

Stadium dokumentacji:

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY **TOM 5/5**

Zadanie:

**Przebudowa skrzyżowania ul. Daszyńskiego
z ul. Paderewskiego we Wrześni na skrzyżowanie
o ruchu okrężnym**

PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ ORAZ **KANALIZACJI SANITARNEJ**

Miejscowość: **Września**

Powiat: **wrzesiński**

Woj.: **wielkopolskie**

Numery nieruchomości, na których usytuowana jest projektowana inwestycja:

Obręb 303005_4.0500 Września, ark. 6, działki o nr ewid.: 452/1, 512/3, 512/9, 512/10,
Obręb 303005_4.0500 Września, ark. 12, działki o nr ewid.: 923/1, 924/3, 924/4
(**924/5**), 925/2, 925/4, 925/5, 926/3 (**926/16**), 931/45, 931/46.

Kategoria obiektu budowlanego: IV (zjazdy), XXV (drogi), XXVI (sieci
elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe,
kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe).

Zlecenie:

Gmina Września
ul. Ratuszowa 1
62-300 Września

Umowa: WIK.ZP.272.1.2023/503 z dnia 04.09.2023r.

Stanowisko	Tytuł, Imię i nazwisko	Uprawnienia bud. nr	Podpis
Projektował: branża sanitarna	mgr inż. Marek Jarych	WKP/0143/PWOS/17	
Sprawdziła: branża sanitarna	mgr inż. Agnieszka Bosacka	7131- 7132/137/PW/2002	

luty 2024 rok

egz.5

Spis zawartości
projektu budowlanego
przebudowy skrzyżowania ul. Daszyńskiego
z ul. Paderewskiego we Wrześni na skrzyżowanie o ruchu
okrężnym

TOM 1/1 - PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

TOM 5/5- PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ ORAZ

KANALIZACJI SANITARNEJ

TOM 1/1 - ZAŁĄCZNIKI PROJEKTU BUDOWLANEGO

Spis zawartości

tom 5/5 – projekt architektoniczno-budowlany

przebudowy skrzyżowania ul. Daszyńskiego z ul. Paderewskiego we Wrześni na skrzyżowanie o ruchu okrężnym

Spis treści:

A. CZĘŚĆ OPISOWA	6
1. DANE OGÓLNE	6
1.1. Cel opracowania	6
1.2. Inwestor	6
1.3. Jednostka projektowa	6
1.4. Zakres opracowania	6
2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE SIECI WODOCIĄGOWE	7
2.1. Rurociągi	7
2.2. Cechowanie rur	8
2.3. Armatura i kształtki	8
2.3.1 Zabezpieczenie antykorozyjne	8
2.3.2 Zasuwy	8
2.3.3 Kształtki montażowe	9
2.3.4 Skrzynki uliczne	9
2.3.5 Drażki do zasuw	10
2.3.6 Hydranty	10
2.3.7 Zasuwy kołnierzowe liniowe:	11
2.3.8 Klucze do nawiertek, obudów do zasuw	11
2.3.9 Skrzynek do zasuw, nawiertek, hydrantów:	11
2.3.10 Hydranty nadziemne DN 80 z podwójnym zamknięciem kulowym:	11
2.3.11 Oznakowanie sieci i armatury wodociągowej	11
2.3.12 Oznakowanie sieci wodociągowej.	11
2.3.13 Oznakowanie armatury wodociągowej	11
2.4. Bloki oporowe	12
3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ	12
3.1. Studnie betonowe	12
3.2. Włazy	14
3.3. Rurociągi PVC	14
4. WYTYCZNE WYKONANIA	15
4.1. Roboty przygotowawcze	15
4.2. Umocnienie ścian wykopu	15
4.3. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego	15
4.4. Przeszkody terenowe i kolizje	15
4.5. Próba ciśnienia wodociągu	16
4.6. Płukanie i dezynfekcja	17
4.7. Protokołowanie przeprowadzonych prac wodociągowych	17
4.8. Badania szczelności przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych (metoda W)	17
4.9. Cechowanie rur kanalizacyjnych	18
4.10. Montaż studni betonowych	18
4.11. Roboty ziemne	19
4.12. Przemarzanie gruntu i zabezpieczenia	21
4.13. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego	21

5.	UWAGI KOŃCOWE	21
6.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH	23
B.	CZEŚĆ RYSUNKOWA	24
1.	Plan orientacyjny– RYS. 1.00	25
2.	Plan sytuacyjny - RYS.2.0	26
3.	Profil podłużny sieci wodociągowej – RYS.3.1	27
4.	Profil podłużny sieci kanalizacyjnej – RYS.3.2	28
5.	Schematy montażowe – RYS.4.0	29
6.	Hydrant, skrzynka uliczna – RYS.5.1	30
7.	Bloki oporowe – RYS.5.2	31
8.	Schemat wykopów – RYS.5.3	32
9.	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia – RYS.5.4	33
10.	Typowa studnia betonowa – RYS.5.5	34
Spis tabel:		
Tabela 1. Zestawienie materiałów – sieć wodociągowa		23
Tabela 2. Zestawienie materiałów – sieć kanalizacji sanitarnej.....		23
Tabela 3. Zestawienie studni		23
Tabela 4. Otworowanie studni		23
Spis rysunków w opisie:		
Rysunek 1. Zgrzew doczołowy		7
Rysunek 2. Włazy		14

A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. DANE OGÓLNE

1.1. Cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy skrzyżowania ul. Daszyńskiego z ul. Paderewskiego we Wrześni na skrzyżowanie o ruchu okrężnym wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Projekt opracowano na zlecenie **Gminy Września**. Dokumentację opracowano w oparciu o:

- Projekt techniczny części drogowej,
- Ustawę z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351)
- Mapy do celów projektowych,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- normatywy, wytyczne, ustawy i zarządzenia obowiązujące w budownictwie.

1.2. Inwestor

Gmina Września
ul. Ratuszowa 1
62-300 Września

1.3. Jednostka projektowa

Pracownia Projektowa EKODROGA Robert Salomon
ul. Piasta 4/16, 62-025 Kostrzyn Wlkp.
NIP: 972-061-15-87
robert.salomon@interia.pl

1.4. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ramach wykonania ronda na skrzyżowaniu ulic **Ignacego Paderewskiego i Daszyńskiego** nr geod. **452/1, 512/3, 512,10, 927/1, 926/3, 925/2, 925/5, 925/4, 924/3**, w miejscowości **Września**.

