

## Spis treści

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1.     | Cel i zakres opracowania .....                                       | 2  |
| 2.     | Podstawa opracowania i dokumenty formalno-prawne: .....              | 2  |
| 3.     | Opis stanu istniejącego .....  | 2  |
| 4.     | Opis rozwiązań projektowych .....                                    | 2  |
| 4.1.   | Zewnętrzna instalacja wodociągowa .....                              | 2  |
| 4.1.1. | Przepływ obliczeniowy .....  | 4  |
| 4.1.2. | Dobór wodomierza: .....  | 4  |
| 4.1.3. | Dobór średnicy zewnętrznej instalacji wodociągowej .....             | 4  |
| 4.2.   | Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....                   | 5  |
| 4.3.   | Kanalizacja deszczowa - odwodnienie terenu utwardzonego .....        | 5  |
| 4.3.1. | Kanalizacja deszczowa dachów .....                                   | 6  |
| 4.3.2. | Zbiornik retencyjny .....  | 6  |
| 4.3.3. | Studnie rewizyjne .....  | 7  |
| 4.3.4. | Wpust deszczowy uliczny .....  | 8  |
| 4.3.5. | Regulator przepływu ścieków deszczowych .....                        | 8  |
| 4.3.6. | Separator zintegrowany z osadnikiem .....                            | 8  |
| 4.4.   | Przepompownia wód deszczowych .....                                  | 9  |
| 4.4.1. | Wykopy .....   | 10 |
| 4.4.2. | Odwodnienie wykopów .....  | 10 |
| 4.4.3. | Układanie rur w wykopie, przewody i studzienki rewizyjne .....       | 11 |
| 4.4.4. | Wytyczne realizacyjne .....  | 11 |
| 4.4.5. | Uwagi końcowe .....  | 13 |
| 4.5.   | Instalacja gazu .....  | 13 |
| 4.5.1. | Wykonawstwo. ....  | 14 |
| 4.5.2. | Czynności przygotowawcze. ....                                       | 14 |
| 4.5.3. | Punkt gazowy (pomiarowy/ redukcyjno – pomiarowy) – nie dotyczy ..... | 18 |
| 4.5.4. | Uwagi końcowe. ....  | 18 |
| 4.5.5. | Zestawienie podstawowych materiałów instalacji gazu. ....            | 18 |

## Spis rysunków

| Lp | Nazwa rys.                     | Skala     | Nr rys. |
|----|--------------------------------|-----------|---------|
| 1  | PZT                            | 1:500     | P.1     |
| 2  | PROFIL PRZEBUDOWY GAZOCIĄGU    | 1:100/100 | 1.S.Z.  |
| 3  | PROFIL WODOCIĄGOWY             | 1:100/100 | 2.S.Z.  |
| 4  | PROFIL WODOCIĄGOWY WŁĄCZENIOWY | 1:100/100 | 3.S.Z.  |
| 5  | PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ  | 1:100/100 | 4.S.Z.  |
| 6  | PROFIL INSTALACJI DESZCZOWEJ   | 1:100/100 | 5.S.Z.  |
| 7  | PROFIL INSTALACJI DESZCZOWEJ   | 1:100/100 | 6.S.Z.  |
| 8  | PROFIL INSTALACJI DESZCZOWEJ   | 1:100/100 | 7.S.Z.  |
| 9  | PROFIL INSTALACJI DESZCZOWEJ   | 1:100/100 | 8.S.Z.  |

**PROJEKT TECHNICZNY  
BUDOWY BUDYNKU WARSZTATOWO – GARAŻOWEGO Z NIEZBĘDĄ  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
W STALOWEJ WOLI W REJONIE UL. PRZEMYSŁOWEJ 6**

**INSTALACJE ZEWNĘTRZNE SANITARNE**

**1. Cel i zakres opracowania**

Tematem opracowania jest projekt techniczny instalacji zewnętrznych sanitarnych dla projektowanego budynku warsztatowo - garażowego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w Stalowej Woli, obręb 0003, jednostka ewidencyjna 181801\_1 Stalowa Wola, działka nr 13/44.

Projekt obejmuje swym zakresem:

- przebudowę zewnętrznej instalacji gazu,
- budowę zewnętrznej instalacji wody z sieci wodociągowej,
- budowę zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,
- budowę zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej dachów i terenów utwardzonych wraz z podziemnym zbiornikiem retencyjnym i przyłączem do sieci miejskiej .

**2. Podstawa opracowania i dokumenty formalno-prawne:**

- zlecenie inwestora,
- warunki przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej sanitarnej nr WiK/95/08/2023/MZK,
- warunki przebudowy gazociągu wydane przez Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle pismem znak Nr PSGJA.ZMSZ.763A.168.1155682.1.23 z dnia 04.08.2023 oraz uzgodnienie gazu znak Nr PSGJA.ZMSZ.764.640.1.23,
- warunki przyłączenia do sieci kanalizacyjnej deszczowej nr ITP.7001.16.2023.EKF wraz z aneksem do warunków o numerze ITP.7001.16a.2023.EKF,
- mapa do celów projektowych 1:500,
- wypis i wyrys z obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania terenu objętego inwestycją o nr PP.6727.37.2023.AW.

**3. Opis stanu istniejącego**

Na istniejącym terenie omawianej inwestycji znajdują się instalacje gazowe, elektryczne, teletechniczne, wodociągowe i ciepłownicze.

**4. Opis rozwiązań projektowych**

**4.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa**

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowę zewnętrznej instalacji wodociągowej z rur PE HD RC-100 SDR11 PN16  $\phi 110 \times 10 \text{ mm}$  oraz PP SDR11 PN16  $\phi 32 \times 4,4 \text{ mm}$  od istniejącej sieci wodociągowej do wodomierza znajdującego się w projektowanym budynku,
- budowę zewnętrznej instalacji wodociągowej od projektowanej części do istniejącego przyłącza budynku socjalnego

Powierzchnia zewnętrznej instalacji wodociągowej:

$$F = \phi [m] \times L [m]$$

$$F = \phi 0,11 [m] \times 52 [m] = 5,72 \text{ m}^2$$

gdzie:

$\phi 0,11 [m]$  – średnica zewnętrznej instalacji wodociągowej

52 [m] – długość zewnętrznej instalacji wodociągowej

$F [m^2]$  – powierzchnia zewnętrznej instalacji wodociągowej

$$F = \phi [m] \times L [m]$$

$$F = \phi 0,032 [m] \times 13 [m] = 0,41 \text{ m}^2$$

gdzie:

$\phi 0,032 [m]$  – średnica zewnętrznej instalacji wodociągowej

13 [m] – długość zewnętrznej instalacji wodociągowej

$F [m^2]$  – powierzchnia zewnętrznej instalacji wodociągowej

$$F_c = 5,72 \text{ m}^2 + 0,41 \text{ m}^2 = 6,13 \text{ m}^2$$

gdzie:

$F_c$  – całkowita powierzchnia zewnętrznej instalacji wodociągowej

Zewnętrzna instalacja wodociągowa zaprojektowana od istniejącej sieci wodociągowej, biegnącej wzdłuż ulicy Przemysłowej, do projektowanego budynku warsztatowo - garażowego, gdzie zostanie podpięta do nowo dobranego wodomierza, usytuowanego w pozycji pionowej. Przed oraz za urządzeniem, należy zamontować zawory grzybkowe odcinające oraz zawór antyskażeniowy Danfoss EA291 NF dn32, na końcu instalacji zapobiegający cofaniu się wody. Układ pomiarowy umiejscowiony za pierwszą zewnętrzną ścianą budynku w wydzielonym miejscu, umożliwiającym łatwy dostęp do konserwacji, remontu i odczytu.

