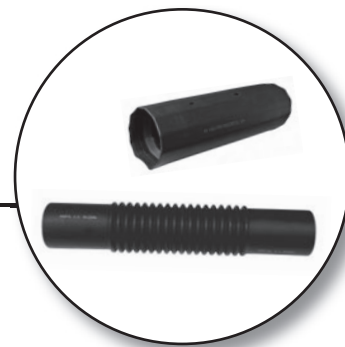


INSTRUKCJA MONTAŻU
RUROCIĄGÓW
PREIZOLOWANYCH



Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. CZYNNOŚCI PRZED MONTAŻEM RUROCIĄGU | 4 |
| 1.1. Dostawa | 4 |
| 1.2. Rozładunek | 4 |
| 1.3. Magazynowanie | 5 |
| 1.4. Komplektacja narzędzi specjalistycznych i wyposażenia, niezbędnych do montażu rurociągów preizolowanych | 6 |
| 1.5. Wykop | 7 |
| 1.6. Kolizje | 8 |
| 1.7. Lokalizacja sieci ciepłej | 8 |
| 2. MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH | 9 |
| 2.1. Ogólne wytyczne montażu rurociągów preizolowanych | 9 |
| 2.2. Układanie rur | 9 |
| 2.3. Montaż rurociągów | 10 |
| 2.3.1. Skracanie rur | 12 |
| 2.4. Montaż innych elementów preizolowanych | 13 |
| 2.4.1. Montaż łuków preizolowanych | 13 |
| 2.4.2. Montaż odgałęzień preizolowanych | 13 |
| 2.4.3. Wykonanie kompensacji naturalnej „U”, „L”, „Z” | 14 |
| 2.4.4. Montaż kompensatorów mieszkowych | 15 |
| 2.4.5. Montaż kompensatorów jednorazowych | 16 |
| 2.4.6. Montaż preizolowanych punktów stałych | 17 |
| 2.4.7. Montaż armatury odcinającej | 17 |
| 2.4.8. Montaż armatury odwadniającej | 18 |
| 2.4.9. Montaż armatury odpowietrzającej | 18 |
| 3. MONTAŻ UKŁADÓW ALARMOWYCH REZYSTANCYJNYCH SYSTEMU BRANDES | 19 |
| 3.1. Łączenie przewodów alarmowych | 19 |
| 3.2. Sprawdzanie poprawności montażu przewodów alarmowych | 21 |
| 3.3. Wykonywanie dokumentacji powykonawczej układu alarmowego | 22 |
| 3.4. Wykonanie zakończeń obwodów alarmowych | 22 |
| 4. MONTAŻ UKŁADÓW ALARMOWYCH IMPULSOWYCH SYSTEMU CWA | 24 |
| 4.1. Łączenie przewodów alarmowych | 25 |
| 4.2. Sprawdzanie poprawności montażu | 25 |
| 4.3. Wykonanie dokumentacji powykonawczej | 26 |
| 4.4. Wykonanie zakończeń obwodów alarmowych | 26 |
| 5. ROBOTY IZOLACYJNE | 28 |
| 5.1. Izolowanie połączeń spawanych (mufowanie) | 28 |
| 5.1.1. Mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie | 28 |
| 5.1.2. Mufy termokurczliwe niesieciowane | 31 |
| 5.1.3. Mufy polietylenowe | 31 |
| 5.1.4. Mufy elektrycznie zgrzewane | 33 |
| 5.1.5. Mufy zgrzewane elektrycznie (Ewelcon) | 33 |
| 5.1.6. Mufy zgrzewane elektrycznie (Kamitech) | 33 |
| 5.1.7. Mufy zakończeniowe | 33 |
| 5.2. Hermetyzacja zakończeń preizolacji | 34 |
| 5.3. Uszczelnienie przejść rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane | 34 |
| 5.4. Piankowanie | 35 |
| 5.4.1. Piankowanie przy użyciu maszyny pianującej | 35 |
| 5.4.2. Przygotowanie pianki i piankowanie metodą ręczną | 36 |
| 6. WYBRANE PROBLEMY BUDOWY PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH | 36 |
| 6.1. Podgrzew wstępny (Preheating) | 36 |
| 6.1.1. Podgrzew wstępny w otwartym wykopie | 36 |
| 6.1.2. Podgrzew wstępny z wykorzystaniem kompensatorów jednorazowych | 37 |
| 6.2. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącego rurociągu preizolowanego | 38 |
| 6.3. Wykonanie połączenia sieci preizolowanej z siecią tradycyjną | 39 |
| 6.4. Wykonanie odgałęzienia z siecią preizolowaną do istniejącego rurociągu tradycyjnego ułożonego w kanale | 39 |
| 6.5. Wykonanie odgałęzienia tradycyjnego od istniejącej sieci preizolowanej | 40 |
| 6.6. Zасыpywanie wykopu | 40 |
| 7. UWAGI KOŃCOWE | 40 |

