

## Część 6.

# PRZYŁĄCZE I PRZEBUDOWA ODCINKA SIECI CIEPŁOWNICZEJ

## SPIS ZAWARTOŚCI

### 1. Opis techniczny.

1. Postawa opracowania.....	160
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	160
3. Dane ogólne.....	160
4. Zakres opracowania.....	160
5. Charakterystyka zewnętrznej instalacji odbiorczej, jej wpływ na środowisko, bezpieczeństwo i zdrowie ludzi oraz obiekty sąsiednie.....	161
6. Opis technologii systemu.....	161
6.1. Technologia preizolacji.....	161
6.2. Metoda układania.....	163
6.3. Włączenie do istniejącej sieci.....	164
6.4. Armatura odcinająca, odpowietrzenia i odwodnienia.....	164
6.5. Przejścia rurociągu preizolowanego przez przegrody budowlane.....	164
6.6. Skrzyżowania z kablami energetycznymi.....	164
7. Kolizje.....	164
8. Roboty ziemne.....	165
9. Roboty montażowe.....	165
10. Płukanie rurociągów.....	166
11. Izolacja połączeń.....	166
12. Warunki wykonania i odbioru robót.....	167

### 2. Załączniki

Zał. 1 Warunki techniczne podłączenia do zewnętrznej instalacji odbiorczej

Zał. 2 Warunki techniczne przebudowy zewnętrznej instalacji odbiorczej

### 3. Część graficzna.

PTW/IS/PZIC-1	Plan sytuacyjny – przyłącze ciepłownicze	skala 1:500,
PTW/IS/PZIC-2	Profil podłużny	skala 1:100/500
PTW/IS/PZIC-3	Szczegół ułożenia rurociągów w wykopie	skala b.s.
PTW/IS/PZIC-4	Szczegół studzienek z zaworami	skala 1:20
PTW/IS/PZIC-5	Schemat montażowy	skala 1:200

## 1. Postawa opracowania.

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- zlecenie na opracowanie dokumentacji projektowej,
- podkłady geodezyjne w skali 1:500,
- Warunki techniczne podłączenia proj. budynku usługowego do zewnętrznej instalacji odbiorczej
- Warunki techniczne przebudowy odcinka istn. zewnętrznej instalacji ciepłowniczej (kolizja z proj. rozbudową)
- wizja lokalna w terenie,
- obowiązujące normy oraz przepisy krajowe.

## 2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny/wykonawczy w ramach projektu Kraśnickiej Akademii Rozwoju, Kraśniku, ul. Sikorskiego 22:

- 1) przebudowy odcinka zewnętrznej instalacji odbiorczej ciepłowniczej (kolizja z projektowaną windą przy istn. budynku)
- 2) przyłącza ciepłowniczego niskoparametrowego do budynku usługowego

Opracowanie niniejsze zawiera:

- 1\* opis techniczny,
- 2\* część graficzną.

## 3. Dane ogólne.

Istniejąca zewnętrzna instalacja odbiorcza, ciepłownicza, 2x250/400 przy budynku nr 22 przy ul. Sikorskiego, w którym jest zlokalizowana wymiennikownia, istniejące włączenie do budynku na kondygnacji piwnic.

Do projektowanego budynku usługowego zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi przyłącz ciepłowniczy z rur preizolowanych 2x25/90, bezpośrednio z zewnętrznej instalacji odbiorczej z rur preizolowanych 2x250/400, zlokalizowanej bezpośrednio przy proj. budynku.

## 4. Zakres opracowania.

Niniejszy projekt techniczny obejmuje:

- przebudowę odcinka zewnętrznej instalacji odbiorczej z rur preizolowanych 2x250/400 na odc. C0-Z1-C1, która przesyła czynnik grzewczy o parametrach obliczeniowych 75/50 [°C] zmiennych w funkcji temperatury zewnętrznej z istniejącej wymiennikowni, która nie ulega zmianie.  
Zewnętrzna instalacja odbiorcza, ciepłownicza jest wykonana z rur stalowych czarnych ze szwem preizolowanych pojedynczych o połączeniach spawanych.
- przyłącze ciepłownicze preizolowane: 2x25/90 na odc. C3-C4. Projektowane przyłącze będzie doprowadzać czynnik grzewczy o parametrach obliczeniowych 75/50 [°C] zmiennych w funkcji temperatury zewnętrznej. Przyłącz zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem preizolowanych pojedynczych o połączeniach spawanych.