Przewidziano przebudowę sieci wodociągowej wzdłuż ulicy Ignacego Paderewskiego o średnicy **Dz160 HDPE100 PN10 SDR17** o długości ok. **75,4 m**. Projektowaną sieć należy prowadzić po śladzie istniejącej i połączyć z siecią wodociągową o średnicy 160 mm z rur AC w węźle W1 i z siecią stalową DN125 w węźle W6. W węzłach W1 i W6 wykonać zasuwę odcinającą.

Na projektowanej sieci przewidziano likwidację 1 hydrantu i wykonanie nowego w nowej lokalizacji. W ulicy Daszyńskiego przewiduje się likwidację istniejącego hydrantu kolidującego z nowym zakresem drogowym i wykonanie go w nowej lokalizacji.

Fragment sieci kanalizacji sanitarnej kolidującej z zakresem drogowym zostanie przesunięty w teren zielony i włączony do komory istniejącej K1 oraz do studni istniejącej S4. Na odcinku S1-K1 przebudowę sieci kanalizacyjnej należy wykonać po istniejącej trasie.

Wszystkie studnie należy wymienić na nowe. W czasie przebudowy należy zapewnić ciągłość pracy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Przed przystąpieniem do prac należy zweryfikować rzędne w miejscu włączenia projektowanego wodociągu do istniejącego oraz wszystkie kolizje z istniejącymi sieciami, których ewentualna przebudowa może być niewykonalna. Dopiero po sprawdzeniu istniejących kolizji można przystąpić do podstawowych prac budowlanych.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE SIECI WODOCIĄGOWE

Materiały, z których wykonane będą rurociągi wodociągowe (rury i kształtki) muszą być dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2019 poz. 266).

Materiały te muszą posiadać:

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
- znak CE świadczący o zgodności materiału z normą zharmonizowaną lub europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE, lub (zamiast CE) znak budowlany, o którym mowa w art. 5 ust.1. pkt.3 ww. Ustawy.

Zaprojektowano sieć wodociągową z rur: **Dz160 PEHD PN10 SDR17 (160 mm x 14,6 mm)**. Włączenie projektowanego wodociągu w istniejącą sieć wodociągową żeliwną DN160 nastąpi w węźle W1 i W6 poprzez łącznik uniwersalny kołnierzowy – szczegół węzła W1,6 zgodnie z rysunkiem nr. 4.0. Rury układać na 15cm warstwie podsypki piaskowej - niezagęszczonej i zasypać 30cm warstwą piasku, na której należy umieścić taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową.

2.1. Rurociągi

Wszystkie dopuszczone rury dostarczone na plac budowy muszą być pozbawione wad i uszkodzeń mechanicznych oraz zabezpieczone zaślepkami oraz nie mogą być starsze niż 12 miesięcy od daty produkcji. Minimalne ciśnienie nominalne dla rur to 1,0 MPa (PN10). Wszystkie rurociągi zaprojektowano jako PEHD100 PN10 SDR17. Głębokość posadowienia poszczególnych kolektorów określono na profilach podłużnych minimalne przykrycie 1,5m ppt.

Metody łączenia:

- przewidziano łączenie rurociągów metodą zgrzewania doczołowego na powierzchni terenu i opuszczanie rurociągu z poziomu terenu na dno wykopu,
- w węzłach dopuszcza się połączenia kołnierzowe, zgrzewy doczołowe (nie dotyczy zmiany kierunku),
- przy połączeniach kołnierzowych należy zastosować tuleje PE wraz z kołnierzem stalowym zabezpieczonym antykorozyjnie,
- wymagane jest potwierdzenie parametrów każdego zgrzewu za pomocą odpowiedniego wydruku dołączonego do dokumentacji powykonawczej,

Odgałęzienia wodociągu do posesji przewidziano poprzez montaż opasek do nawiercania. Każde odgałęzienie wyposażać w zasuwę odcinającą.

Ocenie zgrzewu doczołowego podlega:

- a) pomiar parametrów geometrycznych zgrzewu
- b) oględziny wypływki ściętej z powierzchni zgrzewanych rur
- c) badanie niszczące polegające na skróceniu ściętej wypływki i próbie jej rozerwania

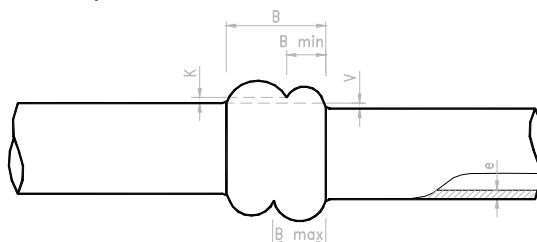
$K > 0$

V – przesunięcie ścianek nie może przekraczać 10 % grubości ścianki e

B – szerokość wypływki powinna posiadać wartość $B > 0,7$ grubości ścianki rury e

e – grubość ścianki rury

Rysunek 1. Zgrzew doczołowy



Minimalna i maksymalna szerokość wypływu winna odpowiadać wartościom:

$$B > 0,7e$$

Jeżeli którykolwiek z parametrów wypływek nie mieści się w ustalonych granicach należy wykonać nowy zgrzew.

W przypadku zgrzewu doczołowego należy stosować zgrzewarki z automatycznym procesem zgrzewania i wydrukiem parametrów zgrzewania. Zgrzewarka powinna mieć ważną kalibrację.

Ocenie zgrzewu elektrooporowego podlega:

- a) oględziny zamontowanej kształtki elektrooporowej oraz osiowości zamontowanych w niej przewodów,
- b) sprawdzenie czy jest prawidłowa wypływka kontrolna.

Niezależnie od wybranej metody każdy zgrzew powinien być opatrzony kartą kontrolną zgrzewu.

2.2. Cechowanie rur

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały.

Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- numer normy,
- nazwa producenta lub znak towarowy (symbol),
- wymiary (średnica zewn. x grubość ścianki),
- szereg SDR (np. SDR 11),
- przeznaczenie (woda),
- materiał i oznaczenie (np. PEHD100),
- klasa ciśnienia (np. PN10),
- identyfikator producenta (data produkcji).

2.3. Armatura i kształtki

2.3.1 Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne armatury (zasuw, kształtki montażowe, łączniki rurowe, hydranty):

- przygotowanie podłoża przed pokryciem farbą przez piaskowanie lub śrutowanie do stanu minimum SA 2,5, wg Normy PN-EN ISO 8501-1,
- powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne uzbrojenia zabezpieczone warstwą epoksydową grubości nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów,
- jakość zabezpieczenia antykorozyjnego armatury i kształtek musi być potwierdzona certyfikatem RAL Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK) lub innym równoważnym dokumentem wydanym przez niezależną jednostkę badawczą, potwierdzającym wykonanie następujących badań:
 - kontrola czystości powierzchni odlewu - wymagana czystość minimum SA2,5,
 - badanie grubości powłoki epoksydowej,
 - badanie odporności na przebicie prądem stałym,
 - badanie przyczepności powłoki.
- w przypadku kształtek o średnicy większej niż 300 mm dopuszcza się wyłożenie wewnętrznych powierzchni warstwą cementową, zgodnie z Normą PN-EN: 545-2010.