Odcinek przyłącza przy przejściu przez ścianę fundamentową należy wykonać z rur polipropylenowych PP dn32x4,4 PN16 w rurze osłonowej z PE SDR11 dn75x6,8.

Włączenie do sieci miejskiej DN200 za pomocą wcinki z wykorzystaniem trójnika kołnierzego z żeliwa sferoidalnego dn200x100x200 oraz kołnierzy żeliwnych zabezpieczających przed przesunięciem. Dodatkowo, zaraz za włączeniem do miejskiej sieci projektuje się zasuwę klinową kołnierzową, równoprzelotową z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem Hawle E1 lub równoważne. Przejście na materiał PE, za pomocą złączki jednostronnie kołnierzowej do zgrzewania doczołowego, żeliwo sferoidalne/PE DN100xdn110 PN16 Hawle 0310 lub równoważne. Wrzeczono zasuwy należy zaopatrzyć w skrzynkę uliczną, a jej położenie oznakować tablicą informacyjną wg PN-85/B-09700 „D” z oznaczeniem współrzędnych lokalizacyjnych. Na trasie należy poprowadzić taśmę lokalizacyjną z wkładką magnetyczną, prowadzoną wzdłuż trasy, do projektowanego budynku oraz do skrzynki zasurowej.

Całkowita długość instalacji wynosi około 65 m. Przejście przez przegrodę budowlaną oraz skrzyżowania z innym uzbrojeniem zabezpieczane rurą ochronną. Profil instalacji wraz ze szczegółami pokazano na rysunku „2 S.Z. PROFIL WODOCIĄGOWY”

Dodatkowo, z uwagi na likwidację istniejącego na terenie zakładu inwestora, uzbrojenia wodociągowego, projektuje się przepięcie z nowo projektowanego wodociągu, skąd doprowadzana jest woda do istniejącego hydrantu oraz budynku socjalnego oznaczonego na PZT numerem 3. Odcinek wykonany z kształtek PE oraz stalowych. Całkowita długość odcinka wynosi około 1 m. Omawiany węzeł sanitarny przedstawiono na rysunku „3.S.Z. PROFIL WODOCIĄGOWY WŁĄCZENIOWY”.

Głębokość ułożenia zewnętrznej instalacji wodociągowej około 1,95-1,45 m licząc od wierzchu rur do powierzchni terenu. Łuki i kolana stosować typowe dla rur PE.

Materiały użyte do montażu zewnętrznej instalacji wodociągowej (rury, kształtki, armatura) powinny posiadać atest dopuszczający do używania przy przesyłaniu wody do picia i na

potrzeby gospodarcze, wydany przez COB-RTI „Instal” Warszawa oraz „Ocenę higieniczną” wydaną przez Państwowy Zakład Higieny – Warszawa. Zewnętrzną instalację wodociągową po wykonaniu należy przepłukać i wykonać próbę jej szczelności. Bezpośrednio na przyłączy nie lokalizować budowli i stałych nasadzeń.

Lokalizację zewnętrznej instalacji wodociągowej sanitarnej przedstawiono na rysunku 1.P – Projekt Zagospodarowania Terenu. Należy na poziomie wykonawstwa sprawdzić rzeczywiste rzędne uzbrojenia terenu i zweryfikować. Istniejące tereny zielone i utwardzone odtworzyć do stanu sprzed robót.

#### 4.1.1. Przepływ obliczeniowy

*Tabela 1 Zestawienie przyborów sanitarnych dla budynku*

| PRZYBORY                 | ilość | wz qn [l/s] | wc qn [l/s] | Suma qnwz | Suma qnwc |
|--------------------------|-------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| umywalki                 | 2     | 0,07        | 0,07        | 0,14      | 0,14      |
| zlewozmywak              | 1     | 0,07        | 0,07        | 0,07      | 0,07      |
| natrysk                  | 2     | 0,15        | 0,15        | 0,3       | 0,3       |
| płuczki i miski ustępowe | 1     | 0,13        | -           | 0,13      | -         |

Przepływ obliczeniowy dla instalacji wyliczono w oparciu o PN-92/B-01706

Przepływy obliczeniowe wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji

$$q_w = 0,682 \cdot q_{\omega} = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ l/s}$$

$$q_w = 0,682 \cdot (0,42)^{0,45} - 0,14 \text{ [l/s]}$$

$$q_{wz} = 0,42 \text{ [l/s]},$$

$$q_{wc} = 0,36 \text{ [l/s]},$$

Przyjęto współczynnik korygujący  $q_s = 0,6$

$$q_{wz} = 0,42 \text{ [l/s]} \cdot 0,6 = 0,25 \text{ [l/s]}$$

#### 4.1.2. Dobór wodomierza:

$$q_{cał.} = 0,25 \text{ [l/s]} \rightarrow 0,9 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

DOBRANO WODOMIERZ np. JS 1,6-02 Smart+:

- średnica nominalna - DN 15mm

- ciągły strumień objętości - 1,6 m<sup>3</sup>/h

Wodomierz . JS 1,6-02 Smart+ przystosowany do montażu nakładki radiowej.

#### 4.1.3. Dobór średnicy zewnętrznej instalacji wodociągowej

Prędkość przepływu przyjęto  $v = 1 \text{ m/s}$

$$q_{wz} = 0,42 \text{ [l/s]} = 0,00042 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot q}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,00042}{\pi \cdot 1}} = 0,023 \text{ [m]}$$

$d = 0,023 \text{ [m]}$ , przyjęto PP DN 32x4,4.

Prędkość rzeczywista wynosi  $v=0,8$  [ m/s]

#### 4.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Na działce inwestora projektuje się budowę zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, która będzie odprowadzać ścieki socjalno-bytowe z projektowanego budynku warsztatowo - garażowego do istniejącej kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na działce 13/43.

Profil kanalizacji sanitarnej pokazano na rysunku „4.S.Z. PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ”. Całkowita długość instalacji wynosi około 18 m, a głębokość posadowienia zawiera się od 1 do 1,4 m.

Całość orurowania wykonać z rur i kształtek z PVC dn160 SN8 lite oraz prowadzić pod stałym spadkiem  $i=1,5\%$ . Łączenie wykonać za pomocą systemu kielichowego z użyciem uszczelki gumowych. Przejścia przez przegrodę budowlaną oraz na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem terenu zabezpieczyć rurą ochronną. Projektuję się studnię z tworzywa sztucznego  $\Phi 425$  z włazem żeliwnym klasy D400.

Armatura, rury i kształtki użyte do montażu zewnętrznej instalacji powinny być wykonane ze znormalizowanych materiałów zgodnych z obowiązującymi przepisami.