## **5. Charakterystyka zewnętrznej instalacji odbiorczej, jej wpływ na środowisko, bezpieczeństwo i zdrowie ludzi oraz obiekty sąsiednie.**

Zewnętrzna instalacja odbiorcza z rur preizolowanych :

*Długość zewn. instalacji odbiorczej do przebudowy* 2x250/400 [mm]       $L = 2 \times 10,5$  [m]

Projektowany przyłącz do zewn. instalacji odbiorczej z rur preizolowanych, projektowany bezpośredni węzeł cieplny w projektowanym budynku usługowym:

*Długość przyłącza ciepłowniczego*      2x25/90 [mm]  $L = 2 \times 5,5$  [m]

Projektowana przebudowa zewn. instalacji odbiorczej oraz przyłącz do zewn. instalacji odbiorczej nie wpłynie negatywnie na uzbrojenie podziemne, powierzchnię ziemi, glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne. Podczas eksploatacji nie wystąpi emisja hałasu, wibracji i promieniowania w tym jonizującego.

## **6. Opis technologii systemu.**

### **6.1. Technologia preizolacji.**

Instalację ciepłowniczą odbiorczą i przyłącze zaprojektowano w technologii bezkanałowej z zastosowaniem systemu rur preizolowanych pojedynczych (z pogrubioną izolacją na rurociągu zasilającym) jako układ swobodny. Wymagania dla sieci cieplnej i przyłączy:

#### **Rura stalowa:**

- dopuszczone zastosowanie rury stalowej w gatunku P235GH wg PN-EN 10217-1 ze szwem,
- stosować rury stalowe o długości 6 lub 12 [m],
- stalowa rura przewodowa nie może posiadać spawów poprzecznych, połączeń gwintowanych, kołnierzowych i innych,
- rury stalowe muszą posiadać oznakowanie wskazujące: producenta, gatunek stali i znak kontroli jakości,
- wszystkie rury stalowe przeznaczone do budowy przyłącza cieplnego, mają posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006,
- nie dopuszcza się do występowania szwów obwodowych na długości rury,
- tolerancja długości rury stalowej powinna wynosić 15 [mm],
- końce rur muszą być ukosowane zgodnie z normą PN-ISO 6761:1996,

#### **Płaszcz osłonowy:**

- płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009,
- płaszcz osłonowy może być rurą wyprodukowaną w odrębnym procesie albo może być wykonany bezpośrednio, poprzez wytłaczanie na izolację,
- dostawca musi zagwarantować, że sposób produkcji płaszcza osłonowego umożliwia

**Przyłącze i przebudowa odcinka ciepłociągu**

- uzyskanie (na skutek „koronowania” lub innego sposobu produkcji) wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do zewnętrznej rury osłonowej – minimalna przyczepność 50 [mN/m] na minimum 70% obwodu rury,
- wydłużenie do zerwania płaszcza osłonowego mierzone zgodnie z kierunkiem wytłaczania powinno być nie mniejsze niż 350 [%],
  - dla płaszczy osłonowych produkowanych metodą nieciągłą (wtrysku płynnej pianki w przestrzeń pomiędzy rurę stalową a rurę osłonową) wraz z materiałem należy dostarczyć kopie protokołów kontroli obróbki koronowania wewnętrznej powierzchni rur osłonowych potwierdzające uzyskanie wysokiej przyczepności izolacji poliuretanowej do rury osłonowej o minimalnej wartości 50 [mN/m] na minimum 75 [%] obwodu rury. Wraz z materiałem należy dostarczyć kopie protokołów badań producenta płaszcza potwierdzające wymagany stopień obróbki koronowania – badania na koronowanie wcześniej produkowanych płaszczy osłonowych dla rur produkowanych metodą tradycyjną,
  - w procesie tłoczenia rur osłonowych dopuszcza się ponowne użycie najwyżej 15 [%] wagowo czystego materiału z odzysku (z przemiału) pochodzącego z własnej produkcji,

**Izolacja termiczna:**

- stosować piankę PUR o następujących współczynnikach przewodności cieplnej:
  - rury i kształtki muszą posiadać współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda_{50} \leq 0,029$  [W/mK] przy gęstości pianki  $\rho_{PUR} \geq 60$  [kg/m<sup>3</sup>]
- izolację cieplną ma stanowić sztywna pianka poliuretanowa spieniana cyklopentanem i spełniać wymagania normy PN-EN 253:2009. Nie dopuszcza się spieniania za pomocą freonów twardych i miękkich oraz CO<sub>2</sub>,
- trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +160 [°C]. Do dokumentów odbiorowych należy załączyć badania potwierdzające żywotność pianki wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium,
- badanie przewodności cieplnej  $\lambda_{50}$  dla rury preizolowanej powinno być potwierdzone przez niezależną jednostkę badawczą i być przeprowadzone na rurze producenta oferowanego systemu rur preizolowanych.