2.3.2 Zasuwy

- zasuw kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem: zabudowa krótka (F4) lub długa (F5) – wg Normy PN-EN 558-1:2001,
- ciśnienie nominalne zasuw nie mniejsze niż 1,0 MPa,
- wymiary kołnierzy i ich odwiercenie zgodnie z Polską Normą PN-EN 1092-2 na ciśnienie robocze nie mniejsze niż 1,0 MPa,

- korpus i pokrywa wykonana z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400-15 (wg DIN GGG 40),
- klin wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400-15 (wg DIN GGG 40), całkowicie pokryty gumą/elastomerem EPDM dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną (Atest PZH), prowadzenie klina w korpusie zasuw za pomocą prowadnic (wpust, wypust),
- trzpień (wrzeciono) zasuw wykonany ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,
- uszczelnienie trzpienia (wrzeciona) uszczelkami typu o-ring (w ilości nie mniej niż dwa),
- wnętrze korpusu zasuw ma mieć prosty przepływ, bez przewężeń i gniazda w miejscu zamknięcia - równoprzelotowa średnica otworu ma być równa średnicy nominalnej,
- w przypadku zasuw o połączeniu korpusu z pokrywą za pomocą śrub, należy zastosować śruby wykonane ze stali nierdzewnej A4, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową,
- nie dopuszcza się stosowania połączenia korpusu zasuw z pokrywą za pomocą śrub przechodzących na wylot. Doszczelnienie pomiędzy korpusem a pokrywą wykonane z uszczelki EPDM (niedopuszczalne jest zastosowanie uszczelek płaskich) osadzone w wyfrezowanym gnieździe zabezpieczające przed jej wypchnięciem,
- zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów żeliwnych (wewnętrznych i zewnętrznych) nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów,
- wszystkie elementy zasuw muszą mieć gładkie powierzchnie i być pozbawione zadziorów i ubytków,
- na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie, tj.: producent, średnica, ciśnienie, klasa żeliwa,
- zasuw wraz z uszczelkami EPDM muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną,
- trzpień/drażek (sztywny lub teleskopowy) powinien być tego samego producenta co zasuw,
- zasuw należy projektować na płytach podporowych.

2.3.3 Kształtki montażowe

Należy stosować kształtki spełniające następujące wymagania:

- wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum EN-GJS-400-15 (wg DIN GGG 40) lub stali zabezpieczonej antykorozyjnie zgodnie z Normą PN-EN: 545-2010,
- ciśnienie nominalne kształtek/łączników nie mniejsze niż 1,0MPa,
- zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów żeliwnych (wewnętrznych i zewnętrznych) nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów,
- wymiary kołnierzy i ich odwiercenie zgodnie z Polską Normą PN-EN 1092-2 na ciśnienie
- robocze nie mniejsze niż 1,0MPa.,
- elementy uszczelniające z gumy EPDM,
- kształtki/łączniki wraz z uszczelkami EPDM muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

2.3.4 Skrzynki uliczne

- skrzynka uliczna do zasuw wykonana z żeliwa z kołnierzem i pokrywą okrągłą o średnicy nie mniejszej niż 150 mm zgodnie z Normą PN-M-74081:1998,
- pokrywa skrzynki ulicznej do zasuw, musi być wykonana z żeliwa szarego EN-GJL-250 zgodnie z PN-EN 1561 o średnicy nie mniejszej niż 150 mm,

- skrzynki żeliwne i pokrywy skrzynek ulicznych do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed korozją. Zabezpieczenia antykorozyjne bitumiczne w kolorze czarnym,
- na pokrywie skrzynki ulicznej do zasuw, hydrantów musi być umieszczone w sposób trwały symbol: „W”,
- ucho odlane z żeliwa szarego razem z pokrywą wtopione w pokrywę,
- sworzeń wykonany ze stali nierdzewnej na trwale umocowanym w pokrywie,
- teren wokół skrzynki (w przypadku terenu nieutwardzonego) należy umocnić (50cm x 50cm lub średnicy 50cm) np. za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych lub kostki brukowej.

2.3.5 Drążki do zasuw

- kaptur/nasada do klucza wykonana z żeliwa sferoidalnego lub żeliwa szarego lub ze stali nierdzewnej,
- trzpień (wrzeciono/rura kwadratowa/kształtownik) wykonana ze stali nierdzewnej lub ze stali ocynkowanej,
- rura przesuwana, rura ochronna, kielich (pokrywa dolna/osłona) wykonana z tworzywa sztucznego,
- nasada wrzeciona (sprzęgło/łącznik trzpienia zasuw, orzech) wykonana z żeliwa sferoidalnego lub żeliwa szarego lub ze stali nierdzewnej,
- połączenia trzpienia zasuw z nasadą wrzeciona (sprzęgłem/łącznikiem trzpienia zasuw) za pomocą elementu (zawlecza, śruba itp.) wykonanego ze stali nierdzewnej.

2.3.6 Hydranty

- czas odwodnienia < 15 min,
- korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego, zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem,
- klucz sterujący wg PN-89/M-74088,
- uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium,
- ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901,
- współczynnik $K_v > 80 \text{ m}^3/\text{h}$ - (dla 1x75); $K_v > 140 \text{ m}^3/\text{h}$ - (dla 2x75),
- pole herbowe,
- samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu,
- początek otwarcia < 3 obr. ; pełne otwarcie po 8 obr.,
- ciśnienie robocze PN16,
- mST 250 Nm,
- materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję,
- kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej (pokryta warstwą cynku),
- MOT 80 Nm,
- połączenia kołnierzowe i przyłącz wg. PN-EN 1092-2 (DIN 2501), ciśnienie PN10, PN16,
- znakowanie hydrantu odpowiada wymaganiom normy: PN-EN 19, PN-EN 1074,
- element odcinająco-zamykający (grzyb) całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM,
- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1 i PN-EN 1074-6 oraz PN-EN 14384 TYP C,
- trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia,
- pozostałość wody < 100 ml (dla DN80),
- odporny na środki dezynfekcyjne (sugerowany roztwór NaOCl),
- nasady 2xB 75 wg DIN 14318,

- kolano stopowe oraz zasuwę należy wykonać na płytach podporowych.

