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

V. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na działce nr 1564/2 przy ul. Kopernika 8 w Sierpcu występują średnio korzystne warunki gruntowo-wodne dla potrzeb projektowania posadowienia budynku i windy w sposób bezpośredni, co wynika z potrzeby lokalnej wymiany nasypów niekontrolowanych (w suchych wykopach). Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM0 z dnia 25 kwietnia 2012 r. na terenie badań warunki gruntowe można określić jako proste, z uwagi na dominację mineralnych gruntów wodnolodowcowych i morenowych, przy braku wód gruntowych w postaci warstwy wodonośnej.
2. Podłoże nośne stanowią gruboziarniste piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym **warstwy I** oraz drobnoziarniste gliny morenowe o konsystencji twardoplastycznej **warstwy IIb**.
3. Podłoże nośne, lecz podatne na odkształcanie (osiadanie) przy dużym obciążeniu, stanowią gliny morenowe o konsystencji plastycznej **warstwy IIa**.
4. Podłoże niejednorodne, przeważnie słabonośne stanowią nasypy niekontrolowane, złożone z humusu z piaskiem oraz iłu z piaskiem, żużlem i gruzem, o łącznej miąższości 0,9-1,5 m. Grunty te nie mogą stanowić podłoża pod fundamentami i posadzką budynku.
5. **Woda gruntowa** występuje w postaci słabych sączeń śródglinnych, stwierdzonych na głębokości 1,0-3,6 m. Wody te mają charakter okresowy (podczas suszy zanikają, natomiast po długotrwałych opadach deszczu lub roztopach wiosennych są bardziej intensywne).
6. Fundamenty projektowanego budynku zaleca się posadzić w sposób bezpośredni, poniżej granicy przemarzania, na gruntach nośnych **warstw I, IIb i nasypach kontrolowanych**, wykonanych po wymianie gruntów słabonośnych (nasypów niekontrolowanych lub rozmoczonych glin morenowych). Ponadto zaleca się zaprojektować sztywną konstrukcję budynku, niewrażliwą na nierównomierne osiadanie, z uwagi na obecność w strefie oddziaływania fundamentów plastycznym glin **warstwy IIa**.
7. W ramach projektowania fundamentów należy wykonać sprawdzające obliczenia granicznych stanów nośności i użytkowości. Dla potrzeb projektowania posadowienia fundamentów zaleca się przyjąć charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych z tabeli na zał. 6.
8. Grunty drobnoziarniste **warstw IIa i IIb** są podatne na uplastycznienie w wyniku wzrostu wilgotności oraz na przemarzanie, dlatego podczas robót ziemnych należy je chronić przed zalaniem wodą, przemarzaniem lub naruszeniem ich struktury. Wszelkie rozmoczone, przemarznięte lub naruszone warstwy tych gruntów, należy usunąć i zastąpić chudym betonem.
9. Głębokość przemarzania gruntów na terenie badań wynosi $h_z=1,0$ m p.p.t.
10. Podczas robót ziemnych należy dokonać odbioru wykopu fundamentowego, w tym wykonać kontrolne badania nasypów kontrolowanych, przez uprawnionego geologa lub geotechnika.

Opracował:

.....
mgr inż. *Tadeusz Szczuczko*