**Zespół rurowy:**

- długość niez izolowanego końca rury stalowej – min. 150 [mm], przygotowane do spawania – badanie wg PN-EN 253:2009 oraz PN-ISO 6761:1996,
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12 [MPa] w temperaturze pokojowej i minimum 0,08 [MPa] przy temperaturze rury przewodowej 140 [°C]; badanie wg PN-EN 253:2009,
- wytrzymałość na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2 [MPa] w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009,
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku osiowym minimum 0,12 [MPa] w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009,
- wytrzymałość po starzeniu na ścinanie w kierunku stycznym minimum 0,2 [MPa] w temperaturze pokojowej; badanie wg PN-EN 253:2009,
- rury preizolowane muszą posiadać warstwę antydyfuzyjną na styku płaszcza osłonowego –

**Przyłącze i przebudowa odcinka ciepłociągu**

- pianka poliuretanowa, która skutecznie zablokuje dyfuzję gazów z pianki PUR potwierdzone zapisem w Aprobacie Technicznej,
- system rur preizolowanych powinien dopuszczony do dopuszczenia do ciągłej pracy w temperaturze min. 130 [°C] i ciśnieniu 1,6 [MPa],
  - producent systemu rur preizolowanych musi posiadać certyfikat ISO 9001,
  - producent systemu rur preizolowanych musi posiadać przykładowe laboratorium,
  - system preizolowany (mufy, odgałęzienia, rury, kolana oraz pianka) stosowany na budowie ma pochodzić w całości z produkcji jednego producenta,

**Kształtki preizolowane:**

**Łuki:**

- zmiany kierunków trasy przyłącza ciepłego preizolowanego mogą być realizowane wyłącznie przez ukosowanie na spawie, rury gięte lub kolana prefabrykowane gięte na zimno z rur stalowych ze szwem,
- nie dopuszcza się stosowania muf kolanowych.

**Trójniki:**

- dopuszcza się jedynie trójniki prefabrykowane
- dopuszcza się stosowanie trójników w wykonaniu, zgodnym z norm PN-EN 448, punkt 4.1.4. za wyjątkiem bezpośredniego przyspawania rury odgałęźnej do rury głównej,

Dopuszcza się trójniki wykonane jako:

- kute,
- z szyjką spawana lub wciągana

**Złącza mufowe:**

- muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 489: 2009,
- nie dopuszcza się stosowania muf nasuwkowych,
- nie dopuszcza się otulin ze sztywnej pianki PUR (tzw. łupek).

**Wymagania dodatkowe:**

- wymagane są złącza mufowe termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości HDPE z podwójnym uszczelnieniem,
- zamknięcia otworów wlewowych dopuszcza się tylko za pomocą korków zgrzewanych (wtapianych) stożkowych wykonanych z PEHD,
- system złącz mufowych zalewanych płynną pianką musi umożliwiać kontrolę szczelności złącza za pomocą powietrza o ciśnieniu 0,2 [bar], przed zaizolowaniem za pomocą płynnej pianki PU.

**6.2. Metoda układania.**

Projektuje się przyłącze i zewnętrzną instalację odbiorczą z rur preizolowanych w układzie swobodnym. Kompensacja wydłużeń termicznych odbywać się będzie na załamaniach trasy sieci.

Załamania trasy sieci zabezpieczyć poduszkami kompensacyjnymi o grubości 40 [mm].

### 6.3. Włączenie do istniejącej sieci.

Włączenie do istniejącej zewnętrznej instalacji odbiorczej wykonać za pomocą trójników preizolowanych o średnicy  $\phi 250/40$  [mm] i redukcji  $\phi 40/25$  [mm].

### 6.4. Armatura odcinająca, odpowietrzenia i odwodnienia.

Odpowietrzenie zewn. instalacji odbiorczej, bez zmian..

