

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

- I. OPINIA GEOTECHNICZNA**
- II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**
- III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

dla budowy nawierzchni drogowych na dz. o nr ewid.: 1290/16

przy ul. Śniadeckich

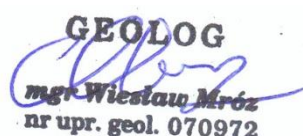

w

K I E L C A C H

gmina: Miasto Kielce

powiat: miasto Kielce

województwo: świętokrzyskie

Opracował	Numer uprawnień	Podpis
mgr Wiesław Mróz	070972	 GEOLOG mgr Wiesław Mróz nr upr. geol. 070972
mgr inż. Paweł Mróz	VII-1879	 GEOLOG mgr inż. Paweł Mróz upr. geol. VII-1879

Kielce, maj 2021 r.

SPIS TREŚCI:

WSTĘP	3
I. OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1. Położenie, rzeźba i zagospodarowanie terenu	4
2. Kategoria geotechniczna	4
II. DOKUMENTACJA TECHNICZNYCH BADAŃ PODŁOŻA.....	5
3. Budowa geologiczna	5
4. Warunki wodne	5
5. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego	6
6. Podsumowanie	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	7
1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	7
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	7
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	7
4. Określenie oddziaływania od gruntu	8
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża	8
6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych.....	8
7. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany	9
8. Określenie zakresu niezbędnego monitoringu wybudowanego 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	9

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH:

Zał. nr 1	Mapa dokumentacyjna.
Zał. nr 2	Objaśnienia symboli i znaków.
Zał. nr 3	Tabela parametrów geotechnicznych.
Zał. nr 4	Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych.
Zał. nr 5	Przekrój geotechniczny

WSTĘP

Opracowanie sporządzone na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 27 kwietnia 2012 r. w *sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* (Dz. U. z 2012 r. poz. 463) ustala geotechniczne warunki posadowienia dla inwestycji polegającej na budowie nawierzchni drogowych na dz. o nr ewid.: 1290/16 przy ul. Śniadeckich w Kielcach, gmina: Miasto Kielce, powiat: miasto Kielce, województwo: świętokrzyskie.

Dla potrzeb opracowania wykorzystano:

- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN/B-04452: 2002. Geotechnika. Badania polowe;
- PN-B-02481: 1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa;
- PN-B-02479: 1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne;
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia i symbole, podział i opis gruntów;
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów;
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- PN-B-10736:1999. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-S-02205 : 1998.Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500.

Przedmiotowe opracowanie składa się z:

1. opinii geotechnicznej stosownie do § 7. ust 1. i § 8. w/w rozporządzenia:
 - określającej przydatność gruntów na potrzeby budowy nawierzchni drogowych na dz. o nr ewid.: 1290/16 przy ul. Śniadeckich w Kielcach,
 - wskazującej kategorię geotechniczną przedmiotowego obiektu budowlanego,
2. dokumentacji badań podłoża gruntowego stosownie do § 9. w/w rozporządzenia, przedstawiającej:
 - opis metodyki badań polowych gruntów, ich wyniki i interpretacje,
 - model geologiczny podłoża gruntowego,
 - zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych gruntów,
3. projektu technicznego stosownie do § 10. w/w rozporządzenia, określającego:
 - prognozę zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie,

- obliczeniowe parametry geotechniczne,
- częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla obliczeń geotechnicznych,
- oddziaływanie od gruntu,
- nośność podłoża gruntowego,
- specyfikę badań jakości robót ziemnych,
- szkodliwość oddziaływania wód podziemnych
- zakresu niezbędnego monitoringu.

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Położenie, rzeźba i zagospodarowanie terenu

Teren badań położony jest na dz. o nr ewid.: 1290/16 przy ul. Śniadeckich w Kielcach.

Geomorfologicznie jest to fragment denudacyjnego wzgórza zbudowanego z osadów dewonu górnego, nadbudowany warstwą nasypów o miąższości 0,4 – 1,5 m.

Teren jest częściowo zagospodarowany.

2. Kategoria geotechniczna

Na podstawie Dokumentacji badań podłoża gruntowego ustalono, że w podłożu występują **warunki gruntowe proste**. W podłożu warstwy gruntów są jednorodne genetycznie i litologicznie. Zwierciadło wód gruntowych występuje poniżej poziomu konstrukcji chodnika. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Zgodnie z § 4. ust 1. rozporządzenia kategorię geotechniczną ustala się w opinii geotechnicznej w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego. Podłoże budowlane po wykorytowaniu gruntów nasypowych charakteryzuje się możliwością przenoszenia odkształceń i drgań. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych, tereny zagrożone powodzią. W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, ulegających pęcznieniu. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla obiektu budowlanego. W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanego obiektu są zlokalizowane budynki oraz ogrodzenie. Konstrukcja nawierzchni drogowych nie stwarza zagrożenia życia i mienia spowodowanego awarią. Obiekt nie posiada wartości zabytkowej. Nie będzie powodował znaczącego oddziaływania na środowisko.