2.3.7 Zasuwy kołnierzowe liniowe:

- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15;
- Zasuwa równoprzelotowa zgodnie z EN-736-3;
- Przyłącze kołnierzowe zgodnie z PN-EN 1092-2;
- Klin całkowicie nawulkanizowany gumą EPDM;
- Wymienne uszczelnienie trzpienia z suchą strefą zabezpieczoną uszczelką dolną wargową z gumy EPDM, umożliwiającą wymianę o-ringów trzpienia pod pełnym ciśnieniem przy dowolnym położeniu klina;
- Zewnętrzna i wewnętrzna powłoka z farby epoksydowej o grubości min. 250 µm;
- Trzpień ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym;
- Śruby mocujące pokrywę wykonane ze stali nierdzewnej, zabezpieczone masą plastyczną; - Uszczelnienie trzpienia oringowe;

2.3.8 Klucze do nawiertek, obudów do zasuw

- Kaptur wykonany z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15;
- Pręt stalowy o przekroju kwadratowym;
- Rura osłonowa wykonana z PE;
- Możliwość ustawienia obudowy na dowolnej długości (teleskopowa);
- Zabezpieczenie antykorozyjne przez malowanie lub cynkowanie;
- Wrzeczono zabezpieczone przed rozerwaniem;

2.3.9 Skrzynek do zasuw, nawiertek, hydrantów:

- Korpus wykonany z tworzywa PEHD;
- Pokrywa wykonana z żeliwa szarego min. EN-GJL-250;

2.3.10 Hydranty nadziemne DN 80 z podwójnym zamknięciem kulowym:

- Przyłącze hydrantu kołnierzowe wg PN-EN 1092-2;
- Zgodność hydrantu z PN-EN 1074-6/PN-EN 14384;
- Dopuszcza się możliwość obracania korpusu górnego o 360°;
- Trzpień hydrantu wykonany ze stali nierdzewnej;
- Korpus zaworu hydrantu i głowica z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400-15;
- Ochronna powłoka antykorozyjna wewnętrzna i zewnętrzna z farby epoksydowej o min. grubości 250 µm, odporna na UV;
- Kolor hydrantu: czerwony;
- Kolumna hydrantu z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15; Dopuszcza się zastosowanie kolumny ze stali nierdzewnej min. AISI304;
- Hydrant powinien posiadać dwa odejścia - nasady wykonane z aluminium o średnicy DN 2 x B75 mm;
- Całkowite odwodnienie w momencie całkowitego zamknięcia hydrantu;
- Zawór kulowy jako dodatkowe zamknięcie w przypadku uszkodzenia hydrantu; - element odcinający (grzyb) całkowicie zwulkanizowany gumą EPDM;

2.3.11 Oznakowanie sieci i armatury wodociągowej

2.3.12 Oznakowanie sieci wodociągowej.

Nad wszystkimi rurociągami należy układać taśmy ostrzegawcze w kolorze niebieskim (30 cm nad rurą) stanowiącą ostrzeżenie przed uszkodzeniem mechanicznym. Dodatkowo, bezpośrednio pod lub przy rurociągu należy ułożyć miedziany drut sygnalizacyjny w izolacji min. 1,0mm², umożliwiający zlokalizowanie trasy przebiegu infrastruktury wodociągowej specjalistycznym sprzętem pomiarowym, drut lokalizacyjny należy podpiąć do trzpienia zasuwy.

2.3.13 Oznakowanie armatury wodociągowej

Oznakowania infrastruktury wodociągowej dokonuje się za pomocą tabliczek orientacyjnych z wymienionymi cyframi typu:

- Z – zasuwa (kolor tabliczki - biały),
- D – zasuwa przyłącza domowego (kolor tabliczki - biały),
- H – hydrant (kolor tabliczki - czerwony),

Do oznakowania armatury wodociągowej stosuje się tabliczki informacyjne wykonane z:

- tworzywa sztucznego, produkowane z technologii wtrysku dwukorowego,
- z wciskanyimi na zatrzask cyframi(kostkami) zgodnie z Normą PN-B-09700:1986,
- z materiału o dużej wytrzymałości na uszkodzenia mechaniczne oraz na działania promieni ultrafioletowych,
- zabezpieczone przed złamaniem, poprzez wzmocnienie krawędzi obwodowej
- tabliczki.

Tabliczki muszą być przygotowane do montażu na ścianach (otwory w wew. części tabliczki, które są zaślepiane kostkami z cyframi) za pomocą kołów rozporowych oraz na słupkach (wysokość słupka 190cm +/-10cm) stalowych o śr. min. DN40 powlekanych farbą o grubości min. 250 µm w kolorze niebieskim poprzez taśmę stalową spinającą o śr. min. 10 mm/ 0,8 mm lub opaskę zawleczkową/listwową o odpowiedniej długości taśmy o szerokości min. 9 mm i grubości 0,55 mm. Taśma wykonana z blachy w gatunku DC01 – ocynkowana.

2.4. Bloki oporowe

Dla zabezpieczenia przed uderzeniami hydraulicznymi projektuje się bloki oporowe wg PN-81 9192-05. Betonowe bloki oporowe należy wykonać jako zabezpieczenie przy trójkach, łukach, hydrantach oraz opaskach do przyłączy wodociągowych.

Dla załomów należy wykonać w przestrzeni między rurą, a pionową ścianą wykopu zagęszczoną mieszaniną piasku z cementem w stosunku 1:4. Dla kątów równych 90 stopni przy średnicy większej równej Dz110 oraz dla trójków przy odejściu równym lub większym Dz110 oraz pod zasuwami należy wykonać bloki oporowe.

Szerokość bloku oporowego nie powinna być mniejsza niż odległość ścian wykopu od ścianki przewodu. Blok powinien opierać się o grunt nienaruszony. Szczegóły bloków oporowych w części rysunkowej.

Kształtki zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez beton grubą folią lub taśmą z tworzywa (np.PE).

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ

Fragment sieci kanalizacji sanitarnej kolidującej z zakresem drogowym zostanie przesunięty w teren zielony i włączony do komory istniejącej K1 oraz do studni istniejącej S4. Włączenie do istniejącej komory wykonać z uszczelnieniem za pomocą łańcucha uszczelniającego.

W projekcie przewidziano do odcięcia odcinek pomiędzy studniami S3 i S1, Studnie o numerze S4, S3 S2, oraz studnie S1 przewidziano jak nowe. Na odcinku K1-S1 przewidziano prowadzenie nowej kanalizacji po trasie istniejącej, istniejące studnie S4 i S1 przewidziano do wymiany na nowe.