Przyłącze ciepłownicze do budynku usługowego zakończyć w pom. węzła spinką z zaworami odcinającymi kulowym spawanymi o średnicy  $\phi 25$  [mm] i zaworami odcinającymi kulowymi spawanymi o średnicy  $\phi 25$  [mm].

Na trasie zewn. instalacji odbiorczej, na projektowanym odgałęzieniu zaprojektowano zawór odcinający preizolowany spawany. Dla umożliwienia dostępu do zaworu odcinającego ustawić kręgi betonowe o średnicy  $\phi 800$  [mm] (dla zaworu o średnicy  $\phi 25$  [mm]). Kręgi ustawić na belkach betonowych (zgodnie z rys. nr PTW/IS/SC-4). Kręgi  $\phi 800$  [mm] przykryć płytami żelbetowymi  $\phi 1000$  [mm] z włączkami żeliwnymi typu ciężkiego przystosowanymi do obciążeń 40 [t]. Zastosować włączy nowej generacji z zamknięciem zatraskowym.

Dla ułatwienia zlokalizowania armatury w terenie, należy przewidzieć umieszczenie stosownej tabliczki z pomiarami, umieszczonej na najbliższym stałym obiekcie (budynek, ogrodzenie, itp.), lub na słupku.

### 6.5. Przejścia rurociągu preizolowanego przez przegrody budowlane.

Przejście przez ścianę zewnętrzną budynku wykonać z zastosowaniem rur ochronnych i gumowych pierścieni uszczelniających. Dodatkowo od strony zewnętrznej zastosować uszczelniania bezciśnieniowe typu WGC. Końcówki rur preizolowanych w pomieszczeniach wymiennikowi zakończyć uszczelkami termokurczliwymi.

### 6.6. Skrzyżowania z kablami energetycznymi.

W miejscach skrzyżowania sieci cieplnej z kablami energetycznymi, zabezpieczyć te kable dwudzielnymi rurami ochronnymi  $\phi 110$  o długości 2,0 [m]. Odległość pionowa min. 0,15 [m]. Kąt skrzyżowania nie mniejszy niż  $15^\circ$ . Zabezpieczenie kabla w miejscach zbliżeń i skrzyżowań podlega odbiorowi przed zasypaniem przez jego użytkownika. Nad kablem ułożyć folię znacznikową w wymaganym dla danego kabla kolorze.

## 7. Kolizje.

Na obszarze objętym niniejszym opracowaniem występuje sieć kanalizacji deszczowej (istniejąca i projektowana), kable elektryczne (istniejące i projektowane), kable telefoniczne (istniejące).

Uzbrojenie nie naniesione na planie sytuacyjnym a napotkane w trakcie realizacji należy traktować jako czynne i powiadomić o nim właściciela danego uzbrojenia.



## 8. Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy pisemnie powiadomić wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych.

Należy zachować wszystkie warunki zawarte w protokole narady koordynacyjnej.

Głębokość wykopu wykonać zgodnie z wysokością przykrycia rurociągów, średnicą płaszcza osłonowego i grubością podsypki piaskowej lub wsporników rur, dostosowując do warunków terenowych. Wymiary wykopów winny być zgodne z zaleceniami producenta systemu wybranego przez Wykonawcę prac.

Wykop pod rurociągi wykonać mechanicznie. W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykop wykonać ręcznie.

Rurociągi preizolowane ułożyć na podsypce z piasku o ziarnistości  $0 \div 4$  [mm], grubość podsypki – 10 [cm]. Zasypkę rurociągów wykonać z piasku do wysokości 20 [cm] ponad wierzch rury preizolowanej, a następnie ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową. Podsypkę i zasypkę ubijać ręcznie aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $0,97 \div 0,98$ . W strefach kompensacyjnych wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $0,85 \div 0,95$ .

Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym lub piaskiem zagęszczając go mechanicznie warstwami o grubości do 15 [cm]. Grunt rodzimy nie może posiadać kamieni, ani żadnych grubszych zanieczyszczeń.

## 9. Roboty montażowe.

Prace spawalnicze należy prowadzić przy pogodzie bezdeszczowej i temperaturze powietrza wyższej niż 5 [°C]. W przypadku niekorzystnych warunków pogodowych miejsce spawania należy osłonić namiotem.