Lokalizację zewnętrznej kanalizacji sanitarnej przedstawiono na rysunku 1.P – Projekt Zagospodarowania Terenu. Bezpośrednio na instalacji nie lokalizować budowli i stałych nasadzeń. Należy na poziomie wykonawstwa sprawdzić rzeczywiste rzędne uzbrojenia terenu i zweryfikować. Istniejące tereny zielone i utwardzone odtworzyć do stanu sprzed robót.

#### 4.3. Kanalizacja deszczowa - odwodnienie terenu utwardzonego

Projektuje się kanalizację deszczową odprowadzającą wody deszczowe z terenów utwardzonych do istniejącej studzienki kanalizacyjnej - SK - znajdującej się w pasie istniejącego zjazdu na posesję od ulicy Przemysłowej.

Projektuje się kanalizację deszczową z rur PVC SN 8 lite o średnicach dn160, dn200, dn250 oraz trzy studnie rewizyjne drogowe z betonu B45 DN1000 oznaczone jako DD1, DD2, DD3 z włazem żeliwnym klasy D400. Łączna długość instalacji wynosi około ~78m.

Odprowadzane wody deszczowe i roztopowe oczyszczane będą za pomocą separatora koalescencyjnego, zintegrowanego z osadnikiem oznaczonego SP+OS do zabudowy podziemnej. W celu zapobiegania zalewania działki projektuje się dwa zbiorniki retencyjne o łącznej objętości  $V = 60 \text{ m}^3$  – ZB1, ZB2, połączone ze sobą szeregowo. Instalacja zawiera, także studzienkę pompową – oznaczona jako PP oraz studzienkę rozprężną - SR.

Istniejąca studnia SK będzie posiadać regulator przepływu, pozwalający na wprowadzenie max.  $5 \text{ dm}^3/\text{s}$  medium do sieci i możliwość pobierania próbek jakości wody.

Woda z terenów utwardzonych zbierana za pomocą trzech wpustów terenowych dn500 z osadnikiem - W1, W2, W3 - z włazem żeliwnym klasy D400 każdy. Dodatkowo, uzyskuje się zwiększoną retencję za pomocą powiększonych średnic rur oraz studzienek. Kolizje z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu zabezpieczone za pomocą rur ochronnych.

Łuki i kolana stosować typowe dla rur PVC. Bezpośrednio na instalacji nie lokalizować budowli i stałych nasadzeń. Istniejące tereny zielone i utwardzone odtworzyć do stanu sprzed robót.

Kanalizację deszczową terenów utwardzonych:

- z rur PVC SN8 o średnicy dn250 o długości około  $L \sim 7,30$  [m]
- z rur PVC SN8 o średnicy dn200 o długości około  $L \sim 9,50$  [m]
- z rur PVC SN8 o średnicy dn160 o długości około  $L \sim 58$  [m]
- z rur PVC SN8 o średnicy dn63 o długości około  $L \sim 2,40$  [m]

- studnie rewizyjne betonowe o średnicy nominalnej DN 1000 z włazem żeliwnym klasy D400 w ilości 3 [szt.] – DD1, DD2, DD3
- studnia pompowa z włazem żeliwnym klasy D400  $\Phi$ 1500 w ilości 1 [szt.] – PP,
- separator koalescencyjny zintegrowany z osadnikiem w ilości 1 [szt.] – SP+OS,
- studzienka rozprężna z włazem żeliwnym klasy D400 w ilości 1 [szt.] – SR
- zbiornik retencyjny w ilości 2 [szt.] – ZB1, ZB2,
- regulator przepływu OKSYD-3-RC VORTEX  $q = 5\text{dm}^3/\text{s}$  w ilość 1 [sztuk]

Na poziomie wykonawstwa należy sprawdzić rzeczywiste rzędne uzbrojenia terenu i zweryfikować. Lokalizację zewnętrznej instalacji deszczowej przedstawiono na rysunku 1.P – Projekt Zagospodarowania Terenu.

Profil instalacji wraz ze szczegółami pokazano na rysunku „5 - 8 S.Z. PROFIL INSTALACJI DESZCZOWEJ”.

#### **4.3.1. Kanalizacja deszczowa dachów**

Projektuje się kanalizację deszczową odprowadzającą wody deszczowe z dachów do istniejącej studzienki kanalizacyjnej - SK - znajdującej się w pasie istniejącego zjazdu na posesję od ulicy Przemysłowej. Projektuje się rury z PVC SN8 lite dn160 dn200, dn250 i studnie rewizyjne z betonu B45 DN1000 z włazem żeliwnym klasy D400 oznaczone jako DA1, DA2, DA3, DA4, DA5, DA6, DA7. Woda z dachów odbierana jest za pomocą rur spustowych (według opracowania architektonicznego) i odprowadzana do studzienek rewizyjnych. Całkowita długość projektowanej kanalizacji deszczowej wynosi około 92 m. Dodatkowo, uzyskuje się zwiększoną retencję za pomocą powiększonych średnic rur oraz studzienek. Kolizje z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu zabezpieczone za pomocą rur ochronnych. Na poziomie wykonawstwa należy sprawdzić rzeczywiste rzędne uzbrojenia terenu i zweryfikować. Lokalizację zewnętrznej instalacji deszczowej przedstawiono na rysunku 1.P – Projekt Zagospodarowania Terenu. Profil instalacji wraz ze szczegółami pokazano na rysunku „5 - 8 S.Z. PROFIL INSTALACJI DESZCZOWEJ”. Głębokość ułożenia zewnętrznej instalacji deszczowej około 1,10 – 1,60 m licząc od wierzchu rur do powierzchni terenu. Łuki i kolana stosować typowe dla rur PVC. Bezpośrednio na instalacji nie lokalizować budowli i stałych nasadzeń.

Kanalizację deszczową dachów zaprojektowano:

- z rur PVC SN8 lite o średnicy DN160 i długości około  $L \sim 24,65$  [m],
- z rur PVC SN8 lite o średnicy DN200 i długości około  $L \sim 65,55$  [m]
- studnie rewizyjne o średnicy nominalnej DN 1000 z włazem żeliwnym klasy D400 w ilości 7 [szt.] – DA1, DA2, DA3, DA4, DA5, DA6, DA7,

#### **4.3.2. Zbiornik retencyjny**

Zgodnie z warunkami wydanymi przez Zarząd dróg i komunikacji w Stalowej Woli należy zapewnić retencjonowanie wód opadowych na poziomie ~90 %.

W związku z powyższym projektuje się system szczelnych podziemnych, szczelnych zbiorników retencyjnych połączonych szeregowo o łącznej pojemności  $V=60\text{ m}^3$ .

Projektowane zbiorniki żelbetowe, najazdowe o pojemności czynnej  $30\text{ m}^3$  i wymiarach s/h - 1600/15130 mm każdy.

### **Obliczenie retencji – pojemności zbiornika:**

Wzór na deszcz miarodajny.

