

Kielce, dnia 20.02.2022 r.

Imię i nazwisko: mgr inż. Katarzyna Biały  
Członek izby: Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
Nr uprawnień: SWK/0015/POOS/03  
Nr ewid.: SWK/IS/0706/03

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 34, ust. 3d pkt. 3 – ustawy „Prawo budowlane” (Dz. U. 2013, poz. 1409 - z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.: Przebudowa sieci wodociągowej w ramach zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0617T Starachowice – Lubienia- wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej w Starachowicach” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
( Podpis )

Kielce, dnia 20.02.2022 r.

Imię i nazwisko: inż. Edward Biały  
Członek izby: Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
Nr uprawnień: 234/KL/74  
Nr ewid.: SWK/IS/0026/01

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 34, ust. 3d pkt. 3 ustawy „Prawo Budowlane” (Dz. U. 2013, poz. 1409 - z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.: Przebudowa sieci wodociągowej w ramach zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0617T Starachowice – Lubienia- wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej w Starachowicach” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....  
( Podpis )

## Projekt zawiera:

### I. Część opisowa:

Część opisowa do projektu technicznego.....	4
1. PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....	5
4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU BUDOWLANEGO .....	5
4.1 Zakres obiektu budowlanego.....	6
4.2 Opis elementów obiektu budowlanego.....	6
4.2.1. Rurociągi.....	6
4.2.2 Zasuwy.....	7
4.2.3 Hydranty.....	8
4.2.4 Komory zasuw.....	9
4.2.5 Przejścia pod drogami.....	10
4.2.6 Bloki oporowe i podporowe.....	11
4.2.7 Posadowienie przewodu wodociągowego.....	11
4.2.8 Oznakowanie przewodu wodociągowego.....	11
4.2.9 Skrzyżowanie z uzbrojeniem.....	12
5. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....	12
6. OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	13
7. OGÓLNE METODY WYKONANIA ROBÓT.....	15
7.1. Roboty ziemne.....	15
7.2 Odwodnienie wykopów.....	17
7.3 Roboty montażowe.....	17
7.3.1 Montaż rur wodociągowych.....	18
7.3.2 Montaż komór zasuw.....	19
8. UWAGI KOŃCOWE.....	20
9. INFORMACJE I DANE.....	21

## **II. Załączniki:**

- |           |  |
|-----------|--|
| Zał. nr 1 | Warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z dnia 28.12.2020r, pismo znak: 20208/TP/2020/KB. |
| Zał. nr 2 | Protokół GK.6630.64.2020 narady koordynacyjnej wydany przez Starostwo Powiatowe w Starachowicach z dnia 04.05.2020 r.                  |
| Zał. nr 3 | Uprawnienia budowlane projektantów.  |
| Zał. nr 4 | Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa.   |

## **III. Część graficzna:**

- |             |   |
|-------------|---|
| Rys. nr 1   | - Orientacja w skali 1:10 000             |
| Rys. nr 2   | - Projekt Zagospodarowania Terenu –Ark.1  |
| Rys. nr 2   | - Projekt Zagospodarowania Terenu – Ark.2 |
| Rys. nr 3.1 | - Profil podłużny WOD 1                   |
| Rys. nr 3.2 | - Profil podłużny WOD2, WOD3              |
| Rys. nr 3.3 | - Profil podłużny WOD4, WOD5              |
| Rys. nr 3.4 | - Profil podłużny WOD6, WOD7, WOD8        |
| Rys. nr 4   | - Schemat węzłów montażowych              |
| Rys. nr 5   | - Komory zasuw                            |

## Część opisowa do projektu technicznego

### **1. PRZEDMIOT INWESTYCJI**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy pn.: Przebudowa sieci wodociągowej w ramach zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0617T Starachowice – Lubienia- wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej w Starachowicach”.

Projektowana sieć jako obiekt liniowy, podziemny położona jest w obrębie terenu zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0617T Starachowice – Lubienia- wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej w Starachowicach”. Niniejsze opracowanie stanowi integralną część dokumentacji projektowej zadania jw.

Kategoria obiektu: XXVI – sieć wodociągowa;

Rodzaj obiektu: Przewody wodociągowe przemysłowe i przewody rozdzielcze sieci wodociągowej (5 55 557)

Adres budowy: zakres rozbudowy drogi powiatowej nr 0617 T Starachowice - Lubienia, gm. Starachowice, woj. Świętokrzyskie. Planowana inwestycja usytuowana jest w granicach administracyjnych gminy Starachowice (powiat starachowicki, woj. Świętokrzyskie).

Inwestor: Powiat Starachowice, ul. dr Władysława Borkowskiego 4, 27-200 Starachowice - Zarząd Dróg Powiatowych w Starachowicach ul. Ostrowiecka 15, 27-200 Starachowice.

Skład zespołu projektowego:

Projektant: mgr inż. Katarzyna Biały - upr. bud. SWK/0015/POOS/03

Sprawdzający projektant: inż. Edward Biały - upr. bud. 234/KL/74

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Zlecenie Inwestora.
- Aktualne mapy sytuacyjno – wysokościowe do celów projektowych z inwentaryzacją uzbrojenia.
- Warunki techniczne wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z dnia 28.12.2020r., pismo znak: 20208/TP/2020/KB.
- Protokół GK.6630.122.2021 narady koordynacyjnej wydany przez Starostwo Powiatowe w Starachowicach z dnia 20.09.2021 r.
- Dokumentacja projektowa zadania: Przebudowa sieci wodociągowej w ramach zadania: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0617T Starachowice – Lubienia- wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej w Starachowicach”.
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu dla zadania pn.: „Rozbudowa drogi powiatowej nr 0617T Starachowice – Lubienia- wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej w Starachowicach”.
- Wizja lokalna w terenie.
- Obowiązujące normy, katalogi i literatura techniczna.

### **3. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI**

Inwestycja będzie obejmowała południową część Starachowic, wzdłuż drogi powiatowej nr 0617 T Starachowice – Lubienia (ul. Radomska). Ograniczona od północy: ulicą Widok, od wschodu: parkingiem przy budynku ul. Hutnicza 14, od zachodu: dworzec PKS, od południa: ul Kanałowa.

Obecnie na omawianym terenie występują sieci wodociągowe rur żeliwnych, PE i PVC. Sieci te działają bez zarzutu spełniając swoją rolę. Jednak ze względu na rozbudowę drogi powiatowej nr 0617T – ul. Radomskiej i wykonanie przejścia drogowego nad linią kolejową w ciągu ul. Radomskiej zaszła konieczność uporządkowania, przebudowy i zabezpieczenia części sieci wodociągowej.

Istniejące przewody wodociągowe, których zaszła konieczność przebudowy zlokalizowane zostały w centralnej części miasta Starachowice, w rejonie ulic: Radomska, Hutnicza, Sportowa, Widok, Marszałka Piłsudskiego, Wielkopiecowa, Kanałowa.

