



PROJEKT TECHNICZNY (WYKONAWCZY)

BRANŻA SANITARNA

Inwestor		Zarząd Dróg Powiatowych w Gliwicach ul. Zygmunta Starego 17 44-100 Gliwice
Jednostka projektowa		FIRMA „ABS – OCHRONA ŚRODOWISKA” Sp. z o.o. ul. Wierzbowa 14 40-169 Katowice
Nazwa inwestycji	„Rozbudowa drogi powiatowej nr 2924 S ul. Górnicza w Stanicy” w ramach zadania inwestycyjnego pod nazwą „Przebudowa drogi powiatowej nr 2924S ul. Górnicza w Stanicy - dokumentacja projektowa”	
Umowa	Umowa Nr ZDP/DI/3421/25/2021 z dnia 05.10.2021 r.	
Adres obiektu budowlanego	Województwo: śląskie Powiat: gliwicki Gmina: Pilchowice Miejscowość: Stanica Jednostka ewidencyjna: 240504_2 Obręb ewidencyjny: 240504_2.0006 Stanica	

Zespół projektowy	Imię i Nazwisko Specjalność Numer uprawnień budowlanych	Podpis
Projektant	inż. LEONARD KUSZ instalacyjno-inżynierska 74/80 i 1649/94	
Projektant sprawdzający	tech. TADEUSZ SZCZUREK instalacyjno-inżynierska w zakresie sieci sanitarnych 349/91	

Data	STYCZEŃ 2025
------	--------------

Spis rysunków

L.p.	Numer rysunku	Tytuł rysunku	Skala
1	KD_1.0a	Plan sytuacyjny kanalizacja deszczowa - arkusz 1	1:500
2	KD_1.0b	Plan sytuacyjny kanalizacja deszczowa - arkusz 2	1:500
3	KD_1.0c	Plan sytuacyjny kanalizacja deszczowa - arkusz 3	1:500
4	KD_2.0	Profil podłużny projektowanej kanalizacji deszczowej	1:100/500
5	KD_2.1	Profil podłużny projektowanej kanalizacji deszczowej	1:100/500
6	KD_2.2	Profil podłużny projektowanej kanalizacji deszczowej	1:100/500
7	KD_3.0	Betonowa studzienka połączeniowa	-
8	KD_3.1	Wpust betonowy z osadnikiem	-
9	KD_4.0	Przekroje typowe wlotów oraz wylotów	1:20
10	KD_4.1	Przekroje typowe wylotu nr 1	1:20
11	KD_4.2	Przekroje typowe wylotu nr 2	1:20
12	W_1.0a	Plan sytuacyjny wodociągu - arkusz 1	1:500
13	W_1.0b	Plan sytuacyjny wodociągu - arkusz 2	1:500
14	W_1.0c	Plan sytuacyjny wodociągu - arkusz 3	1:500
15	W_2.0	Profil podłużny projektowanego wodociągu z hydrantami	1:100/500
16	W_3.0	Schemat zabudowy hydrantu nadziemnego	-
17	W_3.1	Schemat zasuw wodomierzowej	-

Spis treści

UWAGA: zakres zgodny z SWZ

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI	4
1.1. Inwestor.....	4
1.2 Lokalizacja inwestycji.....	4
1.3. Przedmiot projektu	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.1 Umowa	4
2.2 Materiały do projektowania.....	4
2.3 Ustawy, rozporządzenia, przepisy, literatura	5
3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	6
3.1 Obecne zagospodarowanie terenu	6
3.1.1 Lokalizacja inwestycji	6
3.1.2 Charakterystyka obszaru inwestycji	6
4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	6
4.1. <i>Budowa geologiczna</i>	6
4.2. <i>Warunki wodne</i>	7
4.3. <i>Warunki geotechniczne</i>	7
4.4. <i>Ocena warunków geotechnicznych</i>	9
4.5. <i>Warunki prowadzenia robót ziemnych</i>	9
4.6. <i>Wnioski i zalecenia</i>	10
4.7. <i>Kategoria geotechniczna</i>	11
5. PROJEKTOWANE URZĄDZENIA SANITARNE	11
5.1. <i>Rozbiórka i budowa kanalizacji deszczowej</i>	11
5.2. <i>Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej</i>	13
3.4. <i>Zestawienie materiałów</i>	13
5.3. <i>Rozwiązania wysokościowe</i>	14
5.4. <i>Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem</i>	14
5.5. <i>Roboty ziemne</i>	14
5.6. <i>Roboty montażowe</i>	15
5.7. <i>Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu</i>	15
5.8. <i>Uwagi końcowe- kanalizacja deszczowa</i>	16
5.9. <i>Przebudowa wodociągu</i>	16
5.10. <i>Rozwiązania wysokościowe</i>	17
5.11. <i>Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem</i>	17
5.12. <i>Roboty ziemne</i>	17

5.13. Roboty montażowe	18
5.14. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja	18
5.15. Oznakowanie i zabezpieczenie wykopów	19
5.16. Zasypywanie rurociągu i zagęszczenie gruntu	20
5.17. Uwagi końcowe - wodociąg	20

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

1.1. Inwestor

Inwestorem jest Zarząd Powiatu Gliwickiego ul. Zygmunta Starego 17, 44-100 Gliwice.