Długość nowej sieci wynosi 82 m. Projektowaną sieć przewidziano z rur PVC-U – klasy S SDR34 Dz200.

Wszystkie studnie należy wymienić na nowe. W czasie przebudowy należy zapewnić ciągłość pracy sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

3.1. Studnie betonowe

Przewiduje się wykonanie studni, jako betonowych włączowych o średnicy minimalnej wewnątrz 1,0m. Dla studni zlokalizowanych w drogach zwieńczenie studni wykonać w postaci płyty przykrywającej, dla studni w terenach zielonych i ciągach pieszo-rowerowych zwieńczenia wykonać za pomocą zwężki. W terenach zielonych włącz obetonować betonem o szerokości pasa 0,5m w klasie C16/20 .

Studzienki, należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych, z zastosowaniem, jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45 (C35/45 – wg

PN-EN-206-1) – wytrzymałość betonu na ściskanie nie mniejsza niż 40Mpa, wytrzymałość na zginanie komory roboczej i elementów trzonu studzienki (kręgów) nie mniejsza niż 30kN/m, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150).

Studzienki ponadto powinny spełniać następujące wymagania: szerokość rozwarcia rys do 0,1mm, wskaźnik w/c nie większy od 0.45, maksymalna zawartość chlorku 1% w stosunku do masy cementu, beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach także w kiniecie, do produkcji elementów studzienek należy stosować cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1. Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelki elastomerowych zgodnych z normą EN681-1. Uszczelka umieszczona w sposób prawidłowy nie zakłóca przenoszenia obciążeń i podczas montażu umożliwia elementom studzienki „zejście” do pozycji pełnego i skutecznego konstrukcyjnie podparcia. Dzięki temu dynamiczne oddziaływujące siły nie spowodują tu tzw. „dobicia” złączy, co z kolei zapobiega zmianie rzędnej wjazdu. Części denne studni należy wykonać, jako monolityczne. Powierzchnię ścian studzienki stykające się z gruntem należy zaizolować materiałem bitumicznym posiadającym aprobatę techniczną, w gruntach nawodnionych gliną plastyczną. Stopnie żłazowe żeliwne, powinny być montowane fabrycznie, w układzie drabinkowym typu U w otulinie polimerowej. Stopnie powinny wystawać min 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm. Stopnie powinny być pokryte warstwą tworzywa sztucznego. Wskazane jest, aby tworzywo pokrywające stopnie żłazowe wykonane było w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przejścia szczelne powinny zapewniać elastyczne połączenie dennica-rura. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

Wymagania techniczne do elementów studzienek kanalizacyjnych:

- dennica studzienki tj. ściana, dno, należy wykonać jako jeden monolityczny fabryczny odlew (jeden etap produkcji),
- kineta profilowana z betonu, w gotowej dennicy, o wytrzymałości $R_{28} = 20$ MPa w klasie ekspozycji XA1,
- włączenia boczne do kinety głównej, wykonać systemem linii górnej, tj. równając doloty górną krawędzią, z kolektorem głównym,
- wysokość kinety od $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ wysokości kanału głównego,
- szerokość ścian dennic, w miejscu włączenia kolektora głównego:
- studzienki DN1000: szerokość ścian min. 920mm +/- 20mm
- przykrycie studzienek kanalizacyjnych – w pierwszej kolejności zwężka redukcyjna, w przypadku możliwości stosowania zwężek - żelbetowa płyta pokrywowa o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 400 kN,
- stopień włazowy szeroki, w powłoce z PE, z elementami odblaskowymi, wg normy PN-EN 13101,
- Szczelność połączeń, na uszczelki, zapewniona przy ciśnieniu: ≥ 1 bar
- wytrzymałość na zginięcie komory roboczej studzienki: ≥ 60 kN/mb,

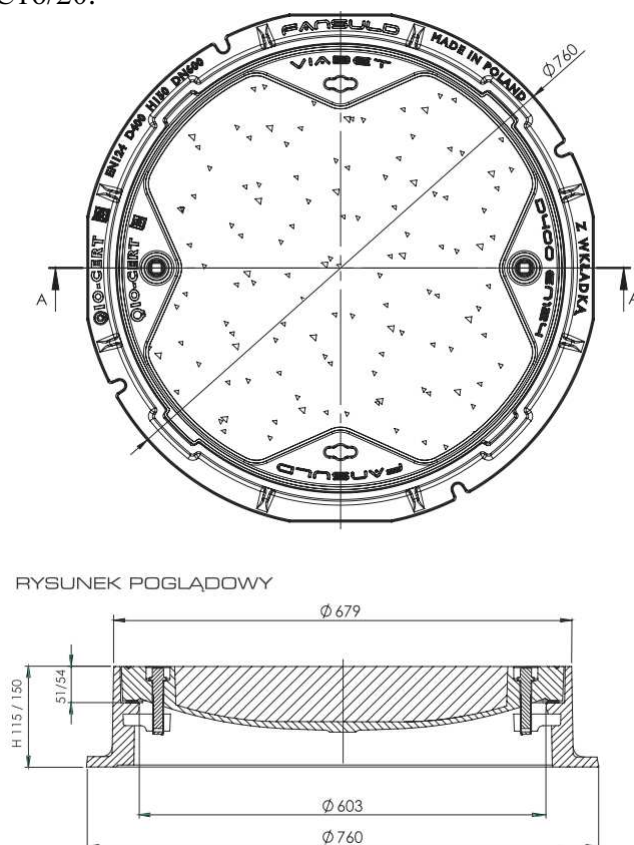
Parametry techniczne betonu:

- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kiniecie: $\geq C40/50$,
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620,
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250: $\leq 4\%$,
- Odporność betonu na działanie SO42- wg EN 196-2, w wodzie: >3000 i ≤ 6000 mg/l,
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA3,
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA3.

Studzienki DN1000 muszą posiadać deklarację na zgodność z normą PN-EN 1917. Rozmieszczenie studzienek zgodnie z dokumentacją projektową. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako zabetonowane przejścia szczelne podczas etapu produkcji tych studni lub jako odwzorowania przejść szczelnych w postaci fabrycznych odlewów betonowych, z uszczelkami lub bez uszczelki (w zależności od tego czy rura na końcu posiada uszczelkę). Nie dopuszcza się wiercenia w ścianach dennic i montażu przejść szczelnych po przez ich wkładanie, czy to na budowie czy na zakładzie prefabrykacji.

3.2. Włazy

Dla powierzchni drogowych przewidziano włazy żeliwno-betonowe DN600 H150 malowane z wkładką tłumiącą, ryglowane klasy D400, niewentylowane, w chodnikach i poboczach przewidziano włazy żeliwno-betonowe DN600 H150 malowane z wkładką tłumiącą, ryglowane klasy C250. W Terenach zielonych właz obetonować pierścieniem z betonu w klasie C16/20.