W projekcie przewidziano sposób demontażu kolidujących nieczynnych lub przebudowywanych sieci wodociągowych, poprzez pozostawienie w gruncie po wcześniejszym ich odcięciu na trwale z eksploatacji, zamulenie i zaślepienie końcówek przewodów.

Projektowane przewody wodociągowe nie zmieniają dotychczasowej pracy istniejącego układu wodociągowego, a jedynie go uporządkuje i usprawni. Do projektowanych sieci zostaną przełączone istniejące odgałęzienia sieciowe. Trasa rozbudowywanego przewodu wodociągowego przedstawiona została na rys. nr 2 (ark.1, ark.2) Zagospodarowania terenu.

Wysokościowo rzędne projektowanego przewodu wodociągowego dowiązano do istniejącej sieci wodociągowej, istniejącego i projektowane uzbrojenia terenu oraz do istniejących i projektowanych rzędnych terenu. Minimalne przykrycie przewodu wodociągowego przyjęto 1,30 m poniżej poziomu terenu licząc do wierzchu rury. Profil podłużny przebudowywanego przewodu wodociągowego pokazano na Rys. nr 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

Projektowany przewód wodociągowy zaprojektowano tak, aby w przyszłości była możliwość dalsza jego rozbudowa.

### **4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Projektowana sieć wodociągowa jako obiekt liniowy, podziemny położony jest w centralnej części miasta Starachowice.

Projektowana sieć wodociągowa będzie wyposażona w zasadnicze i pomocnicze elementy umożliwiające jej właściwe wybudowanie i wykorzystanie:

- Armatura sieci wodociągowej będzie służyć do zamykania i regulowania przepływu, oraz poboru wody na cele p.poż. Zaprojektowano: zasuw liniowe żeliwne kołnierzone o średnicach:  $\phi$  250 mm,  $\phi$  150 mm,  $\phi$  100 mm,  $\phi$  50 mm,  $\phi$  40 mm, hydranty nadziemne ppoż.,
- Kształtki do zmiany kierunku (łuki, kolanka), rozdzielania przepływu (trójniki, redukcje, opaski do nawiercania), połączenia armatury z przewodami wodociągowymi (złączki rurowe, króćce, mufy, tuleje, kołnierze);
- Osprzęt do armatury wodociągowej: skrzynki i obudowy do zasuw i hydrantów;
- Komory zasuw pomocne przy eksploatacji sieci wodociągowej.

Materiały oraz armatura użyta do przebudowy sieci wodociągowej powinna być dopuszczona do powszechnego obrotu, powinny spełniać Polskie Normy i posiadać aprobatę techniczną do stosowania w sieciach wodociągowych. Ponadto wszystkie elementy wyposażenia obiektu budowlanego muszą posiadać atest Państwowego Zakładu Higieny potwierdzającym dopuszczenie do kontaktu z wodą przeznaczoną do picia. Należy zastosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością ISO. Wykaz i sposób zabudowy armatury i kształtek wodociągowych przedstawiono na Rys. Nr 3 i Rys Nr 4.

#### **4.1 Zakres obiektu budowlanego**

- Przewody wodociągowe z rur polietylenowych PE100 PN10 SDR17 o średnicach:
  - $\phi$  250/14,8mm - długości L = 976,50m
  - $\phi$  160/9,5mm - długości L = 335,00m
  - $\phi$  110/6,6mm - długości L = 43,50m
  - $\phi$  50/3,0mm - długości L = 105,50m
  - $\phi$  40/2,4mm - długości L = 25,50m
  - RAZEM: L= 1486,00m
- Armatura:
  - zasuwa żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  250 mm - szt. 18;
  - zasuwa żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  150 mm - szt. 14;
  - zasuwa żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  100 mm - szt. 4;
  - zasuwa żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  50 mm - szt. 12;
  - hydrant nadziemny o średnicy  $\phi$  80 mm wraz z zasuwą - kpl. 8;
- Komory zasuw prostokątne o wym. 2900x1900mm – 6 szt.:
- Rury ochronne przewiertowe stalowe o średnicach:
  - $\phi$  394,0/10,0mm, o łącznej długości L = 133,50m
  - $\phi$  323,9/8,0mm, o łącznej długości L = 37,50m
  - $\phi$  229,0/8,0mm, o łącznej długości L = 13,0m
- Rury osłonowe dwudzielne na skrzyżowaniach przewodów wodociągowych z:
  - kablami energetycznymi, telekomunikacyjnymi i światłowodach – 143 szt.
  - przewodami gazowymi - 11 szt.

#### **4.2 Opis elementów obiektu budowlanego**

##### **4.2.1. Rurociągi**

Sieć wodociągową zaprojektowano z rur polietylenowych PE 100 SDR17 o średnicy  $\phi$  250/14,8mm,  $\phi$  160/9,5mm,  $\phi$  110/6,6mm,  $\phi$  50/3,0mm,  $\phi$  40/2,4mm na ciśnienie PN = 1,0 MPa, charakteryzujące się dużą wytrzymałością oraz dobrymi właściwościami hydraulicznymi. Rury łączone będą poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo,

przy użyciu muf o wytrzymałości na ciśnienie 1,0 MPa. Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągów z PE zastosowano kształtki z PE nadające się do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego oraz z żeliwa sferoidalnego. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (żeliwo SF) zastosowano tuleje kołnierzowe i galwanizowane kołnierze stalowe.

Rury oraz kształtki powinny posiadać Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, dopuszczający je do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia, natomiast kształtki z żeliwa sferoidalnego powinny posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję, potwierdzający ich zgodność ze wszystkimi wymogami norm.

Wodociąg należy posadzić na podsypce piaskowej o kącie podparcia 90°, grubości min. 15 cm o granulacji max 20 mm, z zaprojektowanym spadkiem oraz zgodnie z wytycznymi ich producenta. Prace wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w Instrukcji Montażowej układania rur w gruncie.

#### 4.2.2 Zasuwy

Na sieci wodociągowej przewidziano zastosowanie zasuw:

- zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  250 mm - szt. 18;
- zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  150 mm - szt. 14;
- zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  100 mm - szt. 4;
- zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  50 mm - szt. 12;
- zasuw żeliwna kołnierzowa o średnicy  $\phi$  80 mm na odejściu do hydrantu- szt. 8.

Kołnierze łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali kwasoodpornej lub ocynkowanej. Połączenia kołnierzowe łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali kwasoodpornej lub ocynkowanej ogniowo. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami termokurczliwymi lub taśmą PE. Zastosowane zasuw muszą posiadać certyfikat jakości ISO.