1.2 Lokalizacja inwestycji

Projektowana ulica znajduje się w zachodniej części gminy Pilchowice, w sołectwie Stanica i przebiega przez tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, usługowej i tereny zielone z przeznaczeniem pod zabudowę mieszkaniową jednorodziną. Teren inwestycji jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

1.3. Przedmiot projektu

W ramach przedmiotowego zadania w zakresie branży sanitarnej projektuje się:

- Budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z wylotami do istniejących rowów przydrożnych wraz z ich przebudową w niezbędnym zakresie,
- Przebudowę sieci wodociągowej.

Inwestycja realizowana będzie w oparciu o przepisy ustawy z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz.U.2023.162 t.j. z późn. zm.) zatem nie zachodzi konieczność uzyskiwania przez Inwestora prawa do dysponowania nieruchomością na cele budowlane dla działek objętych inwestycją.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

2.1 Umowa

Podstawą opracowania kompleksowej dokumentacji projektowej jest Umowa nr ZDP/DI/3421/25/2021 zawarta w dniu 05 października 2021 r. zawarta pomiędzy Inwestorem Zarząd Powiatu Gliwickiego ul. Zygmunta Starego 17 a Wykonawcą dokumentacji technicznej Firma „ABS – Ochrona Środowiska” Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Wierzbowej 14, 40-169 Katowice.

44-100 Gliwice Ponadto materiałami wyjściowymi do opracowanej dokumentacji są:

- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia;
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2016 poz. 124).
- Inne przepisy związane.

2.2 Materiały do projektowania

- Umowa z dnia 29.06.2023 r.
- Wytyczne do projektowania będące załącznikiem do postępowania publicznego.
- Zaktualizowana mapa zasadnicza przeznaczona do celów projektowych w skali 1:500. z naniesionym istniejącym uzbrojeniem nadziemnym i podziemnym.
- Wykaz właścicieli i władających gruntami w zakresie inwestycji.

- Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projektem geotechnicznym określającą warunki gruntowo-wodne w rejonie inwestycji.
- Warunki techniczne nr ZDP/DI/3421/25/2021 z dnia 27.06.2023 r.
- Warunki techniczne nr PPK-RN/92/12/2022 z dnia 07.12.2022 r.

2.3 Ustawy, rozporządzenia, przepisy, literatura

- Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. 2023 r. poz. 682 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r., poz. 640);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. z 2019r. poz. 1065);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz. U. z 2019 r. POZ. 266 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz.U. z 2012r., poz. 462 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2021r. poz. 2454);
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne,
- PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie,
- PN-EN 752-4:2001 zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko,
- PN-EN 476:2001 Wymagania Ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne,
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne,
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek z gruntu,
- Inne obowiązujące normy i przepisy.

3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

3.1 Obecne zagospodarowanie terenu

3.1.1 Lokalizacja inwestycji

Projektowana ulica znajduje się w zachodniej części gminy Pilchowice, w sołectwie Stanica i przebiega przez tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, usługowej i tereny zielone z przeznaczeniem pod zabudowę mieszkaniową jednorodziną. Teren inwestycji objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

3.1.2 Charakterystyka obszaru inwestycji

Projektowana droga znajduje się w zachodniej części gminy Pilchowice przebiega przez tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, usługowej i tereny zielone z przeznaczeniem pod zabudowę mieszkaniową jednorodziną. Teren inwestycji objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

W rejonie przebudowywanej drogi występuje zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna i przemysłowa oraz infrastruktura pod i nadziemna:

- sieć kablowa nN i sieć napowietrzna w eksploatacji TD S.A;
- sieć oświetleniowa w eksploatacji TNT S.A.;
- sieć wodociągowa w eksploatacji PPK Pilchowice.;
- sieć telekomunikacyjna Orange;

W wyniku robót budowlanych zachodzi konieczność wycinki istniejącej zieleni. W ramach robót przygotowawczych do usunięcia przewidziano wszystkie drzewa i krzewy rosnące na trasie rozbudowywanej drogi.

Zgodnie z art. 21 ust. 2 ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych do usuwania drzew i krzewów znajdujących się na nieruchomościach objętych decyzją o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej, nie stosuje się przepisów o ochronie przyrody w zakresie obowiązku uzyskiwania zezwoleń na ich usunięcie oraz opłat z tym związanych. Decyzja o zezwoleniu na realizację inwestycji drogowej (ZRID) wyłącza stosowanie ustawy o ochronie przyrody.

4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

4.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną scharakteryzowano na podstawie wykonanych prac, posilając się Szczegółową Mapą Geologiczną Polski.

Powierzchnię terenu w rejonie wykonanych otworów pokrywa nawierzchnia asfaltowa o grubości 4-6 cm ułożona na podbudowie z kruszywa o grubości 16-56 cm, pod którą lokalnie występuje nasyp budowlany. Jedynie w miejscu otworu 12 teren pokrywa 20-centymetrowa nawierzchnia z destruktu asfaltowego i żużlu.

Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych. W rejonie otworów 1 i 2 są to holocenijskie utwory rzeczne (R), natomiast w rejonie pozostałych otworów utwory plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe (GL_F) i zwietrzliny glin zwałowych (GL_M).

Utwory czwartorzędowe nie zostały przewiercone.