Obiekt budowlany zaleca się zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

II. DOKUMENTACJA TECHNICZNYCH BADAŃ PODŁOŻA

Opracowanie przedstawia geotechniczne warunki posadowienia dla budowy nawierzchni drogowych na dz. o nr ewid.: 1290/16 przy ul. Śniadeckich w Kielcach.

W ramach prac terenowych, w 29 kwietnia 2021 r. wykonano:

- 3 otwory geotechniczne o głębokości 1,8 – 2,3 m p.p.t. urządzeniem wiertniczym H16S o średnicy 110 mm świdrem spiralnym.,
- 4 odkrywki fundamentów ogrodzenia o głębokości 0,2 – 0,5 m p.p.t. ręcznie.

Otwory i odkrywki zlikwidowano przez zasypanie urobkiem zgodnie z kolejnością zalegania warstw geologicznych.

W czasie prac polowych wykonano badania makroskopowe gruntów, obserwacje położenia zwierciadła wód gruntowych.

Na podstawie wykonanych badań sporządzono niniejszą dokumentację składającą się z:

- części tekstowej
- części graficznej (zał. nr 1–5).

3. Budowa geologiczna

W podłożu dokumentowanego terenu, pod warstwą nasypów o miąższości 0,4 – 1,5 m występują osady zwietrzelinowe łupków dewonu górnego wykształcone w postaci glin i glin zwięzłych z okruchami wapieni i łupków oraz skały twarde reprezentowane przez łuki górnego dewonu.

Budowę geologiczną przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4 oraz przekrój geotechniczny – zał. nr 5.

4. Warunki wodne

W czasie prac terenowych nie stwierdzono występowania wód gruntowych. W okresach bardzo wilgotnych wody gruntowe mogą pojawiać się na stropie gruntów spoistych na głębokości 0,4 – 1,5 m p.p.t.

Współczynnik filtracji wg Z. Pazdry wynosi dla:

- glin, glin zwięzłych i łupków 10^{-6} – 10^{-8} m/s - grunty półprzepuszczalne,

Warunki wodne przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4 oraz przekrój geotechniczny – zał. nr 5.

5. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego

W podłożu dokumentowanego terenu wyróżniono 3 warstwy geotechniczne.

Stopień plastyczności gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych i penetrometrem tłoczkowym.

Parametry dla skał twardych określono na podstawie literatury.

Poniżej zamieszcza się charakterystykę wyróżnionych warstw geotechnicznych:

CZWARTORZĘD

▪ NASYPY NIEKONTROLOWANE

- warstwa **I** obejmuje nasypy niekontrolowane (glebę + gruz)

DEWON GÓRNY

▪ OSADY ZWIETRZELINOWE

- warstwa **II** obejmuje małowilgotne, półzwarte gliny i gliny zwięzłe

Stopień plastyczności wynosi $I_L \leq 0,00$

▪ OSADY MORSKIE

- warstwa **III** obejmuje skały twarde (łupki) bardzo spękane

Wytrzymałość na ściskanie wynosi $R_c > 5 \text{ MPa}$

Wartości wyprowadzone i charakterystyczne parametrów geotechnicznych przedstawia tabela parametrów geotechnicznych - zał. nr 3.

Wartości obliczeniowe, na podstawie wartości charakterystycznych, można określić na podstawie PN-81/B-03020, dla których dla których należy zastosować współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$.

Parametry obliczeniowe można również określić w oparciu o częściowe współczynniki bezpieczeństwa określone na podstawie załącznika krajowego do PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

Sposób zalegania warstw geotechnicznych przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4 oraz przekrój geotechniczny – zał. nr 5.

Głębokość przemarzania w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0 \text{ m}$.

6. Podsumowanie

1. Nasypy niekontrolowane (warstwa **I**) należy zaliczyć do gruntów słabonośnych. W rejonie obiektu budowlanego zaleca się je wzmocnić, skonsolidować, zagęścić lub usunąć.
2. W podłożu poniżej występują grunty rodzime, mineralne, nieskaliste, spoiste, półzwarte (warstwa: **II**), oraz skaliste (warstwa **III**), nośne, nadające się jako podłoże dla nawierzchni drogowych.
3. Grunty warstwy geotechnicznej **III** należy zaliczyć do **grupy nośności podłoża G1, jako grunty niewysadzinowe**, natomiast grunty warstwy geotechnicznej **II** należy zaliczyć do **grupy nośności G4 jako grunty bardzo wysadzinowe**.
4. Przy prowadzeniu robót ziemnych grunty należy chronić przed zmianą konsystencji, stanu, przemarzaniem.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

W podłożu, w poziomie posadowienia, występują grunty niespoiste i spoiste, których własności fizyko-mechaniczne mogą ulegać zmianom pod wpływem pracy sprzętu budowlanego, zmian wilgotności (zmiany powodowane opadami atmosferycznymi, wpływem powierzchniowym, infiltracją wód opadowych i roztopowych, wysychaniem). Zmiany stanu naprężeń spowodują niewielkie zmiany własności podłoża. Grunty w strefie głębokości do 1,0 m p.p.t. ulegają przemarzaniu.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry wyprowadzone i charakterystyczne określono na podstawie normy PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. Wartości obliczeniowe, na podstawie wartości charakterystycznych, można określić na podstawie PN-81/B-03020, dla których należy zastosować współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $1,1$.