#### Zasuw winny spełniać następujące warunki:

- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego nie mniej niż GGG400 wg EN-GJS-400 lub EN-GJS-50
- Klin całkowicie pokryty gumą EPDM lub NBR (wewnątrz i zewnątrz).
- Trzpień wykonany ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno.
- Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14/15 (DIN 3202, F4/F5).
- Nazwa / logo producenta, średnica nominalna i ciśnienie maksymalne oznakowane w widocznym miejscu na korpusie w postaci odlewu.
- Uszczelnienie trzpienia nie mniej niż potrójnie o-ringowe.
- Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą dwóch o-ringów.
- Korek górny uszczelnienia trzpienia zabezpieczony przed wykręceniem.
- Zasuw z pełnym przelotem.
- Wszystkie żeliwne elementy odkryte zewnętrzne i wewnętrzne muszą być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką epoksydowo-proszkową o grubości min. 250 mikronów – wg DIN 30677 potwierdzone deklaracją producenta wyrobu, przyczepność min. 12N/mm<sup>2</sup>, odporność na przebicie metoda iskrową min. 3000V.

- Połączenie kołnierzowe i owiercenie zgodnie z EN 1092-2, ISO 7005-1/2. W zakresie średnic 50-250 mm owiercenie zasuw na PN10/16.
- Zasuw kołnierzowe do wody pitnej na ciśnienie nominalne – 1,6 MPa owiercone na ciśnienie 1 MPa.

Obudowy teleskopowe do zasuw z PP lub PE winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- łeb do klucza z żeliwa GGG-400
- rura przesuwana z PE – HD lub PP
- pierścień zaciskowy z PE – HD lub PP
- warstwa wrzeciona żeliwo GGG-400
- zabezpieczona przed rozerwaniem

Skrzynki uliczne do zasuw winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- skrzynki do wody, korpus żeliwo szare – minimum GG250;
  - pokrywa – żeliwo sferoidalne GGG400/500,
  - zewnętrzna średnica podstawy skrzynki – 270 mm,
- Wokół skrzynek do zasuw należy wykonać "krażek żelbetowy" z betonu C12/15.

Pod zasuwami należy wykonać bloki podporowe z betonu C12/15. Rozmieszczenie zasuw przedstawiono na rys. nr 1(ark.1, ark.2). Szczegóły montażu i połączeń - patrz rys. nr 3.

#### 4.2.3 Hydranty

Projektuje się zamontowanie na trasie przebudowywanego wodociągu hydranty technologiczne i ppoż.  $\phi$  80 mm typu nadziemnego z żeliwa sferoidalnego, epoksydowane i zabezpieczone przed korozją, promieniami UV, z uszczelnieniem wrzeciona (O-ring).

Zaprojektowano na:

WODOCIĄGU „ 1”: HP1 zamontować na - węzeł nr 3,  
HP2 zamontować na -węzeł 9,  
HP3 zamontować na -węzeł 14,  
WODOCIĄGU „ 2”: HP7 zamontować na - węzeł nr 23,  
WODOCIĄGU „ 3”: HP4 zamontować na - węzeł nr 33,  
WODOCIĄGU „ 4”: HP5 zamontować na - węzeł nr 36,  
WODOCIĄGU „ 7”: HP6 zamontować na - węzeł nr 65,  
WODOCIĄGU „ 8”: HP8 zamontować na - węzeł nr 73.

Kołnierze łączyć śrubami, podkładkami i nakrętkami ze stali ocynkowanej ogniowo lub kwasoodpornej. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami termokurczliwymi lub taśmą PE.

Wokół hydrantów należy wykonać opaskę z betonu C12/15. Pod hydrantem należy zamontować bloki oporowe z betonu C12/15. Rozmieszczenie hydrantów ppoż. przedstawiono na rys. nr 2 (ark.1, ark.2).

Ciśnienie na wylocie ostatniego hydrantu, zgodnie z normą PN-B-02863 wynosić będzie nie mniej niż 0,2 MPa.

Zgodnie z Dziennikiem Ustaw Nr 124 poz. 1030 z dn. 24 lipca 2009 r. wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru dla omawianych budynków dla miejscowości o liczbie mieszkańców poniżej 2000 wynosi



5 dm<sup>3</sup>/s z jednego hydrantu o średnicy 80mm przy ciśnieniu nominalnym 0,2MPa (2 bar).

Hydrant ppoż. winny spełniać następujące wymagania techniczno-eksploatacyjne:

- ciśnienie 1,6 MPa
- korpus hydrantu, pokrywa, wodzik, uchwyt, główka, kołnierz wykonane z żeliwa sferoidalnego wg EN-GJS-400
- korpus i kulowy zawór zwrotny, kula z tworzywa sztucznego
- tuleja uszczelniająca tłok wykonane z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo lub ze stali nierdzewnej
- nakrętka i uszczelnienie wykonane z mosiądzu
- elementy gumowe wykonane z elastomeru
- wydajność min. 10 dm<sup>3</sup>/h
- zabezpieczenie antykorozyjne epoksydowane lub emaliowane, zewnętrznie i wewnętrznie o minimalnej grubości 250 mikrometrów.
- hydranty w kolorze czerwonym.

4.2.4 Komory zasuw

Na sieci wodociągowej zaprojektowano komory zasuw, które będą miały znaczenie eksploatacyjne. Usytuowane zostały przy istniejących przejściach sieci wodociągowej pod torami (ZK1, ZK2, ZK3, ZK4) oraz projektowanym przejściem nad torami w pobliżu przyczółku od strony południowej nowoprojektowanego wiaduktu (ZK5 i ZK6).

Komory wykonane są z prefabrykowanych elementów żelbetowych o przekroju prostokątnym o wymiarach zewn. min. 2900x1900mm grubość ścian 200mm, z włazem. Ze względu na różnorodność produkowanych na rynku komór dopuszcza się wbudowanie zbiorników o innych wymiarach, po warunkiem, że spełniają wymagania PN-B-10728:1991 Studzienki wodociągowe oraz zalecane odległości minimalne w komorze:

- od obrysu rurociągu do ściany bocznej - 50cm
- od obrysu rurociągu do dna komory - 50cm
- między obrysami rurociągów równoległych - 70cm
- od skrajni kołnierza od ściany bocznej - 20cm
- od czoła kołnierza od ściany bocznej - 30cm
- od dna komory lub pomostu do stropu - 200cm.

Komory wykonać z betonu klasy min. C35/45, o stopniu wodoszczelności W8, nasiąkliwości poniżej 5%, mrozoodporne F150 zgodnie z PN-B/10729:1999. PN-EN 476:2001 oraz PN-EN 1610:2002. Elementy zbiornika i zwieńczenia łączyć poprzez zastosowanie uszczelki gumowej lub elastomerowej.

Włazy kanałowe z żeliwa szarego,  $\phi$  600 mm klasy D400 – typu ciężkiego, zabezpieczone przed obrotem, z uszczelką gumową, posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN124-2000.

Stopnie złazowe żeliwne, powlekane, osadzone w odległościach pionowych co 25 cm, fabrycznie wbudowane w kręgi. Alternatywnie dopuszcza się stopnie złazowe z prętów stalowych o średnicy  $\phi$ 30mm z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Zewnętrzne powierzchnie komór należy zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie masą bitumiczną nie zawierającą substancji ropopochodnych, w ilości min. 3 kg/m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Wykonane zbiorniki należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Całość robót wykonać zgodnie z normami: PN-B-10728:1991, PN-B-10729 i PN-EN 124 oraz wytycznymi producenta.