4.2. Warunki wodne

Podczas wierceń wykonanych w lutym 2022 roku zwierciadło wód gruntowych nawiercono w 3 spośród 12 otworów:

- w otworze 1 na głębokości 2,0 m p.p.t. (tj. na rzędnej 232,2 m n.p.m.), ma charakter swobodny;
- w otworze 2 na głębokości 1,1 m p.p.t. (tj. na rzędnej 234,1 m n.p.m.), ma charakter lekko napięty i stabilizuje się na głębokości 1,0 m p.p.t. (tj. na rzędnej 234,2 m n.p.m.);
- w otworze 4 na głębokości 0,8 m p.p.t. (tj. na rzędnej 240,9 m n.p.m.), ma charakter swobodny.

Ponadto w otworach 8 i 9 zaobserwowano sączenia wód, na głębokości odpowiednio 1,1 m p.p.t. i 1,3 m p.p.t.

Należy mieć na uwadze, że w zależności od pory roku i warunków pogodowych możliwe są okresowe wahania poziomu zwierciadła wód gruntowych oraz intensywności sączeń. W porach mokrych (intensywne opady, roztopy śniegu) poziom ten może wzrastać, natomiast w porach suchych opadać.

4.3. Warunki geotechniczne

W dokumentowanym podłożu wydzielono cztery grupy genetyczne utworów:

- grupę I – obejmującą utwory antropogeniczne – **Mg**;
- grupę II – obejmującą utwory rzeczne – **R**;
- grupę III – obejmującą plejstocenijskie piaski wodnolodowcowe – **GL_F**;
- grupę IV – obejmującą plejstocenijskie zwietrzliny glin zwałowych – **GL_M**.

Oznaczenie i klasyfikację gruntów wykonano na podstawie normy **PN-EN ISO 14688**, w oparciu o analizę makroskopową i badania laboratoryjne. W tabeli parametrów charakterystycznych podano również symbole gruntów według wycofanej normy **PN-B-02480:1986**.

Zalegające w podłożu grunty ze względu na zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych i genezę podzielono na następujące warstwy geotechniczne:

- **Warstwa Ia:**

Obejmuje nawierzchnię asfaltową o grubości 4-6 cm oraz nawierzchnię z destruktu asfaltowego i żużlu o grubości 20 cm.

- **Warstwa Ib:**

Obejmuje grunty podbudowę z kruszywa o grubości 16-56 cm.

– **Warstwa Ic:**

Obejmuje grunty antropogeniczne - nasyp budowlany z piasku drobnego, który osiąga miąższość 26 cm. Grunty są wilgotne. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych.

– **Warstwa IIa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie (**MSa**). Grunty są wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (grupa nośności G1).

– **Warstwa IIb:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski drobne (**FSa**). Grunty są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,45$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (grupa nośności G1).

– **Warstwa IIIa:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski średnie (**MSa**). Grunty są wilgotne, mokre i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów niewysadzinowych (grupa nośności G1).

– **Warstwa IIIb:**

Obejmuje rodzime grunty gruboziarniste – piaski drobne zapyłone (**siFSa**). Grunty są wilgotne, w stanie średnio zagęszczonym, o przyjętym ogólnie stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$. Zaliczono je do gruntów wątpliwie wysadzinowych (grupa nośności G2).

– **Warstwa IVa:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ropy z piaskiem i pyłem (**sasiCl**) oraz ropy z piaskiem (**saCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,15$ ($I_c=0,85$). Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4) oraz mało wysadzinowych (grupa nośności G3). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

– **Warstwa IVb:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ropy z piaskiem i pyłem (**sasiCl**) oraz ropy z piaskiem (**saCl**). Grunty są mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym na pograniczu z plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,25$ ($I_c=0,75$). Zaliczono je do gruntów mało wysadzinowych (grupa nośności G3 w dobrych warunkach wodnych i G4 w złych warunkach wodnych). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

– **Warstwa IVc:**

Obejmuje rodzime grunty drobnoziarniste – ropy z piaskiem i pyłem (**sasiCl**). Grunty są wilgotne, w stanie plastycznym, o przyjętym ogólnie stopniu plastyczności $I_L = 0,35$ ($I_c=0,65$). Zaliczono je do gruntów bardzo wysadzinowych (grupa nośności G4). Przyjęto dla nich grupę konsolidacji C.

4.4. Ocena warunków geotechnicznych

W świetle wykonanego rozpoznania stwierdza się, że warunki gruntowo-wodne na przedmiotowym terenie kwalifikują się do prostych. Grunty budujące podłoże rodzime charakteryzują się dobrymi (lokalnie średnimi - warstwa IVc) parametrami geotechnicznymi, a na większości obszaru do głębokości rozpoznania zwierciadło wód nie występuje.

Grupy nośności dla potrzeb konstrukcji nawierzchni wyznaczono w oparciu o Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych. Rodzaj gruntu oceniono do głębokości 1 m od spodu projektowanej konstrukcji nawierzchni. W przypadku, gdy w tej strefie występują warstwy różnych gruntów, to jako wiodącą przyjęto grupę nośności podłoża dla warstwy gorszej. Zaleca się przyjmując:

- w rejonie otworów 1, 4, 9 - grupę nośności G1;
- w rejonie otworów 2, 10, 12 - grupę nośności G4
- w rejonie otworów 3, 5, 6, 7, 8, 11 - grupę nośności G3

Zaleca się, aby po przygotowaniu koryta pod projektowaną nawierzchnię zbadać moduł wtórny odkształcenia podłoża E2, co pozwoli ocenić, czy podłoże spełnia wymagania dla projektowanej kategorii drogi, oraz czy jest zgodne z założeniami przyjętymi na etapie projektowania. Badanie wtórnego modułu odkształcenia można wykonać przy użyciu płyty statycznej VSS lub płyty dynamicznej. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że nośność podłoża gruntowego określona w czasie robót jest gorsza od przyjętej do projektowania konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża to należy przeprojektować dolne warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwę ulepszanego podłoża z uwzględnieniem niższej nośności podłoża.

Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowo-wodnych. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego oraz stwierdzonych warunków górniczych.

Parametry geotechniczne poszczególnych warstw (wilgotność naturalna, gęstość objętościowa, spójność, kąt tarcia wewnętrznego, edometryczny moduł ścisłości pierwotnej) wyprowadzono metodą „doświadczenia porównywalnego”, na podstawie korelacji zamieszczonych w normie PN-B-03020:1981 i literaturze, z wartości stopnia plastyczności i stopnia zagęszczenia.

4.5. Warunki prowadzenia robót ziemnych

Zgodnie z Katalogiem Nakładów Rzeczowych nr 2-01 – Budowle i roboty ziemne – w podłożu zalegają grunty o kategorii urabialności II (piaski), III (nasypy, gliny piaszczyste) oraz IV (gliny zwięzłe, gliny piaszczyste zwięzłe).

Podczas wierceń wykonanych w lutym 2022 roku zwierciadło wód gruntowych nawiercono w 3 spośród 12 otworów, zaobserwowano również sączenia wód. W przypadku powadzenia robót poniżej poziomu zwierciadła, konieczne będzie odwadnianie wykopu.

W przypadku zastosowania metody wykopowej projektowane rurociągi i studnie sieci kanalizacyjnej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki piaszczysto-żwirowej. W przypadku lokalnego natrafienia w poziomie posadowienia na grunty średnio lub słabo nośne należy odpowiednio zwiększyć grubość podsypki.

Stwierdzone w podłożu wszystkie grunty drobnoziarniste zalicza się do gruntów tiksotropowych, czyli bardzo wrażliwych na zawilgocenia oraz wstrząsy od sprzętu budowlanego (zagęszczarki), pod wpływem których mogą się one uplastyczniać i pogarszać swoją nośność. Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

4.6. Wnioski i zalecenia

1. W wyniku przeprowadzonych prac badawczych dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w lutym 2022 r. odwiercono 12 otworów badawczych. Szczegółowe wykształcenie litologiczne badanego terenu przedstawiono na kartach otworów badawczych (załącznik nr 3) i przekrojach geotechnicznych (załącznik nr 4).
2. Podłoże rodzime wykształcone zostało w postaci utworów czwartorzędowych – utworów rzecznych, piasków wodnolodowcowych i zwierzelin glin zwałowych. Zwierciadło wód gruntowych nawiercono w 3 spośród 12 otworów.
3. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowo-wodnych. Ostatecznej oceny kategorii geotechnicznej obiektu, zgodnie z obowiązującymi przepisami, dokona konstruktor obiektu, w odniesieniu do przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych z uwzględnieniem rozpoznania geotechnicznego oraz stwierdzonych warunków górniczych.
4. Ocenę warunków geotechnicznych przedstawiono w rozdziale 5 niniejszej dokumentacji.
5. Konstrukcję i sposób posadowienia obiektu budowlanego należy dostosować do stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych. O sposobie, rodzaju i głębokości posadowienia projektowanego obiektu; o wartościach przyjmowanych obciążeń dopuszczalnych na grunty podłoża i wielkościach dopuszczalnych osiadań zadecyduje wyłącznie Projektant obiektu.
6. Należy pamiętać, że badania wykonano punktowo, w związku z czym warunki gruntowo-wodne w niektórych rejonach mogą nieznacznie odbiegać od przedstawionych na przekrojach.
7. Zaleca się na etapie realizacji inwestycji nadzór prac ziemnych przez uprawnionego geologa.
8. Normowa głębokość przemarzania gruntów dla tego rejonu wynosi 1,0 m p.p.t.

4.7. Kategoria geotechniczna

Na podstawie § 4.5 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463), projektowane obiekty zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

5. PROJEKTOWANE URZĄDZENIA SANITARNE

5.1. Rozbiórka i budowa kanalizacji deszczowej

Ze względu na przebudowę drogi powiatowej 2924 S ul. Górnicza w Stanicy istniejące urządzenia wodne tj. rowy przydrożne i przepusty kolidują z inwestycją i zostaną zlikwidowane lub przebudowane. W ich miejscu zaprojektowano kanalizację deszczową z betonowymi umocnionymi wlotami oraz wylotami. Zamknięte systemy kanalizacji deszczowej z odbiornikiem do istniejących rowów za pomocą umocnionych wylotów. Likwidacja rowów polegać będzie na zasypaniu i wyrównaniu terenu wraz z rozbiórką (likwidacją) zarurowań pod zjazdami.

