



**FIRMA GEOLOGICZNA
FELKEL & GUŚ**

Firma Geologiczna Felkel & Guś Sp. z o.o.

adres spółki: ul. Rubież 46E, 61-612 Poznań
adres korespondencyjny: ul. Chlebowa 4/8, 61-003 Poznań

tel. 604 444 894, 607 564 453
www.fgfg.com.pl, info@fgfg.com.pl

KRS 0000437959 NIP 9721241247 REGON 302258822

OPINIA GEOTECHNICZNA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

w miejscu projektowanej pływalni na os. Zwycięstwa w Poznaniu

Zleceniodawca: ATJ Architekci Sp. z o.o.

ul. Libijska 14A
03-977 Warszawa

Lokalizacja: Poznań, os. Zwycięstwa

dz. nr ew. 126, ob. Winiary
województwo wielkopolskie

Opracował/a:

mgr Bartosz Felkel
upr. geol. VII-1719

mgr Łukasz Sobkowiak
upr. geol. V-1815

mgr Urszula Guś-Felkel
upr. geol. XI/39/2011, XII/40/2011

CZ. 1. OPINIA GEOTECHNICZNA

Spis treści:

1. Wstęp
2. Cel opracowania
3. Charakterystyka inwestycji
4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych
 - 4.1. Warunki gruntowe
 - 4.1.1. Wykształcenie litologiczne
 - 4.1.2. Grunty słabonośne
 - 4.1.3. Grunty w strefie oddziaływania przez obiekt
 - 4.2. Warunki wodne
5. Ustalenie warunków gruntowo-wodnych i kategorii geotechnicznej
 - 5.1. Stopień skomplikowania warunków gruntowych
 - 5.2. Kategoria geotechniczna
 - 5.3. Przydatność gruntów dla potrzeb budownictwa
6. Wnioski

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano w myśl § 7.1 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), zgodnie z którym opinię geotechniczną sporządza się dla obiektów budowlanych w każdej kategorii geotechnicznej.

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych wykonano w miejscu planowanej budowy pływalni na dz. nr ew. 126 na os. Zwycięstwa w Poznaniu.

Pod względem administracyjnym jest to obszar zlokalizowany w granicach miasta Poznania, w województwie wielkopolskim.

Zlecniodawcą badań geotechnicznych jest firma ATJ Architekci Sp. z o.o., ul. Libijska 14A, 03-977 Warszawa..

Lokalizacja inwestycji oraz wstępne założenia projektowe zostały przedstawione przez Zlecniodawcę.

2. Cel opracowania

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanego posadowienia fundamentów projektowanego budynku pływalni na os. Zwycięstwa w Poznaniu.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnej głębokości i sposobu posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.

3. Charakterystyka inwestycji

W ramach realizacji inwestycji planuje się budowę krytej pływalni z zespołem saun oraz częścią socjalną. Wokół budynku znajdować się będzie droga wewnętrzna oraz strefa parkingów we wschodniej i południowej części terenu. Powierzchnia zabudowy budynku wynosić będzie ok. 1900 m².

Budynek będzie miał powierzchnię ok. 700 m². Basen zaprojektowano jako budynek jednokondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem, z wyodrębnioną przestrzenią nieco wyższą bryłą hali basenowej. Wszystkie funkcje użytkowe

umieszczono na parterze. W podziemiu znajdują się funkcje techniczne, między innymi część na chemikalia basenowe, urządzenia basenowe i maszynownia wentylatorni.

Poziom posadowienia budynku w części podpiwniczonej wynosić będzie ok. 4,0 m p.p.t. natomiast w części niecki basenowej 3,0 – 3,5 m p.p.t.

4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

4.1. Warunki gruntowe

4.1.1. Wykształcenie litologiczne

Gruntami rozpoznanymi w podłożu projektowanego budynku są grunty czwartorzędowe: plejstoceny i holoceny.

Plejstocenami na omawianym obszarze są spoiste gliny lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego reprezentowane przez piaski gliniaste (Pg) oraz gliny piaszczyste (Gp) oraz niespoiste utwory lodowcowe tworzące lokalne przewarstwienia lub soczewy wykształcone jako piaski drobno- i średnioziarniste (Pd).

