

NR ARCHIWALNY: 719/19-2

NR EGZ.: 1

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
WRAZ Z OPINIĄ GEOTECHNICZNĄ DLA PROJEKTU KANALIZACJI
SANITARNEJ I IN. W MIEJSCOWOŚCI SŁUPIA POD BRALINEM
GMINA PERZÓW, POW. KĘPIŃSKI.**

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

Zleceniodawca: PW EKOMAX
ul. Ledóchowskiego 193/1 , 63-400 Ostrów Wlkp.

Opracowała:

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

luty 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. Karta sondowania.
6. Wyniki badań laboratoryjnych.

1. WSTĘP.

Na zlecenie:

PW EKOMAX

ul. Ledóchowskiego 193/1 , 63-400 Ostrów Wlkp.

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 Słupia pod Bralinem.

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 drogi powiatowej 449 łączącej miejscowość Kępno z miejscowością Syców, drogi gminnej i osiedlowych dróg w obrębie miejscowości. Na południu projektowana sieć dociera do miejscowości Perzów.

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 zabudową mieszkalną jednorodzinną oraz w większości stanowi gospodarstwa rolne. Na południe od wsi przebiega linia kolejowa, na północ w niedalekiej odległości przebiega trasa drogi krajowej S8.

3. OPIS PLANOWANEJ INWESTYCJI.

Na terenie inwestycji zostanie zaprojektowana sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej dla mieszkańców miejscowości. Dodatkowo zaplanowano przyłącza do większości gospodarstw. Projektowana głębokości sieci waha się w granicach ok. 1,5 – 5,0 m ppt. Miejscowo

zaprojektowano przeciski sterowane pod drogą, głównie projektuje się prowadzenie robót ziemnych w wykopach otwartych.

Dokładne parametry i technologia wykonania zostaną zaproponowane przez Projektanta w trakcie dalszych prac inwestycyjnych. Łączną długość projektowanej sieci określono na ponad 5300 m.

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 Adrianą Adamusiak w dniach 23.12.2019-24.02.2020r. Zakres prac i lokalizacji punktów badawczych zostały uzgodnione z przedstawicielem Zleceniodawcy.

Łącznie wykonano:

- 27 otworów penetracyjnych do głębokości 1,7 – 4,5 m ppt
- 2 sondowania sondą lekką DPL do głębokości 2,0-2,5 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 opinii w dniu 23.12.2019 – 20.01.2020r. Analizy przeprowadziła mgr Adriana Adamusiak.

4.3. Prace kameralne.

W ramach prac kameralnych wykonano:

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

5. METODYKĄ BADAŃ.

5.1. Badania polowe.

5.1.1. Wiercenia.

Małośrednicowe odwierty badawcze wykonano przy użyciu świrdrów spiralnych.

Wiercenia badawcze polegają na wykonaniu w gruncie otworów, celem szczegółowego rozpoznania warunków geotechnicznych w podłożu. Po każdym wydobyciu świrdra z otworu przeprowadzono badanie makroskopowe pobranej próby. Na podstawie odwiertu badawczego określono układ warstw i rodzaj gruntów zalegających do głębokości max. 4,50 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 łopatką 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 poczynwszy 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 morenowej i równiny zdenudowanej zlodowacenia środkowopolskiego na terenie Równiny Oleśnickiej na granicy Wysoczyzny Wieruszowskiej.

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 do głębokości maks. ok. 3,0 m ppt (w okolicy punktu nr5). 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, Widać przy tym wyraźną przewagę miąższości gruntów niespoistych w południowych i wschodnich częściach obszaru zainteresowania oraz wyraźną przewagę gruntów spoistych w północno – zachodnich i centralnych jego rejonach. Miejscowo w linii wyraźnego zagłębienia ciągnącego się w kierunku północ-południe w okolicy punktów 5, 14, 16 nawiercono przypowierzchniowo grunty organiczne – namuły i osady spoiste zastoiskowe holoceny – gliny i piaski gliniaste.

Teren działki charakteryzuje się pewnym wyraźnym zróżnicowaniem pod względem morfologicznym i wysokościowym – rzędne terenu wahają się w granicy ok. 184,85 -231,95 m npm. Przy tym należy zwrócić uwagę na fakt, że obszar badań stanowi dużą powierzchnię.

Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie zwierciadła wody gruntowej o charakterze napiętym i swobodnym, które stabilizowało się na głębokości 1,20 – 2,30 m ppt, tj. na rzędnej 184,50 – 195,70 m npm. W gruntach spoistych zaobserwowano miejscami intensywne, ciągłe sączenia wody na różnych głębokościach od 1,4 – 3,0 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. Nawiercony poziom zwierciadła wód gruntowych ma charakter spływowy. Zaznaczyć należy również, iż badania nie były wykonywane w porze suchej, jednak poziom wód jest wciąż obniżony ze względu na brak okrywy śnieżnej kończącej się zimy oraz znacznie mniejszą częstotliwość i natężenie opadów w roku 2019.