W komorach należy zamontować zasuwę sieciową  $\phi$  250 mm wraz ze wstawką montażową (łącznik kompensacyjny)  $\phi$  250 mm. Łącznik służy do wbudowania i demontażu armatury na rurociągu ciśnieniowym, dlatego należy go zamontować za zasuwą od strony przejścia wodociągu pod torami (ZK1, ZK2, ZK3, ZK4) lub przejścia w nasypie nowoprojektowanego wiaduktu (ZK5 i ZK6). Armatura w komorach winna być podparta na blokach oporowych lub koźłach wykonanych z kształtowników stalowych. Należy zastosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością ISO.

Lokalizacje komór zasuw przedstawiono na Planie sytuacyjno-wysokościowym (Rys nr 2 (ark.1, ark.2), a usytuowanie wysokościowe i rzędne podłączeń przedstawiono Profilu podłużnym (Rys. nr 3.1, 3.2, 3.3, 3.4). Schemat komór pokazano na Rys. nr 5.

#### 4.2.5 Przejścia pod drogami

Przejście poprzeczne pod drogami zaprojektowano przewiertem w rurze ochronnej stalowej ze szwem przewodowym wg PN-79/H-74244.

Sposób wykonywania przewierć, wielkość komór przewiertowych itp. uzależniony będzie od użytego sprzętu do wierceń, którego rodzaje aktualnie są bardzo zróżnicowane. Wymiary komór, a w szczególności jej długość należy dostosować do możliwości zajęcia terenu. Przy ograniczeniu długości komory należy stosować odpowiednio krótsze segmenty rur stalowych.

Przejścia pod drogami wykonać przewiertem lub przekopem w rurach ochronnych stalowych. Zaprojektowano na:

WODOCIĄGU „ 1”:	RO1: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 12,0m
	RO2: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 7,0m
	RO3: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 15,0m
WODOCIĄGU „ 2”:	RO4: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 12,5m
WODOCIĄGU „ 3”:	RO5: $\phi$ 323,9/8,0 mm L= 6,0m
WODOCIĄGU „ 4”:	RO6: $\phi$ 323,9/8,0 mm L= 12,0m
	RO7: $\phi$ 323,9/8,0 mm L= 7,5m
	RO8: $\phi$ 229,0/8,0 mm L= 13,0m
WODOCIĄGU „ 5”:	RO9: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 15,50m
	RO10: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 10,5m
	RO11: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 9,0m
	RO12: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 12,5m
WODOCIĄGU „ 6”:	RO13: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 15,0m
	RO15: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 16,5m
WODOCIĄGU „ 7”:	RO14: $\phi$ 323,9/8,0 mm L= 12,0m
WODOCIĄGU „ 8”:	RO16: $\phi$ 394,0/10,0 mm L= 8,0m

Sposób łączenia rur ochronnych na styk przez spawanie. Rury powinna posiadać zewnętrzną izolację polietylenową w klasie „C” wykonaną fabrycznie. Miejsca spoin obwodowych powinny być zaizolowane przy pomocy rękawów termokurczliwych. Wewnętrzna powierzchnia rury powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez malowanie fabryczne (WM) lakierem asfaltowym. Odcinek rur przewodowych do ułożenia w rurze przewiertowej należy poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem jej do osłony. Wprowadzenie rur przewodowych do rur ochronnych za pomocą opasek dystansowych (płozach) z kółkami. Rozstaw płóz (podpór): ca 0,70 m. Końcówki rur ochronnych uszczelnić manszetami do zamykania instalacji wodnych wykonanych z elastomeru typu NBR lub korkiem z pianki poliuretanowej L = 150 mm i taśmą termokurczliwą.

Sytuacyjnie przejścia wodociągu pod drogami przedstawiono na rys. nr 2(ark.1, ark.2), a wysokościowo na profilach podłużnym - rys. nr 3.1, 3.2, 3.3, 3.4.

#### 4.2.6 Bloki oporowe i podporowe.

Dla zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych (trójniki, łuki, kolana) przed naciskiem osiowym powstającym wskutek wewnętrznego ciśnienia dla zmniejszenia naprężeń powstających w ściankach rur należy zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu C12/15 zgodnie z normą BN-81/9192-05 lub wg KB.8-4.11.(2). W miejscu styku betonu (bloki oporowe) z kształtkami PE należy stosować folię oddzielającą (taśmę z tworzywa). Dla skrzynek zasuw i hydrantów należy wykonać opaski wg rozwiązań indywidualnych.

Pod zasuwami, trójnikami oraz hydrantami należy zastosować bloki podporowe z betonu C12/15, wokół hydrantów należy wykonać opaskę z betonu C12/15, natomiast przy skrzynkach ulicznych do zasuw - krążki żelbetowe z betonu C12/15.

#### 4.2.7 Posadowienie przewodu wodociągowego.

Wodociąg posadowić na 15 cm podsypce piaskowej o kącie podparcia 90° o granulacji max 20 mm z zaprojektowanym spadkiem i zgodnie z wytycznymi producenta. Prace wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w Instrukcji Montażowej układania rur w gruncie.

#### 4.2.8 Oznakowanie przewodu wodociągowego.

Po wykonaniu przewód wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi wg PN-86/B-09700. Tablice te winny być umocowane na pobliskim ogrodzeniu trwałym, budynku, ewentualnie na słupach żelbetowych o wym. 0,14 x 0,14m długości ok. 2,5m. Wierzchołek słupka należy pomalować na kolor niebieski na szerokości 10 cm na całym jego obwodzie. Oznakowaniu podlega również armatura zabudowana na sieci (zasuw, hydranty p. ppoż.).

Nad wodociągiem z rur PE w miejscu wykopów należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-oznacznikową z wkładką stalową o szerokości 20cm. Taśmę ułożyć w odległości min 0,30 m nad wierzchem rury.

#### 4.2.9 Skrzyżowanie z uzbrojeniem

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy zlokalizować istniejące uzbrojenie przez wykonanie odkrywek. Roboty ziemne i montażowe w obrębie skrzyżowania z istniejącym podziemnym uzbrojeniem należy wykonywać bezwzględnie sprzętem ręcznym i pod nadzorem właścicieli tegoż uzbrojenia. Prowadząc wykop, istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed zniszczeniem, a podczas zasypywania wykopów dokładnie podbić piaskiem, dla zabezpieczenia przed osiadaniem.

Krzyżujące się uzbrojenie napotkane w czasie wykonawstwa należy zabezpieczyć przez podwieszenie do bali drewnianych za pomocą obejm z drutu stalowego  $\phi$  6-10 mm. W miejscu skrzyżowania grunt zastabilizować szczególnie starannie.

Roboty ziemne w obrębie skrzyżowań z w/w sieciami wykonać ręcznie, w obecności użytkownika sieci. Roboty prowadzić w uzgodnieniu z instytucjami i służbami dysponującymi poszczególnymi sieciami. Zasypkę wykopów pod sieciami starannie zagęścić, aby zapobiec późniejszemu osiadaniu.

