



**FIRMA GEOLOGICZNA
FELKEL & GUŚ**

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

Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji UAM
ul. Rubież 46 budynek E piętro 2 pokój 210 61-612 Poznań
tel. (61) 627 22 00 fax (61) 622 26 49
www.fgfg.com.pl info@fgfg.com.pl

KRS 0000437959 NIP 9721241247 REGON 302258822
BZWBK 54 1090 1737 0000 0001 2022 8703

OPINIA GEOTECHNICZNA DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

**w miejscu projektowanej pływalni
przy ul. Wioślarskiej w Poznaniu**

Zleceniodawca: **ATJ Architekci Sp. z o.o.**
ul. Libijska 14A
03-977 Warszawa

Lokalizacja: **Poznań, ul. Wioślarska**
dz. nr ew. 42/12
ark. 10, obręb Rataje
województwo wielkopolskie

Opracowali: **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

Egz. nr

Spis treści:

1. Wstęp
 - 1.1. Zleceniodawca
 - 1.2. Podstawa prawna opracowania
 - 1.3. Charakterystyka inwestycji
 - 1.4. Lokalizacja 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. Wnioski i zalecenia

Załączniki graficzne:

1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna 1:500
3. Objasnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
- 5.1 – 5.5 Przekroje geotechniczne
- 6.1 – 6.6 Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych
- 7.1 – 7.6 Karty sondowań dynamicznych

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca

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

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej pływalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą, na dz. nr ew. 42/12 przy ul. Wioślarskiej w Poznaniu.

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

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Dokumentację opracowano w oparciu o następujące mapy, literaturę fachową oraz akty prawne:

- Mapa topograficzna w skali 1:50 000, arkusz Poznań;
- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Poznań;
- J. Kondrackiego „Geografia regionalna Polski” 2000 r.;
- B. Krygowski „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej”, 1961 r.;
- 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. art. 3, ust. 7 (Dz.U. Nr 163 poz. 981 z 2011 r.);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt 4 (Dz.U. Nr 207 poz. 2016 z 2003 r.);
- 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.”;

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

- PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2 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 2: Zasady klasyfikowania.

1.3. Charakterystyka planowanej inwestycji

Na etapie projektowania inwestycji planuje się budowę pływalni wraz z infrastrukturą towarzyszącą (droga dojazdowa, parking oraz tereny zielone).

Projektowana pływalnia posiadać będzie jedną kondygnację podziemną, w której zlokalizowane zostaną pomieszczenia techniczne oraz dwie kondygnacje nadziemne, w których znajdować się będą hala basenowa wraz z przebieralniami i szatniami, lokale usługowe, pomieszczenia socjalne oraz biurowe.

Obiekt zostanie wykonana w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej. Bryła budynku przypominać będzie kształtem literę „U”, w której otwarta przestrzeń skierowana na wschód zostanie przeszklona. Konstrukcja dachu obiektu wykonana zostanie z drewna klejonego.

Projektuje się posadowienie obiektu na ławach i stopach fundamentowych, jedynie w północno-wschodniej części obiektu w miejscu planowanych zbiorników przelewowych basenu planuje się posadowienia na płycie fundamentowej. Poziom „zero” obiektu wynosić będzie +/- 0,00 = 69,30 m n.p.m.

Poziom posadowienia stóp i ław fundamentowych licząc od zera budynku planuje się na głębokości -4,60 m (rzędna 64,70 m n.p.m.), natomiast poziom posadowienia płyty fundamentowej na głębokości -4,10 m (rzędna 65,20 m n.p.m.). Powierzchnia zabudowy obiektu wynosić będzie ok. 2300 m².

Rodzaj i sposób oraz dokładna głębokość posadowienia obiektu określone zostanie przez projektanta na podstawie analizy warunków gruntowo-wodnych stwierdzonych w terenie i opisanych w niniejszej Dokumentacji.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Obszar geotechnicznych badań terenowych zlokalizowany jest w centralnej części Poznania, przy ul. Wioślarskiej, na dz. nr ew. 42/12, obręb Rataje.

Przedmiotowa działka od północy graniczy z ul. Wioślarską, a od zachodu przylega do ul. Obrzyca. Od strony południowej sąsiaduje z placem zabaw. Od wschodu sąsiaduje z zagospodarowanym pasem ziemi (skwerem) pokrytym uporządkowaną roślinnością, biegnącym pomiędzy budynkiem wielorodzinnym (blokiem), a istniejącym budynkiem pływalni.