Zaprojektowano nową kanalizację deszczową z rur PP SN8, którą będą odprowadzane wody deszczowe lub roztopowe z przebudowanej drogi, chodnika i terenów przyległych. Projektowane odwodnienie podzielono na 4 odcinki o łącznej długości do 1500 m. Wpusty zostaną rozmieszczone odpowiednio do niwelety drogi. Wody będą zbierane za pomocą wpustów do kolektorów głównych. Przykanaliki deszczowe z wpustów ulicznych z rur PP, łączonych na uszczelkę gumową. Posadowienie na zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości minimum 20 cm. Obsypka i zasypka gruntem piaszczystym (kruszywem) zagęszczonym. Kolektor należy poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi przepisami. Studnie rewizyjne i połączeniowe na kanałach zaprojektowano z kręgów betonowych klasy C35/45 łączonych na uszczelkę elastyczną, zgodnych z normą PN-EN 1917:2004 do studni zastosować pierścień odcciążający C35/45. Ostatni krąg projektowanych st. rewizyjnych winien być wykonany z płytą denną. Studnie zwieńczone włazami żeliwnymi o średnicy DN 600 mm. Studnie należy wyposażyć w stopnie żłazowe w wersji antypoślizgowej zgodnie z wymaganiami PN-EN-13101. Przejścia kanałów przez ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy wykonać, jako szczelne i elastyczne za pomocą łączników z uszczelkami gumowymi lub z EPDM w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Wpusty uliczne wykonać z elementów betonowych wg PN-EN 1433. Wpusty instalować z pierścieniami odcciążającymi zabezpieczającymi przed ich osiadaniem. Elementem wlotowym wód opadowych do studzienki będą wpusty ściekowe klasy D 400. Króciec wlotowy, którymi ścieki napływają do studni wykonać z typowej kształtki PP (adaptera). Poszczególne elementy wpustu łączyć na wodoszczelnej zaprawie betonowej. Przejścia kanałów przez ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy wykonać jako szczelne i elastyczne za pomocą łączników z uszczelkami gumowymi lub z EPDM w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Zwieńczenia włazów kanałowych klasy D 400 należy wykonać zgodnie z normą PN-EN124. Zabrania się wprowadzania ścieków sanitarnych do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej.

Wyloty/wloty kanalizacyjne typowe do rowów

Wloty/wyloty zwieńczone zostaną przy pomocy prefabrykowanych ścianek czołowych wyposażonych w skrzydełka w dostosowaniu do warunków terenowych (pochylenia skarp) oraz średnicy i materiału rurociągu. Ścianki wykonane będą z betonu klasy co najmniej C25/30 oraz zbrojone konstrukcyjnie wkładkami $\varnothing 8$ z dodatkowym zbrojeniem rozproszonym fibrami polipropylenowymi.

Posadowione ścianki na następujących warstwach licząc od góry:

- zaprawa cementowa gr. 3cm
- fundament blokowy C25/30 gr. 40cm
- podsypka z pospółka gr. ~15cm

W przypadku zlokalizowania w poziomie posadowienia gruntów wysadzinowych zaleca się wymianę gruntu do głębokości przemarzania t.j. nie mniej niż 1,00m.

Parametry techniczne ścianek czołowych:

- beton C25/30
- wodoszczelność W8
- mrozoodporność F150
- nasiąkliwość ≤ 5

Usytuowanie wysokościowe ścianek czołowych w dostosowaniu do rzędnych wlotowych/wylotowych zgodnie z częścią instalacyjną.

Każdą ze ścianek dostosować do konkretnego miejsca wbudowania.

Wylot nr 1

Zwieńczenie wylotu nr 1 tworzyć będzie monolityczna ścianka czołowa wykonywana na budowie w dostosowaniu do zakończeń dwóch rur PP o średnicach 400 oraz 630mm. Ścianka o grubości 20cm wykonana będzie z betonu klasy C25/30, cechującym się dodatkowymi właściwościami nie gorszymi niż: wodoszczelność W8, mrozoodporność F150 oraz nasiąkliwość ≤ 5 . Posadowiona będzie na fundamencie 40x40cm (C25/30), który wykonany będzie na uprzednio przygotowanej w-wie z pospółki gr. 15cm. Fundament oraz ścianka będą zbrojone konstrukcyjnie przy pomocy siatek zgrzewanych fi 12 150x150mm układanych przypowierzchniowo. Bezpośrednie miejsce wylotu ukształtować w taki sposób, aby możliwe było zmieszczenia jednocześnie dwóch światel rur 400 oraz 630mm. W tym celu należy dokonać lokalnego poszerzenia szerokości rowu do 95cm, a następnie na długości ok. 2,00m wrócić do jego pierwotnej szerokości na poziomie 50cm. Na tym odcinku należy wykonać umocnienie dna oraz skarp przy pomocy kostki kamiennej 10x10x10cm układanej na zaprawie cementowej, na uprzednio przygotowanej w-wie z pospółki gr. 10cm.

Wlot nr 2

W celu wykonania wlotu nr 2 należy w pierwszej kolejności skuć fragment istniejącej ścianki czołowej, skucie wykonać tylko w stopniu niezbędnym. Następnie można przystąpić do odtworzenia nowego fragmentu ścianki czołowej (z wykorzystaniem istniejącego fundamentu), który będzie powiązany z pozostałą częścią istniejącego zwieńczenia. Ścianka o grubości 30cm wykonana będzie z betonu klasy C25/30, cechującym się dodatkowymi właściwościami nie gorszymi niż: wodoszczelność W8, mrozoodporność F150 oraz nasiąkliwość ≤ 5 . Ścianka zbrojona będzie konstrukcyjnie przy pomocy siatek zgrzewanych fi 12 150x150mm układanych przypowierzchniowo. Połączenie ścianki z istniejącym zwieńczeniem zrealizowane będzie poprzez kotwy M8 długości 30cm osadzone na żywicy w konstrukcji istniejącej na głębokość 10cm.