Grunty holoceny rozpoznane w podłożu gruntowym to powierzchniowo zalegające grunty pochodzenia antropogenicznego, tj. nasypy niekontrolowane (nN).

Szczegółowy opis budowy geologicznej omawianego obszaru zawarto w rozdziale nr 7.1 Dokumentacji badań podłoża gruntowego.

4.1.2. Grunty słabonośne

Do gruntów słabonośnych zaliczono grunty pochodzenia antropogenicznego, tj. grunty nasypowe.

Na analizowanym obszarze nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych (tj. osuwisk) oraz występowania gruntów organicznych, zapadawczych lub ekspansywnych.

4.1.3. Grunty w strefie oddziaływania przez obiekt

Bezpośrednim podłożem gruntowym fundamentów projektowanego budynku są na całym obszarze spoiste gliny lodowcowe wykształcone w postaci gliny piaszczystej oraz piasków gliniastych. Na przeważającym obszarze grunty te występują w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,15$, jedynie lokalnie w poziomie

posadowienia mogą występować grunty na granicy stanu plastycznego i twardoplastycznego o $I_L=0,25$.

Poniżej głębokości 5,0 m p.p.t. występuje lokalnie przewarstwienia piasków drobno- i średnioziarnistych w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym ($I_D=0,60 - 0,70$).

4.2. Warunki wodne

W listopadzie 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych wodę gruntową nawiercono jedynie w otworze nr 6 w przewarstwieniu piaszczystym, na głębokości 5,5 m p.p.t (86,05 m n.p.m.). Zwierciadło miało charakter swobodny.

5. Ustalenie warunków gruntowo-wodnych i kategorii geotechnicznej

5.1. Stopień skomplikowania warunków gruntowych

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych warunki gruntowe na dz. nr ew. 126 na os. Zwycięstwa w Poznaniu zakwalifikowano jako proste.

5.2. Kategoria geotechniczna

Dla omawianej inwestycji przyjęto drugą kategorię geotechniczną, która wg § 4.3 pkt. 1. w/w Rozporządzenia obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych.

W trakcie wykonania robót budowlanych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną po stwierdzeniu innych od przyjętych w badaniach warunków geotechnicznych, wg § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).

5.3. Przydatność gruntów do celów budownictwa

Spoiste grunty lodowcowe występujące w stanie twardoplastycznym ($I_L=0,15$) oraz lokalnie na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego ($I_L=0,25$)

są gruntami nośnymi nadającymi się do posadowienia bezpośredniego. Należy pamiętać, że grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności w wyniku czego może nastąpić dalsze uplastycznianie się tych gruntów, a w efekcie obniżenie parametrów nośności.

Niespoiste piaski lodowcowe występujące w stanie średniozagęszczonym o $I_D=0,60$ oraz w stanie zagęszczonym o $I_D=0,70$ są gruntami nośnymi, charakteryzującymi się korzystnymi parametrami geotechnicznymi dla posadowienia bezpośredniego, na terenie badań występują one głęboko i nie będą stanowiły bezpośredniego podłoża fundamentów.

Gruntami słabonośnymi w podłożu gruntowym są grunty nasypów niekontrolowanych.

6. Wnioski

Z uwagi na przyjętą drugą kategorię geotechniczną obiektu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), do niniejszej opinii geotechnicznej dołączono dokumentację badań podłoża gruntowego, która stanowić będzie podstawę do opracowania dla danego terenu inwestycyjnego projektu geotechnicznego.

CZ. 2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Spis treści:

1. Wstęp
2. Spis wykorzystanych materiałów
3. Charakterystyka planowanej inwestycji
4. Lokalizacja terenu badań
5. Zakres prac dokumentacyjnych
 - 5.1. Prace geodezyjne
 - 5.2. Prace polowe
 - 5.3. Badania laboratoryjne
6. Środowisko geograficzne
7. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
 - 7.1. Budowa geologiczna
 - 7.2. Warunki hydrogeologiczne
8. Geotechniczna charakterystyka gruntów
 - 8.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych
 - 8.2. Ocena warunków geotechnicznych podłoża gruntowego
9. Wnioski i zalecenia

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
 - 5.1 – 5.6 Przekroje geotechniczne
 - 6.1 – 6.7 Karty otworów geotechnicznych
 - 7.1 – 7.2 Karty sondowań dynamicznych DPL

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie firmy ATJ Architekci Sp. z o.o., ul. Libijska 14A, 03-977 Warszawa..

