

**OPINIA GEOTECHNICZNA
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**Przebudowa wraz z rozbudową, zmianą sposobu użytkowania części
Pawilonu nr 6 Międzynarodowych Targów Poznańskich
w Poznaniu przy ul. Świącickiego**

Zamawiający: CDF Architekci Sp. z o.o. Sp. z o.o.
ul. Grunwaldzka 34A
60-786 Poznań

Opracował:

Poznań, kwiecień 2021 r.

S p i s t r e ś c i

A. Tekst

1. Wstęp
2. Położenie terenu
3. Warunki geologiczno – gruntowe
4. Warunki wodne
5. Wnioski
6. Wykorzystane normy

B. Spis załączników

- 1/1. Plan zagospodarowania terenu w skali 1:500
- 1/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
2. Przekrój geotechniczny
3. Opis i objaśnienia geologiczne
4. Parametry geotechniczne
5. Karty dokumentacyjne otworów
6. Wykresy sondowania gruntu
7. Krzywe uziarnienia gruntu
8. Skład granulometryczny gruntów niespoistych

C. Projekt geotechniczny

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Cel badań: określenie warunków gruntowo-wodnych, fizyczno – mechanicznych właściwości gruntu oraz ocena przydatności podłoża gruntowego dla projektowania i wykonawstwa.

Projektowany obiekt:

Zakres planowanej przebudowy i rozbudowy części pawilonu nr 6 obejmuje:

- przebudowę i modernizację istniejącego pawilonu polegającą na przebudowie ścian zewnętrznych i wewnętrznych, części stropów oraz wykonanie wewnętrznego szybu windowego i klatki schodowej
- rozbudowę pawilonu o nowy segment z 5-kondygnacjami nadziemnymi i jedną podziemną, z przeznaczeniem na cele biurowo-usługowe, posadowienie na płycie fundamentowej o grubości 45 cm, projektowany poziom 0,00 = 87,08 m npm, głębokość posadowienia płyty do 4 m ppt
- remont istniejącego chodnika w ciągu ul. Świąteczkiego wraz z przebudową istniejących miejsc parkingowych

Prace terenowe:

- odwiercenie 5 otworów rozpoznawczych o głębokości 12 m, łącznie 60,0 mb wierceń,
- badanie makroskopowe gruntów,
- 2 sondowania gruntu wykonanych sondą dynamiczną DPM,
- pomiar zwierciadła wody gruntowej,
- tyczenie otworów wiertniczych metodą domiarów prostokątnych w oparciu o mapę dokumentacyjną w skali 1:500,
- niwelacja geodezyjna otworów w nawiązaniu do reperów roboczych – studzienek kanalizacyjnych, których rzędne odczytano z załączonej mapy dokumentacyjnej w skali 1:500

Prace laboratoryjne

Na wybranych próbach gruntów niespoistych wykonano 4 analizy uziarnienia. Wyniki analiz przedstawiono w postaci tabeli i wykresów uziarnienia (zał.6 i 7).

Lokalizację otworów pokazano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500. Prace terenowe wykonano w dniach 27 - 28.03.2021 r.

2. Położenie terenu

Badany teren znajduje się w centralnej części Poznania, w dzielnicy Grunwald przy ul. Świąteczkiego. Zajmuje część działki oznaczonej numerem ewidencyjnym 14, ark. 09, obręb 39 Łazarz położonej na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich.

Powierzchnia terenu w miejscu wierceń zawiera się w granicach rzędnych 85,5 – 86,2 m npm.

Według podziału fizyczno-geograficznego (wg J.Kondrackiego) obszar badań położony jest w mezoregionie Pojezierze Poznańskie wchodzącym w skład Pojezierza Wielkopolskiego.

Geomorfologicznie jest to fragment wysoczyzny morenowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego.

Hydrograficznie teren jest odwadniany przez rzekę Wartę, płynącą w odległości ok. 2,6 km na wschód.

3. Warunki geologiczno – gruntowe

Budowę geologiczną rozpoznano wierceniami do głębokości 12 m. Stwierdzono występowanie w podłożu utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez:

- *holoceńskie utwory akumulacji antropogenicznej* – nasypy niebudowlane i budowlane
- *plejstoceńskie utwory akumulacji lodowcowej* – gliny zwałowe zlodowacenia północnopolskiego
- *plejstoceńskie utwory akumulacji wodnolodowcowej* – piaski

Budowa geologiczna badanego terenu jest prosta. Składa się na to poziomy układ warstw gruntów.