Formuła: Bogdanowicz – Stachy

$$h_{\max}=1,42 \cdot t^{0,33} + \alpha(R,t) \cdot (-\ln p)^{0,584}$$

$p(0,1)$  dla  $p=1$ ;  $c=1$ ;  $t(\min)$

$$\alpha(R,t)=4,693(\ln t+1)-1,249 \quad (5;15 \text{ min})$$

Założenia:

$$t_d=15 \text{ min}; p=50\%$$

$$h_{\max}=1,42 \cdot 120^{0,33} + [4,693 \cdot \ln 16 - 1,249] \cdot (-\ln 0,2)^{0,584}$$

$$h_{\max}=3,47 + (11,76 \cdot (-\ln 0,2)^{0,584}) = 12,96 \text{ (mm)}$$

$$q=144,04 \text{ (l/s*ha)}$$

Wydajność deszczu miarodajnego wyniesie:

$$Q=q \cdot \Psi_{SR} \cdot F \text{ (l/s)}$$

Powierzchnia odwadnianych terenów:

$$\text{-drogi i place utwardzone } F_1=798 \text{ m}^2; \Psi_1=0,85$$

$$\text{-dachy } F_2=213 \text{ m}^2; \Psi_2=0,9$$

Zastępczy współczynnik spływu:

$$\Psi_{SR}=\sum \Psi_i \cdot F_i / \sum F_i = 0,813$$

**Zgodnie z warunkami technicznymi wykonano obliczenia dla deszczu o natężeniu 300 l/s.**

$$Q=q \cdot \Psi_{SR} \cdot F = 300 \cdot 0,813 \cdot 0,1158 = 29,66 \text{ (l/s)}$$

$$Q=29,66 \text{ (l/s)}$$

Wymagana pojemność zbiornika retencyjnego: (wymagany współczynnik bezpieczeństwa 20%, wymagana objętość retencyjna na poziomie 90%)

$$V_{ZB}=1,2 \cdot Q \cdot 0,9 \cdot t_d = 1,2 \cdot 300 \cdot 0,9 \cdot 1800 = 57,65 \text{ m}^3$$

$$V_{ZB}=57,65 \text{ m}^3$$

Do retencjonowania przyjęto 2 zbiorniki o pojemności 30,00 m<sup>3</sup> każdy, co daje w sumie  $V = 60,0 \text{ m}^3$ .

Odływ ze zlewni projektowanej (odpływ maksymalny) wynosi:

**Zgodnie z warunkami technicznymi odpływ maksymalny ze zlewni projektowanej wynosi 5 l/s.**

#### **4.3.3. Studnie rewizyjne**

W miejscach zmiany kierunku, połączeniach i rozgałęzieniach na kanalizacji deszczowej dróg i dachów zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe o średnicy nominalnej DN 1000mm, z włączami typu ciężkiego D400.

Studnie wykonać jako prefabrykowane z gotową kinetą uwzględniając podane średnice, kąty załamania, dopływy boczne. Nie dopuszcza się wykonywania studzienek na placu budowy, jak również nie dopuszczalne jest wykonanie na placu budowy kinet i zabudowy elementów studziennych. Włazy zamawiać z okrągłą ramą, niewentylowane z pokrywą zatraskową na uszczelce. Ściany zewnętrzne studzienek winny być zabezpieczone antykorozyjnie bitizolem 2R+2Pg w zakładzie na minimum 7 dni przed ich zabudową. Zabezpieczenie na miejscu jest niedopuszczalne.

Studzienkę osadzić na ławie betonowej o grubości 15 [cm] z betonu B25. Podsypkę filtracyjną wykonać z piasku gruboziarnistego grubości 10[cm].

#### **4.3.4. Wpust deszczowy uliczny**

Studzienki ściekowe wg projektu drogowego – z pojedynczym wpustem, z kręgów betonowych Ø 500 mm osadnikiem o gł. min. 60cm. Betonowe dno osadnika musi być szczelne. Wpust uliczny żeliwny typu ciężkiego 67BK. Zwieńczenie wpustu ściekowego do nawierzchni terenu powinno spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000.

#### **4.3.5. Regulator przepływu ścieków deszczowych**

Odbiornikiem docelowym oczyszczonych wód deszczowych jest sieć kanalizacji deszczowej miejskiej. Należy w studziencie oznaczonej jako SK zamontować regulator przepływu wody np. OKSYD – 3 – RC VORTEX, który ograniczy ilość wód opadowych odprowadzanych do sieci do wartości: 5,0 l/s

#### **4.3.6. Separator zintegrowany z osadnikiem**

Dla oczyszczenia wód deszczowych z utwardzonych powierzchni terenu działki nr ew. 13/44 zaprojektowano wysokosprawny separator z osadnikiem. Separator koalescencyjny oddziela substancje ropopochodne z wód deszczowych z dróg i placów, działa na zasadzie rozdziału grawitacyjnego olejów i wody poprzez sedymentację i filtrację, które jest wspomagane przez zjawiska koalescencji i adsorpcji. Czyszczenie separatora może odbywać się z powierzchni terenu i nie wymaga schodzenia do wnętrza urządzenia. Kontrolę stanu technicznego urządzenia wykonać 1 na rok, a kontrolę ilości zgromadzonych zanieczyszczeń 1 na pół roku. W przypadku występowania gruntów nośnych urządzenia nie wymagają przygotowania specjalnego fundamentu. Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzeń należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 [cm] z betonu B-7,5 lub B-10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 [cm] i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej. Efekt oczyszczania < 5 [mg/dm<sup>3</sup>] substancji ropopochodnych spełnia kryteria: - Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dz.U. 137 poz. 984): < 15 [mg/dm<sup>3</sup>] substancji ropopochodnych w odprowadzanych ściekach.

Normy PN-EN 858 dla separatorów klasy I: Efekt pracy separatora < 5 [mg/dm<sup>3</sup>] substancji ropopochodnych.

Dobór wysokosprawnego separatora koalescencyjnego do zabudowy podziemnej dla projektowanej zlewni:

#### Wyznaczenie powierzchni szczelnej zlewni

$$F_{zrl} = \sum F \times \psi$$

F1 – powierzchnia zlewni

#### Powierzchnia proj. dróg i placów

- teren utwardzony  $F = 798 \text{ m}^2$ ,  $\Psi = 0,85$



$$F_{zr1} = 0,0798 * 0,85 = 0,067 \text{ [ha]}$$

Wyznaczenie wielkości separatora:

$$NG \geq (F_{zr1} \times \phi \times q) \times fd$$

$$[\text{ha}] \times [-] \times [\text{l}/(\text{s} \times \text{ha})] = [\text{l}/\text{s}]$$

qnom – natężenie deszczu oblicz. – 132 l/(s x ha),

qmax – natężenie deszczu nawalnego – 300 l/(s x ha),

fd – współczynnik zależny od gęstości cieczy separowanej – 1,

$\phi$  - współczynnik opóźnienia retencji – 1

Wyznaczenie przepustowości nominalnej separatora:

$$NS \geq (F_{zr1} \times \phi \times qnom) \times fd$$

$$NS \geq (0,047 \times 1 \times 15) \times 1$$

$$NS \geq 6,204 \text{ [l/s]}$$

Wyznaczenie przepustowości maksymalnej separatora:

$$NG \geq (F_{zr1} \times \phi \times qmax) \times fd$$

$$NG \geq (0,047 \times 1 \times 300) \times 1$$

$$NG \geq 14,1 \text{ [l/s]}$$

Dobrano separator koalescencyjny z osadnikiem do zabudowy podziemnej (zbiornik żelbetowy) o przepływie nominalny 15 [l/s], np. SEKOT - B 15 – 3,0 UGOS, zbiornik żelbetowy o średnicy zewnętrznej 2300 [mm], osadnik o pojemności 3000 l.