Sieć rzeczna na badanym terenie nie jest uboga. W odległości kilku km na wschód płynie rzeka Czarna Widawa. Bliżej w obrębie obszaru zainteresowania i w bliskim sąsiedztwie płynie

wiele bezimiennych niewielkich cieków i rowów melioracyjnych. W okolicy nie stwierdzono występowania większych zbiorników wodnym. Najbliższymi większymi zbiornikami wodnymi są znajdujące się na północ w okolicy Pisarzowic zbiorniki wodne, hodowlane.

Na dokumentowanym terenie nie rozpoznano zaburzeń uskokowych 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 organiczne – namuły w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,40$.

Warstwa geotechniczna Ib

- grunty niespoiste organiczne – piaski próchniczne w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia: $I_b(n) = 0,40$.

Warstwa geotechniczna IIa

- grunty spoiste zastoiskowe i zastoiskowo-lodowcowe – piaski gliniaste, gliny pylaste i pyły w stanie miękkoplastycznym i plastycznym na granicy miękkoplastycznego o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,50$.

Warstwa geotechniczna IIb

- grunty spoiste zastoiskowe i zastoiskowo-lodowcowe – piaski gliniaste, gliny pylaste i pyły w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,32$.

Warstwa geotechniczna IIc

- grunty spoiste zastoiskowe i zastoiskowo-lodowcowe – piaski gliniaste, gliny pylaste i pyły w stanie twardoplastycznym i na granicy plastycznego o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,15$.

Warstwa geotechniczna IIIa

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

Warstwa geotechniczna IIIb

- grunty spoiste lodowcowe – piaski gliniaste i gliny piaszczyste, pospółki gliniaste w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,36$.

Warstwa geotechniczna IIIc

- grunty spoiste lodowcowe – piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym i na granicy plastycznego o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,20$.

Warstwa geotechniczna IIId

- grunty spoiste lodowcowe – piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym, półzwartym i zwartym o charakterystycznym stopniu plastyczności: $I_L(n) = 0,07$.

Warstwa geotechniczna IVa

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

Warstwa geotechniczna IVb

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

Warstwa geotechniczna V

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

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 średnio korzystne warunki gruntowo-wodne dla posadowienia bezpośredniego. Ze względu na występujące w podłożu miejscami grunty miękkoplastyczne i organiczne oraz miejscowo nawiercony poziom wód gruntowych

i sączenia wody gruntowej w gruntach spoistych – zaliczono je do prostych warunków gruntowo-wodnych.

Grunty warstwy geotechnicznej IIc, IIb, IIc, IIId oraz IVa, IVb i V są nośne i nadają się do posadowienia bezpośredniego.

Grunty warstwy geotechnicznej IIb oraz nasypy budowlane wymagają oddzielnego rozpatrzenia jako bezpośrednie podłoże fundamentowe pod projektowany obiekt.

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

- 8.2 W istniejących warunkach gruntowo – wodnych zaleca się posadowienie bezpośrednie na gruntach warstwy geotechnicznej IIc, IIb, IIc, IIId oraz IVa, IVb i/lub V po wybraniu warstwy nasypów niekontrolowanych i gruntów organicznych oraz gruntów warstwy geotechnicznej IIa i IIIa 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, Ib, IIa, IIIa nasypy niekontrolowane

Grunty wymagają oddzielnego potraktowania;

Grunty organiczne i miękkoplastyczne

Grunty warstwy geotechnicznej IIb, IIc

Jako podłoże pod nawierzchnie są przeciętne;

Wysadzinowość i przełomowość – duża;

Grunty zaliczono do grupy nośności G4;

Grunty warstwy geotechnicznej IIc, IIc, IIId

Jako podłoże pod nawierzchnie są przeciętne;

Wysadzinowość i przełomowość – duża;

Grunty zaliczono do grupy nośności G3;

Grunty warstwy geotechnicznej IVa, IVb, V, nasypy budowlane

Jako podłoże pod nawierzchnie są dobre;

Wysadzinowość i przełomowość – nie występuje;

Grunty zalicza się do grupy nośności G1 – G2;

- 8.4 Pod kątem przydatności nawierconych gruntów na zasyпки i obsypki projektowanej sieci zaleca się w przypadku możliwości stosować grunty niespoiste warstw geotechnicznych IVa, IVb i V 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 1,20 – 2,30 m ppt, tj. na rzędnej 184,50 – 195,70 m npm. W gruntach spoistych zaobserwowano miejscami intensywne, ciągłe sączenia wody na różnych głębokościach od 1,4 – 3,0 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. Nawiercony poziom zwierciadła wód gruntowych ma charakter spływowy. Zaznaczyć należy również, iż badania nie były wykonywane w porze suchej, jednak poziom wód jest wciąż obniżony 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 prawdopodobnie będzie się wiązać 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.
- 8.7 Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych badań wynosi $h_z = 1,0$ m wg normy PN-81/B-03020.

Opracowała:
Adriana Adamusiak