W trakcie wykonywania badań analizowany teren był zagospodarowany, znajdował się na nim budynek pływalni, przeznaczony do wyburzenia oraz drzewa i krzewy przeznaczone do wycinki.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 22 września 2016 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 6 otworów geotechnicznych do głębokości 10,0 m.

Łącznie odwiercono 60,0 mb.

Przed przystąpieniem do wierceń wykonano bieżące korekty lokalizacji punktów badawczych; korekty te wprowadzano biorąc pod uwagę dostępność poszczególnych punktów itp. 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 sondą dynamiczną DPL;
- niwelację techniczną punktów badawczych (za punkt odniesienia przyjęto rzędną studzienki kanalizacyjnej zaznaczonej na mapie dokumentacyjnej). Jako podkład geodezyjny wykorzystano mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500), dostarczoną przez Zleceniodawcę;
- po zakończeniu prac terenowych wykonane otwory badawcze zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

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

2. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski teren badań położony jest na obszarze makroregionu Pojezierze Wielkopolskie, dokładniej w jego mezoregionie – Poznański Przełom Warty. Jednostka ta od wschodu graniczy z Równiną Wrzesińska, natomiast od zachodu z Pojezierzem Poznańskim. Poznański Przełom Warty jest to południkowy odcinek doliny Warty między Mosiną a Obornikami długości 45 km i szerokości 2,0 – 4,0 km. (wg J. Kondracki, „Geografia regionalna Polski”, 2000 r.).

Według podziału geomorfologicznego Niziny Wielkopolskiej dokumentowany teren położony jest na obszarze Poznańskiego Przełomu Warty. Przełom powstał w wyniku przekształcenia rynny polodowcowej w klasyczną dolinę rzeczną z terasami, podczas zlodowacenia północnopolskiego (wg B. Krygowskiego „Geografia fizyczna Niziny Wielkopolskiej” 1961 r.).

Hydrografia obszaru związana jest bezpośrednio z doliną rz. Warty, przepływającej ok. 250 m na zachód od terenu badań.

Teren badań jest zmieniony antropogenicznie o czy świadczy warstwa nasypów niekontrolowanych.

Powierzchnia terenu jest wyrównana, z rzędnymi kształtującymi się na poziomie ok. 67,61 – 68,45 m n.p.m.

3. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

3.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski (arkusz Poznań), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych we wrześniu 2016 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 10,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędu: holocenów i plejstocenów oraz neogenu: pliocenów.

Neogen

Pliocen: Utwory pliocenu reprezentowane są przez iły pylaste pstre serii poznańskiej. Są to grunty o genezie jeziornej, powstałe w rozległym słodkowodnym zbiorniku. Strop iłów na terenie badań został nawiercony na głębokości 1,9 – 7,4 m p.p.t. W zachodniej części terenu badań (w rejonie otworu nr 5) strop iłów jest wypiętrzony i zalega bezpośrednio pod utworami antropogenicznymi. Miąższości utworów pliocenu nie udało się ustalić, gdyż do głębokości wierceń nie osiągnięto ich spągu.

Czwartorzęd

Plejstocen. Osady plejstoceny wykształcone są jako spoiste utwory lodowcowe zlodowacenia środkowopolskiego oraz spoiste utwory lodowcowe i lodowcowo-zastoiskowe, powstałe w okresie zlodowacenia północnopolskiego.

Utwory lodowcowe starszego zlodowacenia (środkowopolskiego) zostały stwierdzone w południowej i południowo-wschodniej części terenu badań (otwory nr 2, 3 i 6) gdzie spoczywają bezpośrednio na stropie iłów. Strop tych utworów nawiercono na głębokości 2,5 – 3,6 m p.p.t., miąższość tych gruntów wynosi 3,1 – 4,7 m. W północnej części terenu badań na stropie iłów, a także w otworze nr 2 na stropie glin zlodowacenia środkowopolskiego zdeponowane zostały lodowcowo-zastoiskowe utwory zlodowacenia północnopolskiego, reprezentowane przez gliny pylaste zwięzłe ($G_{\pi z}$), z lokalnymi przewarstwieniami piasków drobnoziarnistych ($//Pd$). Strop tych utworów zalega na głębokości 1,5 – 2,8 m p.p.t., miąższość tych gruntów wynosi od 0,8 do 3,0 m. Z okresu zlodowacenia północnopolskiego pochodzą również spoiste utwory lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych (G_p) oraz piasków gliniastych (P_g), które w południowej części terenu badań (rejon otworów nr 3 i 6) spoczywają na stropie glin zlodowacenia środkowopolskiego oraz w rejonie otworu nr 2

na stropie utworów lodowcowo-zastoiskowych zlodowacenia północnopolskiego. Utwory te występują w postaci warstwy o niewielkiej miąższości (ok. 0,4 – 1,2 m), której strop zalega na głębokości 1,5 – 2,4 m p.p.t.

