

NR ARCHIWALNY: 629/19

NR EGZ.: 1

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ DLA INWESTYCJI:
UPORZĄDKOWANIE GOSPODARKI WODNO – ŚCIEKOWEJ W GMINIE ROGÓW,
ZADANIE: BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI ROGÓW,
MARIANÓW ROGOWSKI I WĄGRY ORAZ RUROCIĄGU KANALIZACJI
TŁOCZNEJ Z MIEJSCOWOŚCI ROGÓW DO MIEJSCOWOŚCI FELICJANÓW,
GMINA KOLUSZKI.**

Wykonawca: Pracownia Geologiczna ADRIUM Adriana Adamusiak
ul. Konopnickiej 17, 95-060 Brzeziny

Zleceniodawca: PROJEKTUM Magdalena Ulatowska
ul. Grzybowa 12, 97-300 Piotrków Tryb.

Opracowała:

mgr Adriana Adamusiak
upr. geol. nr XI-069/POM

kwiecień 2020

SPIS TREŚCI

TEKST:

1. Wstęp.
2. Lokalizacja terenu inwestycji.
3. Opis planowanej inwestycji.
4. Zakres wykonanych prac.
5. Metodyka badań.
6. Budowa geologiczna i warunki wodne.
7. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
8. Wnioski.

Spis załączników.

1. Mapa dokumentacyjna.
2. Objasnienia.
3. Parametry geotechniczne.
4. Karty otworów wiertniczych.
5. Karty sondowania.

1. WSTĘP.

Na zlecenie:

PROJEKTUM Magdalena Ulatowska

ul. Grzybowa 12, 97-300 Piotrków Tryb.

Wykonawca:

Pracownia Geologiczna ADRIUM Adriana Adamusiak

ul. Konopnickiej 17, 95-060 Brzeziny

wykonała dokumentację badań podłoża gruntowego dla projektu kanalizacji sanitarnej i in. w miejscowości Rogów, Marianów Rogowski i Wągry oraz in..

Celem wykonanych prac i badań było ustalenie warunków gruntowo-wodnych, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

Niniejszą dokumentację opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz zasadami normy PN-EN 1997-2 „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”.

Na podstawie powyższych aktów prawnych **projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.**

2. LOKALIZACJA TERENU INWESTYCJI.

Pod względem administracyjnym obszar badań znajduje się na terenie wielu działek głównie wzdłuż dróg wewnętrznych i osiedlowych w obrębie miejscowości Rogów oraz wzdłuż polnych dróg wzdłuż linii kolejowej. Na południu projektowana sieć dociera do miejscowości Felicjanów.

Teren inwestycji zajmują tereny zielone, pobocza i ciągi istniejących i wydzielonych dróg czy chodników. Miejscowo kanalizację projektuje się w obrębie lub na granicy istniejących przydrożnych rowów odwadniających.

Wieś zabudowana jest głównie zabudową mieszkalną jednorodzinną oraz częściowo stanowi gospodarstwa rolne. W południowej części inwestycji przebiega trasa drogi krajowej 72, całość inwestycji przecina linia kolejowa.

3. OPIS PLANOWANEJ INWESTYCJI.

Głównym założeniem jest transportowanie ścieków z ww. miejscowości do systemu kanalizacyjnego w miejscowości Felicjanów. Obszar przewidziany do skanalizowania został określony przez Inwestora.

Założono, iż na terenie Rogowa zaprojektowane zostaną trzy tłocznie ścieków, z których dwie będą położone w najniższych punktach miejscowości na zachodnim i wschodnim jej krańcu, a jedna z nich będzie położona na działce o nr ewid. 24 obręb PGR i będzie to główna tłocznia transportująca ścieki do Felicjanowa. Ścieki sanitarne z miejscowości Wągry będą odprowadzane grawitacyjnie w kierunku torów kolejowych, wzdłuż których będzie biegł kanał tłoczny prowadzący ścieki z Rogowa do Felicjanowa. Przed włączeniem w kanał tłoczny, na odcinku grawitacyjnym zaprojektowana zostanie lokalna przepompownia ścieków.