Nasypy zalegają od powierzchni ciągłą warstwą o miąższości 0,5 – 1,7 m. W przewadze miąższość ta wynosi do 0,6 m (otw. 1-3) a jedynie w otw. 4 i 5 wzrasta do 1,7 m.

Stwierdzone w podłożu nasypy występują powyżej poziomu posadowienia fundamentów projektowanego budynku. Z tego powodu ich obecność nie ma wpływu na warunki posadowienia obiektu.

W większości są to nasypy niebudowlane a tylko lokalnie budowlane (w miejscu wybrukowanego placu – otw.5).

W składzie nasypów dominują grunty mineralne, piaszczyste w mniejszości gliniaste z domieszką próchnicy i żwiru.

Pod nasypami występują utwory lodowcowe w postaci glin zwałowych mających największe rozprzestrzenienie w badanym podłożu.

Ostatnimi nawierconymi utworami są utwory wodnolodowcowe, piaszczyste nie przewiercono do wykonanej głębokości wiercenia 12,0 m.

Warunki gruntowe w podłożu określone zostały na podstawie badań terenowych i prac kameralnych.

Wśród gruntów rodzimych zalegających w podłożu wydzielono dwie grupy geotechniczne:

Grupa I – obejmuje grunty mineralne, niespoiste, zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D = 0,70$, wśród których w zależności od uziarnienia wydzielono warstwy:

warstwa Ia – piaski pylaste i drobne, wilgotne i nawodnione,

warstwa Ib – piaski średnie, wilgotne i nawodnione,

Grupa II – obejmuje grunty mało i średnio spoiste, morenowe, nieskonsolidowane, oznaczone symbolem konsolidacji „B”, wśród których w zależności od stopnia plastyczności (I_L) wydzielono warstwy:

warstwa IIa – gliny piaszczyste, wilgotne, plastyczne o $I_L = 0,30$

warstwa IIb – piaski gliniaste i gliny piaszczyste, mało wilgotne, twardoplastyczne o $I_L = 0,20$

warstwa IIc – piaski gliniaste, mało wilgotne, twardoplastyczne o $I_L = 0,10$

Profile geologiczne otworów przedstawiono na załączonych kartach dokumentacyjnych otworów (Zał.5). Przestrzenne rozmieszczenie wyróżnionych warstw gruntów przedstawiono na załączonym przekroju geotechnicznym (Zał. 2). Wartości parametrów geotechnicznych dla poszczególnych warstw podano w tabeli (Zał. 4).

4. Warunki wodne

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z *gruntów przepuszczalnych* – piaszczystych, oraz *trudno przepuszczalnych* – glin.

Podczas prac terenowych wodę gruntową nawiercono we wszystkich wykonanych otworach.

Występowała ona w postaci jednego poziomu wodonośnego, związanego z piaskami wodnolodowcowymi w obrębie piętra czwartorzędowego.

Zwierciadło wody miało charakter swobodny i ciągły i stabilizowało się na głębokości 9,80 – 10,40 m ppt, t.j. w granicach rzędnych 75,2 – 76,0 m npm.

W czasie wierceń panowały średnie stany wód gruntowych. Zwraca się uwagę, iż w okresach z wysokimi stanami wód (wiosenne roztopy, długotrwałe opady atmosferyczne) poziom wody gruntowej może się podnieść orientacyjnie o ok. 0,8 m w stosunku do zaznaczonego na przekroju (Zał.2).

Szczegółowe pomiary zwierciadła wody gruntowej podano w tabeli.

Nr otworu	Rzędna otworu (m npm)	Głębokość nawierconego i ustabilizowanego z.w.g. [m]	Rzędna nawierconego i ustabilizowanego z.w.g. [m npm]	Charakter zwierciadła wody gruntowej
1	86,25	10,20	76,05	swobodne
2	85,91	10,00	75,91	swobodne
3	85,62	9,80	75,82	swobodne
4	86,04	10,40	75,64	swobodne
5	85,53	10,30	75,23	swobodne