1. CZYNNOŚCI PRZED MONTAŻEM RUROCIĄGU

1.1. Dostawa

Rury preizolowane dostarczane są w odcinkach 6m, 12m i 16m, transportem samochodowym.

Końce rur i elementów preizolowanych podczas transportu i składowania zabezpieczone są denkami chroniącymi wnętrza rur przewodowych przed zanieczyszczeniem.

Kupujący lub odbiorca powinien przygotować niezbędne urządzenia do rozładunku, jak również ekipę rozładunkową.

Ciężary rur i elementów rurociągów podane są w katalogu wyrobów w odpowiednich tabelach. Nie należy podejmować żadnych czynności rozładunkowych w temperaturze poniżej -15°C .

Odbiorca powinien sprawdzić sposób realizacji dostawy i jej zgodność z dokumentami zakupu. Transportowana partia rur i elementów preizolowanych musi być równomiernie podparta i zabezpieczona przed przemieszczaniem.

Maksymalny dopuszczalny nacisk na płaszcz osłonowy elementów preizolowanych w czasie transportu i rozładunku to 0,3MPa, a 0,2MPa w czasie składowania.

Wszelkie reklamacje w zakresie dostaw powinny być kierowane do firmy RAPDOL PIPES sp. z o.o.

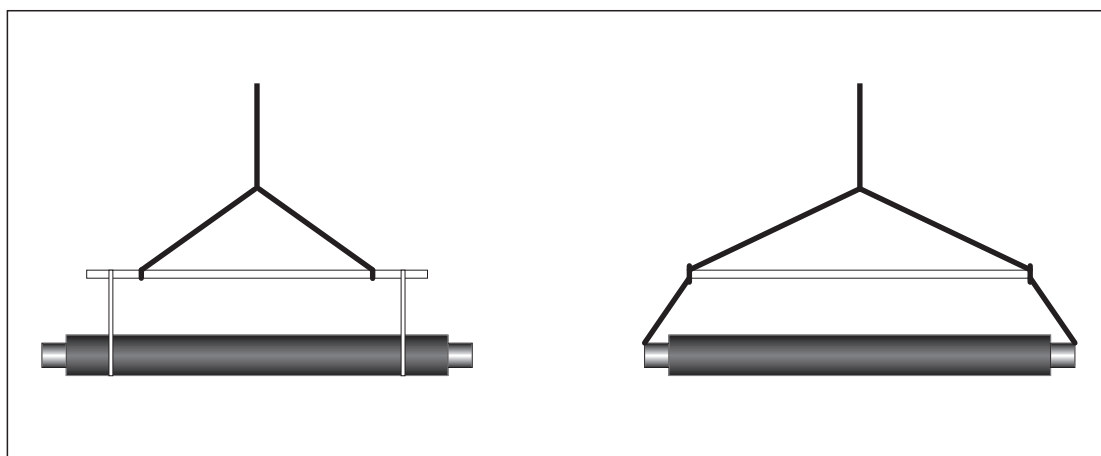
1.2. Rozładunek

Rury, łączniki i armatura powinny być rozładowywane z maksymalnie dużą ostrożnością.

Nie mogą być zrzucane z samochodu. Rozładunek należy przeprowadzić za pomocą urządzeń dźwigowych niepowodujących uszkodzeń osłony rury preizolowanej i wgniecenia pianki. Stosowany osprzęt i sposób podnoszenia rur preizolowanych powinien zabezpieczać je przed nadmiernym wyginaniem podczas rozładunku. Zabrania się stosowania lin stalowych, łańcuchów do rozładunku rur.

Dopuszcza się rozładunek przy pomocy wózków widłowych, o ile elementy preizolowane zostały załadowane przy użyciu przekładek lub na paletach.

