

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

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

dla budowy kanalizacji sanitarnej przy ul. Pilicznej, ul. Mostowej,
ul. Bielińskiego, ul. Browarnej

w

NOWYM MIEŚCIE nad PILICĄ

gmina: Nowe Miasto nad Pilicą

powiat: grójecki

województwo: mazowieckie

Opracował	Numer uprawnień	Podpis
mgr Wiesław Mróz	070972

Kielce, listopad 2016 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	4
3. Budowa geologiczna	5
4. Warunki wodne	5
5. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego	5
6. Podsumowanie	7
III. PROJEKT GEOTECHNICZNY	7
1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie	7
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	8
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	8
4. Określenie oddziaływania od gruntu	8
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża	8
6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych	9
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	10

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.

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 kanalizacji sanitarnej przy ul. Pilicznej, ul. Mostowej, ul. Bielińskiego, ul. Browarnej w Nowym Mieście nad Pilicą (gmina: Nowe Miasto nad Pilicą, powiat: grójecki, województwo: mazowieckie).

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.

Przedmiotowe opracowanie składa się z:

1. opinii geotechnicznej stosownie do § 8. w/w rozporządzenia:
 - określającej przydatność gruntów na potrzeby budowy kanalizacji sanitarnej,
 - wskazującej kategorię geotechniczną 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,
 - projektowe profile geotechniczne,
 - 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 we południowej części Nowego Miasta nad Pilicą przy ul. Pilicznej, ul. Mostowej, ul. Bielińskiego, ul. Browarnej (gmina: Nowe Miasto nad Pilicą, powiat: grójecki, województwo: mazowieckie).

Geomorfologicznie jest to fragment doliny rzecznej rzeki Pilicy (taras nadzalewowy) i wysoczyzny polodowcowej.

Teren jest częściowo zagospodarowany.

2. Kategoria geotechniczna

Na podstawie badań polowych ustalono, że w podłożu występują warunki gruntowe złożone. W podłożu występują warstwy gruntów niejednorodnych, nieciągłych, genetycznie i litologicznie, poniżej poziomu posadowienia występują grunty organiczne. Zwierciadło wód gruntowych położone jest powyżej i poniżej poziomu projektowanego posadowienia. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Obiekt budowlany ze względu na głębokość wykopów powyżej 1,2 m należy zaliczyć się do II kategorii geotechnicznej.

II. DOKUMENTACJA TECHNICZNYCH BADAŃ PODŁOŻA

Opracowanie przedstawia geotechniczne warunki posadowienia kanalizacji sanitarnej przy ul. Pilicznej, ul. Mostowej, ul. Bielińskiego, ul. Browarnej w Nowym Mieście nad Pilicą (gmina: Nowe Miasto nad Pilicą, powiat: grójecki, województwo: mazowieckie).

W ramach prac terenowych, w październiku 2016 r., wykonano 9 otworów geotechnicznych o głębokości 2,5 – 4,5 m p.p.t. oraz dwa sondowania sondą lekką DPL.

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 1–4)

3. Budowa geologiczna

W podłożu dokumentowanego terenu, pod warstwami nasypów i gleby występują czwartorzędowe osady:

- rzeczne wykształcone w postaci torfów, piasków gliniastych próchniczych, piasków średnich, piasków drobnych, piasków gliniastych, pyłów piaszczystych i glin,
- lodowcowe wykształcone w postaci glin piaszczystych,
- wodnolodowcowe wykształcone w postaci piasków drobnych.

Budowę geologiczną przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4.

4. Warunki wodne

Wody gruntowe występują w postaci warstw wodonośnych związanych z piaskami rzecznyymi (otwory nr 1, 5, 6, 7, 8) oraz w postaci sączu na stropie gruntów spoistych (otwory nr 2, 5, 7). Zwierciadło wód gruntowych napięte i swobodne stabilizowało się na głębokości 0,9 – 2,1 m p.p.t. W otworach geotechnicznych 3, 4 i 9 nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

Okresowo wody gruntowe mogą występować na głębokości 0 – 1,5 m p.p.t.

