

CENTRUM BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH PIOTR JĘSIEK

Ul. Przemęcka 23, Nowa wieś, 64-234

cbgi.pj@gmail.com, Tel. 661-530-728, NIP: 923-165-92-06



DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanego
szybu windowego przy budynku Urzędu Gminy
w miejscowości Mieścisko (dz. nr 332/1, 332/4)

Zleceniodawca:

1050 Pracownia Architektury
ul. Bolesława Limanowskiego 25A/8
60-744 Poznań

Lokalizacja:

Mieścisko, Plac Powstańców Wielkopolskich 13
dz. nr ew. 332/1, 332/4 (Obręb Mieścisko)
Gmina Mieścisko
powiat wągrowiecki
województwo wielkopolskie

Opracowali:

mgr inż. Wojciech Szablewski
upr. geol. VII - 1860

inż. Piotr Jęsień

Egz. nr

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji
 - 1.2. Podstawa prawna opracowania
 - 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu
 - 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji
 - 1.5. Zakres przeprowadzonych badań
2. Środowisko geograficzne
3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
 - 3.1. Budowa geologiczna
 - 3.2. Warunki hydrogeologiczne
4. Geotechniczna charakterystyka gruntów
5. Ocena agresywności wody gruntowej
6. Wnioski

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Rzut parteru (fragment) w skali 1:100
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
- 6.1 – 6.2 Profile geotechniczne
7. Wyniki badania stopnia zagęszczenia sondą dynamiczną DPL oraz stopnia plastyczności sondą udarowo-obrotową SLVT
8. Szkic wykonanej odkrywki fundamentowej

1. Wstęp

1.1. Zlecniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie biura projektowego „1050 Pracownia Architektury”, z siedzibą w Poznaniu przy ul. Bolesława Limanowskiego 25A/8, 60-744.

Celem dokumentacji jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej budowy szybu windowego przy budynku Urzędu Gminy w Mieścisku.

Projektowany szyb o konstrukcji stalowej zlokalizowany będzie w południowej części 3 - kondygnacyjnego budynku. Projektuje się posadowienie pośrednie za pomocą kolumn DSM połączonych płytą żelbetową. Obiekt budowany będzie miał wysokość ok. 9,7 m.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom:

- określić zakres, poziom i sposób prac fundamentowych,
- określić sposób i zakres wzmocnienia podłoża,
- na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zlecniodawcę/Projektanta.

1.2. Podstawa prawna opracowania

- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. Nr 248 poz. 463);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. 2021, poz. 1420 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt. 4 (Dz. U. 2020 poz. 1333 z późniejszymi zmianami);

1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu

Dokumentację opracowano w oparciu o następujące normy i instrukcje:

- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;
- PN-B-04481-1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.”;

- PN-80/B-01800 „Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.”;
- PN - EN 206-1: 2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność;
Uwaga: W/w normy zostały wycofane, lecz pozostają w praktycznym użyciu.
- PN-EN 1997-1:2008 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2:2009 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.;
- PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.;

Materiały archiwalne jakie wykorzystano do opracowania dokumentacji to:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Janowiec, PIG, Warszawa 2003 r.;
- Jodłowski J., Objąsnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, Arkusz Janowiec. MŚ & PIG, Warszawa 2004 r.;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski”, 2000 r.;
- Geologia regionalna Polski – E. Stupnicka, Warszawa 2007 r.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Obszar badań zlokalizowany jest w centralnej części miejscowości Mieścisko, przy Placu Powstańców Wielkopolskich 13 (Gmina Mieścisko, powiat wągrowiecki, województwo wielkopolskie). Badania zrealizowano przy budynku Urzędu Gminy w północnej części działki nr 332/4 (Obręb Mieścisko).

Obszar inwestycji obejmuje tereny zielone, infrastrukturę oraz budynki Urzędu Gminy.

Okolo 50 m na południe od projektowanego szybu przepływa bezimienny ciek, a ok. 570 m na północ przepływa rzeka Węlna.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 1 kwietnia 2022 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 2 otwory geotechniczne do głębokości 5,0 - 5,5 m;
Łącznie odwiercono 10,5 mb.