Przykładowe sposoby rozładowywania przy użyciu dźwigu lub suwnicy pokazane są na rys.1



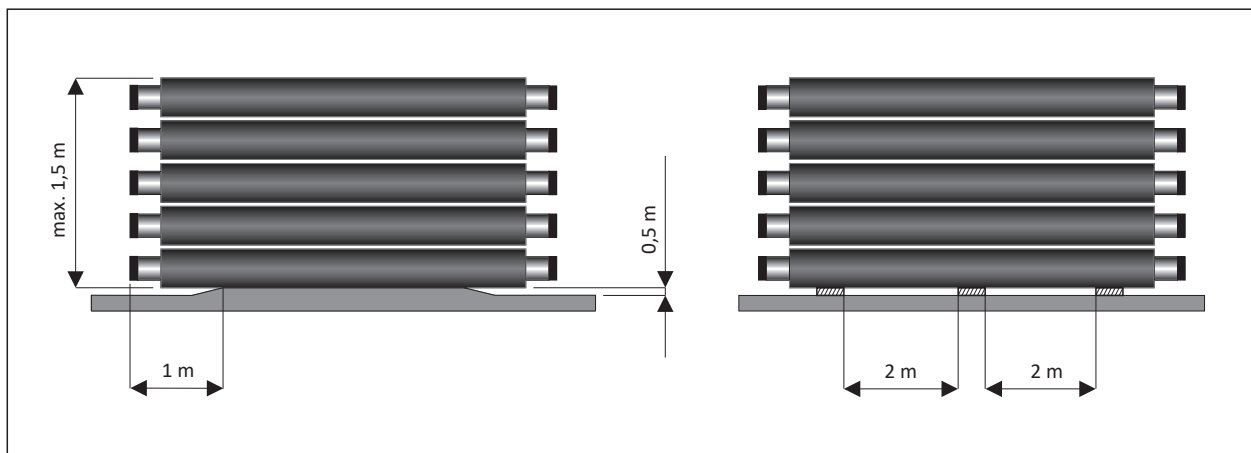
Rys.1. Sposoby rozładunku rur preizolowanych

1.3. Magazynowanie

Magazynowane rury powinny być ułożone poziomo na płaskim podłożu, tak aby na całej swej długości stykały się z powierzchnią podłoża lub na podporach wykonanych np. z tarcicy rozmieszczonych w odstępach nie większych niż 2 m.

Szerokość elementów podpierających powinna wynosić min. 12 cm, a wysokość stosu rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Rury powinny być układane według asortymentu wymiarowego.

Przykładowy sposób składowania pokazany jest na rys.2.



Rys.2. Zasady składowania rur preizolowanych

Łączniki preizolowane i armatura powinny być składowane na płaskim podłożu, najlepiej ułożone na paletach. Zestawy izolacyjne, systemy sygnalizacyjne i inne akcesoria powinny być zabezpieczone przed wilgocią. Mufy powinny być magazynowane w pozycji pionowej. Materiały termokurczliwe należy przechowywać w suchych pomieszczeniach zabezpieczających przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury. Asortyment preizolowany przy długookresowym składowaniu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, deszczu, bądź śniegu.

Chemikalia na piankę izolującą (izocyjanian i polioliol) powinny być składowane w zamkniętych pojemnikach w temperaturze około 15°C. Chemikalia nie mogą być składowane w pomieszczeniach dostępnych dla osób niepowołanych, ani w pomieszczeniach biurowych, czy socjalnych.

Przy pracach z chemikaliami musi być przestrzegana załączona do nich instrukcja.

Uwaga

W przypadku spadku temperatury składników pianki poniżej +18°C należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia aż do osiągnięcia temperatury 18÷22°C. Nie wolno dopuszczać do spadku temperatury składnika B (izocyjanian) poniżej +10°C, gdyż w tej temperaturze następuje jego krystalizacja.

1.4. Kompletacja narzędzi specjalistycznych i wyposażenia, niezbędnych do montażu rurociągów preizolowanych

Przed przystąpieniem do montażu rurociągu preizolowanego wykonawca powinien wyposażyć swoich pracowników w niezbędne narzędzia, urządzenia i materiały.