5.2. Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej

Ilość wód opadowych wyznaczono za pomocą wzoru:

$$Q = F \cdot \Psi \cdot q \cdot \varphi$$

gdzie:

F_c – całkowita powierzchnia zlewni [ha]

Ψ_{sr} – współczynnik spływu [-]

q – natężenie deszczu, przyjęto $218,5 \left[\frac{dm^3}{s \cdot ha} \right]$

φ – współczynnik opóźnienia odpływu [-], wg wzoru: $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$

n – współczynnik zależny od charakteru zlewni, przyjęto 8

Q – przepływ wody w kanale [l/s], wg wzoru $Q = F \cdot \Psi_{sr} \cdot q \cdot \varphi$

A) Maksymalna ilość wód dla wylotu oznaczonego jako Wylot 1:

F	Ψ_{sr}	q	φ	Q[m³/s]
0,6233	0,6325	218,5	0,9099	0,0784

B) Maksymalna ilość wód dla wylotu oznaczonego jako Wylot 2:

F	Ψ_{sr}	q	φ	Q[m³/s]
0,3474	0,5514	218,5	0,9099	0,0381

C) Maksymalna ilość wód dla istniejącego wylotu zlokalizowanego na działce 865/129:

F	Ψ_{sr}	q	φ	Q [m³/s]
0,0536	0,8825	218,5	0,9099	0,0094

D) Maksymalna ilość wód dla istniejącego wylotu zlokalizowanego na działce 590/154:

F	Ψ_{sr}	q	φ	Q [m³/s]
1,1050	0,4063	218,5	1	0,0981

3.4. Zestawienie materiałów

Materiał	Jednostka	Ilość
Rury SN8 PP Ø200 mm	mb	281
Rury SN8 PP Ø315 mm	mb	100
Rury SN8 PP Ø400 mm	mb	1362
Rury SN8 PP Ø500 mm	mb	124
Rury SN8 PP Ø550 mm	mb	13
Rury SN8 PP Ø630 mm	mb	4

Studnia DN800 mm z kręgów betonowych włazem żeliwnym klasy D400, pierścieniem odciążającym i płytą pokrywową, posadowiona na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm	szt.	4
Studnia DN1000 mm z kręgów betonowych włazem żeliwnym klasy D400, pierścieniem odciążającym i płytą pokrywową, posadowiona na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm	szt.	48
Studnia DN1200 mm z kręgów betonowych włazem żeliwnym klasy D400, pierścieniem odciążającym i płytą pokrywową, posadowiona na betonie klasy C12/15 o grubości 10cm	szt.	1
Wpusty deszczowe jezdniowe betonowe Ø 500 mm z osadnikiem 1 m z kratami żeliwnymi klasy D400	szt.	57

5.3. Rozwiązania wysokościowe

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono na profilu podłużnym w skali 1:100/500. Rozwiązania wysokościowe projektowanej sieci przyjęto na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów dotyczących projektowania sieci kanalizacji deszczowej.

5.4. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

W przypadku stwierdzenia w trakcie realizacji sieci kolizji wysokościowej z istniejącym uzbrojeniem, wynikłej z innego niż podane w projekcie zagłębienia uzbrojenia, należy skorygować spadek projektowanego przewodu, w uzgodnieniu z projektantem, zachowując min odległość od uzbrojenia 10 cm. W przypadku braku możliwości ominięcia kolizji, należy wystąpić do zarządcy sieci o warunki przebudowy. Prace ziemne należy rozpocząć od wykonania rozkopów kontrolnych w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem. W miejscach tych prace prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, bez użycia kilofów i szpadli. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace ziemne należy wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

5.5. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących wykopy wykonywać ręcznie. Prace w pobliżu obcych oraz projektowych sieci należy wykonywać zgodnie z warunkami wystawionymi przez zarządców sieci.

Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskie o ścianach pionowych. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Rury układać na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej. Zasypkę ochronną piaskową zagęszczoną warstwami wykonać do wysokości 0,20 m nad wierzch.

W przypadku prowadzenia prac poniżej poziomu wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością czasowego odwadniania wykopów.

Projektowane rurociągi i studnie sieci kanalizacji deszczowej należy układać na warstwie odpowiednio zagęszczonej podsypki piaszczysto-żwirowej. W miejscach średnio i słabo nośnych należy zwiększyć grubość podsypki.

Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

5.6. Roboty montażowe

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlano – montażowych. Przewody z rur PP montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową. Rurociąg układać na 20 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 20 cm nad wierzch rury.

Wykonanie i odbiór robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, warunkami technicznymi wykonania sieci kanalizacyjnych.

Na projektowanych odcinkach sieci kanalizacji deszczowej przeprowadzić próby szczelności wg. PN-EN 1610.

Wszelkie elementy infrastruktury montować zgodnie z zaleceniami producenta na wcześniej przygotowanych fundamentach.

5.7. Zasypanie rurociągu i zagęszczenie gruntu

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III - zasypanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu

Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasypki, obsypki) $I_s \geq 0,98$, a pod drogami $I_s = 1,0$ wg Proctora.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku syckiego średnioziarnistego bez gród i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian

powinno następować z zachowaniem ostrożności - równolegle z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

5.8. Uwagi końcowe- kanalizacja deszczowa

Przy budowie należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie.

O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót.

Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN.

Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Warunkiem włączenia projektowanych sieci do eksploatacji jest odbiór techniczny „w stanie odkrytym” (w trudnych warunkach gruntowych wykonawca robót zgłasza częściowe odbiory prac).