Skrzyżowania z gazociągami napotkanymi podczas wykopów zabezpieczyć montując na gazie dwudzielne rury osłonowe o długości  $L = 2,0$  m każda.

Ilość rur osłonowych dwudzielnych na skrzyżowaniach przewodów deszczowych z:

- kablami energetycznymi, telekomunikacyjnymi i światłowodach – 143 szt.
- przewodami gazowymi - 11 szt.

W obrębie budowanej sieci wodociągowej w zakresie istniejącego uzbrojenia występują:

- linia napowietrzna i podziemna energetyczna,
- linia napowietrzna i podziemna telekomunikacyjna,
- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieć gazowa,
- sieć kanalizacji deszczowej,
- sieć srk,
- sieć ciepła.

### **5. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ**

Przebudowywana sieć wodociągowa jest układem przewodów wodociągowych, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne oraz stanowi również źródło wody do celów przeciwpożarowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380, z późn. Zm. Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z 2009 r.) sieć wodociągowa musi spełniać wymogi:

- przepływu odpowiedniej ilości wody
- dostatecznym ciśnieniu wody.

Z projektowanej sieci należy przewidzieć zaopatrzenia w wodę i przeciwpożarową ochronę budynków:

- mieszkalnych
- użyteczności publicznej
- zamieszkania zbiorowego
- obiektów budowlanych produkcyjnych i magazynowych.

Sieć wodociągowa może być:

- rozgałęzieniowa (otwarta),

- pierścieniowa (obiegowa zamknięta,
- mieszane.

Obecnie w Starachowicach występują sieci mieszane rozgałęzieniowe i pierścieniowe. Zgodnie z Dziennikiem Ustaw Nr 124 poz. 1030 z dn. 24 lipca 2009 r. dla przebudowywanej sieci przyjęto:

- a) Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru co najmniej 5,0 dm<sup>3</sup>/s przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa (2 bar) mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody.
- b) Wymagana średnica nominalna (DN-wewnętrzna) przewodu wodociągowego, na których przewiduje się instalowanie hydrantów zewnętrznych przeciwpożarowych, powinna wynosić co najmniej
  - Dn100 mm dla sieci obwodowej (pierścieniowa),
  - Dn125mm dla sieci rozgałęzieniowej.
- c) Hydranty zewnętrzne nadziemne o średnicy DN-80 mm wyposażone w zasuwy umożliwiające odłączenie ich od sieci wodociągowej. Zasuwa do odcięcia hydrantu powinna pozostawać w położeniu otwartym. Przyjęto zabudowę 9 hydrantów DN-80mm dla potrzeb ppoż. i eksploatacyjnych.
- d) Rozstaw między hydrantami – do 150 m.
- e) Odległość hydrantu od zewnętrznej krawędzi drogi do 15,0 m,
- f) Odległość najbliższego hydrantu od ściany obiektu chronionego – do 75,0 m,
- g) Odległość hydrantu od ściany chronionego budynku – co najmniej 5,0 m
- h) Hydranty obejmują swym zasięgiem istniejącą i przewidywaną zabudowę.

Zapewniono swobodny dostęp do hydrantu. Miejsce usytuowania hydrantu oznaczone będzie znakami zgodnymi z Polskimi Normami wraz z podaniem na znaku dodatkowym wielkości charakterystycznych hydrantu.

Hydranty zewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich ( EN).

Hydranty ppoż. należy co najmniej raz w roku poddawać przeglądom i konserwacji przez właściciela sieci wodociągowej.

Przebudowywana sieć wodociągowa spełnia wymogi przepływu i ciśnieniu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030 z 2009 r.).

## **6. OPINIA GEOTECHNICZNA ORAZ INFORMACJA O SPOSOBIE POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO.**

Pod względem fizjograficznym obszar badań zalicza się do: prowincji - Wyżyny Polskie, podprowincji - Wyżyna Małopolska, makroregionu - Wyżyna Kielecka, mezoregionu - Przedgórze Iłżeckie. Przedgórze Iłżeckie stanowi północno-wschodnią część Wyżyny Kieleckiej. Rozciąga się między doliną Kamiennej na południu, a Równiną Radomską na północy. Dolina Kamiennej oddziela je od Wyżyny Sandomierskiej i Gór Świętokrzyskich. Występują tu pasma wzniesień (o wysokości 200-300 m n.p.m.) zbudowanych ze skał kredowych i jurajskich, ciągnących się z północnego zachodu na

południowy wschód. Teren projektowanych prac znajduje się na lewym brzegu rzeki Kamiennej i Jeziora Starachowickiego (Zalew Pasternik).

Pod względem geologicznym teren badań położony jest w północno-wschodnim obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. Podłoże podczwartorzędowe budują osady mezozoiczne triasu dolnego (pstry piaskowiec) i jury dolnej (lias). Osady pstrego piaskowca reprezentowane są na omawianym obszarze przez piaskowce, mułowce i iłowce. Skały jurajskie to piaskowce, mułowce i iłowce z soczewkami węgla brunatnego oraz iłowce z żelaziakami ilastymi. Czwartorzęd reprezentowany jest przez osady rzeczne występujące w dolinie Kamiennej. Na przedmiotowym obszarze są to plejstocenyjskie piaski rzeczne oraz holocenyjskie namuły oraz żwiry, piaski i mułki den dolinnych. Wykonanymi otworami geotechnicznymi do głębokości 3,00 ÷ 8,00 m p.p.t. w podłożu stwierdzono występowanie utworów:

- nasypowych: spieki hutnicze, gruz, szlaka, piasek i kamienie;
- gruboziarnistych: piasek drobny z zaw. części organicznych, piasek średni;
- zwietrzelinowych: zwietrzelina gliniasta piaskowca.

Pod względem hydrogeologicznym : Użytkowy poziom wodonośny występuje w osadach triasu, zbudowany jest z piaskowców, zwierciadło wód jest zazwyczaj swobodne, rzadziej naporowe. Teren inwestycji położony jest poza granicami Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP).

Warunki wodne w rejonie projektowanej inwestycji uznano za przeciętne. W wykonanych otworach geotechnicznych do głębokości rozpoznania tj. 3,00 ÷ 8,00 m p.p.t. stwierdzono występowanie ciągłego zwierciadła wody podziemnej o charakterze swobodnym w rejonie projektowanego przejścia drogowego nad linią kolejową. W zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych (susze, intensywne opady, roztopy) należy liczyć się wahaniem poziomu zwierciadła wody podziemnej.