| Narzędzie lub urządzenie | Zastosowanie |
|---|---|
| Pasy parciane | Do rozładunku rur preizolowanych lub opuszczania ich do wykopu |
| Palnik propan-butan ze specjalną dyszą i butlą z reduktorem | Do obkurczania muf termokurczliwych i end capów |
| Zestaw do próby ciśnieniowej | Do sprawdzania szczelności muf |
| Nóż monterski | Do cięcia taśmy termokurczliwej |
| Frez stożkowy i wiertarka | Frez stożkowy Ø27 do wykonania lub rozwiercania otworów pod wtapiane korki zaślepiające |
| Piła do drewna lub metalu | Do cięcia rury polietylenowej |
| Dłuto | Do usuwania pianki poliuretanowej |
| Szczotka drucziana | Do czyszczenia rury stalowej |
| Przymiar 1,0 m. | Do mierzenia rur, muf i długości izolacji podczas mufowania |
| Szczypce BS-AZ* | Do zdejmowania izolacji z przewodów alarmowych Instalacji Brandes |
| Szczypce BS-QZ* | Do zaciskania tulejek na przewodach alarmowych |
| Elektryczna grzałka powietrzna* | Do obkurczania koszulek termokurczliwych na tulejkach zaciskowych |
| Szczypce do cięcia | Do skracania przewodów alarmowych |
| Tester BS-MH2*, BSMH3*, LH20S* | Do pomiaru długości pętli alarmowej i stopnia suchości izolacji |
| Omomierz** | Do pomiaru rezystancji pętli pomiarowej |
| Tester Lx9024*** | Do pomiaru długości pętli i zawilgocenia pianki z instalacją impulsową |
| Cyna i pasta lutownicza*** | Do lutowania tulejek zaciskowych w instalacji alarmowej impulsowej |
| Uchwyt do korka | Do prawidłowego trzymania korka podczas procesu nagrzewania i wgrzewania w mufę |
| Ubijarka wibracyjna | Do zagęszczania i wypełnienia wykopu |
| Ostony blaszane | Do zabezpieczenia pianki podczas spawania |
| Zgrzewarka do korków | Przeznaczona do wtopienia korków zaślepiających otwory wlewowe w mufach |

* do montażu i kontroli instalacji alarmowej rezystancyjnej

** w przypadku korzystania z testera BS-MH2

*** do montażu i kontroli instalacji alarmowej impulsowej

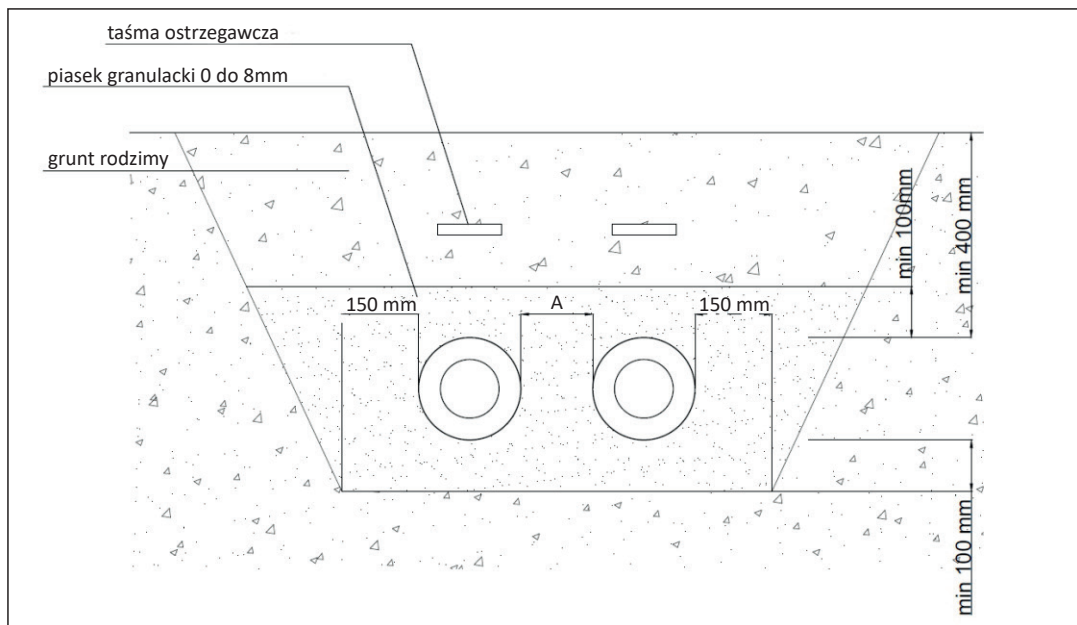
Oprócz w/w narzędzi i urządzeń wykonawca winien mieć przygotowany sprzęt do prowadzenia prac ziemnych, spawalniczych oraz odpowiedni sprzęt BHP (apteczki, rękawice robocze, spawalnicze, kaski itp.)