Wyposażenie standardowe układu stanowi :

- zbiornik żelbetowy ( na bazie betonu C 35/45 ) z króćcami wlotowymi / wylot z PE,
- wydzielony przedział osadnika i separacji ropopochodnych,
- filtr koalescencyjny,
- automatyczne zamknięcie odpływy,
- otwór rewizyjny, zamknięty włazem,
- wlot wyposażony w deflektor.

Wyposażenie dodatkowe

- instalacja alarmowa,
- układ opróżniania,
- ciśnieniowe urządzenie do poboru próbek ścieków oczyszczonych,
- studzienka do poboru próbek ścieków oczyszczonych,
- nadbudowa otworu rewizyjnego,
- przyłącze wentylacyjne,
- kłapa zwrotna na odpływie.

#### **4.4.Przepompownia wód deszczowych**

Odprowadzenie wód deszczowych ze zbiorników poprzez przepompownie wód deszczowych czystych. Projektuje się przepompownie o parametrach:

Przepływ obliczeniowy: 5 l/s,

obliczona wysokość podnoszenia pompy: 2,5 m,

głębokość pompowni H 3,0 m,

głębokość ułożenia rurociągu tłocznego na wyjściu z pompowni H = 1,0 m.

Wielkość przyłącza wylotowego dn PE 63x5,8 SDR17

Dane elektryczne: moc wejściowa P1: 1 kW, nominalna moc silnika - P2: 0,7 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 400 V

Przepompownia wyposażona w dwie pompy Groundfoss AP40

#### **4.4.1. Wykopy**

Wykonywać jako szerokoprzestrzenne. W miejscu występującego uzbrojenia podziemnego wykonywać je ręcznie. Poza tym można stosować koparkę. Po zlokalizowaniu w terenie przeszkód należy je zabezpieczyć. Wykopy pod kanalizację należy wykonać na głębokość około 0,1m od poziomu rurociągu. Szerokość dna wykopu powinna wynosić minimum  $D_z = 90\text{cm}$ . Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Pod rurociąg należy wykonać 10 centymetrową podsypkę z piasku i takiej samej grubości zasypkę. Warstwę podsypki i obsypki zagęścić.

Układanie kanalizacji rozpocząć od studzienki włączeniowej układając rury kielichami w kierunku napływu. Przed ułożeniem rur dno wykopu należy wyrównać. Pod kielichy należy wykonać zagłębienia. Rury układać na podłożu piaskowym na całej długości rury. Obsypkę nad rurą wykonać do wysokości warstw drogowych z piasku dobrze zagęszczonego.

Kanalizacyjną po przeprowadzeniu prób i pomiarów geodezyjnych, należy zasypać pozbawionym kamieni i korzeni gruntem rodzimym do wysokości 30-40 cm, zagęszczając go warstwami o grubości nie przekraczającej 15 cm. Następnie zasypać wykop do końca zagęszczając warstwami grunt. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe zagęszczenie gruntu wokół miejsc występowania połączeń.

Montaż sieci kanalizacji PCV należy wykonać zgodnie z Instrukcją Wykonania i Odbioru instalacji Rurociągowych z PCV producenta. Rury kanalizacyjne układać od studzienki włączeniowej kielichami w kierunku dopływu ścieków.

Po zlokalizowaniu w terenie przeszkód, należy je zabezpieczyć w obecności użytkownika.

Bezpośrednio na sieci nie lokalizować budowli i stałych nasadzeń.

#### **4.4.2. Odwodnienie wykopów**

W przypadku napływu wody gruntowej do wykopu należy ją pompować z dna wykopu za pomocą pompy spalinowej lub elektrycznej.

Przy dużym napływie wody gruntowej do wykopu, należy zastosować odwodnienie wgłębne wykopu tj. za pomocą zestawów igłofiltrów.

Zestaw igłofiltrów składa się:

- z igłofiltrów z rur polietylenowych  $\phi 32 \times 3,5$  [mm] długość do 7 [m] zakończonych osiatkowanym filtrem właściwym długości 0,3 [m];
- z kolektora ssawnego z rur stalowych  $\phi 133 \times 4,0$  [mm] wyposażonego w króćce do połączeń igłofiltrów w rozstawie co 1 [m];
- agregatu pompowego.

Przy odwadnianiu danego odcinka wykopu, igłofiltry odwadniające poprzedzający odcinek powinny być stopniowo wyciągane w miarę zasypywania wykopów i wypłukiwane na następnym, tak aby nie dopuścić do przerw w pracy instalacji igłofiltrów.

Przy wypłukiwaniu igłofiltrów należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne (wykonywanie odkrywek). Wodę z wykopu należy odprowadzać tymczasowymi rurociągami do odbiornika wody np. cieku wodnego. Przez cały czas prowadzenia robót nie należy dopuścić do zatrzymania pracy pompy oraz wlewania się wody gruntowej do wykopu.

Ilość igłofiltrów, ich rozstaw, głębokość zapuszczania oraz ilość agregatów pompowych pracujących jednocześnie należy dostosować do rzeczywistych warunków na budowie.

#### 4.4.3. Układanie rur w wykopie, przewody i studzienki rewizyjne

Przed ułożeniem rur dno należy wyrównać, pod kielichy wykonać zagłębienia tak aby można było wygodnie je układać i uszczelniać. Rury układamy zawsze na podsypce piaskowej 15 - 20 [cm] aby zapewnić oparcie na całej długości rury. Montaż przewodów kanalizacyjnych dokonać według zaleceń producenta. W miejscach zbliżeń rurociągów kanalizacji deszczowej zastosować wkładkę styropianową gr. 10cm. Podłoże należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I \geq 1,00$ .

##### Próba szczelności

Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610 punkt 13.

Padanie szczelności przewodów i studzienek powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badanie szczelności rur z użyciem powietrza i badanie szczelności studzienek z użyciem wody. W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórek testów wykonywanych po kolejnych nie powodzeniach prób nie jest ograniczona. W razie zdarzających się pojedynczych lub ciągłych uszkodzeń w trakcie prowadzenia badań z użyciem powietrza, powinien być zastosowany test z użyciem wody i jego wyniki powinny być decydujące.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowe przygotowanie odcinka kanału między studzienkami, należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu na eksfiltrację lustro wody gruntowej winno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu oraz poziomu zwierciadła wody w studzience położonej wyżej i powinien mieć rzadną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej.

W punkcie 13.2. w tablicy 3 normy PN-EN 1610 przedstawiono czasy badań przewodów, włączając w to studzienki kanalizacyjne, w zależności od wymiaru i metody badań.

W metodzie wodnej czas badania powinien wynosić (30+-1) min.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów;
- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów; wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla studzienek kanalizacyjnych;  
(m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej).

Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje również, że kanał zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonanie jej może zostać zaniechane.