5. Wnioski

- Przeprowadzone badania wykazały występowanie w badanym podłożu prostych warunków gruntowo – wodnych. Występujące w przypowierzchniowej części terenu grunty nasypowe, należą do słabonośnych i nie mogą stanowić podłoża dla posadowienia obiektów budowlanych. Grunty te zalegają powyżej poziomu posadowienia fundamentów projektowanego budynku, dlatego też ich obecność nie będzie miała wpływu na warunki posadowienia.
- Pozostałe grunty, zalegające poniżej nasypów w postaci piasków i glin, charakteryzują się korzystnymi parametrami wytrzymałościowymi dla bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Grunty piaszczyste znajdują się w stanie zagęszczonym a gliniaste w przewodzie twardoplastycznym a lokalnie plastycznym.
- Warunki wodne są korzystne - woda gruntowa występuje w piaskach na głębokości 9,80 - 10,40 m ppt. t.j. znacznie poniżej głębokości posadowienia fundamentów.
- W stwierdzonych warunkach gruntowo – wodnych w strefie posadowienia płyty fundamentowej projektowanego segmentu zalegają grunty rodzime gliniaste w stanie głównie twardoplastycznym a jedynie lokalnie plastycznym, powyżej głębokości zalegania wody gruntowej.
- Zwraca się uwagę, że grunty gliniaste są bardzo podatne na uplastycznienie w przypadku dodatkowego zawilgocenia. W związku z powyższym wykonawstwo robót ziemnych powinno być tak prowadzone aby chronić te grunty przed zawilgoceniem, przemarzaniem i zmianą ich pierwotnej struktury (zgodnie z pkt. 2.4. normy PN-81/B-03020).
Wszelkie przejawy rozmoczonych i uplastycznionych gruntów spoistych w poziomie posadowienia należy usunąć i zastąpić warstwą betonu niekonstrukcyjnego.
- Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 m wg PN-81/B-03020.
- Parametry geotechniczne podane w tabeli (zał. 4) pozwalają na obliczenie statycznych posadowień bezpośrednich.
- Projektowany obiekt zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

6. Wykorzystane normy

- PN-EN 1997 Eurokod 7 – Projektowanie Geotechniczne
- PN-EN ISO 14688-2:2006 „Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 1 i 2
- PN-B-02479 „Geotechnika – dokumentowanie geotechniczne – zasady ogólne”
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Wstęp

1.1. Dane informacyjne

Nazwa inwestycji i jej lokalizacja: Przebudowa wraz z rozbudową, zmianą sposobu użytkowania części pawilonu nr 6 MTP w Poznaniu przy ul. Święckiego.

Zleceniodawca: CDF Architekti Sp. z o.o. Sp. k., ul. Grunwaldzka 34A, 60-786 Poznań.

1.2. Cel opracowania: ustalenie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych zgodnie z normami PN-EN 1997-1 i 2: Eurokod 7: Projektowanie Geotechniczne – część 1 i 2

Zakres opracowania jest zgodny z zapisami i wytycznymi &10 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. Analizowany obiekt projektuje się w drugiej kategorii geotechnicznej, dlatego też konieczne jest opracowanie projektu geotechnicznego.

Projekt geotechniczny został oparty na Opinii Geotechnicznej i Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego wykonanej w kwietniu 2021 r. (opracowanie własne).

Charakterystyka projektowanej inwestycji:

Zakres planowanej przebudowy i rozbudowy części pawilonu nr 6 obejmuje:

- przebudowę i modernizację istniejącego pawilonu polegającą na przebudowie ścian zewnętrznych i wewnętrznych, części stropów oraz wykonanie wewnętrznego szybu windowego i klatki schodowej
- rozbudowę pawilonu o nowy segment z 5-kondygnacjami nadziemnymi i jedną podziemną, z przeznaczeniem na cele biurowo-usługowe, posadowienie na płycie fundamentowej o grubości 45 cm, projektowany poziom 0,00 = 87,08 m npm, głębokość posadowienia płyty do 4 m ppt
- remont istniejącego chodnika w ciągu ul. Święckiego wraz z przebudową istniejących miejsc parkingowych

2. Charakterystyka terenu badań

Badany teren znajduje się w Poznaniu przy ul. Święckiego. Zajmuje część działki nr 14 położonej na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich.

Zgodnie z podziałem fizjograficznym należy do Pojezierza Poznańskiego.

Geomorfologicznie jest to fragment wysoczyzny morenowej z okresu zlodowacenia północnopolskiego.

3. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W okresie eksploatacji projektowanego obiektu nie przewiduje się zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie. Projektowany budynek będzie posadowiony powyżej głębokości zalegania wody gruntowej. W związku z powyższym nie dojdzie do naruszenia istniejących warunków wodnych. Podłoże gruntowe będzie ulegało konsolidacji od przyłożonych obciążeń co prowadzi do poprawy parametrów mechanicznych gruntów.