1.5. Wykop

Wykop powinien być wykonany tak, aby umożliwić przedstawione na rys. 3 posadowienie rurociągu.

Wykop powinien mieć:

- co najmniej 10 cm podsypkę piasku wolnego od kamieni, gruzu i przedmiotów o ostrych krawędziach (piasek o granulacji 0÷8mm, ubity)
- co najmniej 10 cm nad powierzchnią rury zasypkę z piasku wolnego od kamieni, gruzu i przedmiotów o ostrych krawędziach
- co najmniej 40 cm zasypkę mierzoną np. od powierzchni podstawy drogi łącznie z zasypką piaskową
- przy głębokości większej niż 1 m przy gruntach niespoistych zaleca się wykonanie wykopu skarpowego



Rys.3. Zasada posadowienia rur preizolowanych w wykopie

A>140mm dla DN<200mm

A>200mm dla DN≥200mm

A>250mm dla DN≥300mm

Wykop należy zasypać tak aby wypełnianie i zagęszczanie gruntu nie uszkodziły rur i złączy.

Uwaga

- w miejscu wykonania odgałęzień należy zapewnić min. 40 cm zasypki, mierząc od najwyższego punktu odgałęzienia
- w miejscach wyłyceń, gdzie nie da się zapewnić min. 40 cm zasypki i narażonych na duże obciążenia należy zastosować żelbetową płytę odciążającą, ułożoną ponad rurociągiem
- w przypadku okresowego występowania wód gruntowych lub układania rurociągu w gruntach nieprzepuszczalnych, głębokość wykopu powinna być powiększona o 10 cm dla ułożenia warstwy drenażowej
- sieć z rur preizolowanych zaleca się układać powyżej max. poziomu wód gruntowych

Tam gdzie rurociągi poddane są stałemu działaniu wody gruntowej, należy zapobiec przenikaniu wody na połączeniach poprzez wybór specjalnie przystosowanego sposobu wykonania muf:

- mufa zgrzewana elektrycznie
- mufa termokurczliwa sieciowana radiacyjnie z podwójnym uszczelnieniem klejem i mastyką

Wykopy do ułożenia rur, w tym przygotowanie podłoża, należy wykonać w oparciu o wytyczne zawarte w dokumentacji projektowej.

Prowadzenie robót budowlanych i zabezpieczenia wykopu ma być zgodne z obowiązującymi przepisami BHP i ustanowionymi normami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

PN-EN13941 Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

1.6. Kolizje

Sieć cieplną preizolowaną układać można zarówno nad, jak i pod uzbrojeniem podziemnym (nie równoległe). Szczegółowe rozwiązanie skrzyżowań powinien zawierać projekt techniczny. Wykopy w miejscu skrzyżowań należy prowadzić ręcznie ze szczególną ostrożnością.

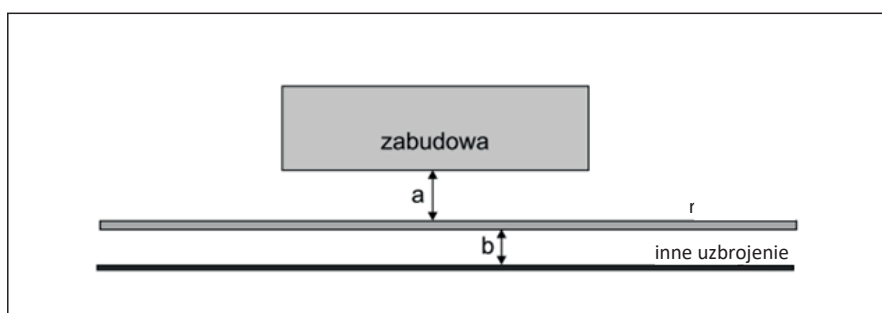
1.7. Lokalizacja sieci cieplnej

Należy dążyć do lokalizacji sieci poza jezdniami z wyjątkiem przejść poprzecznych.

Odległość od zabudowy.

Sieć cieplną należy prowadzić w takich odległościach od zabudowy, aby możliwe było wykonanie remontu i jej wymiany.