#### 4.4.4. Wytyczne realizacyjne

##### Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanalizacji powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z odpowiednimi uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy oznakować teren budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami, wykonać pod nadzorem elektryka z odpowiednimi uprawnieniami odkrywki na skrzyżowaniach trasy nowobudowanej sieci z kablami energetycznymi, zabezpieczyć wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Należy

udroźnić, oczyścić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

#### Rodzaj wykopów oraz sposób wykonania

Roboty ziemne i zabezpieczenie ścian wykopów prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami: PN-EN 1610, PN-B-10736 z 1999 r. i przepisami BHP.

Wykopy pionowe należy wykonywać do gł. 3,8m, pionowo – skarpowe powyżej 3,8 m. Ściany wykopów pionowych o głębokości powyżej 1,5m należy zabezpieczyć wypraskami stalowymi. Zabezpieczenie ażurowe wypraskami stalowymi należy wykonywać w gruntach nie nawodnionych, natomiast pełne w gruntach nawodnionych.

Wykopy należy wykonywać mechanicznie, jedynie w miejscach zbliżeń (około 5 m z obu stron) do istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego oraz drzew należy wykonywać ręcznie. Grunty z wykopów, takie jak piaski i glina piaszczysta należy składować obok wykopu. Nasypy i inne grunty słabonośne należy wywieźć. Piasek do wbudowania w podsypkę, obsypkę rur należy przywieźć.

Piasek i glinę piaszczystą przeznaczone do wbudowania w wykop i składowane wzdłuż wykopu, zasypywać warstwami i ubijać mechanicznie. Stopień zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki rurociągów i kanałów układanych pod drogami powinna wynosić możliwe bliskiego uzyskania wskaźnika zagęszczenia 1. Glebę należy gromadzić w osobnych hałdach.

Przy prowadzeniu robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność w miejscach zbliżeń do istniejących drzew i istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego oraz budynków.

#### Odwodnienie wykopów

W przypadku napływu wody gruntowej do wykopu należy ją pompować z dna wykopu za pomocą pompy spalinowej lub elektrycznej.

#### Podłoże, montaż rurociągów, zasypka

Rury kanalizacyjne i studnie należy posadowić na bardzo dobrze zagęszczonej podsypce z piasku gr. 0,15 m (dla rur z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne rury – kąt podparcia co najmniej 90°). Rury należy podbić z boków bardzo dobrze zagęszczonym piaskiem. Grunt obsypujący rurę nie powinien zawierać ziaren większych niż 20 mm. Zasypkę wykonać z pospółki. Podsypkę, obsypkę, zasypkę z piasku zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia blisko 1.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia wymagania lub przywiezionym, warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką wyprasek stalowych oraz rozpór ścian wykopu.

#### Próba szczelności

Po zakończeniu montażu kanały należy poddać próbie szczelności zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610 punkt 13.

Badanie szczelności przewodów i studzienek powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badanie szczelności rur z użyciem powietrza i badanie szczelności studzienek z użyciem wody. W metodzie L liczba kolejnych korekt i powtórek testów wykonywanych po kolejnych nie powodzeniach prób nie jest ograniczona. W razie zdarzających się pojedynczych lub ciągłych uszkodzeń w trakcie prowadzenia badań z

użyciem powietrza, powinien być zastosowany test z użyciem wody i jego wyniki powinny być decydujące.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowe przygotowanie odcinka kanału między studzienkami, należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu na eksfiltrację lustro wody gruntowej winno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu oraz poziomu zwierciadła wody w studzience położonej wyżej i powinien mieć rzadną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej.

W punkcie 13.2. w tablicy 3 normy PN-EN 1610 przedstawiono czasy badań przewodów, włączając w to studzienki kanalizacyjne, w zależności od wymiaru i metody badań.

W metodzie wodnej czas badania powinien wynosić (30+1) min.

Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów;
- 0,15 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla przewodów; wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,40 l/m<sup>2</sup> w czasie 30 minut dla studzienek kanalizacyjnych; (m<sup>2</sup> odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej).

Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje również, że kanał zachowuje szczelność na infiltrację, wobec czego wykonanie jej może zostać zaniechane.

#### **4.4.5. Uwagi końcowe**

- Roboty ziemne i zabezpieczenie ścian wykopów prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami np. PN-B-10736 z 1999 r. i przepisami BHP.
- Przed przystąpieniem do robót – termin rozpoczęcia należy zgłosić w odpowiednich instytucjach celem zapewnienia nadzoru technicznego ze strony tych instytucji i ustalenia wszelkich kolizji z istniejącym uzbrojeniem.
- Istniejące uzbrojenie podziemne należy dokładnie zlokalizować w trakcie robót ziemnych poprzez wykonanie przekopów próbnych.
- Wszelkie odstępstwa należy korygować przy udziale inspektora, projektanta.
- Po zakończeniu montażu kanałów należy wykonać próbę szczelności zgodnie z PN-EN 1610 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego oraz drzew i budynków.
- W trakcie wykonania wykopów należy wykopy oznakować i zabezpieczyć oraz wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.
- W wypadku jakichkolwiek wątpliwości winno się opracować ekspertyzy budowlane wraz z dokumentacją fotograficzną dla uniknięcia ewentualnych roszczeń właścicieli za niezawinione uszkodzenia. Na podstawie powyższych ekspertyz i rozeznania wykonawca winien opracować sposoby i rodzaje zabezpieczeń zarówno dotyczące wykopów jak i dla samych obiektów.
- Roboty zanikowe należy zgłaszać do Inspektora Nadzoru.
- Do odbioru końcowego wykonawca powinien dostarczyć 2 egz. dokumentacji geodezyjnej powykonawczej.

#### **4.5. Instalacja gazu**

Paliwem gazowym transportowanym będzie gaz ziemny wysokometanowy rodzina E o jakości zgodnej z PN-C 04750, PN-C-04753.

Dla projektowanego gazociągu średniego ciśnienia ustala się następujące parametry pracy:  
OP=DP = 0,075÷0,33MPa - ciśnienie robocze, eksploatacyjne panujące w sieci gazowej  
MOP = 0,5MPa - maksymalne ciśnienie robocze  
MIP = 0,7MPa - maksymalne ciśnienie przypadkowe

Projektowany zakres rzeczowy jest następujący:

rura polietylenowa PE100 SDR17,6 dn110 L=40 mb – zgodnie z PN-EN 1555-2

rura polietylenowa PE100 SDR11,0 dn25, L=1,0 mb – zgodnie z PN-EN 1555-2

Na terenie inwestora projektuje się przebudowę istniejącej instalacji gazowej oraz wyznaczenie nowej trasy rurociągu, biegnącej od punktu 1 do punktu 3.

Z przeprowadzonej wizji terenowej oraz inwentaryzacji na mapach wynika, że na trasie projektowanego przyłącza występuje skrzyżowanie z istniejącą instalacją teletechniczną i elektryczną. Wszystkie ewentualne skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640) oraz obowiązującym w PSG „Zasadami projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych”. Przy skrzyżowaniu gazociągu z uzbrojeniem podziemnym, należy zachować odległość pomiędzy powierzchnią zewnętrzną gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia - nie mniej niż 0,2m. Kąt skrzyżowania dla instalacji elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych nie będzie mniejszy niż 45 stopni. Na poziomie wykonawstwa należy sprawdzić rzeczywiste rzędne uzbrojenia terenu i zweryfikować. Bezpośrednio na instalacji nie lokalizować budowli i stałych nasadzeń. Istniejące tereny zielone i utwardzone odtworzyć do stanu sprzed robót.