Współczynnik filtracji wg Z. Pazdro, B. Kozerski 1990 dla:

- piasków średnich wynosi $k = 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s - grunty dobrze przepuszczalne,
- piasków drobnych wynosi $k = 10^{-4} - 10^{-5}$ m/s – grunty średnio przepuszczalne,
- piasków gliniastych, pyłów piaszczystych wynosi $k = 10^{-5} - 10^{-6}$ m/s – grunty słabo przepuszczalne,
- glin piaszczystych, glin i torfów wynosi $k = 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s – grunty półprzepuszczalne.

Warunki wodne przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4.

5. Geotechniczna charakterystyka podłoża gruntowego

W podłożu dokumentowanego terenu wyróżniono 12 warstw geotechnicznych.

Stopień zagęszczenia gruntów niespoistych określono na podstawie sondowania sondą DPL.

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

Parametry gruntów organicznych określono na podstawie literatury.

Poniżej zamieszcza się charakterystykę wyróżnionych warstw geotechnicznych:

CZWARTORZĘD

- **NAWIERZCHNIE DROGOWE**

- warstwa **I** obejmuje nawierzchnie drogowe (kostka betonowa, chudy beton)

- **NASYPY BUDOWLANE**

- warstwa **II** obejmuje nasypy budowlane (piaski drobne)

- **NASYPY NIEKONTROLOWANE**

- warstwa **III** obejmuje nasypy niekontrolowane (piaski drobne, piaski średnie, piaski gliniaste, gleba z domieszką gruzu)

- **GLEBA**

- warstwa **IV** obejmuje glebę

- **OSADY RZECZNE**

- warstwa **Va** obejmuje torfy
- warstwa **Vb** obejmuje wilgotne, plastyczne próchniczne piaski gliniaste
- warstwa **Vc** obejmuje wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie
Stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0,40$
- warstwa **Vd** obejmuje wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone piaski drobne
Stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0,40$
- warstwa **Ve** obejmuje wilgotne, twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny
Stopień plastyczności wynosi $I_L = 0,15$
- warstwa **Vf** obejmuje wilgotne, plastyczne piaski gliniaste, pyły piaszczyste i gliny
Stopień plastyczności wynosi $I_L = 0,30$

OSADY LODOWCOWE

- warstwa **VI** obejmuje wilgotne, twardoplastyczne gliny piaszczyste
Stopień plastyczności wynosi $I_L = 0,15$

- **OSADY WODNOŁODOWCOWE**

- warstwa **VII** obejmuje wilgotne, średnio zagęszczone piaski drobne

Stopień zagęszczenia wynosi $I_D = 0,40$

Grunty warstw geotechnicznych **Ve i Vf** zaliczono do grupy konsolidacji **C**, grunty warstwy geotechnicznej **VI** zaliczono do grupy konsolidacji **B** wg PN – 81/B – 03020.

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych wyznaczone metodą **B i C** wg PN – 81/B – 03020 przedstawia tabela parametrów geotechnicznych - zał. nr 3.

Sposób zalegania warstw geotechnicznych przedstawiają karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych - zał. nr 4.

Głębokość przemarzania w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m.

6. Podsumowanie

1. Nasypy niekontrolowane (warstwa **III**), glebę (warstwa **IV**), grunty organiczne (warstwy **Va i Vb**), grunty spoiste plastyczne (warstwa **Vf**) należy zaliczyć do gruntów słabonośnych.
2. Ponadto w podłożu występują grunty rodzime, mineralne, nie skaliste, niespoiste, średniozagęszczone (warstwy **IVc, IVd i VII**) oraz spoiste, twardoplastyczne (warstwa **Ve**), nośne, nadające się do posadowień bezpośrednich.
3. Przy prowadzeniu robót ziemnych poniżej zwierciadła wód gruntowych konieczne będzie odwodnienie wykopów.
4. Przy prowadzeniu robót ziemnych grunty należy chronić grunty przed zmianą stanu, konsystencji, przemarzaniem i wibracjami.

III. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

W podłożu lokalnie występują grunty spoiste, których własności fizyko-mechaniczne mogą ulegać zmianom pod wpływem zmian wilgotności (zmiany powodowane opadami atmosferycznymi, spływem powierzchniowym, infiltracją wód opadowych i roztopowych). Grunty w strefie głębokości do 1,0 m p.p.t. ulegają przemarzaniu. W przypadku wzrostu wilgotności ich parametry nośności i odkształcalności mogą ulegać zdecydowanemu pogorszeniu. Dlatego należy je chronić przed zmianami stanu. Przy odpowiednim wykonywaniu robót ziemnych właściwości gruntów nie ulegną zmianie. Grunty niespoiste należy chronić przed rozluźnieniem oraz upłynnieniem w czasie prac odwodnieniowych. Grunty w strefie głębokości do 1,0 m p.p.t. ulegają przemarzaniu.

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry obliczeniowe określono na podstawie normy- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. Wartości te ustalono na podstawie wartości charakterystycznych dla których zastosowano współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do sprawdzenia stanów granicznych nośności i użytkowości 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 podłożu nie stwierdzono występowania gruntów zapadowych, ekspansywnych, ulegających pełzaniu. Przy dostosowaniu obciążenia do nośności i odkształcalności podłoża gruntowego nie przewiduje się niekorzystnych oddziaływań dla instalacji podziemnych i nawierzchni drogowych.

Ciężar gruntu i wody nie spowoduje oddziaływań na rurociągi i studzienki kanalizacyjne. Naprężenia występujące w podłożu oddziałujące na urządzenia budowlane nie spowodują ich odkształceń i przemieszczeń. Rurociągi będą ułożone poniżej granicy przemarzania. W podłożu nie występują grunty ekspansywne ani podatne na pełzanie. W rejonie projektowanej inwestycji nie występują tereny zagrożone osuwaniem się mas ziemnych ani innymi procesami geodynamicznymi. Grunty warstw geotechnicznych Ve i Vf pod wpływem drgań mogą ulegać upłynnieniu.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża

Dla obliczeń statycznych posadowienia obiektów oraz obliczeń tymczasowej obudowy wykopów należy przyjmować model podłoża zgodnie z najbliższym profilem geotechnicznym. Przy posadowieniu poniżej zwierciadła wód podziemnych konieczne będzie okresowe odwodnienie wykopów, które zaleca się wykonać przy użyciu igłofiltrów.

6. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Dla potrzeb budowy kanalizacji przewiduje się wykopy wąsko przestrzenne wykonane mechanicznie. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999. *Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.* Urobek z wykopów może być wykorzystany do zasypania wykopów poza nawierzchniami drogowymi. W rejonie nawierzchni drogowych zaleca się wykonanie zasypek z gruntów niespoistych (można wykorzystać grunty niespoiste – warstwy IVc i IVd).

Materiał stosowany na zasypkę 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. Wymagania dla zasypek w rejonie nawierzchni drogowych określone są przez normę PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

Dla zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych należy:

- weryfikować warunki gruntowo-wodnych,
- kontrolować stan podłoża gruntowego w poziomie posadowienia,
- kontrolować rodzaj i zagęszczenie podsypek i zasypek,
- kontrolować wpływu robót ziemnych na tereny przyległe, na obiekty budowlane i urządzenia budowlane.

7. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany

Lokalnie kanalizacja będzie ułożona poniżej zwierciadła wód podziemnych. Materiały użyte do budowy są odporne na działanie agresywności wodnej. W rejonie obiektów budowlanych nie przewiduje się oddziaływanie wód gruntowych takie jak: erozja wewnętrzna, hydrauliczne unoszenie cząstek gruntu, wyparcie i przebicie hydrauliczne. Grunty warstw geotechnicznych Ve i Vf mogą ulegać upłynnieniu pod wpływem drgań. Grunty warstw geotechnicznych Vc i Vd mogą ulegać upłynnieniu pod wpływem robót ziemnych poniżej zwierciadła wód gruntowych.

- 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**

Nie przewiduje się prowadzenia monitoringu przedmiotowego obiektu budowlanego.