W ramach inwestycji pn.: "Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Rogów, Marianów Rogowski i Wągry oraz rurociągu kanalizacji tłocznej z miejscowości Rogów do miejscowości Felicjanów k/Koluszek należy wybudować około 25,5 km kanalizacji sanitarnej grawitacyjno - tłocznej z tłoczniami i pompowniami (w tym ok. 6 km odcinek tłoczny z Rogowa do Felicjanowa oraz odcinki tłoczne na terenie Rogowa o łącznej długości ok. 3,0 km). Przewiduje się, iż sieć kanalizacji sanitarnej będzie realizowana w etapach. Przewiduje się zastosowanie na odcinkach grawitacyjnych rur kamionkowych bądź PP/PVC: dla odcinków sieciowych minimalna średnica przewodu wynosi Dz200, dla odcinków przyłączy do posesji minimum Dz160. Odcinki tłoczne wykonane będą z rur PEHD. Zagłębienie kanałów wahać się będzie w przedziale od -1,5 do -5,0 m ppt. W miarę dostępności terenu przewody projektowane będą w poboczach ulic.

Dokładne parametry i technologia wykonania zostaną zaproponowane przez Projektanta w trakcie dalszych prac inwestycyjnych.

4. ZAKRES WYKONANYCH PRAC.

4.1. Prace terenowe.

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o przekazany przez Zleceniodawcę plan sytuacyjno-wysokościowy. Rzędne otworów ustalono na podstawie interpolacji mapy zasadniczej oraz niwelacji technicznej w dowiązaniu do reperów roboczych.

Prace terenowe zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym mgr Adrianu Adamusiaka i Wojciecha Majewskiego w dniach 09.02.2019-28.02.2020r. Zakres prac i lokalizacji punktów badawczych zostały uzgodnione z przedstawicielem Zleceniodawcy.

Łącznie wykonano:

- 154 otworów penetracyjnych do głębokości 2,0 – 6,0 m ppt;
- 4 sondowania sondą lekką DPL do głębokości 2,0 – 3,4 m;

W czasie wierceń pobrano próbki gruntu o naturalnej wilgotności. Wszystkie próbki zbadano makroskopowo i ustalono poziom ich zalegania. Określono także poziomy zwierciadła

wód gruntowych oraz głębokości występowania sączeń wód gruntowych. Wyselekcjonowane, reprezentatywne próbki gruntów zostały przekazane do laboratorium w celu wykonania badań laboratoryjnych.

4.2. Badania laboratoryjne.

W ramach analiz laboratoryjnych 5 pobranych z różnych głębokości próbek gruntu określono:

dla gruntów spoistych:

- granice plastyczności;
- granice płynności;
- stopnie plastyczności;
- wilgotności naturalne;

dla gruntów niespoistych

- analizę granulometryczną;
- wilgotność naturalna;

Badania laboratoryjne zostały wykonane przez wykonawcę niniejszej dokumentacji w dniu 16.12.2019 – 28.02.2020r. Analizy przeprowadziła mgr Adriana Adamusiak.

4.3. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- mapę dokumentacyjną – zał. nr 1,
- tabelę wartości parametrów geotechnicznych – zał. nr 3,
- karty otworów wiertniczych – zał. nr 4,
- kartę sondowania sondą lekką DPL – zał. nr 5,
- część tekstową opracowania.

5. METODYKĄ BADAŃ.

5.1. Badania polowe.

5.1.1. Wiercenia.

Małośrednicowe odwierty badawcze wykonano przy użyciu śwідrów spiralnych.

Wiercenia badawcze polegają na wykonaniu w gruncie otworów, celem szczegółowego rozpoznania warunków geotechnicznych w podłożu. Po każdym wydobyciu śwідra z otworu przeprowadzono badanie makroskopowe pobranej próby. Na podstawie odwiertu badawczego określono układ warstw i rodzaj gruntów zalegających do głębokości max. 6,0 m ppt, ustalono położenie warstw wodonośnych i poziomów piezometrycznych, oraz prowadzono obserwację

zwierciadła wód gruntowych. Po zakończeniu prac badawczych, powstały otwór wiertniczy zlikwidowano, poprzez zasypanie gruntem zgodnie z profilem geologicznym.

Na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych określono profil litologiczny podłoża gruntowego. Wyniki zobrazowano na kartach otworów stanowiących załączniki nr 4.

5.1.2. Sondowania sondą lekką DPL.

Badania wykonano przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej DPL, o masie młota 10 kg ($\pm 0,1$).