Rysunek 2. Włazy

Włazy w wykonaniu z żeliwa szarego, pokrywa wjazdu z pełnym osadzeniem 50mm, wypełniona betonem w klasie C35/45 z odpornością na zamrażanie/rozmarzanie: +R. Pokrywa wjazdu powinna posiadać pozycjonery, które zabezpieczają przed obrotem pokrywy w korpusie.

3.3. Rurociągi PVC

Materiały, z których wykonane będą kolektory kanalizacyjne (rury i kształtki) muszą być dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2019 poz. 266).

Materiały te muszą posiadać znak CE (jeżeli obowiązuje) oraz znak budowlany, o którym mowa w art. 5 ust.1. pkt.3 ww. Ustawy.

Sieć kanalizacyjną grawitacyjną tworzą kolektory grawitacyjne z rur PVC-U – klasy S SDR34 o litej, jednorodnej (wykonanej z tego samego materiału) strukturze ścianki, o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m², (SN ≥ 8) łączono kielichowo na uszczelkę.

Rury powinny posiadać uszczelki trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak, aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Podczas łączenia rur należy ściśle stosować się do zaleceń Producenta.

4. WYTYCZNE WYKONANIA

4.1. Roboty przygotowawcze

W zakresie robót przygotowawczych dla budowy sieci wodociągowej przewidziano wykonanie pomiarów, związanych z wyniesieniem trasy sieci. W zakres robót pomiarowych wchodzi wyznaczenie sytuacyjne punktów osi trasy rurociągów poprzez wyniesienie współrzędnych poszczególnych węzłów oraz wyznaczenie punktów wysokościowych (reperów roboczych).

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów sieci. Dopuszczalne są odchyłki trasy sieci projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości ustalić repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy rurociągów dokonać przekopów kontrolnych w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz głębokości posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu niezainwentaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawiadomić nadzór autorski.

4.2. Umocnienie ścian wykopu

Wymagania przy wykonaniu umocnień pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90 /M-4 7850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane rurociągi i armatura oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych. Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ na żadaną niweletę rurociągu lub drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

4.3. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

4.4. Przeszkody terenowe i kolizje

Rozbudowywana sieć koliduje z uzbrojeniem terenu w postaci sieci telekomunikacyjnej, energetycznej oraz wodociągowej.

Na całej długości sieci objętej przebudową równolegle i prostopadle przebiegają istniejące sieci uzbrojenia terenu, które należy zlokalizować metodą próbnych przekopów, a na czas wykonywania robót montażowych podwiesić i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną. W przypadku skrzyżowań kanałów z gazociągiem, kanalizacją, należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

Przy wykonywaniu robót w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu, roboty należy wykonywać ręcznie z zachowaniem normowych odległości.

4.5. Próba ciśnienia wodociągu

Próbę ciśnieniową należy prowadzić na całym rurociągu, a jeśli jest to niemożliwe należy badać go odcinkami. Przed rozpoczęciem prób należy z rurociągu usunąć wszelkie elementy (gruz i obce przedmioty). Badany odcinek należy napełniać wodą powoli, a wszystkie urządzenia odpowietrzające powinny być otwarte i odpowiednio odpowietrzone bezpośrednio przed wykonaniem próby. Na tyle na ile jest to możliwe, należy usunąć powietrze z rurociągu. Napełnianie należy rozpocząć, jeśli jest to możliwe, w najniższym punkcie rurociągu i w taki sposób, aby poniżej punktu napełniania nie utworzył się syfon, i tak aby uszło powietrze przez odpowietrzniki.

Po zmontowaniu wodociągu, a przed oddaniem do eksploatacji należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 805:2002 przeprowadzić w trzech etapach próby:

- Próbę wstępną z okresem relaksacji
- Próbę spadku ciśnienia
- Główną próbę ciśnieniową

Próba wstępna – po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu należy obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 minut pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego, zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem. Po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 minut) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ciśnienie próbne STP = 1,5 x PN). Należy utrzymać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu, aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności, następnie przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkością elastycznego pełzania. Na koniec próby wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu. W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia (przyczyną może być zmiana temperatury nieszczelność) zapewnić właściwe warunki testu. Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-minutowym okresie relaksacji.

Próba spadku ciśnienia – prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy w końcowej fazie wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o $\Delta p = 10\text{--}15\%$ STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka, należy dokładnie zmierzyć objętość upuszczanej wody ΔV . Obliczanie dopuszczalnego ubytku wody ΔV_{\max} dokonać według poniższego wzoru i sprawdzić czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza, wartości ΔV_{\max} .

$$\Delta V_{\max} = 1,5 \cdot V \cdot \Delta p \cdot \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{E_r} + E_r \right)$$

Gdzie:

- ΔV_{\max} – dopuszczalny ubytek wody, dm^3
- V – objętość testowanego odcinka, dm^3

- Δp – zmierzony spadek ciśnienia, kPa
- EW – współczynnik ściśliwości wody, kPa
- D – wewnętrzna średnica rurociągu, m
- e – grubość ścianki rurociągu, m
- ER – moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym, $2,2 \cdot 10^6$ kPa
- 1,5 – współczynnik poprawkowy dla zasadniczej próby szczelności

Próby przeprowadzić przed zasypaniem wodociągu dla miejsc z wykonanymi na budowie połączeniami. Próbę wstępną należy przeprowadzić po ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego. Wymagany czas stabilizacji nie mniej niż 2 godziny po zakończeniu napełniania wodą. Próbę spadku ciśnienia i główną próbę ciśnieniową prowadzić metodą ubytku wody, a czas przeprowadzania tych prób będzie trwał po 0,5 godziny. Podczas prowadzenia próby należy w sposób ciągły w czasie rejestrować zmiany temperatury ciśnienia czynnika.

Zasadnicza próba szczelności – Lepkosprężne pełzanie materiału rury pod wpływem wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu.

Fazę próby głównej uważa się za udaną (wynik pozytywny), jeżeli krzywa ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i sytuacja ta nie ulega zmianie przez cały okres 30 minut, który zwykle jest wystarczająco długi, aby uzyskane wyniki przyjąć za poprawne (wiarygodne). Jeżeli uzyskane wyniki będą budziły wątpliwości, wówczas fazę próby głównej należy przedłużyć do 90 minut, a spadek ciśnienia ograniczyć do 25 kPa, licząc od wartości maksymalnej, jaka wystąpiła w fazie skurczu. Jeżeli spadek ciśnienia w tej fazie jest większy od 25 kPa, próbę należy zaliczyć z wynikiem negatywnym. Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych. Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę. Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60 – minutowym okresem relaksacji.