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanego posadowienia budynku pływalni na dz. nr ew. 126 na os. Zwycięstwa w Poznaniu w zakresie wymaganym do opracowania projektu budowlanego i realizacji inwestycji.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012, poz. 463). Zgodnie z powyższym Rozporządzeniem, dokumentacja została poprzedzona opinią geotechniczną, w której ustalono kategorię geotechniczną oraz złożoność warunków gruntowo-wodnych.

Dla niniejszej inwestycji przyjęto drugą kategorię geotechniczną, która wg § 4.3 pkt. 2. ww. Rozporządzenia obejmuje wykonywanie obiektów budowlanych posadawianych w prostych i złożonych warunkach gruntowych. Warunki gruntowe określono jako proste (wg § 4.2 pkt. 1. ww. Rozporządzenia).

W trakcie wykonania robót budowlanych projektant obiektu budowlanego może zmienić jego kategorię geotechniczną po stwierdzeniu innych od przyjętych w badaniach warunków geotechnicznych, wg §4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz.463).

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnej głębokości i sposobu posadowienia fundamentów budynków oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

2. Spis wykorzystanych materiałów

Przepisy prawne:

- [1.] Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r., „Prawo geologiczne i górnicze” (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 1131).
- [2.] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r., „Prawo budowlane” (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 290).
- [3.] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., poz. 463).
- [4.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 124).

Normy państwowe i branżowe:

- [5.] PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- [6.] PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- [7.] PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- [8.] PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- [9.] PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;

Uwaga: W/w normy zostały wycofane z dniem 31 marca 2010 r. lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- [10.] PN-EN 206-1: Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [11.] PKN-CEN ISO/TS 17892–(1–12): Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów.
- [12.] PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- [13.] PN-EN 1997-2 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- [14.] PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis;

- [15.] PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.

Literatura i geologiczne materiały archiwalne:

- [16.] Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz nr 471 Poznań;
[17.] Mapa topograficzna w skali 1:50 000, układ 1992, arkusz Poznań (N-33-130-D);
[18.] Geografia regionalna Polski” – J. Kondracki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009 r.;
[19.] „Hydrogeologia ogólna” – Z. Pazdro, B. Kozerski, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977 r.

3. Charakterystyka planowanej inwestycji

W ramach realizacji inwestycji planuje się budowę krytej pływalni z zaspem saun oraz częścią socjalną. Wokół budynku znajdować się będzie droga wewnętrzna oraz strefa parkingów we wschodniej i południowej części terenu. Powierzchnia zabudowy budynku wynosić będzie ok. 1900 m².

Budynek będzie miał powierzchnię ok. 700 m². Basen zaprojektowano jako budynek jednokondygnacyjny z częściowym podpiwniczeniem, z wyodrębnioną przestrzenią nieco wyższą bryłą hali basenowej. Wszystkie funkcje użytkowe umieszczono na parterze. W podziemiu znajdują się funkcje techniczne, między innymi część na chemikalia basenowe, urządzenia basenowe i maszynownia wentylatori.

Poziom posadowienia budynku w części podpiwniczonej wynosić będzie ok. 4,0 m p.p.t. natomiast w części niecki basenowej 3,0 – 3,5 m p.p.t.

4. Lokalizacja terenu badań

Obszar geotechnicznych badań terenowych zlokalizowany jest w centralnej części Poznania, w rejonie Alei Solidarności, w południowej części os. Zwycięstwa w Poznaniu, na dz. nr ew. 126.

Teren badań nie jest obecnie zagospodarowany. Porośnięty jest trawą.

Przedmiotowa działka od północy przylega do parkingu strzeżonego oraz niestrzeżonego. W kierunku południowym, wschodnim i zachodnim, praktycznie do Alei Solidarności rozciąga się szeroki pas zieleni otoczony ze wszystkich stron blokami mieszkalnymi.

Pod względem administracyjnym jest to obszar znajdujący się w granicach miasta Poznań w województwie wielkopolskim.

Lokalizację obszaru badań przedstawiono na mapie lokalizacyjnej w skali 1:50 000 (zał. 1).