Sondowanie dynamiczne polega na wbijaniu w grunt żerdzi ze specjalną końcówką stożkową, w celu określenia oporu jaki stawia badane podłoże. Pograżanie końcówki w grunt następuje w wyniku uderzeń młota spadającego swobodnie z wymaganej wysokości. Masa młota dobierana jest w zależności od metody sondowania. Żerdzie i końcówka sondy powinny być wbijane pionowo, w sposób ciągły tj. od 15 do 60 uderzeń/min dla piasków lub do 30 uderzeń/min dla pozostałych gruntów. Każdorazowo, po zagłębieniu sondy na kolejny metr, należy wykonać 1,5 obrotu żerdzi wokół osi. Parametrem geotechnicznym mierzonym podczas badania jest N10 - liczba uderzeń młota potrzebna do uzyskania określonego wpędu sondy. Dla sondy lekkiej DPL wymagana głębokość wynosi 100 mm.

Na podstawie wyników sondowania, wyznaczono stopień zagęszczenia ID gruntów rodzimych niespoistych. Zależności korelacyjne między stopniem zagęszczenia ID a liczbą uderzeń N10 zostały określone na bazie doświadczeń badawczych i zawarte w PN-B-04452. Dla sondy DPL przyjmuje się:

$$ID=0,429 \cdot \log N10 + 0,071$$

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono na kartach wyników badań sondowań stanowiących załączniki nr 5.

5.2. Badania laboratoryjne.

5.2.1. Oznaczanie wilgotności gruntu.

W celu określenia wilgotności gruntu w warunkach laboratoryjnych, należy zważyć wcześniej próbki gruntu wysuszyć w suszarce z wentylacją w temperaturze ok. $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$. Czas suszenia próbki do stałej masy jest zależny od spoistości gruntu i wynosi od kilku do kilkunastu godzin. Po wystudzeniu do temperatury pokojowej badany grunt należy zważyć ponownie, w celu określenia masy szkieletu gruntowego. Pomiar należy wykonać dla przynajmniej dwóch prób gruntu jednego rodzaju.

Wilgotność gruntu wyznacza się jako wyrażony w procentach stosunek masy wody zawartej w porach gruntu do masy szkieletu gruntowego. Wynik ostateczny oblicza się jako średnią arytmetyczną ze wszystkich wykonanych pomiarów.

5.2.2. Oznaczanie granicy plastyczności gruntu.

W celu określenia granicy plastyczności, z gruntu o naturalnej wilgotności należy pobrać próbki o masie ok. 50 g oraz usunąć z niej ziarna o średnicy większej niż 2 mm. W przypadku, gdy grunt jest w stanie półzwartym lub zwartym należy dodatkowo nasycić go wodą destylowaną do uzyskania stanu plastycznego i wyrobić na jednolitą masę. Z kolei grunty płynne zaleca się podsuszyć do stanu plastycznego. Z przygotowanej próbki gruntu wykonać kulkę o średnicy 7 - 8 mm i wałeczkować ją na dłoni aż wałeczek uzyska średnicę ok. 3 mm. Następnie należy uformować kulkę ponownie i powtarzać czynność tak długo aż przy kolejnym wałeczkowaniu próbka ulegnie uszkodzeniu (popęka, rozwarstwi się lub rozsypie). Wszystkie kawałki wałeczka włożyć do naczynka wagowego, szczelnie przykryć i umieścić w suszarce w celu określenia wilgotności gruntu (patrz pkt. 4.2.1.). Badanie należy wykonać dla przynajmniej dwóch prób gruntu jednego rodzaju.

Granice plastyczności należy przyjąć jako średnią arytmetyczną obu oznaczeń wilgotności. Jeżeli różnica oznaczeń wynosi więcej niż 10% wartości średniej, zaleca się wykonać dwa dodatkowe pomiary i jako wartość ostateczną przyjąć średnią arytmetyczną trzech najmniej różniących się wyników.

5.2.3. Oznaczenie granicy płynności gruntu.

W celu oznaczenia granicy płynności gruntu stosuje się metodę Casagrande'a. Przed przystąpieniem do badania właściwego, należy z próbki gruntu o naturalnej wilgotności pobrać masę ok 150 - 200 g, zalać ją wodą destylowaną i wymieszać w celu uzyskania jednolitej pasty. Tak przygotowaną próbkę nakładać do miseczki aparatu cienkimi warstwami za pomocą łopatkę tak, aby nie powstawały pęcherzyki a pasta w miseczce tworzyła wklęsłą powierzchnię walcową.