5.9. Przebudowa wodociągu

W związku z inwestycją przewidziano przebudowę sieci wodociągowej wraz ze zmianą lokalizacji hydrantu, znajdującego się przy skrzyżowaniu ul. Górniczej z ul. Wielkopolską w Stanicy. Odcinki wodociągu należy wykonać z rur PE RC Ø110x10 mm. Skrzyżowania w rurze osłonowej z PE 200 mm. Przykrycie wodociągu pod drogą musi wynosić min. 1,2 m.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm, a następnie obsypać rurę 20cm warstwą piasku ponad rurę, wykop zasypać gruntem niewysadzinowym, np. piaskiem lub pospółką, zagęszczając warstwami, co 20 cm.

Nad kanałem należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną, wyposażoną w wkładkę metalową, przeznaczoną do oznaczania kanałów wodociągowych koloru niebieskiego z umieszczonym napisem: „Uwaga wodociąg”.

Zestawienie materiałów

Materiały	Jednostka	Ilość
Rura PE100 SDR17 Ø110	mb.	64
Rura ochronna PE	mb	3
Hydrant nadziemny DN80 PN16 Trójnik kołnierzowy z żeliwa sferoidalnego DN110/80 – 1 szt.	szt.	6

Zasuwa kołnierkowa z żeliwa sferoidalnego DN80 – 1szt. Blok podporowy beton kl. B20 – 2 szt. Króciec FF DN80 PN16 z żel. Sferoidalnego 0,5 m – 1 szt. Kolano stopowe dwukołnierkowe DN80 żeliwo sferoidalne PN16 – 1 szt. Osłona odwodnienia hydrantu – 1 szt. Skrzynka uliczna – 1 szt. Obudowa teleskopowa zasuw – 1 szt. Skrzynka uliczna i zasuw obrukowana Tabliczka informacyjna lokalizacji hydrantu		
Trójnik żeliwny redukcyjny 160/110 PE	szt.	4
Trójnik żeliwny równoprzelotowy 110/110 PE	szt.	1
Zasuwa odcinająca DN40	szt.	1
Tabliczka informacyjna lokalizacji zasuw	szt.	7
Folia koloru niebieskiego o szerokości pasa ok. 20 cm z wkładką metalową, drut stalowy 1,5 mm ² w izolacji	mb	64
Próba ciśnieniowa	szt.	1
Likwidacja hydrantu DN80	szt.	2

5.10. Rozwiązania wysokościowe

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono na profilu podłużnym w skali 1:100/500. Rozwiązania wysokościowe projektowanej sieci przyjęto na podstawie planu sytuacyjno-wysokościowego, z uwzględnieniem obowiązujących przepisów dotyczących projektowania sieci wodociągowej.

5.11. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem

W przypadku stwierdzenia w trakcie realizacji sieci kolizji wysokościowej z istniejącym uzbrojeniem, wynikłej z innego niż podane w projekcie zagłębienia uzbrojenia, należy skorygować spadek projektowanego przewodu, zachowując min odległość od uzbrojenia 10 cm, a w przypadku gazociągu zachować odległość minimum 20 cm. W przypadku braku możliwości ominięcia kolizji, należy wystąpić do zarządcy sieci o warunki przebudowy. Prace ziemne należy rozpocząć od wykonania rozkopów kontrolnych w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem. W miejscach tych prace prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, bez użycia kilofów i szpadli. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem prace ziemne należy wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia.

5.12. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać wykopów kontrolnych celem ustalenia lokalizacji sieci obcych. Istniejącą infrastrukturę podziemną i naziemną należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. W rejonie skrzyżowań bądź zbliżeń projektowanej sieci do istniejących wykopy wykonywać ręcznie. Prace w pobliżu obcych oraz projektowych sieci należy wykonywać zgodnie z warunkami wystawionymi przez zarządców sieci.

Pozostałe wykopy wykonywać mechanicznie jako wąskie o ścianach pionowych. Wykopy oznaczyć znakami drogowymi i zabezpieczyć. Rury układać na 20 cm zagęszczonej podsypce piaskowej. Zasypkę ochronną piaskową zagęszczoną warstwami wykonać do wysokości 0,20 m nad wierzch rury. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na grunty średnio lub słabonośne należy zwiększyć grubość podsypki.

W przypadku prowadzenia prac poniżej poziomu wód gruntowych należy liczyć się z koniecznością czasowego odwadniania wykopów. Należy zwrócić uwagę, aby zrealizowany wykop nie był zalewany przez wody opadowe i powierzchniowe oraz należy unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do dalszych prac.

Zaleca się, aby wszelkie prace ziemne i instalacyjne prowadzone były w okresie możliwie suchym, bez opadów atmosferycznych, z pominięciem okresu zimowego.

5.13. Roboty montażowe

Wykonawstwo robót prowadzić zgodnie z wytycznymi technologicznymi, instrukcjami producentów rur i armatury, warunkami wykonawstwa i odbioru robót budowlano–montażowych, oraz stosując odpowiedni sprzęt i narzędzia. Przewody z rur PE montować zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Rury muszą być otoczone solidnie wykonaną obsypką piaskową. Rurociąg układać na 20 cm podsypce piaskowej. Obsypkę piaskową stosować po obu stronach rury do 20 cm nad wierzch rury.

Wykonanie i odbiór robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, warunkami technicznymi wykonania sieci wodociągowych.

Wszelkie elementy infrastruktury montować zgodnie z zaleceniami producenta na wcześniej przygotowanych fundamentach.

5.14. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności przewodu zostanie wykonana na ciśnienie próbne min. 1,0 MPa zgodnie z normą PN-B-10725. Próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń. Proste odcinki rurociągu powinny być przysypane, grunt zagęszczony. Łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby, dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Na wyżej położonej końcówce odcinka przewodu poddanego próbie szczelności oraz we wszystkich miejscach, w których może zgromadzić się powietrze (z wyjątkiem zasuw), należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza. Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki przewodu należy umieścić trójnik z manometrem do pomiaru ciśnienia i manometrem kontrolnym oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej, z kurkiem spustowym przed manometrem.

Odcinek przewodu należy napełniać wodą powoli i w miarę możliwości od niżej położonego końca odcinka przewodu, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających (świadczącym o całkowitym wypełnieniu odcinka

przewodu wodą) należy zamknąć zawory, przyłączyć pompę hydrauliczną do niżej położonego odcinka przewodu i podtrzymać ciśnienie wewnętrzne w wysokości ciśnienia zapewniającego całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 h.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego p_r , a następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej założonej w najwyższym punkcie przewodu. Po stwierdzeniu wypływu wody należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia próbnego p_p obserwując wskazania manometrów. Przy spadku ciśnienia należy w odstępach pięciominutowych podnosić ciśnienie aż do uzyskania jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, po czym należy zamknąć zawór w rurce odpowietrzającej i wyłączyć pompę zamykając zawór na dopływie wody. Przez 30 min ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego. Wielkość ciśnienia należy odczytywać z dokładnością najniższej podziałki skali manometru. Podczas wykonywania próby szczelności zgrzewy muszą być odkryte. W czasie próby należy obserwować przewód i złącza.

Przygotowanie rurociągu do włączenia winno się składać z trzech operacji:

- Płukania wstępnego

Woda do płukania powinna być czysta, bez zanieczyszczeń mechanicznych. Płukać z prędkością 1 m/s, aż do chwili kiedy wypływająca woda będzie czysta (ilość przepuszczonej wody przez rurociąg nie może być mniejsza od 10-krotnej objętości przepłukiwanego rurociągu).

- Dezynfekcji właściwej

Dezynfekcja właściwa wodą chlorowaną z zawartością chloru ok. 50 mg/l Cl_2 . Do chlorowania można użyć podchlorynu sodu. Czasookres przetrzymania wody chlorowanej w rurociągach min. 24 godz. Dechlorację należy przeprowadzić w zbiorniku prowizorycznym o pojemności ok. 4,0 m³. Na 1 mg chloru konieczne będzie użycie 3,5 mg uwodnionego tiosiarczanu sodu.

- Płukanie wtórne

Warunkiem włączenia każdego odcinka sieci do obiegu będzie uzyskanie:

- pozytywnej próby bakteriologicznej i fizyko-chemicznej wykonanej przez akredytowane laboratorium. Wodę do badań jw. winien pobrać upoważniony pracownik SANEPID-u.
- decyzji – zgody właściwego państwowego powiatowego inspektora sanitarnego (wydanej na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny) na każdy zastosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr61, poz. 417 z późniejszymi zmianami).

5.15. Oznakowanie i zabezpieczenie wykopów

Wykopy powinny być zabezpieczone, oznakowane i oświetlone na całym odcinku robót. Oznakowanie i zabezpieczenie wykopów wraz z ich oświetleniem jest szczególnie ważne w terenie zabudowanym w związku z powyższym wzdłuż linii wykopów należy ustawić bariery liniowe lub z desek na stojakach oraz czytelnie je oznakować i oświetlić.

Wszystkie prace budowlano – montażowe prowadzone będą zgodnie z aktualnymi przepisami i normami dotyczącymi warunków wykonawstwa i odbioru robót oraz przepisami BHP.

Wbudowane uzbrojenie podziemne (zasuwy) należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymogami normy PN-86/B-09700.

Trasę wodociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego, zaopatrzoną w opis: „Uwaga wodociąg”, z zatopioną wkładką metalową o szerokości – 200 mm dla rurociągów o średnicy ≤ 250 mm. Taśmę należy prowadzić na wysokości 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniami końcówek taśmy do skrzynek zasuw.

5.16. Zasypywanie rurociągu i zagęszczenie gruntu

Zasypywanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III - zasypywanie wykopu warstwami do powierzchni terenu z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu.

Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia (podsypki, zasypki, obsypki) $I_s \geq 0,98$, a pod drogami $I_s = 1,0$ wg Proctora.

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku syckiego średnioziarnistego bez gród i kamieni. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać $1/3$ średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej, dokonuje się gruntem żwirowym lub pospółką warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności - równolegle z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

5.17. Uwagi końcowe - wodociąg

Przy budowie należy zastosować materiały i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie.

O terminie wykonania robót budowlanych powiadomić należy użytkowników przedmiotowego terenu oraz urządzeń podziemnych i naziemnych w celu uzgodnienia warunków prowadzenia i nadzoru robót.

Wykonane wykopy należy bezwzględnie oznaczyć i zabezpieczyć przez ustawienie zapór, a w przypadku przejść wykonać je pomostami oporęczowanymi, w godzinach nocnych wykopy oznakować.

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", instrukcją producenta oraz zgodnie z obowiązującymi polskimi normami PN i BN.

Wykonane prace należy zinwentaryzować geodezyjnie i zgłosić do właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.