5. Zakres prac dokumentacyjnych

5.1. Prace geodezyjne

Niwelację techniczną punktów badawczych wytyczono w nawiązaniu do państwowego układu geodezyjnego (w m n.p.m.). Jako podkład geodezyjny wykorzystano mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 dostarczoną przez Zleceniodawcę. Przed przystąpieniem do wierceń wykonano bieżące korekty lokalizacji punktów badawczych; korekty te wprowadzano biorąc pod uwagę dostępność poszczególnych punktów itp.

5.2. Prace polowe

Na analizowanym terenie w dniach 2 – 3 listopada 2017 r. wykonano:

- 7 otworów geotechnicznych do głębokości 7,0 – 10,0 m p.p.t.
Łącznie odwiercono 61,0 mb.
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);
- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu niespoistego sondą dynamiczną DPM;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

Szczegółową lokalizację i numery otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

6. Środowisko geograficzne

Według podziału Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego na jednostki fizyczno-geograficzne (J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.), analizowany teren położony jest na obszarze mezoregionu Pojezierze Poznańskie, w jego zachodniej części – mikroregionie Równina Poznańska. Równina Poznańska jest zurbanizowanym fragmentem wysoczyzny morenowej na zachód od doliny rz. Warty

Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej (B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.) dany teren należy do Wysoczyzny Poznańskiej – jej subregionu Równina Poznańska. Jest to równina dennomorenowa powstała w fazie poznańskiej zlodowacenia północnopolskiego.

Teren badań jest zmieniony antropogenicznie. Rzędne terenu w miejscu badań kształtują się na poziomie ok. 90,86 – 91,83 m n.p.m.

7. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

7.1. Budowa geologiczna

Ze względu na charakter planowanego zagospodarowania, rozpoznanie geologiczne miało na celu zbadanie właściwości geotechnicznych stropowej części utworów czwartorzędowych. Właściwości geotechniczne podłoża starszego (zalegającego na znacznych głębokościach) nie będą miały wpływu na posadowienie i eksploatację niniejszej inwestycji, dlatego ich charakterystyka została pominięta w niniejszym opracowaniu.

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz nr 471 Poznań) oraz badań własnych wykonanych w listopadzie 2017 r. (wiercenia do głębokości 10,0 m p.p.t.)

W wyniku przeprowadzonych wierceń w podłożu gruntowym stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych: plejstocenских i holocenских.

Plejstocen. Grunty pochodzenia plejstocenского na analizowanym obszarze to spoiste gliny lodowcowe zlodowacenia północnopolskiego reprezentowane przez piaski gliniaste (Pg) oraz gliny piaszczyste (Gp) oraz niespoiste utwory lodowcowe tworzące lokalne przewarstwienia lub soczewy wykształcone jako piaski drobno- i średnioziarniste (Pd). Gliny lodowcowe występują w podłożu w sposób ciągły do głębokości 10,0 m. Jedynie lokalnie na głębokości 8,1 m p.p.t. (otwór nr 4) oraz

5,4 m p.p.t. (otwór nr 6) w obrębie glin nawiercono piaski lodowcowe występujące w formie przewarstwień lub soczew. Pomiędzy piaskami nie występuje ciągłość.

Holocen. Grunty holocenijskie rozpoznane w podłożu gruntowym to powierzchniowo zalegające grunty pochodzenia antropogenicznego – nasypy niekontrolowane (nN). Nasypy niekontrolowane zalegają na omawianym obszarze do maksymalnej głębokości 1,2 m p.p.t. Grunty nasypowe tworzy mieszanina piasków drobnoziarnistych (Pd), humusu (H), kamieni (K), gruzu ceglanego (C), piasków gliniastych (Pg) oraz glin piaszczystych (Gp).

7.2. Warunki hydrogeologiczne

W listopadzie 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych wodę gruntową stwierdzono jedynie w otworze nr 6 na głębokości 5,5 m p.p.t. (86,05 m n.p.m.). Wodę nawiercono w niewielkim przewarstwieniu piaszczystym, o ograniczonym rozprzestrzenieniu, w obrębie glin.

W otworze nr 4 gdzie również stwierdzono piaszczyste przewarstwienie śródglinne piaski były jedynie wilgotne.