Badania przeprowadzono zestawem ręcznym okienkowym w średnicy ϕ 70 mm, w miejscu projektowanej inwestycji (wg normy PN-EN 1997-2:2009). W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (poziom nawiercony i ustabilizowany) – wg norm: PN-B-02481:1998 i PN EN ISO 14688-1:2006. Otwory badawcze po opróbowaniu i pomiarze poziomu zwierciadła wody podziemnej zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewierconych warstw.;
- 1 odkrywkę fundamentów istniejącego budynku (na zewnątrz obiektu – odkrywka nr 1).
Szczegółowy opis i zdjęcia zamieszczono w zał. nr 8;
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych (wg normy PN-EN 1997-2:2009). Próby pobrano wg metody kategorii B uzyskując materiał o naturalnym uziarnieniu i wilgotności (próbki klasy 3 – 4). Uzyskano próbki gruntów z każdej warstwy różniącej się litologią, stanem lub wilgotnością. Próbki przechowywane są w magazynie firmy „Centrum Badań Geologiczno – Inżynierskich Piotr Jęsień” przy ul. Przemęckiej 23 zgodnie z wymogami: w workach strunowych i skrzyniach zapobiegających zabrudzeniu bądź zniszczeniu. Próbki przechowywane będą czasowo do zatwierdzenia wymaganej dokumentacji.;
- badanie stopnia zagęszczenia niespoistego gruntu rodzimego sondą dynamiczną DPL, przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-04452:2002 i PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012. Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów sondowań dynamicznych przedstawiono na zał. 7;
- badanie stanu plastyczności gruntów spoistych sondą udarowo-obrotową SLVT (wg norm PN-BN-04452:2002 i PN-EN 1997-2:2009). Sondowanie SLVT służy do określenia „in situ” stanu gruntów spoistych oraz gruntów organicznych. Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów SLVT przedstawiono na zał. 7;
- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory oraz odkrywka zostały zniwelowane do stałych reperów wysokościowych oraz naniesione na rzut parteru w skali 1:100.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych i odkrywki zaznaczono na rzucie parteru (zał. 2).

2. Środowisko geograficzne

Według podziału Pojezierzy Południowobałtyckich na jednostki fizyczno-geograficzne, analizowany teren położony jest na obszarze makroregionu Pojezierze Wielkopolskie, w północnej części mezoregionu Pojezierze Gnieźnieńskie. Od północy mezoregion ten graniczy z Pojezierzem Chodzieskim, od zachodu z Kotliną Gorzowską i Poznańskim Przełomem Warty, od wschodu z Pojezierzem Żnińsko-Mogileńskim, a od południa z Równiną Wrzesińską.

Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej (B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.) dany teren leży w obrębie Wysoczyzny Gnieźnieńskiej, w subregionie Równina Gnieźnieńska. Jest to równina dennomorenowa, powstała podczas zlodowacenia północnopolskiego.

Teren badań obniża się w kierunku południowym, rzędna otworów kształtuje się na poziomie 95,6 m n.p.m.

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

3.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Janowiec), geologicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w kwietniu 2022 r. (wiercenia i sondowania do głębokości maksymalnie 5,5 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych (holoceńskich i plejstoceńskich).

Plejstocen. Osady plejstoceńskie reprezentowane są przez spoiste grunty lodowcowe (gliny zwałowe) oraz niespoiste grunty wodnolodowcowe (piaski wodnolodowcowe), powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Spoiste osady lodowcowe, nawiercone na całym analizowanym terenie, rozpoznano jako gliny piaszczyste (Gp, Gp+Ż). Niespoiste osady wodnolodowcowe, nawiercone w otworze nr 1, zostały rozpoznane jako piaski drobnoziarniste (Pd) i średnioziarniste (Ps). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia. Do głębokości wierceń, tj. 5,0 – 5,5 m p.p.t., nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Holocen: Utwory holoceńskie wykształcone są jako warstwa nasypu niekontrolowanego (nN).

Nasypy niekontrolowane zalegają od powierzchni terenu w otworze nr 1 oraz w obrębie fundamentu przy odkrywcę. W ich skład wchodzi: piasek średni, piasek gruby, żwir, humus, glina piaszczysta, gruz betonowy i ceglany oraz żużel.

Spąg warstwy nasypowej w otworze nawiercono na głębokości ok. 1,4 – 1,8 m p.p.t.

3.2. Warunki hydrogeologiczne

W kwietniu 2022 r. podczas wykonywania prac terenowych w otworach stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono w otworach nr 1 i „Odkrywka” na głębokości 1,8 m p.p.t. (rzędna 93,82 – 93,84 m n.p.m.).

W otworach nr 1 i „Odkrywka” nawiercono sączenia w gruntach spoistych na głębokości 2,3 – 2,9 m p.p.t. (rzędna 92,74 - 93,32 m n.p.m.).

Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Zasilanie głównych użytkowych poziomów wodonośnych odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących w kwietniu 2022 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NUMER OTWORU	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA			
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	
1	95,62	1,80	93,82	1,80	93,82	2,30 2,60	93,32 93,02	zw. swobodne / sączenia
Odkrywka	95,64	1,80	93,84	1,80	93,84	2,40 2,90	93,24 92,74	zw. swobodne / sączenia

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Grunty nasypowe wykazują zmienne warunki filtracji.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA k [m/s]
DOBRA: piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
ŚREDNIA: piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na przekroju geotechnicznym (zał. 5) oraz kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.2).

4. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń i sondowań badawczych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy uzyskanych informacji, stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowana inwestycja w prostych warunkach gruntowych została zaklasyfikowana do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmuje projektant konstrukcji.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów o zróżnicowanej genezie. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

PAKIET I – warstwa gruntów nasypowych o miąższości: 0,45 – 1,40 m:

WARSTWA I – nN (Ps, Pr, Ż, Humus, Gp, Gruz bet. i ceg., Żużel), grunty nasypowe o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych (grunty słabonośne);

PAKIET II – obejmuje plejstoceny grunty niespoiste, wykształcone jako piaski drobne i średnie:

WARSTWA IIA – Pd, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,48$;

WARSTWA IIB – Ps, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,50$;

PAKIET III – obejmuje spoiste, plejstoceny osady lodowcowe, wykształcone jako gliny piaszczyste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy o symbolu konsolidacji „B” – grunty morenowe nieskonsolidowane i inne grunty skonsolidowane:

WARSTWA IIIA – Gp, Gp//Ps, stan miękkoplastyczny, $I_L = 0,55 – 0,70$;

WARSTWA IIIB – Gp, stan plastyczny, $I_L = 0,31 – 0,40$;

WARSTWA IIIC – Gp+Ż, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,05$.

Parametry fizyko - mechaniczne poszczególnych warstw określono badaniami polowymi na podstawie norm PN-EN 1997-2:2009 i PN-B-03020.

W niniejszej Dokumentacji przedstawiono parametry wyprowadzone na podstawie różnych metod badawczych (sondowań DPL/SLVT i oceny makroskopowej).

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4).

5. Ocena agresywności wody gruntowej

Wodę gruntową pobrano z otworu geotechnicznego nr 1.

Tab. 3. Analiza agresywności wody gruntowej z otworu nr 1

WSKAŹNIKI JAKOŚCIOWE	JEDNOSTKA	ZAWARTOŚĆ
Twardość	mg CaCO ₃ /l	-
Odczyn pH	pH	-
Agresywny dwutlenek węgla	mg/l	-
Magnez	mg/l	-
Jon amonowy	mg/l	-
Siarczany	mg/l	-

6. Wnioski

1. W niniejszej Dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi, a projektowaną inwestycję zaklasyfikowano do drugiej kategorii geotechnicznej.
3. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.
4. Powierzchnia terenu badań jest zmieniona antropogenicznie.
5. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwy nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych). Grunty Pakietu I należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.
6. Grunty rodzime Warstw IIA i IIB nie spełniają wymagań pod posadowienie fundamentów szybu. Jeżeli posadowienie konstrukcji będzie obejmowało dane warstwy należy dogęścić grunty uzyskując wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$, bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża/fundamentów.

7. W obrębie projektowanej inwestycji nawiercono grunty spoiste miękkoplastyczne ($I_L = 0,55 - 0,70$) o znacznej miąższości, Warstwa IIIA. Grunty te należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako podłoże budowlane, jednak założony sposób posadowienia szybu windowego pozwala na pozostawienie tych gruntów, bez zastosowania wymiany gruntu i innych metod wzmocnienia podłoża.
8. Grunty PAKIETU III (gliny piaszczyste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). W czasie wykonywania prac ziemnych zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody, a także zabezpieczenie gruntów przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty spoiste wykazują zjawisko tiksotropii dlatego należy je chronić przed nadmiernymi wibracjami (wywoływanymi przez pracujący sprzęt budowlany) które mogą powodować ich uplastycznienie oraz pogorszenie parametrów fizyko-mechanicznych. Grunty uplastycznione w wyniku działalności wody, mrozu lub prac budowlanych należy usunąć i zastąpić chudym betonem, stabilizacją, bądź nasypem piaszczystym (wskaźnik różnoziarnistości $C_u \geq 5$) uzyskując odpowiedni wskaźnik zagęszczenia ($I_s \geq 0,97$).
9. Wszystkie grunty spoiste zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Grunty te posiadają małą i słabą mrozoodporność oraz średnią i dużą zdolność do pęcznienia i skurczu.
10. Głębokości przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
11. W kwietniu 2022 r., podczas wykonywania prac terenowych, stwierdzono występowanie wody w postaci swobodnego zwierciadła oraz sączeń w gruntach spoistych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
12. Sposób posadowienia budynku rozpoznano na podstawie wykonanej odkrywki fundamentu (na zewnątrz budynku). Na podstawie wykonanych prac stwierdzono, że budynek posadowiony jest na fundamencie z betonu (zał. 8).
13. Fundament nie posiada izolacji termicznej i przeciwwilgociowej. Zaleca się wykonanie prac zabezpieczających (izolacja). Ostateczną decyzję na temat sposobu zabezpieczania fundamentu podejmie projektant konstrukcji.
14. Istniejący budynek posadowiony jest w obrębie warstwy gruntów słabonośnych.
15. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
16. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
17. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. $\pm 0,1$ m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.

18. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji należy skontaktować się z jej autorem.