#### **4.5.1. Wykonawstwo.**

Technologia wykonania w tym sposób łączenia materiału powinny być zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami obowiązującymi w Zakładzie:

- Obowiązujące w PSG „Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych”,
- Obowiązujące w PSG „Zasady budowy, technologii spajania i napraw stalowych sieci gazowych”

Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedstawi w Gazowni komplet dokumentów potwierdzających możliwość stosowania w budownictwie użytych do budowy przyłącza materiałów zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności – świadectwa odbioru materiałów, certyfikaty, deklaracje zgodności oraz zatwierdzone karty technologiczne zgrzewania/spawania.

#### **4.5.2. Czynności przygotowawcze.**

##### Sprawdzenie kwalifikacji spawaczy rur stalowych i zgrzewaczy rur PE.

Przed rozpoczęciem robót, kierownik robót i inspektor nadzoru zobowiązani są do sprawdzenia zakresu i aktualności uprawnień kwalifikacyjnych zgrzewaczy rur polietylenowych i spawaczy rur stalowych zgodnie z kartami technologicznymi spawania i zgrzewania zatwierdzonymi przez Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle.

##### Wytyczenie trasy gazociągu.

Wytyczenie trasy przyłącza powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę. Wszelkie uzbrojenie podziemne i nadziemne powinno być zlokalizowane i oznakowane w terenie. Z wytyczenia geodezyjnego trasy przyłącza powinny być sporządzone szkice geodezyjne, z których jeden komplet należy przekazać wykonawcy robót.

#### Przekazanie placu budowy.

Przekazanie placu budowy powinno odbyć się z udziałem kierownika robót, inspektora nadzoru, geodety, przedstawiciela Gazowni/Oddziału Zakład Gazowniczy w Jaśle. Z przekazania placu budowy powinien być sporządzony protokół.

#### Inwentaryzacja geodezyjna robót.

Rurociąg i wszystkie podziemne elementy uzbrojenia gazociągu muszą być inwentaryzowane bezpośrednio w wykopie przed zasypaniem. Oprócz inwentaryzacji w zakresie niezbędnym dla opracowania mapy uzbrojenia, wymagane jest opracowanie szkiców pomiarowych z pomiarami polowymi wszystkich elementów gazociągowych tj.: armatury, trójników, kolan, rur osłonowych. W przypadku gazociągów z tworzyw sztucznych, wymagane jest również naniesienie na szkicach miejsc połączeń mufowych. Wykonawca przekaże w/w dane również w postaci elektronicznej (wykaz współrzędnych punktów).

#### Roboty ziemne.

Roboty ziemne związane z budową projektowanego przyłącza winny być prowadzone zgodnie z:

- normą PN-B-06050,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401).

W zależności od stanu uzbrojenia technicznego terenu ustala się sposób prowadzenia prac – ręcznie lub mechanicznie:

- mechanicznie wykonywać można wykopy na terenach nieuzbrojonych lub uzbrojonych, posiadających wiarygodne i aktualne podkłady geodezyjne, ewentualnie rozpoznane wykopami poszukiwawczymi,
- ręcznie w pobliżu i na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym oraz pogłębianie wykopów poszukiwawczych.

Minimalna szerokość wykopu winna wynosić  $0,2\text{ m} + \text{dn}$  a na łukach min.  $0,6\text{ m} + \text{dn}$ . W przypadku konieczności wejścia pracownika do wykopu w celu wykonania prac montażowych, szerokość wykopu należy zwiększyć tak, aby zapewnić możliwość swobodnego wykonania pracy. Dno wykopu należy zniwelować po dokładnym oczyszczeniu z kamieni, korzeni i podobnych części stałych. Na całej długości projektowanego przyłącza wykonać wykop o głębokości pozwalającej na nakrycie gazociągu w przedziale od  $0,8 \div 1,1\text{ m}$ , tak aby ułożony w nim przyłącz przylegał do jego dna. Na całej długości wykopu wykonać podsypkę piaskową o grubości min.  $0,1\text{ m}$ . Odpowiednio połączone elementy przyłącza opuścić do przygotowanego wykopu i zasypać warstwami piasku o grubości  $0,1\text{ m}$  do  $0,15\text{ m}$  ubijając poszczególne warstwy. Pierwszą warstwą powinien być piasek lub ziemia pozbawiona kamieni i zanieczyszczeń. Ostatnią warstwę powinien stanowić humus zdjęty podczas prowadzenia wykopów. Gazociąg ułożony w ziemi należy oznakować w sposób podany w dalszej części opracowania. Zasypywanie ułożonego w wykopie gazociągu należy przeprowadzić przy możliwie najniższych dodatnich temperaturach otoczenia, celem zminimalizowania naprężeń termicznych w trakcie eksploatacji sieci gazowej. Wskazane jest luźne układanie gazociągu w wykopie, aby zapewnić kompensację odkształceń termicznych. Przed całkowitym zasypaniem sporządzić inwentaryzację geodezyjną.

#### Wymagania jakościowe dotyczące materiałów stalowych.

Rury stalowe przewodowe stosowane do budowy przyłącza gazowego średniego i niskiego ciśnienia powinny być wykonane bez szwu (S) o normatywnej granicy plastyczności  $Re \geq 265 \text{ N/mm}^2$ .

- wg normy: PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągów systemów transportowych – gatunek stali nie gorszym niż L290.
- Dla średnic do (Dz 33,7mm włącznie) dopuszcza się rury wg normy PN-EN 10216 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy – gatunek stali nie gorszy niż P265.

Kształtki stalowe (tj. kolana hamburskie, trójniki, zwężki redukcyjne) należy stosować wg normy PN-EN 10253-1 – „Kształtki stalowe do przyspawania doczołowego”. Parametry mechaniczne elementów kształtnych (gatunek stali, grubość ścianki) powinny odpowiadać właściwościom materiałowym rur przewodowych.

Przejście PE-stal połączenie wg standardu IGG ST-IGG-1101.

Długość części stalowej złączki PE-stal nie powinna być krótsza niż 30 cm.

Dla połączeń spawanych zgodnie z normą PN-EN 12732+A1 określa się kategorię wymagań jakościowych B – obowiązują w zakresie 100% badania wizualne – poziom jakości badań C.

Na wszystkie elementy stalowe obowiązują dokumenty zgodne z normą PN-EN 10204

Wyroby metalowe -- Rodzaje dokumentów kontroli.