Poziom wodonośny zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. Ze względu na brak długotrwałych obserwacji wód gruntowych nie można dokładnie określić zakresu wahań zwierciadła.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań w listopadzie 2017 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 | 91,83 | brak | - | brak | - | brak | - | brak wody |
| 2 | 91,22 | brak | - | brak | - | brak | - | brak wody |
| 3 | 90,86 | brak | - | brak | - | brak | - | brak wody |
| 4 | 91,58 | brak | - | brak | - | brak | - | brak wody |
| 5 | 91,08 | brak | - | brak | - | brak | - | brak wody |
| 6 | 91,55 | 5,5 | 86,05 | 5,5 | 86,05 | brak | - | zw. swobodne |
| 7 | 91,03 | brak | - | brak | - | brak | - | brak wody |

Z otrzymanych danych archiwalnych wynika, że w sierpniu 2011 r. odnotowano w strefie głębokości 1,3 – 3,5 m p.p.t. sączenia wody gruntowej w obrębie warstwy glin lodowcowych (rzędne 90,17 – 93,55 m n.p.m.).

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów.

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 | $10^{-5} - 10^{-4}$ |
| SŁABA: piaski gliniaste | $10^{-6} - 10^{-5}$ |
| PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste | $10^{-8} - 10^{-6}$ |

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.5) oraz na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.7).

8. Geotechniczna charakterystyka gruntów

8.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z badań terenowych, badań laboratoryjnych oraz archiwalnych badań geotechnicznych.

Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 126 na os. Zwycięstwa w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Projektowany obiekt w prostych warunkach gruntowych proponuje się zaklasyfikować do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie 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 – obejmuje holocenijskie nasypy niekontrolowane (nN) zbudowane z mieszaniny piasków drobnoziarnistych (Pd), humusu (H), kamieni (K) oraz domieszek piasków gliniastych (Pg), glin piaszczystych (Gp) oraz gruzu ceglanego (C). Ze względu na zróżnicowany skład oraz stan grunty nasypowe należy traktować jako śląbonośne.

PAKIET II – obejmuje plejstocenijskie niespoiste piaski lodowcowe wykształcone jako piaski drobnoziarniste (Pd) oraz piaski średnioziarniste (Ps):

WARSTWA IIA – Pd, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,60$;

WARSTWA IIB – Ps+K, stan zagęszczony, $I_D = 0,70$.

PAKIET III – obejmuje plejstocenijskie spoiste gliny lodowcowe wykształcone jako piaski gliniaste (Pg) oraz gliny piaszczyste (Gp)

Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „B” – inne grunty spoiste skonsolidowane oraz grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane:

WARSTWA IIIA – Pg+K, stan twardoplastyczny/plastyczny, $I_L = 0,25$;

WARSTWA IIIB – Pg+K, Pg//Gp+K, Pg//Pd+K, Gp,
stan twardoplastyczny, $I_L = 0,15$.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4). Budowę geologiczną z podziałem na wyżej wymienione warstwy geotechniczne przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.6) oraz na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.7).

8.2. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie materiałów z wierceń wykonanych w listopadzie 2017 r. można dokonać oceny warunków geotechnicznych w obrębie zbadanego obszaru.

W ramach realizacji inwestycji planuje się budowę budynku krytej pływalni. Poziom posadowienia budynku został przyjęty na głębokości ok. 4,0 m p.p.t. w części z kondygnacją podziemną oraz 3,0 – 3,5 m p.p.t. w obrębie niecki basenu.

Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 126 na os. Zwycięstwa w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Mając na uwadze przyjęty poziom posadowienia stwierdza się, że bezpośrednim podłożem gruntowym fundamentów projektowanego budynku na całym obszarze będą spoiste gliny zwałowe wykształcone w postaci glin piaszczystych oraz piasków gliniastych. Na przeważającym obszarze grunty te występują w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,15$. Lokalnie w poziomie posadowienia fundamentów mogą występować grunty na granicy stanu twardoplastycznego i plastycznego o $I_L=0,25$.

W/w grunty kontynuują się w strefie podfundamentowej do maksymalnej głębokości rozpoznania, tj. 10,0 m p.p.t.

Udokumentowane w podłożu grunty są gruntami nośnymi nadającymi się do posadowienia bezpośredniego.