Minimalne odległości od zabudowy



Rys.4. Lokalizacja sieci cieplnej

- szerokość pasa od boku prostej rury osłonowej do zabudowy

| | |
|----------------------|------------------------------|
| dla $32 < DN < 200$ | → $a_{\min} = 2,0 \text{ m}$ |
| dla $250 < DN < 600$ | → $a_{\min} = 3,0 \text{ m}$ |
| dla $DN > 600$ | → $a_{\min} = 5,0 \text{ m}$ |

- minimalna odległość od uzbrojenia podziemnego

Rurociąg sieci cieplnej można układać równoległe do uzbrojenia podziemnego w minimalnych odległościach (licząc do boku rury preizolowanej) podanych niżej:

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| od wodociągu | $b_{\min} \rightarrow 1,0 \text{ m}$ |
| od kanalizacji | $b_{\min} \rightarrow 1,0 \text{ m}$ |
| od drzew | $b_{\min} \rightarrow 2,0 \text{ m}$ |
| od gazoociągu | $b_{\min} \rightarrow 1,0 \text{ m}$ |
| od kabli energetycznych | $b_{\min} \rightarrow 1,0 \text{ m}$ |

- przejścia pod ciągami komunikacyjnymi

przejście pod jezdniami - zaleca się prowadzenie rurociągów w rurach ochronnych, typ rury ochronnej zgodnie z projektem budowlanym

przejście pod torami tramwajowymi – j.w.

przejścia pod torami kolejowymi i bocznkami - muszą być rozwiązane i uzgadniane indywidualnie.

2. MONTAŻ RUROCIĄGÓW PREIZOLOWANYCH

2.1. Ogólne wytyczne montażu rurociągów preizolowanych

Dla zapewnienia prawidłowej jakości wykonania sieci preizolowanej konieczne jest zachowanie odpowiedniej kolejności czynności montażowych:

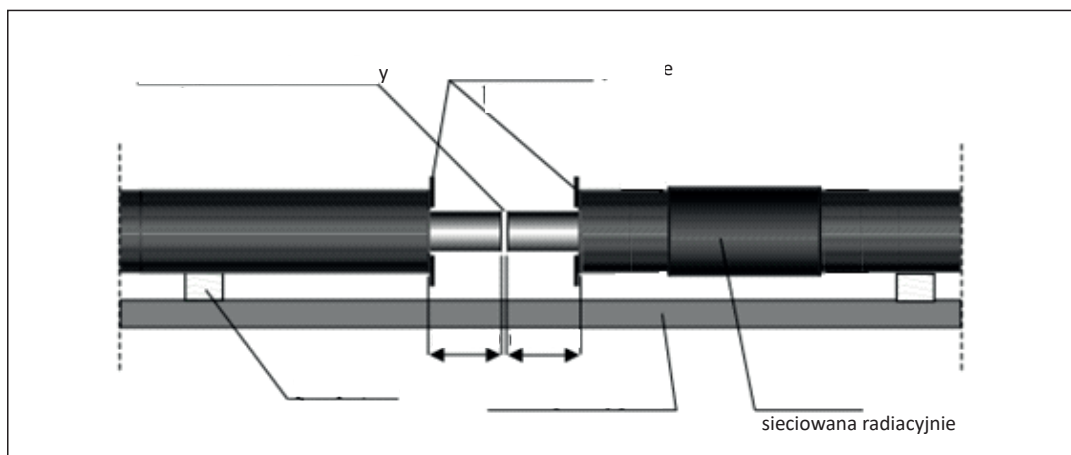
- wykonanie wykopu wg pkt. 1.5 zniwelowanie dna wykopu, odpowiednie zgęszczenie podsypki piaskowej,
- sprawdzenie każdego elementu preizolowanego wizualnie i pod kątem działania instalacji alarmowej, przed włożeniem do wykopu.
- ułożenie rur i elementów w wykopie
- spawanie rur, badanie połączeń spawanych
- łączenie instalacji alarmowej oraz kontrola bieżąca każdego dołączanego elementu narastająco,
- montaż zespołu złącza
- wykonanie stref kompensacyjnych poprzez zastosowanie poduszek kompensacyjnych
- uzupełnienie wykopu zasypką z piasku i gruntem rodzimym
- ułożenie taśmy ostrzegawczej nad częściowo zasypanym rurociągiem

2.2. Układanie rur

Przystępując do montażu rurociągu należy rury ułożyć w wykopie. Zaleca się układanie rur na drewnianych podkładach grubości ok. 10 cm, umieszczonych na dnie wykopu w odstępach max. 2 m. Ustalenie właściwych rzędnych winno odbywać się poprzez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Drewniane podkłady można zastąpić kopcami z piasku. Przed zakończeniem montażu, w trakcie wykonywania zasyпки piaskowej, podkłady drewniane należy usunąć.