Holocen. Utwory holocenijskie wykształcone są na terenie badań w postaci warstwy nasypów niekontrolowanych (nN), o miąższości 1,5 – 2,4 m, zbudowanych z mieszaniny piasków drobnoziarnistych (Pd), humusu (H), gliny piaszczystej (Gp) oraz gruzu ceglanego (C).

3.2. Warunki hydrogeologiczne

We wrześniu 2016 r. podczas wykonywania prac terenowych w żadnym z wykonanych otworów nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.

Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. W okresie wiosennym, po roztopach pokrywy śnieżnej oraz po intensywnych opadach atmosferycznych wody opadowe mogą się utrzymywać w obrębie piaszczystych nasypów niekontrolowanych, spoczywających na stropie słaboprzepuszczalnych glin, które w trakcie badań terenowych były suche.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań we wrześniu 2016 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NUMER OTWORU	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA			
1	67,94	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
2	67,61	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
3	68,45	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
4	68,19	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
5	68,41	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody
6	68,40	brak	-	brak	-	brak	-	brak wody

W tabeli nr 2 przedstawiono 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]
SŁABA: piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste, gliny pylaste zwarte	$10^{-8} - 10^{-6}$
NIEPRZEPUSZCZALNE: łły pylaste	$<10^{-8}$

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 – 6.6).

4. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z badań terenowych, badań laboratoryjnych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy wykonanych badań na dz. nr ew. 42/12 przy ul. Wioślarskiej w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Projektowany obiekt w prostych warunkach gruntowych klasyfikuje się 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 – warstwa holocenijskich nasypów niekontrolowanych (nN), zbudowanych z mieszaniny piasków drobnoziarnistych (Pd), humusu (H), gliny piaszczystej (Gp) oraz gruzu ceglanego (C). Przeprowadzone w obrębie nasypów sondowania dynamiczne wykazały, że grunty występują w stanie od luźnego do średniozagęszczonego, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,30 - 0,40$.

Ze względu na zróżnicowany skład oraz stan grunty nasypowe należy traktować jako słabonośne.

PAKIET II – obejmuje plejstocieńskie lodowcowo-zastoiskowe grunty spoiste zlodowacenia północnopolskiego wykształcone jako gliny pylaste zwięzłe ($G_{\pi Z}$).

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

WARSTWA IIA – $G_{\pi Z}$, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,15$.

PAKIET III – obejmuje plejstocieńskie lodowcowe grunty spoiste zlodowacenia północnopolskiego wykształcone jako gliny piaszczyste (G_p) oraz piaski gliniaste (P_g).

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 – $G_p, P_g/P_d$, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,15$.

PAKIET IV – obejmuje plejstocieńskie lodowcowe grunty spoiste zlodowacenia środkowopolskiego, wykształcone jako gliny piaszczyste (G_p).

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

WARSTWA IVA – G_p , stan twardoplastyczny, $I_L = 0,10$.

PAKIET V – obejmuje plioceńskie grunty spoiste wykształcone jako iły pylaste (I_{π}).

Pod względem genetycznym grunty PAKIETU V wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy genetycznej o symbolu konsolidacji „D” – iły niezależnie od pochodzenia geologicznego.

Są to grunty ekspansywne, o zdolności do pęcznienia i skurczu.

WARSTWA VA – I π I, stan twardoplastyczny, **I_L = 0,15**;

WARSTWA VB – I π , stan twardoplastyczny, **I_L = 0,10**;

WARSTWA VC – I π , stan półzwały/twardoplastyczny, **I_L = 0,00**.

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 – 5.5) oraz na kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.6).

5. 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. 42/12 przy ul. Wioślarskiej w Poznaniu stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Projektowany obiekt w prostych warunkach gruntowych klasyfikuje się do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.
5. Powierzchnia terenu badań jest antropogenicznie zmieniona. W wykonanych otworach od powierzchni terenu występują nasypy niekontrolowane (nN) o miąższości 1,5 – 2,4 m, zbudowane z mieszaniny piasków drobnoziarnistych (Pd), humusu (H), gliny piaszczystej (Gp) oraz gruzu ceglanego (C).
6. Miąższość gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych) pomiędzy poszczególnymi otworami może być mniejsza/większa, niż stwierdzona w niniejszej Dokumentacji, mogą też występować różnice w ich stanie i składzie.
7. Nasypy niekontrolowane zalicza się do gruntów słabonośnych. W przypadku występowania nasypów niekontrolowanych w poziomie posadowienia fundamentów budynku lub innych obiektów wchodzących w skład infrastruktury

towarzyszącej, grunty te należy usunąć do podłoża rodzimego i wymienić na materiał piaszczysto-żwirowy o kontrolowanym zagęszczeniu ($I_s \geq 0,97$), fundament posadowić poniżej występowania nasypów niekontrolowanych lub wykonać wzmocnienie gruntów nasypowych.