4.6. Płukanie i dezynfekcja

Sieć może być dopuszczona do eksploatacji jeżeli wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody z właściwej jednostki badawczej wykażą jej przydatność do spożycia. Płukanie i dezynfekcje sieci należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją dołączoną do warunków technicznych lub do uzgodnionej dokumentacji.

4.7. Protokolowanie przeprowadzonych prac wodociągowych

Zgodnie z normą EN 806-4:2010 notatki z przeprowadzonych prób, płukania, zgrzewów i dezynfekcji oraz wyniki badań należy przekazać właścicielowi. Pomocne w prowadzeniu dokumentacji są wydruki sporządzane bezpośrednio przez urządzenia stosowane do powyższych czynności.

4.8. Badania szczelności przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych (metoda W)

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Po zakończeniu montażu i częściowej zasyпки należy przeprowadzić badania szczelności przy użyciu powietrza (metoda L) lub przy użyciu wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielnie próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek np. badania dla rur i kształtek przy użyciu powietrza, a dla studzienek przy użyciu wody.

Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studziencie, przy czym nie powinno być mniejsze niż 10 kPa, a większe niż 50 kPa licząc od poziomu grzbietu rury. Dla przewodów, które zaprojektowano do pracy przy stałych przeciążeniach, ciśnienia próbne mogą być wyższe. Po wypełnieniu przewodu wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego przewód powinien, przez co najmniej 1 godzinę podlegać stabilizacji. Czas badań powinien

wynosić (30 ± 1) minut. Poprzez uzupełnianie w tym czasie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza w czasie 30 minut w odniesieniu do powierzchni zwilżonej (m^2): 0,15 l/m^2 dla przewodów 0,2 l/m^2 dla przewodów wraz ze studzienkami 0,4 l/m^2 dla studzienek. Przy badaniach pojedynczych połączeń przyjmuje się, że wielkość powierzchni odpowiada 1 m długości przewodu przy ciśnieniu próbnym 50 kPa.

4.9. Cechowanie rur kanalizacyjnych

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały.

Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje dla rur PVC:

- kod producenta i/lub znak firmowy,
- surowiec,
- wymiar nominalny,
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych),
- klasa sztywności,
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury,
- data produkcji,
- powołanie się na normę, zgodnie, z którą zostały wyprodukowane.

4.10. Montaż studni betonowych

W celu osiągnięcia normowych właściwości konstrukcji studzienki podczas montażu kolejnych jej elementów należy bezwzględnie stosować środek smarny. Bez „smaru” szorstki beton zamka dolnego nie przesunie się po elastomerze uszczelki i uniemożliwi precyzyjne złożenie elementów studzienki. Prawdłowo umieszczona uszczelka zapewnia przenoszenie obciążeń między kręgami studzienki – pełne konstrukcyjne podparcie na całej powierzchni styku. Odpowiednia charakterystyka geometryczna (dla studzienek o przekroju kołowym) to przede wszystkim bezwzględna kołowość przekroju poprzecznego oraz równoległość płaszczyzn złącza górnego dennic i dolnego oraz górnego kręgów i zwęzek. Zachowanie tych dwóch parametrów pozwoli na równomierne, obwodowe rozłożenie sił działających na studzienkę i eliminację naprężeń punktowych, których występowanie skutkuje powstawaniem sił rozciągających, powodujących w konsekwencji pękanie kręgów – montażu kręgów należy pomiatać o sprawdzaniu ich wy poziomowania.

W przypadku układania studni na gruntach sypkich wystarczającą formą posadowienia jest dodatkowe dogęszczenie podłoża w strefie montażu studzienki $I_s=0,98$. W przypadku układania studzienek w jezdni zagęszczenie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Jest to niezbędne ponieważ koła pojazdów najeżdżających na pokrywy studzienek posadowionych na słabo zagęszczonym podłożu powodowałyby jego dodatkowe zagęszczenie i osiadanie studzienki. Zagęszczenie gruntu pod studzienką można uznać za prawidłowe, jeżeli stosunek modułu odkształcenia wtórnego do pierwotnego jest nie większy od 2,2, $I_s=0,98$.

Nie należy dopuszczać do przegłębienia wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (1:10). W przypadku posadowienia studzienek na gruntach spoistych o odpowiedniej nośności (grunty w stanie zwartym, pół zwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25cm, a usunięty grunt zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczonym piaskiem $I_s=0,98$. Posadowienie studzienki na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miętko plastycznym, grunty organiczne) wymaga odrębnej analizy. W takim przypadku należy wykonać całkowitą wymianę gruntu słabego, słaby grunt zastępuje się dobrze zagęszczalnym gruntem sypkim ($U>5$, $I_s=0,98$) lub stabilizowanym cementem piaskiem. Studzienkę można posadowić na płycie fundamentowej przenoszącej obciążenia na większy obszar słabego podłoża. Do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić, co najmniej 1,00. W przypadku częściowej wymiany gruntu należy oddzielić grunt rodzimy od warstwy gruntu sypkiego za pomocą geowłkniny. W przypadku posadowienia studni na gruntach słabych

studzienka powinna być połączona z przewodem za pomocą krótkich odcinków rur o długości około 0,5m.

4.11. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy projektowanych kanałów i przykanalików. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy kolektorów i rurociągów lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem kanalizacji deszczowej i wodociągów w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi. W trakcie budowy odwodnienia projektowanej drogi należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy należy prowadzić, jako umocnione. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci. Rury układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci kanalizacji deszczowej.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur oraz z normą PN-EN 1610:2015-10. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

Dno wykopu należy ukształtować odpowiednio do wymaganego spadku i głębokości bezpośrednio przed wykonanie podsypki, a w przypadku naruszenia (rozluźnienia) gruntu rodzimego dno wykopu należy wyrównać zagęszczonym piaskiem średnim lub grubym.

Projektowany rurociąg należy ułożyć na podsypce piaskowej o grub. 20 cm i stosować nadsypkę o grubości 30 cm ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak, aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Do zagęszczania zasypki w obrębie strefy rury oraz 30cm nad jej wierzch należy stosować lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0.30 kN) albo wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1.0 kN). Warstwa zasypki od 0.3 do 1.0m ponad wierzchołkiem rury może być zagęszczana średnim ubijakiem.