5.2.4. Oznaczenie składu granulometrycznego gruntu.

Poprzez uziarnienie kruszywa rozumiana jest część kruszywa przechodząca przez określone sita, wyrażona jako procent masy całego kruszywa. Próbkę przeznaczoną do badań suszy się do uzyskania stałej masy w temperaturze 105-110°C i po ostudzeniu należy wsypać na zestaw sit badawczych ułożonych na maszynie wstrząsającej od góry do dołu według malejących wymiarów oczek. Pod sitem o najniższym wymiarze umieścić denko zaś sito o najwyższym wymiarze przykryć dopasowaną pokrywą i uruchomić proces przesiewania.

Po zakończonym wstrząsaniu ściągać kolejno sita poczynawszy od sita o największych wymiarach oczek i ponownie wstrząsać ręcznie pojedynczym sitem nad czystym stołem lub białą kartką papieru. Jeśli obserwowane jest ciągłe przesiewanie materiału należy sito powrotem umieścić na wstrząsarce i ponownie uruchomić program przesiewania. Po kolejnym przesiewaniu należy ponownie sprawdzić, przesiewając ręcznie czy nie następuje dalsze przesiewanie. W przypadku dalszego przesiewania należy dosiać materiał ręcznie, aż do momentu gdy materiał przestanie przechodzić przez sito. Cały materiał przechodzący przez dane sito przenieść na następne w kolejności sito (o mniejszym oczku) i kontynuować proces przesiewania.

Po zakończonym procesie przesiewania materiał pozostający na sicie należy przenieść ilościowo do wytarowanego naczynia i zważyć na wadze analitycznej. Zanotować wszystkie wyniki dla każdorazowego odsiewu na danym sicie.

Obliczyć masy pozostające na każdym sicie w procentach w stosunku do suchej masy kruszywa poddawanego oznaczaniu a następnie obliczyć procentową ilość materiału przechodzącego przez poszczególne sita w stosunku do całkowitej badanej masy kruszywa. Z uzyskanych wyników utworzyć wykres zależności: procentowa ilość kruszywa przechodzącego przez sito (%) od wielkości boku oczka kwadratowego sita (mm). Wykres ten stanowi krzywą uziarnienia materiału badanego.

6. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.

Pod względem geomorfologicznym dokumentowany teren stanowi fragment wysoczyzny lodowcowej zlodowacenia środkowopolskiego wraz z występującymi tu miejscowo zagłębieniami zastoiskowymi na terenie Wzniesień Łódzkich.

Wierzchnią warstwę stanowi warstwa organiki, gruntów uprawnych oraz nasypów niekontrolowanych złożonych z gruntów organicznych, spoistych i gruzu oraz odpadów, i budowlanych w postaci piasków różnej granulacji, miejscami z domieszkami. Poniżej zalegają grunty spoiste lodowcowe i lodowcowo-zastoiskowe – gliny i piaski gliniaste, miejscami pospółki gliniaste i gliny piaszczyste zwięzłe, pyły, gliny pylaste oraz osady plejstoceny wodnolodowcowe w postaci piasków pylastych, drobnych, grubych i średnich miejscami z domieszką kamieni, żwirów. Lokalnie nawiercono warstwę pospółek i żwirów o większej miąższości. Wyżej wymienione grunty zalegają na sobie naprzemiennie.

Teren działki charakteryzuje się niewielkim zróżnicowaniem pod względem morfologicznym i pewnym zróżnicowaniem pod względem wysokościowym – rzędne terenu wahają się w granicach 188,0 – 207,0 m n.p.m. Przy czym należy zwrócić uwagę na fakt, że obszar badań i inwestycji stanowi dużą powierzchnię.

Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej o charakterze napiętym i swobodnym, które stabilizowało się na głębokości 1,3 – 4,00 m ppt, tj. na rzędnej 190,36 – 200,89 m npm. W gruntach spoistych zaobserwowano miejscami intensywne, czasem ciągle sączenia wody na różnych głębokościach w zakresie 1,4 – 4,9 m ppt. Należy zwrócić uwagę, że w kilku miejscach zakłada się, iż nawiercone zwierciadło wody gruntowej stanowiło zawieszoną soczewkę wody, nie zaś poziom wód gruntowych. Zaznaczyć należy również, iż badania były wykonywane w różnych porach roku, również suchej. Poza okresami o obniżonym poziomie wód gruntowych, poziom wód nie był dużo wyższy ze względu na brak okrywy śnieżnej kończącej się zimy oraz znacznie mniejszą częstotliwość i natężenie opadów w roku 2019.