Geotechniczne warunków posadawiania obiektów budowlanych:

- proste warunki gruntowe:
  - warstwy zalegają poziomo, równoległe do powierzchni terenu;
  - w trakcie wierceń nie stwierdzono występowania gruntów słabonośnych bądź gruntów organicznych;
  - stwierdzono występowanie ciągłego zwierciadła wody podziemnej o charakterze swobodnym, jednak poniżej przewidywanej głębokości posadowienia drogi;
  - brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.
- druga kategoria geotechniczna obiektu budowlanego:
  - obiekty budowlane (droga, przejście drogowe nad linią kolejową) w prostych warunkach gruntowych;
  - wykopy poniżej głębokości 1,20 m.
- informacje dotyczące posadowienia:
  - warstwy korzystne (zalecane) do posadowienia: nr IIb i nr IIc (grunty gruboziarniste w stanie średnio zagęszczonym, nie wysadzinowe);
  - warstwy mniej korzystne do posadowienia: nr IIa (grunty gruboziarniste z zawartością części organicznych w stanie średnio zagęszczonym, wątpliwe), nr III (grunty zwietrzelinowe, wątpliwe);



- nr I (niejednorodne nasypy) - warstwa, której przydatność należy rozważyć, wymagająca stabilizacji i wzmocnienia.
- informacje uzupełniające:
  - budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną;
  - warunki wodne w rejonie projektowanej inwestycji uznano za przeciętne, ze względu na występujące ciągłe zwierciadło wody podziemnej w rejonie projektowanego przejścia drogowego nad linią kolejową;
  - głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi 1,00 m p.p.t., bazując na doświadczeniach ostatnich lat należy przyjąć 1,20 m p.p.t.

## **7. OGÓLNE METODY WYKONANIA ROBÓT**

### **7.1. Roboty ziemne.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy dokładnie rozpoznać całą trasę i dokonać wytyczenia trasy przewodów wodociągowych. Następnie sprzętem ręcznym należy wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu oraz potwierdzenia geodezyjnego jego rzędnych posadowienia. O wszelkich odstępstwach sytuacyjno-wysokościowych stwierdzonych w trakcie wykopów należy bezwzględnie powiadomić autora opracowania. Niezbędnym jest zawiadomienie użytkowników uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w sąsiedztwie tego uzbrojenia i wykonywać prace pod jego nadzorem.

Na całej długości projektowanej sieci wodociągowej przewidziano wykonanie wykopów ciągłych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych z deskowaniem pełnym płytowym lub klatkowym. Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozpórami rur na dno wykopu.

W rejonie skrzyżowań lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia wykopy wykonać ręcznie. Zakłada się, że grunt z wykopów nie nadającego się do zasypki - całkowita wymiana gruntu. Ziemię i grunt z wykopów wywieźć na wysypisko śmieci. Do celów kosztorysowych przyjęto do 10 km. Zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z 2001 r.) posiadaczem odpadów jest wytwórca odpadów, czyli wykonawca robót.

**WYKOPY:** Wykopy wykonane będą w 30% sprzętem ręcznym i 70% sprzętem mechanicznym do głębokości 0,15 m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu z uwagi na konieczność wykonania warstwy podsypkowej. Podczas wykonywania wykopów może zachodzić konieczność odwodnienia wykopów. Uzależnione to jest od okresu realizacji. W przypadku lokalnego zawieszenia poziomu wód gruntowych należy wykonać odwodnienie bezpośrednio z dna wykopów.

**PODSYPKA:** Rury i kształtki należy posadowić na podsypce piaskowej o kącie podparcia 90° grubości 15 cm i z zaprojektowanym spadkiem. Komory zasuw posadowić na podsypce piaskowej o kącie podparcia 90° grubości 20 cm zagęszczonej mechanicznie, a następnie na wypoziomowanym podłożu betonowym - chudy beton C8/10 grubości 10 cm. Wymiary fundamentu powinny być ok. 10 cm większe niż zewnętrzne wymiary

komór. Na fundamencie, przed ustawieniem urządzeń, należy wykonać podsypkę piaskową o grubości ok. 5 cm, w celu zabezpieczenia izolacji. Podsypkę należy bardzo dobrze zagęścić w pasie drogowym do wartości 100%, zaś w zieleńcu do wartości 97% Proctora wg PN-74/B-02480 - jest to tzw. strefa posadowienia rury.

**ZASYPKA:** Przed wykonaniem obsypki należy jeszcze raz sprawdzić ustawienie rur i kształtek pod kątem ich ułożenia zgodnie z planem i prawidłowym przyłączeniem rur. Po ułożeniu rur, należy zagwarantować równomierny rozkład nacisku pod rurą poprzez staranne ubicie obsypki za pomocą lekkich mechanicznych urządzeń zagęszczających np. przy użyciu wąskiego ręcznego ubijaka do wymaganego stopnia zagęszczenia. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury. Do wykonywania zasypki właściwej wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać warunki stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, tereny zielone). Do zasypki nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy, gliny, gruntów organicznych i pyłów. Po sprawdzeniu prawidłowości ustawienia, rzędnych i wypoziomowania, należy zasypywać rury węzły montażowe i komory równomiernie, warstwami z czystego piasku o grubości ok. 20-30 cm z równoczesnym zagęszczaniem wg PN-74/B-02480. Niedopuszczalne jest gwałtowne wypełnianie wykopu masą gruntu w jednym ciągu. Zasypkę do wysokości 1,0m ponad górną linią łączy można zagęszczać tylko przy użyciu lekkich urządzeń zagęszczających. Niedozwolone jest przejeżdżanie koparkami, ładowarkami, walcami przez nie w pełni zasypyany i zagęszczony wykop, jak również składowanie dodatkowego gruntu nad kanałem.

Zasypanie przewodów kształtek i komór w wykopie wykonywać w trzech etapach:

Etap I - zasypanie gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni do wysokości 50 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączeń rur (węzłów montażowych),  
Etap II - po wykonanej próbie szczelności wykonanie zasypki w miejscach połączeń,  
Etap III - wykonanie zasypki do powierzchni terenu.

Obsypkę wykonać do wysokości 50 cm ponad lico rury. Materiał do obsypki powinien być:

- materiał nie powinien zawierać cząstek większych niż 60 mm;
- maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 10% średnicy rury, lecz nie powinna być większa niż 60 mm.
- materiał niespoisty, dający się zagęszczać do wystarczającej nośności;
- materiał nie może być zmrożony, powinien być również pozbawiony zamarzniętych brył ziemi, lodu oraz śniegu;

Minimalna szerokość obsypki po obu bokach rury powinna wynosić min. 30 cm. Zatem minimalna szerokość wykopu w strefie ochronnej rury powinna wynosić:  $B = D + 2 \times b_{min}$ . Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.

Obsypkę należy bardzo dobrze zagęścić do wartości 100% w drodze, zaś w zieleńcu do wartości 97% Proctora wg PN-74/B-02480 - jest to tzw. strefa posadowienia rury.



Zagęszczenie warstwy o grubości do 1/3 średnicy rury. Zagęszczenie w pachach przewodu należy wykonywać ubijakami drewnianymi.

Grunt do podsypki i obsypki w 100% z dowozu z odległości 10km.