Parametry obliczeniowe można również określić w oparciu o częściowe współczynniki bezpieczeństwa określone na podstawie załącznika krajowego do PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użyteczności należy przyjmować w oparciu o załącznik krajowy do PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

4. Określenie oddziaływania od gruntu

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych, tereny zagrożone powodzią. W podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, ulegających pęcznieniu. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla obiektu budowlanego. Podstawowymi oddziaływaniami gruntu dla realizowanej inwestycji są:

- napężenie od ciężaru gruntu nad fundamentami i w poziomie posadowienia,
- opór podłoża gruntowego (nośność),
- osiadanie gruntu.

W metodzie stanów granicznych należy wyznaczyć:

- oddziaływania stałe (G);
- oddziaływania zmienne (Q).

Szczegółowej analizy mogących pojawić się oddziaływań oraz obliczeń należy wykonywać zgodnie z PN- EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady Ogólne.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża

Dla obliczeń statycznych posadowienia obiektu oraz obliczeń tymczasowej obudowy wykopów należy przyjmować model podłoża zgodnie z profilami geotechnicznymi.

6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Dla potrzeb budowy nawierzchni drogowych przewiduje się wykopy liniowe wykonane mechanicznie. Wymagania ogólne dla robót ziemnych określone są przez normę - PN-B 06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania dla robót ziemnych w rejonie nawierzchni określone są przez normę PN-S-02205:1998: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Roboty ziemne dla instalacji wodnych należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999: *Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania*

Materiał stosowany na podsypki i zasypki powinien być zgodny z projektem budowlanym, nie może być zmarznięty, zbrylony, nie może zawierać gruntów organicznych, korzeni, odpadów, gruzu, kamieni, głazów.

Zasypka powinna spełniać wymagania określone wskaźnikiem zagęszczenia I_s oraz wtórnym modułem odkształcenia E_2 . Do badań należy stosować metody polowe: płyta VSS, lekka płyta dynamiczna sonda DPL oraz badania laboratoryjne: metoda Proctora.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych powinna być prowadzona:

- weryfikacja warunków gruntowo-wodnych,
- kontrola stanu podłoża gruntowego w poziomie posadowienia,
- kontrola rodzaju i zagęszczenia podsypek i zasypek,
- kontrola wpływu robót ziemnych na tereny przyległe, na obiekty budowlane i urządzenia budowlane.

7. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany

W rejonie obiektów budowlanych nie przewiduje się oddziaływań wód gruntowych takich jak: wyparcie hydrauliczne, przebicie hydrauliczne, erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu..

8. Określenie zakresu niezbędnego monitoringu wybudowanego 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

Nadzór robót budowlanych prowadzić należy zgodnie z odpowiednimi wymogami dla każdego ich typu i rodzaju. Nadzór nad robotami ziemnymi (gruntowymi) związanymi z wymogami geotechnicznymi prowadzić należy zgodnie z normą PN-B-06050. W tym w szczególności dotyczy to:

- **Badania gruntów w wykopach.** Grunty w wykopach należy badać głównie w celu sprawdzenia zgodności rzeczywistego rodzaju i stanu gruntu z przewidywanymi w projekcie.
- **Kontrola wykonania wykopów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z projektem i wymaganiami normy.
- **Kontrola wykonania nasypów.** Należy sprawdzić zgodność wykonania nasypów z projektem i z wymaganiami normy, a przede wszystkim: jakość materiałów wbudowanych w nasyp i ich przydatność do wykonania nasypu, prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu (jakość i dokładność zagęszczania) oraz odwodnienie poszczególnych warstw, dokładność wykonania nasypu.
- **Kontrola zagęszczenia nasypów** kontrola zagęszczenia nasypów powinna być prowadzona na bieżąco, w miarę postępu prac. Wskaźnik zagęszczenia nasypów musi być zgodny z wymaganiami projektowymi. Szczegółowo monitoring powinien być określony na etapie projektowania inwestycji i winien określać:
 - cel zastosowania każdego zestawu systemu obserwacji lub pomiarów;
 - części konstrukcji, które mają być monitorowane i stanowisk, na których mają być robione

obserwacje;

- częstotliwości, z jaką mają być wykonywane odczyty;
- sposobu oceny wyników (obserwacji i pomiarów);
- zakresu wartości, w których spodziewane są wyniki;
- okresu, przez który monitorowanie ma być prowadzone po zakończeniu budowy;
- podmiotów odpowiedzialnych za wykonanie pomiarów i obserwacji, za interpretację otrzymanych wyników oraz za konserwację urządzeń pomiarowych.

Nie przewiduje się prowadzenia monitoringu przedmiotowej nawierzchni drogowej. Zaleca się ocenić wpływ robót ziemnych na tereny sąsiadujące i znajdujące się na nich obiekty budowlane oraz prowadzić obserwację zachowania się istniejących obiektów budowlanych w czasie robót budowlanych.