

**Pracownia Badań  
Geotechnicznych**

**„GEObud” S.C.**

05-825 Grodzisk Mazowiecki, ul. Nadarzyńska 4

02-886 Warszawa, ul. Jagielska 37A

Tel. +48 603 894 776

e-mail: geobud@o2.pl

---

## **Projekt geotechniczny**

**przyłącza kanalizacyjnego  
odwadniającego komorę ciepłowniczą J11  
w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie,  
dzielnica Bemowo**

**Wykonawcy:**

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



*inż. Szymon Czernski*



**Prace**

**rozpoczęto:  
zakończono:**

*lipiec 2025 r.  
sierpień 2025 r.*

**Wykonano w ilości 3 egzemplarzy  
Egzemplarz nr .....**

**Warszawa, sierpień 2025 r.**

## **Spis treści**

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

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny przyłącza kanalizacyjnego odwadniającego komorę ciepłowniczą J11 w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie.

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę formalną i merytoryczną przedmiotowego opracowania stanowią:

- ✓ J. Przygoda: „Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektu przyłącza kanalizacyjnego odwadniającego komorę ciepłowniczą J11 w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie, dzielnica Bemowo” opracowana w P.B.G. „GEOBUD” s.c. w lipcu 2025 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 kanalizacyjne znajduje się w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie, dzielnica Bemowo. Lokalizację planowanej inwestycji na tle mapy topograficznej przedstawiono na rysunku 1.

Rys. 1. Mapa topograficzna w skali 1 : 10 000



⊗ - lokalizacja planowanej inwestycji

Zgodnie z podziałem fizyczno-geograficznym Polski analizowany teren jest położony na obszarze Równiny Warszawskiej, tworzącej zdenudowaną powierzchnię akumulacji lodowcowej, uformowaną zasadniczo w wyniku procesów sedymentacyjno-denudacyjnych zachodzących w warunkach klimatu peryglacjalnego w okresie zlodowacenia północnopolskiego. Pod względem geologicznym jest to płaska wysoczyzna morenowa.

Aktualne ukształtowanie omawianego terenu jest efektem działalności antropogenicznej związanej z realizacją zabudowy i infrastruktury miejskiej. Powierzchnia terenu w rejonie planowej inwestycji jest wyrównana.

## **1. Charakterystyka podłoża gruntowego**

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

- I warstwę** budują holocenyckie **grunty nasypowe**, zalegające w strefie przypowierzchniowej w formie ciągłej warstwy o grubości sięgającej 2,3 m. Utwory nasypowe są reprezentowane przez mieszaninę piasków różnoziarnistych i iltów piaszczystych z domieszką humusowej substancji organicznej oraz okruszków gruzu i odpadów bytowych. Nasypy są zaliczane do grupy gruntów o przeciętnej zagęszczalności.
- II warstwę** tworzą **spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe** zlodowacenia Warty, wykształcone w postaci iltów piaszczystych występujących w stanie twardoplastycznym. Uśredniona wartość stopnia plastyczności  $I_L$  osiąga 0,20. Spoiste utwory lodowcowe zalegają na głębokości przekraczającej 2,3 m p.p.t. a ich miąższość przekracza 4,7 m. Iły piaszczyste cechują się słabą zagęszczalnością a tym samym małą przydatnością do formowania nasypów. Ponadto są kwalifikowane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych a także gruntów półprzepuszczalnych, które tworzą naturalną warstwę izolacyjną odpowiedzialną za powstawanie zawieszonego poziomu wód podziemnych.

W podłożu analizowanego terenu, w strefie głębokości do 7,0 m p.p.t., nie stwierdzono obecności warstwy wodonośnej. Jedynym przejawem wód podziemnych było sączenie obserwowane na pograniczu nasypów i stropu półprzepuszczalnych, spoistych osadów lodowcowych. Podczas intensywnych opadów atmosferycznych a także szybkiego topnienia pokrywy śniegowej wody opadowe i roztopowe infiltrujące od powierzchni terenu okresowo mogą gromadzić się w obniżeniach powierzchni stropowej półprzepuszczalnych, spoistych gruntów glacialnych a także w obrębie wykopów pod podziemne instalacje infrastrukturalne, tworząc poziom wód zawieszonych i dlatego na etapie robót ziemnych i fundamentowych należy być przygotowanym do prowadzenia odwodnienia powierzchniowego z dna wykopów. Strop spoistych osadów morenowych rozpoznano na głębokości 2,3 m p.p.t.