8. W poziomie posadowienia fundamentów kondygnacji podziemnej budynku (rzędna 64,70 – 65,20 m n.p.m.) jak wynika w wykonanych badań nasypy niekontrolowane nie występują.

9. Poziom posadowienie fundamentów budynku wypada w obrębie gruntów spoistych PAKIETU II oraz PAKIETU IV tj. glin pylastych zwięzłych zlodowacenia północnopolskiego w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,15$ oraz w obrębie glin piaszczystych zlodowacenia środkowopolskiego w stanie twardoplastycznym o stopniu plastyczności $I_L = 0,05$.

Lokalnie w zachodniej części budynku (pomiędzy osiami B–F/6–8) w poziomie posadowienia występują grunty spoiste PAKIETU V tj. ły pylaste w stanie twardoplastycznym, o stopniu plastyczności $I_L = 0,10$.

10. Grunty PAKIETU II, III, IV, V (gliny pylaste zwięzłe, piaski gliniaste, gliny piaszczyste, ły pylaste) 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, jest to szczególnie istotne przy występowaniu w podłożu łąków, których zawilgocenie może powodować pęcznienie.

Grunty spoiste należy również zabezpieczyć przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe).

Zaleca się bezpośrednio po wykonaniu wykopu w gruntach spoistych zabezpieczać je warstwą betonu podkładowego (ok. 10 cm).

Grunty uplastycznione należy usunąć z wykopu i zastąpić stabilizacją ($R_m 2,5$ MPa) lub chudym betonem (C8/10).

11. ły wykazują właściwości ekspansywne, ulegają pęcznieniu i skurczowi. Nadmierne zawilgocenie tych gruntów lub ich nadmierne przesuszenie może powodować zmiany w objętości gruntu wskutek wchłaniania lub oddawania wody. Powstające w wyniku pęcznienia tzw. ciśnienie pęcznienia

może się przyczyniać do podnoszenia fundamentów, a nadmierny skurcz może spowodować osiadania fundamentów.

12. Posadawiając fundamenty w obrębie łąk (PAKIET V) oraz innych gruntów spoistych nie należy stosować podsypek piaszczystych.
13. Wokół budynku należy wykonać odwodnienie zabezpieczające przed dopływem wód opadowych do warstwy łąk występujących lokalnie w strefie posadowienia fundamentów. Wody opadowe z dachu należy odprowadzić poza strefę fundamentową budynku.
14. Należy unikać sadzenia drzew i skupisk krzewów bezpośrednio przy budynku, które mogą pochłaniać wilgoć z łąk i powodować zjawisko skurczu.
15. Po wyburzeniu istniejącego obiektu zaleca się przeprowadzić kontrolne badania podłoża gruntowego w zarysie wyburzonego budynku.
16. Fundamenty obiektu należy zaprojektować poniżej strefy przemarzania gruntu, dla terenu badań wynosi ona $H_z = 0,8$ m p.p.t.
17. Projektując fundamenty obiektu należy uwzględnić parametry geotechniczne podłoża gruntowego przedstawione na załączniku nr 4. Przebieg warstw geotechnicznych przedstawiono na załącznikach 5.1 – 5.5.
18. W poziomie posadowienia fundamentów będą występowały grunty o różnym wykształceniu litologicznym i różnych właściwościach fizyczno-mechanicznych, dlatego też należy zabezpieczyć fundamenty budynku przed nierównomiernym osiadaniem.
19. We wrześniu 2016 r. podczas wykonywania prac terenowych w żadnym z wykonanych otworów nie stwierdzono występowanie wód gruntowych.
20. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych. W okresie wiosennym, po roztopach pokrywy śnieżnej oraz po intensywnych opadach atmosferycznych wody opadowe mogą się utrzymywać w obrębie piaszczystych nasypów niekontrolowanych, spoczywających na stropie słaboprzepuszczalnych glin, które w trakcie badań terenowych były suche.
21. Roboty ziemne zaleca się prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa.
22. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przebiegu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.

23. Dokładność określenia przełotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,1 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
24. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Dokumentacji należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.