Proces spawania powinien spełniać wszystkie zalecenia normy dotyczącej zespołu złącza rur przewodowych preizolowanych PN-EN 489. Kwalifikacje spawaczy powinny być zgodne z normą PN-EN 287-1, a spoiny kontrolowane przez wykwalifikowany personel. Wykonawca prac spawalniczych powinien nadzorować jakość robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834.

Należy wykonać spoiny szczepne punktowe na długości co najmniej 25 [%] obwodu, a ich ilość powinna być wystarczająca do zapewnienia wymaganej wytrzymałości rurociągu, zapobiegając powstawaniu pęknięć. W czasie łączenia należy zachować odstęp między rurami  $1,5 \div 2,0$  [mm]. Zaleca się spawanie elektryczne elektrodą nietopliwą, wolframową w osłonie argonu. Spoiny obwodowe wykonać jako 2 lub 3 warstwowe drutem o średnicy 2,0 [mm] w gatunku SG1 lub SG2. W trakcie procesu spawania powinna być Po stwierdzeniu prawidłowości wykonania spoin należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie 2,5 [MPa] a po jej pozytywnym rezultacie płukanie wodą surową, zabezpieczenie antykorozyjne montaż instalacji sygnalizacyjnej i izolację połączeń spawanych.

Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać przez oczyszczenie powierzchni rur stalowych do II stopnia czystości, jednokrotnym zagruntowaniu farbą ftalową miniową 60 [%] i dwukrotnym malowaniu nawierzchniowym emalią kreadurową.

przewodzona bieżąca kontrola jakości spoin. Każda spoina powinna być poddana badaniu szczelności przy zastosowaniu jednej z poniższych metod:

- próba wodna pod ciśnieniem  $1,3 \times$  ciśnienie robocze z wizualnym sprawdzeniem spoin



**Przyłącze i przebudowa odcinka ciepłociągu**

pod kątem przecieków zgodnie z EN 13941,

- próba powietrzna z nadciśnieniem 0,2 [bar] w czasie której szczelność spoin sprawdzana jest przy użyciu odpowiedniego płynu wskaźnikowego zgodnie z EN 13941,
- kontrola radiograficzna promieniami X wykonana zgodnie z EN 444 EN 1435, spoiny powinny odpowiadać poziomowi jakości B wg EN25817,
- kontrola ultradźwiękowa wykonana zgodnie z normami EN 1714 i EN583–1, kryteria oceny powinny być zgodne z EN 1712.

## **10. Płukanie rurociągów.**

Podczas montażu należy zabezpieczyć końce rur przed zanieczyszczeniem piaskiem i innymi zanieczyszczeniami stałymi. Rurociągi należy kilkakrotnie przepłukać wodą przepuszczoną przez filtr siatkowy. Płukanie wykonywać przy ciśnieniu dyspozycyjnym. W przypadku wykorzystanie rur przechowywanych dłużej należy wykonać płukanie sieci mieszaniną wody i sprężonego powietrza aż do uzyskania odpowiedniej czystości wypływającej wody. Po płukaniu rurociągi powinny być napełnione wodą filtrowaną.