#### Oznakowanie trasy przyłącza gazowego.

Oznakowanie trasy przyłącza gazowego należy wykonać zgodnie z standardami IGG: ST-IGG-1001, ST-IGG-1002, ST-IGG-1003, ST-IGG-1004. Znakowanie trasy należy stosować dla informowania użytkownika o przebiegu w terenie oraz położeniu elementów uzbrojenia gazociągów. Po opuszczeniu rury przewodowej do wykopu należy ok. 0,05m nad rurociągiem umieścić drut lokalizacyjny DY 2,5mm<sup>2</sup>. Po przysypaniu jej ziemią o grubości ok. 0,3m ÷ 0,4m nad gazociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego według ST-IGG-1002. Taśma ta służyć będzie do oznakowania gazociągu pod ziemią i chronić go przed ewentualnym uszkodzeniem mechanicznym w czasie prowadzenia jakichkolwiek prac ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie gazociągu. Drut lokalizacyjny umożliwi przyszłą lokalizację sieci gazowej wykonanej z rur polietylenowych. Drut należy zamocować na izolowanej części pionu gazowego (w skrzynce gazowej).

#### Izolacja podziemnych elementów stalowych.

Powłoki izolacyjne elementów stalowych zgodnie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12068 Ochrona katodowa - Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych. Taśmy i materiały kurczliwe. Minimalna klasa izolacji B30 dla gazociągów, dla podziemnej armatury zaporowej masa plastyczna klasa A30. Elementy stalowe sieci gazowych wychodzące ponad powierzchnię gruntu należy zabezpieczyć systemem taśmowym odpornym na promieniowanie UV. Powierzchnia przed izolowaniem winna być czyszczona do 2 klasy czystości zgodnie z PN-EN ISO 8501 lub wg zaleceń producenta izolacji.

Badanie izolacji części stalowej gazociągu przeprowadzić poroskopem wysokonapięciowym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz. U. 2013 poz. 640).

#### Próba ciśnieniowa (łączona próba szczelności i wytrzymałości)

Po ułożeniu rur w wykopie należy wykonać próbę ciśnieniową. Przyłącz przy założonym max. ciśnieniu roboczym równym lub mniejszym od 0,5 MPa, powinien być poddany próbie pneumatycznej szczelności powietrzem lub gazem obojętnym o ciśnieniu nie niższym od iloczynu współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego a jednocześnie większym co najmniej o 0,2 MPa od ciśnienia roboczego.



## Ciśnienie próby: 0,75MPa

Próbie ciśnieniową należy wykonać zgodnie z standardem ST-IGG-0301 - Próby ciśnieniowe gazociągów z PE o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 1,0 MPa włącznie.

Czas trwanie próby ciśnieniowej metoda standardowa:

- $t_{ps} = 2h$  (dotyczy przyłączy o długości do 100m),

Dla odcinka sieci gazowej i przyłącza czas trwanie próby obliczony wg. wzoru:

$$t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \times V_{geo}, [\text{h}]$$

( $V_{geo}$ , - objętość geometryczna gazociągu),

$$t_{ps} = 1 \text{ h/m}^3 \times V_{(dn110)} + 1 \text{ h/m}^3 \times V_{(dn25)} = 1 \text{ h/m}^3 \times 0,968 \text{ m}^3 + 1 \text{ h/m}^3 \times 0,21 \text{ m}^3 = 38,93 \text{ h}$$

$$t_{ps} = 40 \text{ h}$$

Czas trwanie próby powinien wynosić nie mniej niż **2h**, zaokrąglając w górę do 0,5h.

Gazociąg należy uznać za zgodny z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości mechanicznej i szczelności, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się bezwzględnego spadku ciśnienia  $\Delta p$  większego niż 5 kPa. oraz nie stwierdzi się nieprawidłowości (dotyczy próby z zastosowaniem rejestratora) na wykresie wartości ciśnienia w funkcji czasu. Bezpośrednio przed próbą gazociąg powinien być oczyszczony z wykorzystaniem powietrza sprężonego w gazociągu do ciśnienia ok. 0,4 MPa.

Dla przyłączy o średnicy mniejszej niż dn63 i/lub długości mniejszej niż 100 m dopuszcza się rezygnację z ciągłej rejestracji wartości ciśnienia próby.

Wytyczne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie przyłączy gazowych.  
Przy pracach związanych z budową przyłącza gazowego i podłączeniem go do gazociągu zasilającego, wszyscy zatrudnieni pracownicy obowiązani są do przestrzegania szczegółowej instrukcji BHP opartej w szczególności na:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchomieniu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. Nr 2 poz. 6 z 2010r).

### Znakowanie i certyfikaty.

Na wszystkie elementy służące do wykonania przyłącza gazowego tj. rury, kształtki, zawory, itp. wykonawca powinien posiadać atest lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w gazownictwie. Zgodność produkowanych rur, kształtek, zaworów z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm powinna być potwierdzona certyfikatami zgodności zgodnie ze sposobem deklarowania zgodności wyrobów budowlanych. Każdą partię rur, kształtek, zaworów uznaną za zgodną z obowiązującymi normami producent i dostawca powinien potwierdzić deklaracją zgodności według wymagań PN-EN ISO/IEC 17050-1 podając niezbędne dane identyfikacyjne.

#### **4.5.3. Punkt gazowy (pomiarowy/ redukcyjno – pomiarowy) – nie dotyczy.**

Dla przedmiotowej inwestycji nie jest wymagany montaż układu redukcyjno-pomiarowego.

#### **4.5.4. Uwagi końcowe.**

- Przed przystąpieniem do realizacji projektu inwestor zadania zobowiązany jest do zgłoszenia przedmiotowej budowy w Urzędzie Administracji Państwowej – Wydział Budownictwa.
- Głębokość wykopów, izolacja rur, wstępna i główna próba szczelności, oznakowanie gazociągu podlegają odbiorowi przez uprawnionego przedstawiciela Gazowni.
- Włączenia projektowanego gazociągu do czynnej sieci gazowej dokonają pracownicy Gazowni. Przed oddaniem gazociągu do eksploatacji powietrze w nim zawarte należy całkowicie usunąć.
- Wszelkie odstępstwa od projektu wymagają zgody inwestora (użytkownika) oraz projektanta na zasadach obowiązujących przepisów.

#### **4.5.5. Zestawienie podstawowych materiałów instalacji gazu.**

1. Rury przewodowe:

- a) polietylenowa przewodowa wg PN-EN 1555-2  
PE100 SDR17,6 dn110, grubość ścianki 6,6 mm, L=40 mb  
PP100 SDR11 dn25, grubość ścianki 3,0 mm, L=1,0 mb

2. Kształtki:

- a) polietylenowe:  
doczołowe wg PN-EN 1555-3+A1  
- trójnik równoprzelotowy dn110/100/100 – długi (PE 100 SDR17) - 2 szt.  
- trójnik redukcyjny dn110/63/110 – długi (PE100 SDR17) -1. szt.  
- kolano 90<sup>0</sup> dn110 - długie (PE100 SDR17) - 2 szt  
- redukcja dn 63/25 - (PE100 SDR11) – 1 szt.

3. Drut lokalizacyjny DY 1x2,5mm<sup>2</sup> - zgodnie z ST-IGG-1002 – 41 mb

4. Taśma izolacyjna klasa B30 - PN-EN 12068, 25.m<sup>2</sup>

5. Taśma ostrzegawcza koloru żółtego – zgodnie z ST-IGG-1002 – 41 mb

6. Tabliczki oznacznikowe – zgodnie z ST-IGG-1004 3 szt.

7. Słupek betonowy - zgodnie z ST-IGG-1003 – 2 szt.