Przy demontażu obudowy jako zabezpieczenie ścian wykopu, należy zwracać szczególną uwagę na to, żeby obudowa – analogicznie do zasypywania – była demontowana (usuwana) tylko warstwami. Podczas demontażu obudowy należy zagwarantować poprzez właściwe zagęszczenie gruntu wypełniającego, że będzie wykonane prawidłowe połączenie z gruntem miejscowym po usunięciu obudowy. Późniejszy demontaż obudowy (po wykonaniu całości zasypki) jest niewskazany.

Prawidłowość zagęszczenia należy udokumentować poprzez przedstawienie do odbioru wyników badań laboratoryjnych wskaźnika zagęszczenia. Rozbiórka odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zagęszczeniem zasypki, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Zasypkę wykopów pod sieciami uzbrojenia terenu starannie zagęścić, aby uniknąć późniejszego osiadania.

UWAGA: Należy bezwzględnie przestrzegać zasady, że zagęszczenie strefy posadowienia rur musi być co najmniej równe zagęszczeniu zasypki właściwej, nigdy nie mniejsze.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonywać z zachowaniem normy PN-B-10736 oraz PN-B-10725. Całość robót ziemnych, a zwłaszcza w pobliżu istniejącego podziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP.

Po wykonaniu prac budowlanych tereny zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem działek.

## **7.2 Odwodnienie wykopów**

Po analizie dokumentacji badań podłoża gruntowego określająca warunki gruntowo-wodne w podłożu sieci wodociągowej nie stwierdzono występowania wody gruntowej na wysokości posadowienia przewodów. Analizując warunki wodne występujące na omawianym terenie stwierdza się, że wskazanym byłoby wykonywanie prac ziemnych w okresach długotrwałej suszy przy najniższym poziomie wód gruntowych.

W przypadku napływu wód gruntowych do wykopu należy zastosować, jako obudowę wykopu, ścianki szczelne. Odwodnienie wykopu należy wykonać za pomocą drenażu w dnie wykopu oraz studni zbiorczej drenażowej. Pompowanie wody ze studni wykonać za pomocą pompy spalinowej przenośnej.

## **7.3 Roboty montażowe.**

Bezwzględnie przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić rzędne kolizji występujących na trasie kanałów. W wypadku rozbieżności należy zawiadomić Projektanta.

Dostarczone rury, kształtki i elementy komór należy rozładowywać przy użyciu właściwych urządzeń dźwigowych (np. samochodowy, koparka), które są wyposażone w łagodny podnośnik i stopniowe opuszczanie, aby zapobiec uderzeniom przy podnoszeniu, opuszczaniu lub nakładaniu elementów. Zabrania się przekraczać nośności wybranego urządzenia dźwigowego. Do rozładunku materiałów należy korzystać wyłącznie z atestowanych, bezpiecznych pasów transportowych, chwytaków do rur, haków do rur lub stalowych pętli linowych z ochronną otuliną tak, aby było zachowane zarówno bezpieczeństwo pracy, jak i ładunek był chroniony przed uszkodzeniem. Nie należy przekraczać nośności wybranego rodzaju zawiesia. Przy wszelkich operacjach podnoszenia należy wykorzystywać środki ochrony osobistej, jak kask, rękawice ochronne, odzież ochronną, obuwie ochronne. Obecność ludzi w obszarze niebezpiecznym jest zabroniona. Załadunek, transport, rozładunek, składowanie i montaż elementów prefabrykowanych, należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, odpowiednimi przepisami BHP oraz wg informacji producentów.

Roboty montażowe należy wykonać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury i studnie kanalizacyjne powinny być układane w otwartym, umocnionym wykopie na podsypce piaskowej i obsypywane zagęszczanymi warstwami gruntu. Każda część rur i kształtek i elementów prefabrykowanych, jak również uszczelki przed umieszczeniem ich w wykopie muszą być sprawdzone ze względu na możliwe uszkodzenia. Prace montażowe powinny być wykonywane przy dodatnich temperaturach do ze względu na konieczną elastyczność zintegrowanych i dostarczanych luzem materiałów budowlanych.

#### 7.3.1 Montaż rur wodociągowych

Układanie rurociągu na warstwie zamrożonego gruntu jest niedopuszczalne, grunt ten należy bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu usunąć i zastąpić warstwą niezamrożonego, syckiego gruntu o uziarnieniu do 20 mm (w przypadku kruszywa łamanego do 16 mm).

Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić. Ułożona rura powinna ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Montaż wykonać zgodnie z instrukcją producenta przewodów zwracając uwagę na: czystość powierzchni złączy, odpowiednie łączenia. Rury łączone będą poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowo, przy użyciu muf o wytrzymałości na ciśnienie 1,0 MPa. Do łączenia i formowania układów przestrzennych rurociągów z PE zastosowano kształtki z PE nadające się do zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego oraz z żeliwa sferoidalnego. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału (żeliwo SF) zastosowano tuleje kołnierzone i galwanizowane kołnierze stalowe.

Aby wykonać prawidłowy spaw niezbędne jest dokładne przygotowanie materiału (oczyszczenie i zmatowienie). Ważne jest też utrzymywanie w czystości powierzchni styku płyty grzewczej. Powinno się wykonać pierwszy zgrzew jako "próbny". Pozwoli to, po ocenie kształtu wypływki, określić właściwe parametry procesu zgrzewania. Podczas łączenia rur metodą zgrzewania w zimie lub w okresie deszczu, miejsce połączenia należy osłonić namiotem ochronnym.

Projektowaną sieć wodociągową uzbroić w armaturę zamontować zasuwy kołnierzone żeliwną SF i hydranty nadziemne zgodnie z pkt. 1.3 i Rys nr 4- węzły

montażowe. Zamontować osprzęt do armatury wodociągowej: skrzynki i obudowy do zasuw i hydrantów.

Do łączenia z armaturą kołnierzą lub innymi elementami uzbrojenia sieci zaopatrzonymi w kołnierze zaprojektowano tuleje (króćce) kołnierzone. Kształtki te wykonane z polietylenu łączyć techniką doczołową lub elektrooporową do końca rury lub innej kształtki (np. trójnika). Przed dograniem tulei należy założyć na nią odpowiadający jej rozmiarem stalowy zabezpieczony antykorozyjnie kołnierz dociskowy. Do uszczelnienia takiego połączenia należy stosować uszczelki gumowe (G-St, NBR, SBR lub EPDM). Śruby stosowane do skręcania połączenia winny być wykonane z materiału odpornego na korozję (np. stal nierdzewna) lub powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne. Ze względu na pęcznienie polietylenu połączenia tego typu nie mogą być poddawane działaniu momentów zginających – dlatego elementy łączone ustawiać należy współosiowo na blokach podporowych.

Skrzyżowania sieci wodociągowej z istniejącym uzbrojeniem: gazociągami, kablami energetycznymi, telekomunikacyjnymi, przewodami światłowodowymi napotkanymi podczas wykopów zabezpieczyć montując na przewodach dwudzielne rury osłonowe do kabli o długości  $L = 2,0$  m każda.