Zmiany stanu naprężenia w ośrodku gruntowym na skutek wykonywania robót budowlanych nie mają istotnego wpływu na właściwości podłoża gruntowego.

4. Określenie obliczeniowych właściwości podłoża gruntowego

4.1. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża należy wyznaczyć w oparciu o wartości charakterystyczne parametrów zredukowane o odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych podano w tabeli (zał.4) dokumentacji badań podłoża gruntowego.

4.2. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności należy przyjmować w oparciu o załącznik A do normy PN-EN 1997-1: Eurokodu 7.

Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady Ogólne.

Tablica 1 – Współczynniki częściowe do parametrów geotechnicznych (γ_M)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		$M1$	$M2$
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Spójność efektywna	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Wytrzymałość na ścinanie bez odpływu	γ_{cu}	1,0	1,4
Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe	γ_{qu}	1,0	1,4
Ciężar objętościowy	γ_r	1,0	1,0
^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \phi'$			

Tablica 2 – Współczynniki częściowe do oddziaływań (γ_F) lub do efektów oddziaływań (γ_E)

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

4.3. Określenie oddziaływań od gruntu

Jako oddziaływanie przyjmuje się następujące czynniki:

- ciężar gruntu i wody
- naprężenie w podłożu
- parcie gruntu i wody
- wykonanie (odciążenie) wykopu

4.4. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Planowana inwestycja realizowana będzie przy prostych warunkach gruntowych. Model obliczeniowy podłoża gruntowego jest prosty i wynika z przedstawionego w dokumentacji badań podłoża gruntowego przekroju geotechnicznego. Z analizy przekroju wynika, że posadowienie bezpośrednie budynku wypadnie w gruntach rodzimych gliniastych zakwalifikowanych do grupy geotechnicznej II.

Przyjęty sposób posadowienia – na płycie fundamentowej zapewni wystarczającą nośność podłoża gruntowego. Nie należy się spodziewać wyparcia gruntu spod fundamentu oraz utraty stateczności ogólnej. Szczegółowe obliczenia nośności związane z posadowieniem obiektu należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego.

5. Nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność

5.1. Obliczenie nośności podłoża gruntowego

Jako warstwę nośną przyjmuje się grunt gliniasty w postaci gliny piaszczystej i piasku gliniastego w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Szczegółowe obliczenia nośności należy przeprowadzić na etapie projektu budowlanego.

5.2. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Parametry gruntu przyjęto zgodnie z dokumentacją badań podłoża gruntowego, przyjmując dane z punktów badawczych. Jako warstwę nośną przyjęto grunty grupy II.

6. Specyfika badań niezbędnych do zaprojektowania wymaganej jakości robót ziemnych i geotechnicznych

Wszelkie roboty ziemne i fundamentowe należy wykonywać pod nadzorem. Prace ziemne powinny być prowadzone szczególnie starannie, zgodnie z wymogami normy PN-06050 Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne.

W szczególności należy przestrzegać poniższych zasad:

- wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntu rodzimego
- grunty o naruszonej strukturze, zalegające w dnie wykopu, powinny być wymienione albo wzmocnione
- wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem wód opadowych oraz przed przemarzaniem gruntów

Badania kontrolne winny obejmować:

- sprawdzenie rodzaju gruntu wydobywanego z wykopu
- sprawdzenie rodzaju gruntu w poziomie posadowienia (w tym sprawdzenie zgodności warunków gruntowo-wodnych z przedstawionymi w dokumentacji badań podłoża gruntowego)
- szczegółowe określenie zakresu i sposobu ewentualnej wymiany gruntu

7. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposób przeciwdziałania tym zagrożeniom

Dno projektowanego wykopu pod płytą fundamentową znajdzie się powyżej głębokości występowania wody gruntowej, w związku z czym nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania wód gruntowych na projektowany obiekt.

8. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania budowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń, mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Dla projektowanego obiektu nie przewiduje się prowadzenia szczegółowego monitoringu pod względem geotechnicznym i środowiskowym. Wystarczające jest prowadzenie następujących pomiarów i obserwacji:

- odbiory geotechniczne wykopów
- oceny bezpieczeństwa obudowy wykopu fundamentowego i stateczności ścian wykopów
- pomiary geodezyjne ewentualnych przemieszczeń pionowych
- kontrola zagęszczeń gruntów niespoistych

Szczegółowy zakres czynności związanych z monitoringiem na etapie budowy oraz eksploatacji, powinien zostać określony przez Projektanta obiektu.