

**Pracownia Badań
Geotechnicznych**

„GEObud” S.C.

05-825 Grodzisk Maz., ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. kom. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

Projekt geotechniczny

**przebudowy przyłącza ciepłowniczego
do budynku przy ul. Egipskiej 3
w Warszawie**

Wykonawcy:

*mgr Jarosław Przygoda
upr. geol. w VII-1722*



inż. Szymon Czerski



**Prace rozpoczęto:
zakończono:**

styczeń 2022 r.

styczeń 2022 r.

**Wykonano w ilości 4 egzemplarzy
Egzemplarz nr**

Warszawa, styczeń 2022 r.

Spis treści

1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawa opracowania.....	2
3. Ogólna charakterystyka terenu	2
4. Charakterystyka podłoża gruntowego.....	2
5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża	3
6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	3
7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych.....	3
8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych	3
9. Określenie oddziaływań od gruntu	4
10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego	4
11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	4
12. Wykonawstwo robót ziemnych	5
13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	5
14. Monitoring projektowanego obiektu	5

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny przebudowy przyłącza ciepłowniczego do budynku mieszkalnego wielorodzinnego przy ul. Egipskiej 3 w Warszawie.

2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ✓ J. Przygoda: „Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przebudowy przyłącza ciepłowniczego do budynku przy ul. Egipskiej 3 w Warszawie” opracowana w firmie „GEOBUD” s.c. w styczniu 2022 r.,
- ✓ obowiązujące normy określające warunki posadowienia obiektów budowlanych,
- ✓ wymagany zakres opracowania określony przez Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

3. Ogólna charakterystyka terenu

Projektowane przyłącze sieci ciepłowniczej do budynku mieszkalnego przy ul. Egipskiej 3 w Warszawie znajduje się na terenie dzielnicy Warszawa Praga Północ.

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski teren projektowanego prac jest położony w obrębie Doliny Środkowej Wisły, na niższym tarasie nadzalewowym. Naturalna powierzchnia niższego tarasu nadzalewowego wznosi się ok. 5 ÷ 10 m nad średni poziom Wisły.

Aktualne uformowanie omawianego terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej. Powierzchnia analizowanego terenu jest wyrównana.

4. Charakterystyka podłoża gruntowego

W wyniku przeprowadzonych prac badawczych, których wyniki zestawiono w dokumentacji badań podłoża gruntowego, w podłożu projektowanego przyłącza ciepłowniczego wyodrębniono następujące warstwy geotechniczne:

- I **warstwę geotechniczną** tworzą holocenijskie **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej w formie ciągłej warstwy o grubości ok. 0,4 m. Pod względem litologicznym utwory nasypowe są reprezentowane głównie przez mieszaninę piasków drobnych, pyłów i humusowej substancji organicznej z domieszką okruchów gruzu. Nasypy są zaliczane do grupy gruntów o słabej zagęszczalności.
- II **serię geotechniczną** stanowią holocenijskie, **spoiste grunty rzeczne** facji powodziowej (mady gliniaste), reprezentowane przez pyły piaszczyste, pyły, pyły ilaste oraz ily pylaste. Strop warstwy spoistych utworów fluwialnych nawiercono na głębokości 0,4 m p.p.t. a ich grubość przekracza 3,4 m. Spoiste osady rzeczne charakteryzują się przeciętnymi wartościami parametrów wytrzymałościowych i odkształceniowych a także są kwalifikowane do grupy gruntów o słabej zagęszczalności. Pyły i ily fluwialne facji powodziowej są zaliczane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a ponadto cechują się silną tiksotropią. Z uwagi na naturalne zróżnicowanie konsystencji w obrębie serii spoistych utworów rzecznych wyodrębniono dwie warstwy geotechniczne:
 - **Ila warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste grunty rzeczne znajdujące się w stanie **twardoplastycznym**. Uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L jest równa 0,20.

- **IIb warstwa geotechniczna** obejmuje spoiste grunty rzeczne w stanie **plastycznym**, dla których uśredniona wartość stopnia plastyczności I_L osiąga 0,40.

III warstwa geotechniczna jest zbudowana z holocenów, **sypkich gruntów rzecznych** facji powodziowej (mad piaszczystych), wykształconych w postaci zapyłonych piasków drobnych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym. Uogólniona wartość stopnia zagęszczenia I_D wynosi 0,40. Ich obecność stwierdzono w strefie głębokości 0,9 – 1,1 m p.p.t. Mady piaszczyste cechują się dobrą zagęszczalnością a także są kwalifikowane do grupy gruntów o wątpliwej wysadzinowości.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 4,0 m p.p.t. nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Wyniki archiwalnych wierceń badawczych zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie analizowanego terenu wskazują, że ustalone zwierciadło wód podziemnych pierwszej warstwy wodonośnej stabilizuje się na wysokości ok. 79,7 – 80,0 m n.p.m.

5. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych wskazują, że warstwy gruntowe zalegające w podłożu projektowanego przyłącza ciepłowniczego cechują się poziomym uwarstwieniem a ponadto nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w podłożu analizowanego terenu występują proste warunki gruntowe a projektowana przebudowa przyłącza ciepłowniczego do budynku mieszkalnego przy ul. Egipskiej 3 w Warszawie może być zakwalifikowana do drugiej kategorii geotechnicznej.

6. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W warunkach normalnej eksploatacji projektowanej instalacji nie przewiduje się zmian właściwości gruntów zalegających poniżej dna wykopów pod warunkiem prawidłowego wykonania robót ziemnych. Projektowane przyłącze sieci ciepłowniczego nie spowoduje pojawienia się dodatkowych naprężeń w ośrodku gruntowym. Zmianie ulegnie wykształcenie oraz struktura gruntów w strefie zasypek wykopów, co związane jest z wymieszaniem gruntów zalegających w podłożu analizowanego terenu podczas prowadzenia prac ziemnych. W praktyce nie ma możliwości odtworzenia pierwotnego układu warstw gruntowych podczas formowania zasypek wykopów. Przekształcenia gruntów, które wystąpią powyżej wbudowanej instalacji nie spowodują zmian warunków infiltracji wód gruntowych jak również zmiany właściwości filtracyjnych osadów mineralnych.

7. Określenie obliczeniowych wartości parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych przyjęto na podstawie parametrów geotechnicznych zestawionych w tabeli 1 prezentowanej w rozdziale 5 dokumentacji badań podłoża gruntowego, mnożonych przez odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa zgodnie z tabelami nr 1 ÷ 2 z punktu 8.

8. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z załącznikiem B do normy EN 1997-1-2004.

Współczynniki częściowe γ do stanów granicznych nośności w trwałych i przejściowych sytuacjach obliczeniowych oraz współczynniki korelacyjne ξ we wszystkich sytuacjach obliczeniowych, należy przyjmować zgodnie z poniższymi tabelami.

Tabela nr 1 - Współczynniki częściowe γ_R dotyczące skarp i stateczności ogólnej

Opór	Symbol	Zestaw		
		R1	R2	R3
Opór ścinania gruntu	$\gamma_{R,e}$	1,0	1,1	1,0

Tabela nr 2 - Współczynniki częściowe γ_M do sprawdzania stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2
Kąt tarcia wewnętrznego ^a	γ_{ϕ}	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_i	1,0	1,0

^a Współczynnik ten stosuje się do wartości $\tan \varphi'$

9. Określenie oddziaływań od gruntu

Projektowane przyłącze sieci ciepłowniczej zostanie wbudowane na głębokości przekraczającej maksymalną głębokość przemarzania, która na dokumentowanym terenie dochodzi do 1,0 m p.p.t., a tym samym nie występuje zagrożenie tworzenia się poniżej przedmiotowych instalacji wysadzin mrozowych. Oddziaływania od gruntu na projektowane instalacje po ich wbudowaniu, związane z obciążeniem zasypką gruntową, nie przekroczą wartości typowych i dopuszczalnych dla tego rodzaju przewodów, a więc nie będą miały istotnego wpływu na warunki bezpiecznego użytkowania projektowanego przyłącza sieci ciepłowniczej.

10. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

Model podłoża gruntowego w rejonie lokalizacji projektowanej inwestycji został zilustrowany na profilu wiercenia badawczego prezentowanym w załączniku 2 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

Ustalone zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości przekraczającej 4,0 m p.p.t.

11. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowane przyłącze ciepłownicze do budynku mieszkalnego przy ul. Egipskiej 3 w Warszawie nie spowoduje pojawienia się dodatkowym naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostanie wbudowany przewód ciepłowniczy cechuje się większą gęstością objętościową a tym samym nie występuje potrzeba wykonywania obliczeń nośności a także osiadań podłoża gruntowego.

12. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z regulacjami normy *PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne*. Odslonięte dno wykopów należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zasyпка gruntowa projektowanego przyłącza ciepłowniczego powinna być wbudowywana warstwami o grubości uzależnionej od stosowanego sprzętu zagęszczającego (zwykle nie więcej niż 0,2 – 0,3 m), które każdorazowo należy dogęścić do wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia I_s . W przypadku wykonywania robót w pasie dróg i chodników wartość wskaźnika zagęszczenia I_s formowanych nasypów powinna wynosić minimum 1,00.

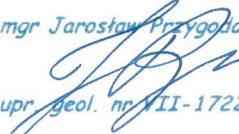
Kontrola zagęszczenia gruntów zasyпки może być prowadzona dla każdej uformowanej i zagęszczonej warstwy metodami laboratoryjnymi (metoda Proctora) lub po całkowitej likwidacji wykopów – za pomocą sondowań dynamicznych. Badania zagęszczenia podbudowy dróg należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

13. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowane przyłącze ciepłownicze nie wystąpi. Ustalone zwierciadło wód podziemnych pierwszej warstwy wodonośnej stabilizuje się na głębokości przekraczającej 4,0 m p.p.t., występując poniżej rzędnej 79,7 m n.p.m.

14. Monitoring projektowanego obiektu

W podłożu przeznaczonym do przebudowy przyłącza ciepłowniczego do budynku mieszkalnego przy ul. Egipskiej 3 w Warszawie, poniżej przypowierzchniowej warstwy utworów nasypowych o grubości ok. 0,4 m wydzielonych jako I warstwa geotechniczna, zalega kompleks holocenów osadów rzecznych facji powodziowej. Mady powodziowe Wisły są reprezentowane zarówno przez grunty spoiste, wykształcone w postaci pyłów piaszczystych, pyłów, pyłów ilastych i ilów pylastych występujących w stanie twardoplastycznym i plastycznym (II seria geotech.) jak i grunty sypkie, wykształcone w postaci zapyłonych piasków drobnych znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym (III warstwa geotech.). Rodzime grunty mineralne charakteryzujące się przeciętnymi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz niewielką odkształcalnością. Głębokość planowanych wykopów pod przyłącze sieci ciepłowniczej nie przekroczy głębokości posadowienia fundamentów sąsiadujących obiektów budowlanych. W związku z tym, nie przewiduje się specjalnych działań monitorujących. Powyższe zalecenie dotyczy robót ziemnych prowadzonych zgodnie ze sztuką budowlaną oraz wymaganiami normy *PN-B-06050/1999*, co oznacza m.in. wykonywanie wykopów pod osłoną konstrukcji rozporowych.

mgr Jarosław Przygoda

upr. geol. nr VII-1722