Przewody wodociągowe usytuowane pod drogami należy uzbroić w rury ochronne stalowe wg. pkt 4.2.5 *Przejścia pod drogami*. Wprowadzenie rury przewodowej do rury osłonowej należy dokonać na opaskach dystansowych (płozach). Rozstaw płóz (podpór): ca 0,70 m. Końcówki rur ochronnych uszczelnić manszetami typu „N” do zamykania instalacji wodnych wykonanych z elastomeru EPDM lub korkiem z pianki poliuretanowej  $L = 150$  mm i taśmą termokurczliwą.

### 7.3.2 Montaż komór zasuw

Komory zasuw należy tak montować, aby uniknąć ich osiadania, a obciążenia mogły być bezpiecznie przejmowane i przenoszone przez podłoże.

Przy montażu elementów prefabrykowanych należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie elementów, płyt, pokryw i włazu. Po zamontowaniu element górny musi być równomiernie posadowiony na elemencie dolnym. Przed montażem uszczelki oczyścić górny i dolny zamek elementów z piasku, ziemi oraz innych zanieczyszczeń mogących wpłynąć negatywnie na szczelność połączenia. Zgodnie z normą PN-EN 1917:2004 w celu uszczelnienia elementów komór należy zastosować standardowe samosmarujące uszczelki elastomerowe lub uszczelki o kształcie klinowym. Mogą być również wykorzystywane elementy nadbudowy ze zintegrowaną uszczelką. Podczas przyłączania dolnych części studni do wykonanego rurociągu ułożonego na podłożu gruntowym, aby zapobiec miejscowym wzrostom naprężeń, wynikający z różnego osiadania dolnej części komór i rurociągu podłoże pod przyłączaną rurą/króćcem powinno być prawidłowo zagęszczane do poziomu o 5 cm niższego niż planowany poziom ułożenia rury/króćca. Wyjścia rurociągiem z komory wykonać przejściem szczelnym.

Komory wyposażyć we włazy kanałowe z żeliwa szarego,  $\phi$  600 mm klasy D400 – typu ciężkiego, zabezpieczone przed obrotem, z uszczelką gumową, posiadające certyfikat zgodności z normą PN-EN124-2000 oraz stopnie złazowe żeliwne, powlekane, osadzone w odległościach pionowych co 25 cm, fabrycznie wbudowane w kręgi. Alternatywnie dopuszcza się stopnie złazowe z prętów stalowych o średnicy  $\phi$ 30mm z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Zewnętrzne powierzchnie komór należy zabezpieczyć przez dwukrotne pomalowanie masą bitumiczną nie zawierającą substancji ropopochodnych, w ilości min. 3 kg/m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

W komorach należy zamontować zasuwę sieciową  $\phi$  250 mm wraz ze wstawką montażową (łącznik kompensacyjny)  $\phi$  250 mm. Łącznik służy do wbudowania i demontażu armatury na rurociągu ciśnieniowym, dlatego należy go zamontować za zasuwą od strony przejścia wodociągu pod torami (ZK1, ZK2, ZK3, ZK4) lub przejścia w nasypie nowoprojektowanego wiaduktu (ZK5 i ZK6). Armatura w komorach winna być podparta na blokach oporowych lub kozłach wykonanych z kształtowników stalowych. Należy zastosować armaturę producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością ISO.

Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN-EN 1610/2002 zarówno przewodów jak i komór.

Całość robót wykonać zgodnie z :

- PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1916:2005 – rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe,
- „Instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- Instrukcją fabryczną producentów rur i urządzeń.

## **8. UWAGI KOŃCOWE.**

- Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z dokumentacją badań podłoża gruntowego określającą warunki gruntowo-wodne w podłożu budowanego obiektu oraz treścią uzgodnień, protokołem narady koordynacyjnej /opinia ZUDP/. Dostosować się do uwag zawartych w załączonych uzgodnieniach i opiniach.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia.
- Wytyczenie osi projektowanego uzbrojenia należy zlecić uprawnionemu geodecie.
- Projekt organizacji robót winien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP.
- Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.
- Zastosowane materiały do budowy sieci wodociągowej muszą być przyjazne dla środowiska i posiadać atesty potwierdzające ich przydatność.
- Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) zlecić jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej. Inwentaryzacja powinna uwzględnić:

rzędne charakterystycznych punktów. Wykonana sieć przed zasypką zgłosić do odbioru technicznego z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.

- Po zrealizowaniu przewodów należy wykonać inwentaryzację wykonanego uzbrojenia.
- Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego oraz istniejących zabudowań należy zabezpieczyć.

Posiadacz odpadów, czyli wykonawca robót, jest zobowiązany do postępowania z odpadami w sposób zgodny z zasadami gospodarki odpadami w myśl ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2018 r. poz. 21 z późn. zmianami). Nadmiar ziemi z wykopów oraz gruntów nie nadających się do zasypki należy wywieźć na składowisko odpadów.

Sposób postępowania z odpadami wytworzonymi oraz z odpadami usuwanymi lub przemieszczanymi w związku z realizacją inwestycji (masy ziemne lub skalne, gruz itp.) określają przepisy ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2018 r., poz. 21 ze zmianami). W ramach planowanej inwestycji należy przewidzieć odpowiednie miejsce do chwilowego przetrzymywania odpadów.

Działki zajęte czasowo na cele związane z realizacją inwestycji należy przywrócić do stanu pierwotnego lub zagospodarować w sposób uzgodniony z właścicielem lub użytkownikiem działek.

## **9. INFORMACJE I DANE**

Obszar oddziaływania rozbudowywanego obiektu zamyka się w granicach działek objętych projektem zagospodarowania terenu.

Teren na którym jest projektowany obiekt budowlany nie jest wpisany do rejestru zabytków lub gminnej ewidencji zabytków. Obszar zagospodarowania nie jest objęty ochroną konserwatorską.

Projektowana inwestycja nie wymaga utworzenia strefy ograniczonego użytkowania o której mowa w art. 135 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zmianami).

Zgodnie z art. 9, art. 16, art. 17 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2014 r., poz. 1446) brak ograniczeń wynikających z potrzeb ochrony dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej.

Projektowana inwestycja nie generuje ponadnormatywnych poziomów hałasu zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2007 r., poz. 826). Wytwarzany hałas w czasie budowy będzie krótkotrwały. Ponadto nie ma niebezpieczeństwa zanieczyszczenia powietrza, wody lub gleby. Inwestycja nie spowoduje uciążliwości powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne i promieniowanie.

Przedsięwzięcie nie znajduje się w Obszarze Natura 2000.

Teren inwestycji nie jest położony w zasięgu obszaru Lokalnych lub Głównych Zbiorników Wód Podziemnych.

Stwierdza się, że teren na którym zaprojektowano uzbrojenie nie znajduje się na terenach górniczych lub terenach zagrożonych powodzią lub osuwaniem się mas ziemnych.

Planowana inwestycja położona jest w zasięgu obszarów chronionych tj.: w zasięgu otuliny Świętokrzyskiego Parku Narodowego.

Projektował:

Sprawdził:

mgr inż. Katarzyna Biały

inż. Edward Biały