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót – wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 0,4m, jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębenia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Zgodnie z pkt 2.11.4 normy PN-02205: 1998 Zasypki wykopów na instalacje, który mówi, że: Zasypki wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia, co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W czasie zagęszczania grunt powinien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją +/-20%. Stan wilgotności należy sprawdzić laboratoryjnie. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy jest niewystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wykonawca winien usunąć

warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby zagęszczenia warstwy.

W projekcie przewidziano całkowitą wymianę gruntu. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych w miejscach skrzyżowania projektowanych rurociągów z kanalizacją, wodociągami oraz w miejscu włączenia do istniejącej kanalizacji należy wykonać wykopy kontrolne w celu weryfikacji ich położenia względem rzędnych projektowanej kanalizacji. W projekcie przewidziano pełną wymianę gruntu. Pozycja związana z przekopami kontrolnymi jest zawarta w przedmiarach i kosztorysach.

4.12. Przemarzanie gruntu i zabezpieczenia

Z zapisów norm (BN-83/8836-02, PN-81/B-03020) wynika, że głębokość ułożenia rurociągu i zbiorników powinna być taka, aby jego przykrycie od zewnętrznej krawędzi (górnej krawędzi) rury (zbiornika) do rzędnej terenu było zwiększone niż głębokość przemarzania o 20 lub dla sieci wodociągowych 40 cm.

STREFA PRZEMARZANIA	Głębokość przemarzania gruntu	Głębokość przykrycia rury - wodociąg	Głębokość przykrycia rury - kanalizacja
	[hz m]	[hu m]	[hu m]
I	0,8	1,4	1
II	1	1,4	1,2
III	1,2	1,6	1,4
IV	1,4	1,8	1,6

Tab. 1. Przemarzanie gruntu

W przypadku konieczności posadowienia przewodu na mniejszych głębokościach, przewód powinien być ocieplony warstwą izolacyjną z żużla lub keramzytu. Grubość warstwy ocieplającej z żużla lub keramzytu w I strefie klimatycznej 20 cm. W zależności od stopnia wilgotności gruntu i grubości warstwy ziemi (przykrycia) nie mniej jednak niż 0,5 m od powierzchni terenu. Warstwę izolacyjną należy odpowiednio zagęścić, szczególnie po bokach rury. Ze względu na możliwość porysowania ścianki rury, należy oddzielić warstwę ocieplającą od rury, warstwą piasku lub folią z tworzywa sztucznego. W terenach gdzie nie występuje obciążenie dynamiczne naziomu (np. przejeżdżające samochody) do ocieplenia rury można użyć styropianu lub otulin styropianowych EPS200 o gr. 5 cm

4.13. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę. Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

5. UWAGI KOŃCOWE

- Wodę z płukania i dezynfekcji należy odprowadzić do istniejącej kanalizacji sanitarnej.
- O terminie rozpoczęcia robót należy powiadomić wszystkich właścicieli poszczególnych działek, na których prowadzone będą roboty,
- Teren robót odpowiednio oznakować i zabezpieczyć, a po robotach doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Należy uzyskać odpowiednie zezwolenia na wykonanie robót w pasie drogowym i opracować na okres robót projekt organizacji ruchu.
- Wszystkie roboty zanikowe muszą zostać odebrane przez Inspektora Nadzoru i geodezyjnie zainwentaryzowane na otwartych wykopach.
- Wszelkie wątpliwości dotyczące nieścisłości w projekcie lub rozbieżności od założeń projektowych należy zgłaszać do Inwestora i projektantowi.
- Prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym. Roboty należy prowadzić odcinkowo i zgodnie z właścicielami istniejącego uzbrojenia.
- Wykopy na całej długości należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zlecić nadzór wszystkim właścicielom uzbrojenia podziemnego na omawianym terenie.
- Wykonana sieć powinna być naniesiona na mapy zasadnicze przez odpowiednie służby geodezyjne.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- Całość robót wykonać zgodnie z Polskimi Normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót cz. II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe oraz z PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze;
- Materiały użyte do wykonania sieci w zakresie inwestycji powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- Osoby wykonujące prace budowlane powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych.
- Wykonać przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z innymi sieciami zwłaszcza przy skrzyżowaniu z obiektami gdzie nie ma możliwości ich przebudowy np. wszystkie przewody kanalizacyjne, ks, kd.
- Prowadzone roboty należy wykonać zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- oraz wymaganiami BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń ściekowych w gospodarce komunalnej (CTBK 1998),
- Wodociąg i przyłącza wykonać zgodnie z wytycznymi ogólnymi Aquanet S.A. z grudnia 2021r. wraz z załącznikiem dotyczącym standardów materiałowych do budowy przewodów wodociągowych.
- na studniach w drodze wykonać płyty odciażające,
- Sieć wodociągową i kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z warunkami PWiK Sp. z o.o. we Wrześni,

6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp.	Rodzaj materiału	liczba	Jednostka
1	Dz160 HDPE100 SDR17 PN10 (160x14,6mm)	75,4	m
3	Tabliczka informacyjna	2	Kpl.
4	Taśma ostrzegawcza niebieska z wkładką metalową	84	m

Tabela 1. Zestawienie materiałów – sieć wodociągowa

Lp.	Rodzaj materiału	liczba	Jednostka
1	PVC Dz200x5,9 SN8 lite SDR17	82	m
2	Studnia betonowa DN1000 z włazem klasy D400 żeliwnobetonowym z zwężką	3	
3	Studnia betonowa DN1000 z włazem klasy D400 żeliwnobetonowym z płytą przykrywającą i pierścieniem odciążającym	1	Kpl.

Tabela 2. Zestawienie materiałów – sieć kanalizacji sanitarnej

Nr studni	średnica wew.	TYP	rzędna		wysokość	Klasa wjazdu	Uwagi
			włazu	dna			
-	mm	-	m n.p.m.	m n.p.m.	m		
S1	1000	bet.	103,75	101,20	2,55	D400	Pierścień odciążający
S2	1000	bet.	103,97	101,26	2,71	D400	Zwężka
S3	1000	bet.	104,40	101,35	3,05	D400	Zwężka
S4	1000	bet.	102,68	101,40	1,28	D400	Zwężka

Tabela 3. Zestawienie studni

nazwa węzła	typ studni	rura bazowa		Otwór 1			Otwór 1		
	DW	Dz	DH	kat*	Dz	dhd**	kat*	Dz	dhd**
	[m]	[mm]	[cm]	[st]	[mm]	[cm]	[st]	[mm]	[cm]
S1	1	200	9,8	145°	200	10,6	296°	200	10,5
S2	1	200	9,7	232°	200	10,3			
S3	1	200	9,9	144°	200	10,1			
S4	1	200	9,9						

Tabela 4. Otworowanie studni

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA