

# PROJEKT PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO

**Przyłącze ciepłownicze preizolowane do pomieszczenia węzła ciepłego w budynku wielorodzinnym przy ul. Wrocławskiej (działka nr 306/2) w Jaworze ETAP 1**

Investor: Ciepło-Jawor Sp. z o.o.  
Ul. S. Moniuszki 2A  
59-400 Jawor

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Paweł Pabisiak	307/DOŚ/10	
Opracował	mgr inż. Justyna Alaba		

*Jawor, dn. 29.07.2023*

## PROJEKT PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO

Przyłącze ciepłownicze preizolowane od komory K1303 2xDn65 zabudowanej na działce nr 314/1 do pomieszczenia węża ciepłego w budynku wielorodzinnym przy ul. Wrocławskiej (działka nr 306/2) w Jaworze

Inwestor: Ciepło-Jawor Sp. z o.o.  
Ul. S. Moniuszki 2a  
59-400 Jawor

### Spis treści

1. Opis techniczny
2. Wykaz Materiałów
3. Załączniki:
  - uzgodnienia w właścicielami terenu działka nr 314/1;312; 306/2; obręb 7 Stare Miasto w Jaworze:
  - kopia uprawnień i zaświadczenia MOIB projektanta
  - oświadczenie projektanta
  
5. Rysunki:
  - Rys. Nr 1      Mapa zagospodarowania terenu
  - Rys. Nr 2      Mapa sytuacyjno-wysokościowa z przebiegiem trasy przyłącza ciepłowniczego 2xDn65/140, 2xDN40/110 oraz 2xDN32/110
  - Rys. Nr 3a     Profil przyłącza ciepłego do budynku wielorodzinnego zlokalizowanego na działce nr 306/2 Obręb nr 7 Stare Miasto w Jaworze
  - Rys. Nr 3b     Profil przyłącza ciepłego do budynku wielorodzinnego zlokalizowanego na działce nr 306/2 Obręb nr 7 Stare Miasto w Jaworze
  - Rys. Nr 4      Schemat montażowy przyłącza ciepłowniczego
  - Rys. Nr 5      Schemat montażowy podpory przesuwnej w garażu podziemnym
  - Rys. Nr 6      Schemat instalacji alarmowej
  - Rys. Nr 7      Przejście przez ścianę zewnętrzną garażu podziemnego
  - Rys. Nr 8      Przejście przez ścianę wewnętrzną w budynku wielorodzinnym
  - Rys. Nr 9      Przekrój wykopu

# OPIS TECHNICZNY

**Przyłącze ciepłownicze preizolowane od komory K1303 2xDn100 zabudowanej na działce nr 314/1 do pomieszczenia węzła cieplnego w budynku wielorodzinnym przy ul. Wrocławskiej (działka nr 306/2) w Jaworze**

## Podstawa opracowania

1. Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500 nr PODGK.6640.872.2022, przyjęta do państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego w Jaworze w dn. 26.10.2022.
2. Uzgodnienia trasy przyłącza ciepłego z właścicielami terenów;
3. Korekta warunków technicznych dla inwestycji CJ/217/2022 z dn. 22.08.2022
4. Inwentaryzacja własna w terenie;
5. Wytyczne do projektowania;
6. Obowiązujące normy i przepisy.

## Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny przyłącza ciepłego w technologii rur preizolowanych z izolacją STANDARD z impulsowym systemem sygnalizacji awarii o średnicy 2x Dn65/140, 2xDn40/110 oraz 2xDn32/110 wraz z przejściem przez część podziemną garażu budynku wielorodzinnego do pomieszczenia węzła ciepłowniczego. Zakres projektu obejmuje budowę przyłączy ciepłowniczych 2xDn65/140 (76.1/2.9/140x3.0), 2xDn40/110 (48.3x2.6/110x3.0) oraz 2xDn32 (42.4x2.6/110x3.0) od miejsca wpięcia do sieci ciepłej preizolowanej 2xDn100 zabudowanej w komorze ciepłowniczej nr 1303 na działce 314/1 w Jaworze przy ul. Wrocławskiej do pomieszczenia węzła ciepłowniczego zlokalizowanego w piwnicy budynku wielorodzinnego przy ul. Wrocławskiej w Jaworze, działka nr 306/2, Obręb nr 7 Stare Miasto.

Trasa projektowanego przyłącza przebiega przez działki nr 314/1;312; 306/2 Obręb nr 7 Stare Miasto w Jaworze.

## Projektowane przyłącze ciepłownicze

Trasa projektowanego przyłącza przebiega wzdłuż ulicy Wrocławskiej i rozpoczyna się od komory ciepłej posadowionej na działce nr 314/1 Obręb nr 7 Stare Miasto będącej we władaniu Spółdzielni Mieszkaniowej Lokatorsko-Własnościowej, następnie wkracza na teren drogi gminnej (dz. nr 312) będącej we władaniu Burmistrza Miasta Jawora, kończy się na działce nr 306/2 będącej w posiadaniu Javoria Osiedle Sp. z o.o. Na realizację zadania uzyskano zgody właścicieli/zarządcy gruntów.

Planowana inwestycja obejmuje budowę przyłącza ciepłego doprowadzającego czynnik grzewczy do kompaktowego węzła ciepłego centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii ciepłej. Węzeł według odrębnego opracowania zlokalizowany będzie w nowopowstającym podpiwniczonym pomieszczeniu technicznym budynku wielorodzinnego przy ul. Wrocławskiej w Jaworze, działka nr 306/2, Obręb nr 7 Stare Miasto, Etap 1 budowy.

Zasilanie węzła odbywać się będzie poprzez projektowane przyłącze w technologii rur preizolowanych 2x Dn65/140, 2xDn40/110 oraz 2xDn32/110 pracujące na zmiennych parametrach

120/70°C. Układanie rurociągów odbywać się będzie metodą wykopu otwartego. Przyłącze zaprojektowane zostało w oparciu o technikę samokompensacji, zastosowano kompensację L-kształtną wykorzystując załamania przebiegu przyłącza w terenie oraz U-kształtną.

Projektuje się rurociągi wykonane z rur i kształtek preizolowanych stalowych ze szwem z izolacją standard wyposażonych w druty instalacji alarmowej. Rury przewodowe będą łączone przez spawanie, złącza osłonięte mufami. Należy zastosować mufy sieciowane radiacyjnie, zalewane pianką PUR z zamknięciem otworów wlewowych za pomocą korków zgrzewanych.

Tabela 1 Dane do projektu

PRZYŁĄCZE SIECI CIEPŁOWNICZEJ			
Parametry temperaturowe wody sieciowej – sezon grzewczy	zasilanie	$T_{zz}$	120°C
Parametry temperaturowe wody sieciowej – sezon grzewczy	powrót	$T_{pz}$	70°C
Parametry temperaturowe wody sieciowej – LATO	zasilanie	$T_{zL}$	65°C
Parametry temperaturowe wody sieciowej – LATO	powrót	$T_{pL}$	25°C
Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia projektowanego odcinka sieci	zasilanie	$P_z$	660 kPa
Ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia projektowanego odcinka sieci	powrót	$P_p$	320 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne		$P$	1,6MPa
Zamówiona moc cieplna		$Q$	383 kW
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła		$Q_{c.o.}$	89,9 kW
		$Q_{c.wu(max)}$	42,66kW
		$Q_{c.wu(śr)}$	12,26 kW

- Przyjęta średnica przyłącza cieplnego 2x Dn65/140, 2xDn40/110 oraz 2xDn32/110
- długość liniowa projektowanego przyłącza ciepłowniczego wynosi:
  - rury preizolowane Dn65 (140) : **L= 250.84 mb**
  - rury preizolowane Dn40 (110) : **L= 6.83 mb**
  - rury preizolowane Dn32 (110) : **L= 17.14 mb**
  - technologia tradycyjna w przestrzeni komory ciepłowniczey DN65 (76.1x3.2): **L=0.5 mb**
  - technologia tradycyjna w przestrzeni garażu podziemnego DN32 (42.4x3.2): **L=12.54 mb**
- **łącna ilość projektowanej inwestycji wynosi 2x287.85 mb**

Miejsce włączenia - projektowane wpięcie przez zawór kołnierzowy DN100 do istniejącej sieci cieplnej preizolowanej 2xDn100 zabudowanej w komorze cieplnej 1303 na działce nr 314/1 Obręb nr 7 Stare Miasto w Jaworze.

- projektowane przyłącze wykonać należy w wykopie otwartym i odtworzyć teren do stanu istniejącego
- przyłącze zakończone jest na działce 306/2 przy ul. Wrocławskiej w Jaworze w budynku wielorodzinnym etap 1
- materiały wymagające utylizacji należy usunąć zgodnie z obowiązującymi przepisami, protokół utylizacji odpadów załączyć do dokumentów odbiorowych
- Przyłącze wykonać zgodnie ze schematem montażowym (rys. nr 4) oraz profilem (rys. nr 3a i 3b)

## Odpowietrzenie

Odpowietrzenie projektowanego przyłącza poprzez ukształtowanie terenu zgodnie z profilami podłużnymi w pomieszczeniu węzła cieplnego w budynku nr 1 (etap 1 inwestycji) przy ul. Wrocławskiej . Zawór kulowy odcinający 2xDN32 (PN25) w pomieszczeniu węzła.

## Odwodnienie

Odwodnienie przyłącza cieplnego w komorze cieplnej 1303 (działka nr 314/1 Obręb nr 7 Stare Miasto, Jawor). Odwodnienie wykonać poprzez wspawanie zaworu kołnierзовego 2xDN20 ze sztucercem do rury czarnej stalowej 2xDN65 (76.1x3.2).

## Posadowienie przyłącza

Przyłącze ciepłe układane będzie zgodnie z profilem na głębokości umożliwiającej ominięcie istniejącego uzbrojenia podziemnego z zapewnieniem minimalnego przykrycia ziemią i uniknięcia montażu dodatkowych odwodnień i odpowietrzeń. Rurociągi ciepłe układane będą powyżej maksymalnego poziomu wody gruntowej.

***Ewentualne zmiany zagłębienia osi rurociągów względem istniejącego terenu należy bezwzględnie uzgodnić z Projektantem.***

## Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Na podstawie aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej stwierdzono trzy kolizje z siecią gazową oraz dwie kolizje z siecią telekomunikacyjną. Wszystkie rozpoznane skrzyżowania projektowanego przyłącza cieplnego preizolowanego z istniejącym uzbrojeniem podziemnym przedstawiono na profilu podłużnym. Na podkładzie geodezyjnym brak jest wszystkich rzędnych istniejącego uzbrojenia podziemnego. Na profilu podłużnym zaprojektowanego przyłącza, w przypadku braku danych dotyczących posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego, zaznaczono typowe, najczęściej stosowane zagłębienia tych elementów. W związku z tym na budowie należy korygować zagłębienie rurociągów z zachowaniem kierunków spadków i odwodnień. Nie wyklucza się istnienia innego uzbrojenia, nie wykazanego w dostępnych materiałach geodezyjnych.

Roboty ziemne w pobliżu istniejących gazociągów, sieci teletechnicznych, energetycznych, wodociągowych i kanalizacyjnych prowadzić łącznie z zachowaniem należytej ostrożności.

Roboty ziemne w pobliżu istniejących kabli energetycznych i teletechnicznych bezwzględnie należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych z powiadomieniem rejonu energetycznego. Skrzyżowania projektowanej sieci z czynnymi kablami energetycznymi i teletechnicznymi należy zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną typu A160PS produkcji Arot koloru czerwonego w przypadku kabli średniego napięcia oraz typu A110PS koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia na odległość 1,0m poza zewnętrzną krawędź rur preizolowanych. Skrzyżowania należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Skrzyżowania projektowanego przyłącza cieplnego z istniejącymi gazociągami należy wykonać zgodnie z normą PN-91/M-34501 „Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi” oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie. Zastosować rurę ochronną Arot.

W przypadku wystąpienia w trakcie realizacji konieczności drobnych korekt trasy w pionie lub poziomie należy zastosować ukosowanie (max. 2<sup>o</sup>) na połączeniach spawanych lub zastosować tzw. elastyczne gięcie rur w wykopie.

O zamiarze prowadzenia prac ziemnych powiadomić instytucje, których sieci uzbrojenia terenu krzyżują się lub zbliżone są do projektowanego przyłącza.

### **Wytyczne wykonania przyłącza sieci ciepłej preizolowanej**

Przyłącze sieci ciepłej projektuje się z rur preizolowanych w technologii ZPU Międzyrzecz z izolacją STANDARD. Rurociągi preizolowane i kształtki ZPU Międzyrzecz przystosowane są do bezpośredniego układania w gruncie bez stosowania kanałów, stanowią konstrukcję zespoloną składającą się z atestowanej rury stalowej przewodowej, umieszczonej w rurze osłonowej z polietylenu (PEHD) oraz izolacji cieplnej ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR).

Rurociągi te przystosowane są do pracy: ciśnienie robocze 1,6 MPa, max. temp. pracy czynnika grzewczego 145°C.

### **Wytyczne wykonania przyłącza sieci ciepłej w obrębie garażu podziemnego**

W przestrzeni garażu podziemnego tranzyt rur sieci ciepłowniczej projektujemy z rur stalowych, czarnych, bez szwu, 2xDN32 (42.4x3.6), w izolacji firmy Rockwool, otulina typ Rockwool 800. Należy zastosować izolację o grubości 30mm.

Dla poprawnej pracy sieci ciepłowniczej w przestrzeni garażu podziemnego należy zastosować podpory przesuwne, np. zawiesia DN50 produkcji Niczuk.

### **Przejścia pod jezdniami, wjazdami na posesje, parkingami**

Wszystkie przejścia poprzeczne sieci ciepłowniczej pod jezdniami (przez ul. Wrocławską) oraz prowadzone równoległe wzdłuż jezdni (ul. Wrocławska) i pod wjazdami na posesje lub w obrębie chodników wykonać z zastosowaniem warstw stabilizujących z betonu B25 o grubości minimum 12 cm nad zasypkami piaskowymi.

Na działce nr 306/2 przyłącze ciepłownicze zabezpieczyć warstwą stabilizującą piaskowo-cementową o grubości minimum 12cm nad płaszczem rur, na całej szerokości wykopu.

### **Prowadzenie sieci ciepłowniczej w skarpie**

***W czasie wykopów w skarpie i układania sieci ciepłowniczej nie wolno naruszyć struktury korzeniowej drzew tworzących wzmocnienie skarpy.*** Wykopy w tym miejscu prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności przy zbliżeniach do instalacji podziemnej. Należy uwzględnić nachylenie, wysokość skarpy oraz warunki gruntowe. Należy sprawdzić stan skarpy po deszczu lub dłuższej przerwie w pracach montażowych. Po wykonaniu montażu przyłącza należy odpowiednio zagęścić grunt (zgodnie ze wskaźnikiem zagęszczenia wg PN-B-10736:1999) aby utrzymać stateczność skarpy i wzmocnić wytrzymałość podłoża. Górna powierzchnia skarpy o grubości do 20 cm powinna posiadać wskaźnik zagęszczenia minimum 0.95.

## Prace montażowe, układanie i wykopy

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie oraz instrukcją producenta systemu rur preizolowanych. Całość robót wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w: -"Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 4 -Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Ciepłowniczych z Rur i Elementów Preizolowanych", wyd. COBRTI INSTAL -czerwiec 2002, - "Warunkach technicznych projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych", wyd. COBRTI "INSTAL" 1996 r.

Teren prowadzenia robót należy oznakować i ogrodzić w celu zabezpieczenia przed osobami trzecimi. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Projektuje się wykopy o ścianach pionowych. Przekrój poprzeczny wykopu powinien być na tyle duży, aby umożliwiał bezpieczny i łatwy montaż oraz połączenie rur preizolowanych. Ewentualne obsypywanie się skarp rozwiązać przez ścięcie klina odłamu. Urobek składować w odległości min. 100 cm od krawędzi wykopu.

Ponadto należy zadbać aby:

- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi,
- były wykonane wyjścia awaryjne,
- w miejscach spawania i kolizji wykopy były poszerzone.

Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać umocnienie oraz zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m.

Wykopy o ścianach pionowych na całej długości budowanej sieci ciepłowniczej muszą być bezwzględnie szalowane.

W jednym wykopie prowadzone są dwa rurociągi (zasilający i powrotny), przy czym zaleca się układanie rurociągów jeden obok drugiego, na jednakowym poziomie. Rurociąg zasilający powinien znajdować się z prawej strony (patrząc w kierunku przepływu czynnika w rurociągu zasilającym).

Roboty należy rozpocząć od sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego przez wykonanie przekopów kontrolnych. W miejscach kolizji i zbliżeń z uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie, uwzględniając jego poszerzenie, z zachowaniem szczególnej ostrożności. Rzędne istniejącego uzbrojenia przyjęto zgodnie z materiałami geodezyjnymi oraz normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze odpowiada stanowi faktycznemu. W przypadku zaistniałej rozbieżności, na etapie wykonawstwa, należy przebudowę innego uzbrojenia wykonać w uzgodnieniu z właścicielem uzbrojenia oraz projektantem.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie i ręcznie. Dno wykopu wyprofilować do projektowanych rzędnych podsypką piaskową, niezawierającą gliny, kamieni oraz innych ostrych przedmiotów mogących uszkodzić izolację. Szerokość dna wykopu powinna zapewniać minimalną odległość 20cm pomiędzy rurami osłonowymi zasilania i powrotu oraz 10cm m pomiędzy rurami a ścianą wykopu. Pod rurociągi należy wykonać podsypkę 10 cm z piasku bez grud i kamieni. W miejscach wykonania spawów i montażu muf wykop należy poszerzyć aby zapewnić dostęp roboczy.

W projekcie zastosowano naturalną kompensację wydłużeń przy wykorzystaniu załamań. Na

załamaniami zastosować maty kompensacyjne zgodnie z wymaganiami producenta rur preizolowanych.

Przed zasypaniem wykopów w strefach kompensacyjnych należy wykonać dylatacje z poduszek kompensacyjnych o wymiarach 1000x250x40mm. Miejsca wymagające wykonania dylatacji uwidoczniono na schemacie montażowym. Po zamontowaniu rur, sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności oraz uzupełnieniu izolacji należy je zasypywać piaskiem do wysokości co najmniej 10 cm powyżej górnej powierzchni płaszcza rur warstwą piasku o granulacie 0-4 mm. Dalsze zasypywanie można wykonywać gruntem piaszczystym rodzimym zagęszczając go warstwami zgodnie ze wskaźnikiem zagęszczenia wg PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. W strefach kompensacyjnych wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić między 0.85 a 0.95. Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed ułożeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm. Przestrzeń wokół rurociągów w strefie tarcia należy wypełnić zasypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągami. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak, aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu.

Na wysokości 10 cm nad każdym z rurociągów należy ułożyć taśmę ostrzegawczą. Po zakończeniu prac montażowych odcinka rurociągu należy wykonać pomiary geodezyjne powykonawcze.

Zasypania odcinka przyłącza ciepłowniczego można dokonać po jego odbiorze przez Inspektora Nadzoru wskazanego w umowie z Wykonawcą robót. Teren budowy należy uporządkować, nawierzchnie utwardzone należy odtworzyć, uwzględniając przy tym parametry stopnia zagęszczenia i nośności wykonywanych nasypów na terenie wykonywanych robót ziemnych.

### **Zbliżenia do drzew**

W przypadku zbliżenia do drzew przyłącze będzie układane bez konieczności ich wycinania i bez istotnego naruszania korzeni, metodą ręczną, przecisku lub przewiertu sterowanego. Zaleca się aby trasa przy zbliżeniu mniejszym niż 2,0 m od drzew była wykonana technologią przeciskową. Zabieg ten ma na celu maksymalnie zmniejszyć uszkodzenia systemu korzeniowego drzew.

Prace przy użyciu ciężkiego sprzętu zaplanować w sposób nie powodujący zmiążdżenia, zerwania korzeni, zbytniego zagęszczenia podłoża w rzucie koron.

### **Łączenie**

Rury przewodowe będą łączone przez spawanie, złącza osłonięte mufami. Należy stosować mufy sieciowane radiacyjnie, zalewane pianką PUR z zamknięciem otworów wlewowych za pomocą korków zgrzewanych.

Spawanie występujące przy montażu i budowie rurociągów ciepłowniczych powinno być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z normą PN-EN ISO 9606-1:2014-0 oraz PN-EN ISO 14732:2014- 01.

Rury preizolowane czarne łączyć przez spawanie. Rury i kształtki należy spawać czołowo. Łączenia rur o grubości ścianki  $\leq 3,6$ mm można dokonać za pomocą spawania gazowego, natomiast pozostałych za pomocą spawania elektrycznego, a w szczególności metodą TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu), metoda E (spawanie elektrodami otulonymi) oraz metodą TIG/E (spawanie gdy przetopienie wykonane jest metodą TIG, a wypełnienie spoiny



metodą E). Dostarczone przez producenta elementy preizolowane posiadają końce rury stalowej wstępnie przygotowane do spawania (ukosowane). W chwili rozpoczęcia spawania krawędzie rur muszą być zupełnie czyste, niezatłuszczone i posiadać metaliczny połysk. Dopuszczalne odchylenie osi dwóch łączonych ze sobą elementów wynosi max 3°.

W przypadku konieczności cięcia rur preizolowanych należy stosować się do następujących wymagań:

1. Należy bezwzględnie przestrzegać warunków i zaleceń montażu opisanych w Katalogu producenta danego systemu.
2. Płaszcz osłonowy z polietylenu oraz piankę izolacyjną ciąć wyłącznie przy pomocy kątowej przecinarki tarczowej. **Kategorycznie zabrania się użycia palnika.** Pianka poliuretanowa zawiera silnie toksyczny w przypadku termicznego odparowania związek chemiczny - izocyjanian. Zwrócić szczególną uwagę na przewody alarmowe zatopione w piance izolacyjnej.
3. Rury stalowe należy przecinać przy użyciu tarczowej przecinarki dopiero po całkowitym oczyszczeniu z pianki izolacyjnej odcinków po obu stronach punktu przecięcia.

Izolowanie połączeń spawanych powinno być wykonane zgodnie z wymogami zastosowanej technologii rur preizolowanych, przez osoby posiadające uprawnienia producenta lub ekipę specjalistyczną producenta rur. Sprawdzić, czy pianka na końcach rur preizolowanych jest sucha. W przypadku stwierdzenia zawilgocenia, piankę należy usunąć, przez jej wycięcie. Powierzchnie rur przewodowych oczyścić z zanieczyszczeń mechanicznych (piasek, błoto) i w razie konieczności wysuszyć. Powierzchnie rur osłonowych z tworzywa sztucznego powinny być aktywowane płomieniem gazowym (propanowym), aby usunąć z nich warstwę utlenioną i odtłuścić. Wykonanie izolacji połączenia spawanego powinno być wykonane ściśle według wytycznych montażowych producenta technologii rur preizolowanych i producenta zespołu złącza. Robót izolacyjnych nie wolno wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż +5°C i w czasie opadów atmosferycznych. W przypadku występowania okresowych opadów, miejsca połączeń spawanych przed izolacją należy zabezpieczyć tak, aby pianka nie uległa zawilgoceniu.

- **Badania**

Po zamontowaniu przyłącza należy wykonać szereg prób gwarantujących poprawną jakość wykonanych elementów wynikających z ogólnych przepisów oraz wymogów wybranego producenta systemu rur preizolowanych.

- **Badanie spawanych połączeń:**

Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym wg PN-EN ISO 17637:2017-02.

Badania 100 % gotowych spoin należy wykonać przez:

- oględziny zewnętrzne - badania wizualne,
- badania radiograficzne – metoda podstawowa,
- badania ultradźwiękowe – metoda zastępcza, przy czym przy zastosowaniu tej metody należy uzyskać zgodę działu technicznego Ciepło-Jawor Sp. z o.o.

Wszystkie spoiny winny być wykonane w jakości zapewniającej poziom jakości B wg PN- EN ISO 5817:2009 „Spawanie - Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.”

Badania spoin muszą być wykonywane przez pracowników posiadających osobisty certyfikat zgodnie z normą PN-EN 473:2008 zaś laboratorium badawcze musi posiadać świadectwo uznania (kwalifikacyjne) wydane przez instytucję akredytowaną przez Polskie Centrum Akredytacji.

Badanie radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-EN ISO 17636-1:2013-06. Wszystkie połączenia spawane winny być poddane nieniszczącym badaniom materiałowym przez wyspecjalizowaną firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia. Wykonanie badań nieniszczących nie zwalnia od obowiązku przeprowadzenia próby ciśnieniowej wodnej. Wadliwe spoiny należy usunąć poprzez zeszlifowanie, po czym należy wykonać nową spoinę.

- **Próba szczelności**

Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu powinna być przeprowadzona zgodnie z normami PN-M-34031 i PN-B-10405 w nawiązaniu do normy PN- 89/H-02650, przy czym wartość ciśnienia próbnego powinna wynosić 1,5 ciśnienia roboczego dla ciepłociągu bez armatury oraz 1,25 ciśnienia roboczego z armaturą. Po założeniu muf i przed rozpoczęciem piankowania należy wykonać pneumatyczną próbę szczelności wszystkich 100% muf zgodnie z instrukcją ich producenta. Jeśli instrukcja nie stanowi inaczej próba polega na wtłoczeniu do wnętrza mufy powietrza pod ciśnieniem 0,02 MPa wraz z rozpyleniem wody mydlanej na zamontowanej mufie. Przy próbie trwającej minimum 2 minuty, wokół krawędzi nie mogą pojawić się pęcherze powietrza (potwierdzić protokołem). Próba szczelności powinna odbyć się w obecności przedstawiciela Inwestora. Płukanie rurociągów należy przeprowadzać wykorzystując wodę z próby ciśnieniowej (metoda na wypływ). Szybkość płukania powinna być równa maksymalnej szybkości eksploatacyjnej czynnika grzewczego - ok. 1,5 m/s.

**Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy:**

- przeprowadzić kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych, krawędzie muszą być zupełnie czyste, niezatłuszczone i posiadać metaliczny połysk,
- sprawdzić dopasowanie końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szepnych i ich wymiarów,
- przygotować stanowisko do wykonania połączeń spawanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeniem przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
- sprawdzić kompletność wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność, itp.),
- zabezpieczyć materiałem niepalnym piankę poliuretanową (dopuszcza się stosowanie sznura konopnego nasączonego wodą, lub mokrych szmat), która w wyniku oddziaływania wysokich temperatur przy spawaniu rozkłada się i wydziela toksyczne związki.

## Przejścia rurociągów przez ścianę budynku

Przejścia przyłącza ciepłowniczego przez ścianę budynku nr 1 oraz ścianę komory należy wykonać z użyciem uszczelnień wodo i gazoszczelnych np. produkcji Integra.

Dla średnicy przewodu ciepłowniczego DN65/140 projektuje się przejście Integra typ WGC 125. Dla średnicy przewodu ciepłowniczego DN32/110 projektuje się przejście Integra typ WGC 100. Uszczelnienie należy zastosować na każdej rurze osłonowej od strony gruntu. Otwór w ścianie budynku zabezpieczyć rurą osłonową stanowiącą tuleję. Prześnienie pomiędzy tuleją a rurą preizolowaną wypełnić materiałem trwale elastycznym. Montaż w istniejących przebiegach ściennych budynku nr 1 o wymiarach 500x250 powinien umożliwić ruch rurociągów w przepuście bez rozszczelnienia połączenia. Prace związane z uszczelnieniami przejść przez ściany realizować zgodnie z dokumentacją techniczną producenta projektowanego rozwiązania.

Wprowadzenie przyłącza ciepłego preizolowanego z gruntu do przestrzeni garażu podziemnego wykonać co najmniej 10cm za ścianą od strony wewnętrznej budynku. Wprowadzenie sieci preizolowane zakończyć z wykorzystaniem zakończeń termokurczliwych typu End-Cap DN100 z wyprowadzeniem kabli sygnalizacji zawilgocenia spod płaszcza rur do puszek przyłączeniowych (PP) produkcji LEVR.

## Sygnalizacja alarmowa

System sygnalizacji awarii należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta rur preizolowanych. Zaprojektowane przyłącze wyposażone będzie i dostarczone wraz z systemem alarmowym impulsowym.

W budynku nr 1 należy zamontować detektor dwukanałowy typu ACN 2Z do kontrolowania stanu technicznego dwóch odcinków sieci.

System alarmowy stanowią dwa niez izolowane przewody miedzianego przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>, umieszczone wewnątrz pianki poliuretanowej równolegle do rury przewodowej, przesunięte o kąt 120° w pozycji godz. za 10 min 2h, w odległości około 15 mm od rury stalowej. Jeden z drutów - sygnalizacyjny, ma czystą, nagą powierzchnię a drugi - alarmowy, ocynkowaną. Oba druty muszą mieć te same parametry.

Połączenia przewodów alarmowych w mufach wykonać ściśle według instrukcji producenta rur. Warunkiem skutecznego działania systemu sygnalizacji alarmowej jest prawidłowe połączenie wszystkich współpracujących ze sobą elementów. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac związanych z montażem rurociągu preizolowanego, aby nie uszkodzić przewodów sygnalizacji alarmowej zamontowanych w elementach preizolowanych.

Końcówki przewodów sygnalizacyjnych rur preizolowanych połączyć z puszkami przyłączeniowymi zgodnie z zaleceniami producenta. Projektuje się cztery puszki przyłączeniowe podwójne: na rurę zasilającą oraz rurę powrotną. Dla rur zasilania i powrotu niezbędne są dwie końcówki zerujące detektora.

Do połączenia detektora ACN 2Z z puszkami przyłączeniowymi należy zastosować koncentryczny kabel połączeniowy. Montaż wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

System alarmowy umożliwi bieżącą kontrolę jakości montażu oraz stanu izolacji termicznej w okresie budowy sieci ciepłej oraz lokalizację awarii w okresie eksploatacji.

System wykrywa nawet nieznaczne zawilgocenie sieci ciepłej pozwala w odpowiednim czasie określić sposób i zakres naprawy. Łączenie przewodów sygnalizacji alarmowej należy prowadzić równolegle z mufowaniem, aby uniknąć ewentualnych uszkodzeń wykonanych połączeń. W czasie

budowy sieci należy dokonać pomiaru wilgotności izolacji.

Druty miedziane należy umieścić na podtrzymkach dystansowych, przymocowanych uprzednio do rury stalowej za pomocą taśmy papierowej.

Bezwzględnie konieczne jest jednoczesne wykonywanie montażu sieci ciepłowniczej i systemu alarmowego. Przy montażu przestrzegać ściśle zaleceń oraz instrukcji producenta. Przed zasypywaniem sieci cieplnej należy zlecić kontrolę i wykonanie protokołu pomiarowego.

Pomiary kontrolne wykonywać należy dowolnym przyrządem pomiarowym umożliwiającym pomiar rezystancji izolacji, rezystancji pętli pomiarowej oraz długości instalacji alarmowej, np. miernikiem typu Levr LX-9024. Warunkiem odbioru sieci preizolowanej z instalacją alarmową systemu impulsowego jest jednoczesne spełnienie n/w. warunków:

- ciągłość pętli,
- rezystancja przewodu pętli  $r=1,2Q \div 1,5Q / 100m$  przewodu alarmowego.

Łączna rezystancja warstwy izolacyjnej przewodu w rurze o długości 1000 m jest prawidłowa i nadaje się do eksploatacji jeżeli jej wartość jest wyższa niż 20 k $\Omega$ .

### **Transport, magazynowanie**

Rury preizolowane w wymiarach 6m i 12m dostarczane są transportem drogowym. Podczas transportu i magazynowania końce rur zaślepione są denkami, które chronią wnętrze rur przed zanieczyszczeniami.

Ciążary rur i elementów rurociągu podane są w katalogu producenta.

Nie realizować czynności rozładunkowych w temperaturze poniżej -15°C. Transportowane rury powinny być odpowiednio podparte i zabezpieczone przed przemieszczaniem. Dopuszczalny nacisk w czasie magazynowania, transportu i rozładunku to 0,2-0,3 MPa. Rozładunek realizować zgodnie z wytycznymi producenta.

### **Uwagi końcowe**

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP.

Wszelkie roboty wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wydanymi przez COBRTI INSTAL wydanie 06.2002 zeszyt nr 4. Ze szczególną starannością należy stosować się do „Instrukcji spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych”.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy zapór i znaków, utrzymane w należyтым stanie przez okres trwania robót dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu powinny być widoczne w okresie od zmroku do świtu z odległości co najmniej 150m przy oświetleniu ich światłami drogowymi. Pojazd wykorzystywany przy robotach prowadzonych w pasie drogowym powinien być wyposażony w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej. Dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu stosuje się odpowiednio barwy: białą, czerwoną, żółtą i czarną. Osoby wykonujące czynności związane z robotami w pasie drogowym powinny być ubrane w odzież ostrzegawczą o barwie pomarańczowej lub żółtej i wyposażone w elementy odblaskowe ułatwiające spostrzeżenie przez kierujących. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w

odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu.

Teren po wykonaniu wszystkich prac należy przekazać protokołem właścicielowi.