## **2. Warunki gruntowe i kategoria geotechniczna podłoża**

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych wskazują, że warstwy gruntowe zalegające w podłożu projektowanego przyłącza kanalizacyjnego cechują się poziomym uwarstwieniem a ponadto nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych a swobodne zwierciadło wód podziemnych stabilizuje się poniżej przewidywanego poziomu posadowienia.

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 dzięki czemu projektowane przyłącze kanalizacyjne odwadniające komorę



ciepłowniczą J11 w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie może być zakwalifikowane do drugiej kategorii geotechnicznej.

### 3. 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 kanalizacyjne 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.

### 4. 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.

### 5. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

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

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

**Tabela nr 1** - Współczynniki częściowe  $\gamma_M$  do sprawdzania stanów granicznych konstrukcyjnego (STR) i geotechnicznego (GEO)

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

**Tabela nr 2** - Współczynniki częściowe  $\gamma_R$  dotyczące skarp i stateczności ogólnej

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

## 6. Określenie oddziaływań od gruntu

Projektowane przyłącze kanalizacyjne 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 kanalizacyjnego.

## 7. Model obliczeniowy podłoża gruntowego

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

Warstwa wodonośna pierwszego poziomu wód podziemnych występuje na głębokości przekraczającej 7,0 m p.p.t.

## 8. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Projektowane przyłącze kanalizacyjne odwadniające komorę ciepłowniczą J11 w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie nie spowoduje pojawienia się dodatkowych naprężeń w otaczającym ośrodku gruntowym. Usunięty grunt, w miejsce którego zostanie wbudowany przewód kanalizacyjny cechuje się większą gęstością objętościową a tym samym nie występuje potrzeba wykonywania obliczeń nośności a także osiadań podłoża gruntowego.

## 9. Wykonawstwo robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z regulacjami normy *PN-B-06050/1999 Geotechnika. Roboty ziemne*. Odsłonięte dno wykopów należy chronić przed zawilgoceniem przez wody opadowe. Zasypka gruntowa projektowanego przyłącza kanalizacyjnego 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 drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  formowanych nasypów powinna wynosić minimum 1,00.

W przypadku stwierdzenia obecności gruntów nasypowych (I warstwa geotech.) zalegających poniżej poziomu posadowienia przewodu kanalizacyjnego zalecane jest ich dogęszczenie za pomocą efektywnej zagęszczarki dynamicznej.

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 drogi należy przeprowadzić z wykorzystaniem płyty statycznej (metoda VSS) lub płyty dynamicznej.

### **10. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

Problem niekorzystnego oddziaływania wód gruntowych na projektowane przyłącze kanalizacyjne odwadniające komorę cieplowniczą J11 nie wystąpi.

### **11. Monitoring projektowanego obiektu**

W podłożu projektowanego przyłącza kanalizacyjnego odwadniającego komorę cieplowniczą J11 w rejonie ul. Powstańców Śląskich w Warszawie, poniżej przypowierzchniowej warstwy holocenów utworów nasypowych o grubości sięgającej 2,3 m, wydzielonych jako I warstwa geotechniczna, zalegają plejstoceny, rodzime grunty mineralne reprezentowane przez spoiste, nieskonsolidowane grunty morenowe znajdujące się w stanie twardoplastycznym (II warstwa geotech.). Rodzime grunty mineralne charakteryzują się wysokimi wartościami parametrów wytrzymałościowych oraz niewielką odkształcalnością. Planowane wykopy pod przyłącze kanalizacyjne nie będą oddziaływały na sąsiadujące obiekty budowlane. 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 oraz w warunkach odwodnienia wszędzie tam, gdzie poziom zwierciadła wód gruntowych stabilizuje się powyżej dna wykopów. W przypadku prowadzenia odwodnienia celem obniżenia poziomu zwierciadła wód podziemnych na czas wykonywania robót budowlanych związanych z budową przyłącza kanalizacyjnego zalecane jest systematyczne kontrolowane odpompowywanie wód pod kątem zawartości części mineralnych (ziaren gruntowych), dla wykluczenia możliwości sufazyjnego wymywania gruntów podczas pompowania. Siatki filtrów systemu odwodnieniowego muszą być dostosowane do składu granulometrycznego piasków budujących warstwę wodonośną.

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