Sieć rzeczna na badanym terenie jest dość uboga. Głównie w południowej części obszaru zainteresowania znajdują się pojedyncze, niewielkie ciekły wodne i mniejsze zbiorniki o charakterze zastoiskowym. Najbliżej płynącą rzeką jest Mroga – płynie w odległości ok. kilometra od obszaru badań na zachód. Dalej w odległości ok. 4,5km na wschód płynie rzeka Rawka. W okolicy nie stwierdzono występowania większych zbiorników wodnym. Najbliższymi większymi zbiornikami wodnymi są znajdujące się w odległości ok. 1-3km niewielkie zbiorniki o charakterze zbiorników zaporowych i stawów hodowlanych.

Na dokumentowanym terenie nie rozpoznano zaburzeń uskokuowych mogących mieć wpływ na konstrukcję ani objawów sejsmiczności.

7. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA.

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime różniące się genezą, litologią oraz parametrami geotechnicznymi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań makroskopowych, sondowania, badań laboratoryjnych i zależności korelacyjnych oraz doświadczeń własnych i literatury fachowej.

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna Ia

- grunty spoiste lodowcowe i częściowo lodowcowo-zastoiskowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz pyły, gliny pylaste i gliny (lokalnie pospółki gliniaste) w stanie miękkoplastycznym i plastycznym na granicy miękkoplastycznego o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,55$.

Warstwa geotechniczna Ib

- grunty spoiste lodowcowe i częściowo lodowcowo-zastoiskowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz pyły, gliny pylaste i gliny (lokalnie pospółki gliniaste) w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,42$.

Warstwa geotechniczna Ic

- grunty spoiste lodowcowe i częściowo lodowcowo-zastoiskowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz pyły, gliny pylaste i gliny (lokalnie pospółki gliniaste) w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,33$.

Warstwa geotechniczna Id

- grunty spoiste lodowcowe i częściowo lodowcowo-zastoiskowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz pyły, gliny pylaste i gliny (lokalnie pospółki gliniaste) w stanie twaroplastycznym i na granicy plastycznego o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,20$.

Warstwa geotechniczna Ie

- grunty spoiste lodowcowe i częściowo lodowcowo-zastoiskowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz pyły, gliny pylaste i gliny (lokalnie pospółki gliniaste) w stanie twaroplastycznym, półzwartym i zwartym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,07$.

Warstwa geotechniczna IIa

- grunty niespoiste wodnolodowcowe – piaski pylaste, drobne w stanie luźnym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia: $I_D(n) = 0,35$.

Warstwa geotechniczna IIb

- grunty niespoiste wodnolodowcowe – piaski pylaste, drobne w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia: $I_D(n) = 0,50$.

Warstwa geotechniczna IIc

- grunty niespoiste wodnolodowcowe – piaski pylaste, drobne w stanie zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia: $I_D(n) = 0,70$.

Warstwa geotechniczna IId

- grunty niespoiste wodnolodowcowe – piaski średnie i grube w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia: $I_D(n) = 0,45$.

Warstwa geotechniczna III

- grunty niespoiste wodnolodowcowe – pospółki i żwiry w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia: $I_D(n) = 0,50$.

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych stanowiących załącznik nr 4. Parametry geotechniczne zostały przedstawione w załączniku nr 3.

8. WNIOSKI GEOTECHNICZNE.

8.1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu projektowanego obiektu występują dość korzystne warunki gruntowo-wodne dla posadowienia bezpośredniego. Ze względu na występujące w podłożu tylko miejscami grunty miękkoplastyczne i organiczne oraz miejscowo nawiercony płytki poziom wód gruntowych i sączenia wody gruntowej w gruntach spoistych – zaliczono je do prostych warunków gruntowo-wodnych.

Grunty warstwy geotechnicznej Ic, Id, Ie oraz IIb, IIc, IId i III są nośne i nadają się do posadowienia bezpośredniego.

Grunty warstwy geotechnicznej Ib oraz nasypy budowlane wymagają oddzielnego rozpatrzenia jako bezpośrednie podłoże fundamentowe pod projektowane obiekty.

Grunty warstwy geotechnicznej Ia oraz warstwa gleby, organiki i nasypów niekontrolowanych stanowią grunty nienośne, należy je usunąć z podłoża fundamentowego i bezpośredniego podłoża pod ułożenie sieci.

Grunty warstwy geotechnicznej IIa są nośne pod warunkiem ich dogęszczenia do minimalnego wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,95$ (lub stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$).

8.2 W istniejących warunkach gruntowo – wodnych zaleca się posadowienie bezpośrednie na gruntach warstwy geotechnicznej Ic, Id, Ie, IIb, IIc, IId oraz III po wybraniu warstwy nasypów niekontrolowanych i gruntów organicznych oraz gruntów warstwy geotechnicznej Ia z poziomu posadowienia, w zależności od założeń projektowych.