## **11. Izolacja połączeń.**

Przed spawaniem rur stalowych nałożyć na rurę osłonową nasuwkę termokurczliwą. Folię ochronną zostawić do czasu wykonania izolacji złącza. Powierzchnie rur stalowych oraz płaszczy osłonowych na długości co najmniej 150 [mm] od końców rur przetrzeć czystą szmatką z kurzu, oleju i wilgoci. Wszystkie powierzchnie w obrębie złącza powinny być czyste i suche. Z końców rury usunąć całkowicie wilgotną oraz zabrudzoną piankę poliuretanową. Umieścić nasuwkę centrycznie nad złączem. Zaznaczyć markerem jej końce na płaszczy osłonowym i ponownie przesunąć poza złącze. Końce rur osłonowych na długości co najmniej 150 [mm] zetrzeć papierem ściernym o ziarnistości 60÷80. Dodatkowo oczyszczone powierzchnie przetrzeć chusteczką nasączoną acetonem. Wykonać aktywację płaszczy osłonowych na długości min. 150 [mm] od końców rur ogrzewając je łagodnym płomieniem do temperatury ok. 60 [°C] tak aby uzyskać półmatowy wygląd tworzywa. Do ogrzewania użyć palnika na gaz propan–butan. Usunąć folię ochronną z nasuwki i sprawdzić czy jest czysta i sucha. Umieścić nasuwkę centrycznie nad złączem. Nasuwkę na długości 100÷200 [mm] od końca ogrzewać łagodnym żółtym płomieniem, przesuwając palnik równomiernie dookoła osi nasuwki w kierunku jej krawędzi. Obkurczanie należy tak przeprowadzić aby nie nastąpiło przegrzanie materiału nasuwki oraz aby została zachowana współosiowość mufy względem rury osłonowej. Proces obkurczania można zakończyć gdy nasuwka ściśle przylega do płaszcza osłonowego i na całym obwodzie nasuwki widoczna jest wypływka kleju. Wywiercić w środku nasuwki frezem otwór o średnicy  $\phi$  24 [mm]. Po ostygnięciu mufę termokurczliwą należy poddać próbie szczelności. Po założeniu specjalnego korka z manometrem mufę wypełnić powietrzem do nadciśnienia 0,2 [bar]. Krawędzie mufy spryskać wodą z mydłem. Przy próbie trwającej co najmniej 2 [min] wokół krawędzi mufy nie mogą być widoczne pęcherzyki powietrza. Pobrać odpowiednie dla danej średnicy mufy pojemniki z odmierzonymi składnikami A i B pianki poliuretanowej. Przełąć komponent A do pojemnika z komponentem B i mocno wstrząsając dokładnie wymieszać oba składniki. Mieszaninę wlać przez otwór w mufie. Temperatura powierzchni nasuwki rury stalowej powinna wynosić 18÷45 [°C]. W przypadku niższych temperatur rury należy

łagodnie podgrzać palnikiem na propan-butan. Temperatura komponentów przed piankowaniem powinna wynosić  $18\pm 25$  [°C], a w miejscu ich składowania  $15\pm 30$  [°C]. Po wlaniu mieszaniny do wnętrza mufy wbić w otwór w mufie korek odpowietrzający, tak aby uległ zaczepieniu o wystający karb. Po pojawieniu się pianki w otworze odpowietrzającym wbić korek całkowicie w mufę. Po ok. 15 [min] usunąć wypływ pianki poliuretanowej przy pomocy skrobaka. Po utwardzeniu i odgazowaniu pianki poliuretanowej usunąć korki odpowietrzające. Rozwiercić otwór wlewowy frezem stożkowym o średnicy  $\phi$  27 [mm]. Oczyszczyć korek do zgrzewania i otwór w nasuwce. Otwór wlewowy pianki zamknąć przez wtopienie korka stożkowego. Do tego celu należy użyć nagrzewnicy z odpowiednią grzałką umożliwiającą jednoczesne nagrzewanie korka oraz otworu w nasuwce. Na pokrętle nagrzewnicy ustawić temperaturę  $220\pm 250$  [°C] i odczekać aż zostanie osiągnięta właściwa temperatura sygnalizowana zgaśnięciem czerwonej diody. Należy jednocześnie nagrzewać korek i otwór w nasuwce do momentu pojawienia się wypływki stopionego polietylenu. Za pomocą uchwyty lub szczypiec wcisnąć korek w stopioną powierzchnię otworu do jej krawędzi i utrzymując lekki nacisk poczekać do ostygnięcia elementów. Korek nie może być wcisnięty zbyt głęboko jak również nie powinien wystawać więcej niż 1 [mm] poza powierzchnię nasuwki. Zarówno czas nagrzewania korka, otworu oraz czas stygnięcia powinny być wyznaczone doświadczalnie w zależności od średnicy nasuwki i temperatury otoczenia. Oznaką prawidłowego zamknięcia otworu są dwie równomierne wypływki stopionego materiału korka oraz nasuwki. Złącze może być zasypane po całkowitym ostygnięciu mufy.

#### **UWAGA!**

Pojemniki po komponentach pianki poliuretanowej stanowią odpad niebezpieczny i powinny zostać dostarczone na odpowiednie składowisko śmieci.

## **12. Warunki wykonania i odbioru robót.**

Całość robót wykonać zgodnie z:

- niniejszym opracowaniem,
- wymogami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robot Budowlano – Montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- wymogami zawartymi w „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych”.

#### **UWAGA!**

Część opisowa i rysunkowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który będzie zobowiązany do rozstrzygnięcia problemu.

Projektant:  
mgr inż. Wioletta Spędzia