Elementy preizolowane oraz wszelkie materiały podstawowe, pomocnicze i uzupełniające niezbędne do wykonania zaprojektowanej sieci cieplnej powinny spełniać wymagania Polskich Norm, a w szczególności dla preizolowanych rur i kształtek oraz wszystkich innych elementów wyposażenia sieci powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie, to znaczy mieć certyfikat zgodności lub deklarację zgodności na zgodność z Polską Normą:

- PN-EN 253 - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
- PN-EN 448 - Kształtki i zespoły z rury stalowej przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego.
- PN-EN 488 - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- PN-EN 489 - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
- PN-EN 14419- Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie. System kontroli i sygnalizacji zagrożeń stanów awaryjnych.

## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW PRZYŁĄCZA CIEPLNEGO DLA ETAPU 1

l.p.	Wyszczególnienie elementów	Ilość [szt /kpl]	Oznaczenie katalogowe
<b>Przyłącze ciepłe</b>			
1	Zawór kołnierzowy kulowy DZT DN100	2 szt.	
2	Zawór kołnierzowy odwadniający DN20 ze sztucerem	2 szt.	
3	Zwężka stalowa czarna DN100/65	2 szt.	
4	Mufa nasuwkowa sieciowana radiacyjnie	36 kpl	NTX-II-65/156
5	Mufa nasuwkowa sieciowana radiacyjnie	3 kpl	NTX-II-40/129
6	Mufa nasuwkowa sieciowana radiacyjnie	2 kpl	NTX-II-32/129
7	Kolano stalowe hamburskie DN100 90°	2 szt.	
8	Kolano stalowe hamburskie DN65 90°	2 szt.	
9	Kolano stalowe hamburskie DN32 90°	4 szt.	
10	Kolano preizolowane DN65/140, 90°, izolacja STANDARD (ramiona L=1.0m)	20 szt.	K-65/90
11	Kolano preizolowane DN65/140, 90°, izolacja STANDARD (ramiona L=1.5m)	8 szt.	K-65/90
12	Rura preizolowana DN65/140 (Dz x s = 76.1 x 2.9), izolacja dł. 12m STANDARD, dł. 12 m	38 szt.	R-65/140
13	Rura preizolowana DN65/140 (Dz x s = 76.1x 2.9), izolacja STANDARD, dł. 6 m	2 szt.	R-65/140
14	Rura preizolowana DN40/110 (Dz x s = 48.3x 2.6), izolacja STANDARD, dł. 6 m	2 szt.	R-40/110

15	Rura preizolowana DN32/110 (Dz x s = 42.4x 2.6), izolacja STANDARD, dł. 6 m	2 szt.	R-40/110
16	Rura preizolowana DN32/110 (Dz x s = 42.4x 2.6), izolacja STANDARD, dł. 12 m	2 szt.	R-40/110
17	Rura tradycyjna stalowa czarna bez szwu (42.4x3.6), dł.6m	4 szt.	
18	Rura tradycyjna stalowa czarna bez szwu (42.4x3.6), dł.3m	1 szt.	
19	Zawór kulowy odcinający preizolowany DN65	2 szt.	ZK-65
20	Rura osłonowa	2szt.	KN-100
21	Klucz	1szt	ZKK-36
22	Skrzynka żeliwna nt2	2szt.	
23	Taśma ostrzegawcza szer. 150mm, dł. 100m	5 szt.	T-150
24	Maty kompensacyjne 1000x250x40mm	152 szt.	
25	Zakończenie termokurczliwe End-cap DN100	2 szt.	
26	Kaptur uszczelniający WGC DN100	2 szt.	
27	Kaptur uszczelniający WGC DN125	2 szt.	
28	Zakończenie termokurczliwe End-cap DN125	2 szt.	
29	Otulina Rockwool 800 gr 30mm	25m	
30	Manszeta gumowa N100/150 uszczelnienie przepustu	2szt.	
31	Manszeta gumowa N125/200 uszczelnienie przepustu	2szt.	
32	Rura osłona dwudzielna Arot PS L=2m	6 szt.	

<b>ELEMENTY SYSTEMU SYGNALIZACJI ALARMOWEJ</b>			
33	Dystans plastikowy	200 szt.	66LV39
34	Tulejka do łączenia przewodów alarmowych kpl. 100szt	2 kpl.	66LV03
35	Puszka przyłączeniowa podwójna Levr	2 szt.	67LV45
36	Końcówka zerująca detektora	2 szt.	66LV72
37	Detektor dwukanałowy Levr	1 szt.	ACN 2Z
38	Kabel spinający do puszki 67LV45	2 szt.	KE-001

W projekcie występują nazwy własne urządzeń. Nazwy te zostały podane przez projektanta i są nazwami przykładowymi, odnoszącymi się do minimalnych wymagań. Wykonawca może zastosować przy realizacji inne materiały i urządzenia równoważne do wskazanych i opisanych w projekcie, posiadających nie gorsze parametry niż dobrane w projekcie.

Projekt wykonano w oparciu o przedstawione powyżej materiały i urządzenia. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń pod warunkiem zastosowania równoważnych, spełniających wymagania i nie posiadających innych parametrów i gorszej jakości niż dobrane w projekcie.