W przypadku napotkania gruntów miękkoplastycznych w poziomie posadowienia i pod układanymi sieciami zaleca się podłoże przegłębić i wykonać podsypkę piaszczystą o miąższości min. 0,5 m zagęszczoną do wymaganego wskaźnika zagęszczenia (lub wykonanie stabilizacji wzmacniającej podłoże pod studniami).

8.3 W podłożu występują grunty, których przydatność jako podłoże pod nawierzchnie drogowe zawarta jest w granicach od przeciętnych do doskonałych zgodnie z Rozp. MTiGM z dnia 2 marca 1999 (Dz. U. 1999 nr 43 poz 430):

Grunty warstwy geotechnicznej Ia, nasypy niekontrolowane

Grunty wymagają oddzielnego potraktowania;
Grunty organiczne i miękkoplastyczne

Grunty warstwy geotechnicznej Ib, Ic

Jako podłoże pod nawierzchnie są przeciętne;
Wysadzinowość i przełomowość – duża;
Grunty zaliczono do grupy nośności G4;

Grunty warstwy geotechnicznej Id, Ie

Jako podłoże pod nawierzchnie są przeciętne;
Wysadzinowość i przełomowość – duża;
Grunty zaliczono do grupy nośności G3;

Grunty warstwy geotechnicznej IIa, nasypy budowlane

Jako podłoże pod nawierzchnie są dość dobre – wymagają dogęszczenia;
Wysadzinowość i przełomowość – nie występuje;
Grunty zalicza się do grupy nośności G2;

Grunty warstwy geotechnicznej IIb, IIc, IId, III

Jako podłoże pod nawierzchnie są dobre;
Wysadzinowość i przełomowość – nie występuje;
Grunty zalicza się do grupy nośności G1;

- 8.4 Pod kątem przydatności nawierconych gruntów na zasypki i obsypki projektowanej sieci zaleca się w przypadku możliwości stosować grunty niespoiste warstw geotechnicznych IIa, IIb, IIc, IId i III oraz grunty nasypów budowlanych – zagęszczone do wymaganego wskaźnika zagęszczenia, jednak dla górnych warstw obsypek i zasypek nie mniej niż $I_s=0,97$ pod chodnikami i na poboczu, $I_s=0,95$ w terenie zielonym i $I_s=1,0$ pod drogami.
- 8.5 Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej o charakterze napiętym i swobodnym, które stabilizowało się na głębokości 1,3 – 4,00 m ppt, tj. na rzędnej 190,36 – 200,89 m npm. W gruntach spoistych zaobserwowano miejscami intensywne, czasem ciągłe sączenia wody na różnych głębokościach w zakresie 1,4 – 4,9 m ppt. Należy zwrócić uwagę, że w kilku miejscach zakłada się, iż nawiercone zwierciadło wody gruntowej stanowiło zawieszoną soczewkę wody, nie zaś poziom wód gruntowych. Zaznaczyć należy również, iż badania były wykonywane w różnych porach roku, również suchej. Poza okresami o obniżonym poziomie wód gruntowych, poziom wód

nie był dużo wyższy ze względu na brak okrywy śnieżnej kończącej się zimy oraz znacznie mniejszą częstotliwość i natężenie opadów w roku 2019.

Poziom występowania zwierciadła wody odnosi się do dnia badań i może się wahać w niewielkim stopniu w zależności od warunków atmosferycznych.

Zaleca się uwzględnić poziomy wód gruntowych i sączeń wód w trakcie wykonywania robót ziemnych – co może się wiązać lokalnie w potrzebą tymczasowego odwodnienia wykopu na czas robót ziemnych.

- 8.6 Prace ziemne należy prowadzić starannie aby nie dopuścić do naruszenia naturalnej struktury gruntów spoistych poprzez ich przemarznięcie lub dodatkowe nawilgocenie, co prowadzi do uplastycznienia i pogorszenia ich nośności.

Na podstawie wizji lokalnej oraz wykonanych prac nie przewiduje się utrudnień w związku z planowanymi robotami ziemnymi – np. wykonywaniem wykopów. Należy zwrócić uwagę na charakter prac związanych z wykopami w gruntach niespoistych i ich osypywaniem się.

- 8.7 Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0\text{m}$ wg normy PN-81/B-03020.

Opracowanie:
Adriana Adamusiak