Należy pamiętać, że grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności w wyniku czego może nastąpić dalsze uplastycznianie się tych gruntów, a w efekcie obniżenie nośności. W czasie wykonywania wykopów w w/w gruntach zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody w wykopie. Grunty spoiste należy również zabezpieczyć przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty uplastycznione należy usunąć z wykopu i zastąpić chudym betonem lub stabilizacją.

Na omawianym obszarze nie stwierdzono występowania wody gruntowej w poziomie posadowienia. Zwierciadło wody zostało nawiercone w obrębie nieciągłych przewarstwień piaszczystych na głębokości 5,5 m p.p.t. (86,05 m n.p.m.). Zwierciadło miało charakter swobodny.

Przypowierzchniowo zalegające nasypy niekontrolowane są zaliczane do gruntów słabonośnych z uwagi na niejednorodny skład oraz stan. Na omawianej

działce nasypy niekontrolowane występują do maksymalnej głębokości 1,2 m p.p.t. Występują one powyżej zakładanego poziomu posadowienia dlatego zostaną wybrane z wykopu fundamentowego w trakcie prac ziemnych.

Projekt fundamentów należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych, z uwzględnieniem nośności i odkształcalności gruntów oraz rodzaju, wielkości i charakteru obciążeń przekazywanych na podłoże, tak aby zapewnić stateczność projektowanego obiektu. Należy także zwrócić uwagę na możliwość ewentualnego nierównomiernego osiadania, wynikającego z lokalnej zmienności litologicznej gruntów (osady niespoiste i spoiste) i ich stanów w strefie naprężeń generowanych przez obiekt.

Granica przemarzania na analizowanym obszarze, zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m p.p.t.

W trakcie robót zaleca się prowadzenie monitoringu obiektu. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonaniem obiektu w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża gruntowego. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia budowli odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa. Monitoring stanu budowli ma na celu kontrolę poprawności przewidywań w projekcie dotyczących zachowania się budowli oraz zapewnienie, że podczas eksploatacji obiekt będzie się zachowywać zgodnie z określonymi wymaganiami. Rodzaj i zakres obserwacji powinien być dostosowany do konstrukcji budowli, warunków geologicznych i geotechnicznych podłoża oraz do możliwych zagrożeń, a także do kategorii geotechnicznej obiektu.

9. Wnioski i zalecenia

1. W niniejszej Dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 126 na os. Zwycięstwa w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Projektowany obiekt w prostych warunkach gruntowych klasyfikuje się do drugiej kategorii geotechnicznej.

4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.
5. W wyniku badań geotechnicznych stwierdzono, że podłoże gruntowe projektowanego budynku pływalni stanowią w przewadze nośne grunty spoiste występujące w stanie twardoplastycznym o $I_L=0,15$.
6. Grunty PAKIETU III (piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). Również drgania od maszyn budowlanych mogą powodować uplastycznienie tych gruntów. W czasie wykonywania wykopów w w/w gruntach zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody w wykopie. Grunty spoiste należy również zabezpieczyć przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty uplastycznione należy usunąć z wykopu i zastąpić chudym betonem lub stabilizacją.
7. Przypowierzchniowo zalegające nasypy niekontrolowane są zaliczane do gruntów słabonośnych z uwagi na niejednorodny skład. Maksymalnie nasypy niekontrolowane stwierdzono do głębokości 1,2 m p.p.t. Występują one powyżej zakładanego poziomu posadowienia dlatego zostaną wybrane z wykopu fundamentowego w trakcie prac ziemnych.
8. Granica przemarzania na analizowanym obszarze, zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m p.p.t.
9. Projektując fundamenty budynku należy uwzględnić parametry geotechniczne podłoża gruntowego przedstawione na załączniku nr 4. Przebieg warstw geotechnicznych przedstawiono na załącznikach 5.1 – 5.6.
10. W listopadzie 2017 r. podczas wykonywania prac terenowych wodę gruntową stwierdzono jedynie w otworze nr 6 na głębokości 5,5 m p.p.t. (86,05 m n.p.m.). Wodę nawiercono w niewielkim przewarstwieniu piaszczystym, o ograniczonym rozprzestrzenieniu, w obrębie glin.
11. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
12. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.

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