Układając rury w wykopie należy pamiętać o dwóch zasadach:

1. Rura zasilająca ma być zawsze po prawej stronie idąc od źródła ciepła.
2. Przewód czujnikowy w rurach preizolowanych ma być po prawej stronie idąc od źródła ciepła.



Rys.5. Sposób ustalenia końcówek do spawania

2.3. Montaż rurociągów

Przed rozpoczęciem spawania należy upewnić się czy wszystkie niezbędne elementy zostały nasunięte na rury (mufy termokurczliwe, pierścienie uszczelniające, uszczelki końcowe termokurczliwe).

Rura w okolicy połączenia, przed wykonaniem spoiny, powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń, tłuszczu i wody. Podczas wykonywania spoiny otoczenie należy zabezpieczyć przed wiatrem i deszczem. Przy dużej wilgotności powietrza i temperaturze otoczenia poniżej 5°C spoinę należy ogrzać, aby nie tworzył się kondensat. Spawanie można prowadzić w temperaturze do -5°C pod osłoną ogrzewanego namiotu. Rury należy ustawić współosiowo.

Dopuszcza się niewielkie załamania na łączeniu rur stalowych j.n.

- dla DN ≤ 250 max 3°
- dla DN 300 max 2,5
- dla DN 400 max 1,5
- dla DN 500 max 1,0
- dla DN 600 max 0,8

W czasie spawania, pianka izolacyjna elementów preizolowanych oraz płaszcz ochronny muszą być zabezpieczone przed działaniem ciepła i odprysków spawalniczych. Jeżeli rurociąg zasilający jest ułożony blisko powrotnego, należy odpowiednio zabezpieczyć sąsiedni rurociąg. Dopuszcza się spawanie kilku elementów rurociągu poza wykopem i opuszczenie całego prefabrykatu do wykopu, tak aby nie uszkodzić elementów spawanych i płaszcza.

Procedury spawania muszą być określone i dopuszczone zgodnie z normami PN-EN ISO 15609-1, PN-EN ISO 15609-2. W przypadku rur o grubości ścianki $g > 3\text{mm}$ zalecane jest spawanie łukiem za pomocą elektrod otulonych i spawanie łukiem z metalem w osłonie gazowej.

Przygotowanie krawędzi do spawania musi być zgodne z PN-ISO 6761 oraz PN-EN ISO 9692-2.

Połączenia odcinków rurociągów o różnej grubości ścianki należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13941:2009+A1:2010, rozdział 7.5.6.1 tabela 10.

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie złączy i wykonać próbę ciśnieniową. W zależności od klasy projektu poszczególne spoiny powinny być poddane badaniom.

Ogólne wymagania określone są w normie PN-EN 13941. Zalecana metoda badania - ultradźwiękowa, dla rurociągów układanych w trudnodostępnym terenie - rentgenowska.

Wykonane spoiny nie spełniające określonych wymagań powinny być naprawione lub wycięte.

Wymagana klasa dokładności wykonania spawów wg PN-EN ISO 5817

- co najmniej C dla DN ≤ 400
- co najmniej B dla DN > 400

Łączenie preizolowanych rur ocynkowanych wykonuje się przy użyciu lutu twardego "Castolin" 18MF lub 18XFC oraz topnika "18".

Zadaniem topnika jest:

- uniemożliwienie utlenienia się warstwy cynku
- wskazanie, że rura ocynkowana w obszarze ogrzewanym osiągnęła temperaturę topnienia lutu tj. ok. 780°C
- dezoksydacja szkodliwych substancji wydzielanych w trakcie procesu lutowania

Do lutowania należy używać palnika acetylenowo-tlenowego, którego płomień ustawiony jest jako lekko utleniający. Przed przystąpieniem do lutowania, miejsce lutowania, posmarowane wcześniej topnikiem, należy podgrzać palnikiem do zbielenia.

Następnie wykonać punktowe szczepy łączonych rur i przystąpić do właściwego lutowania. W momencie osiągnięcia przez lutowane złącze temperatury topnienia lutu (ok. 780°C) topnik w widoczny sposób upłynnia się, co oznacza, że należy podać lut.

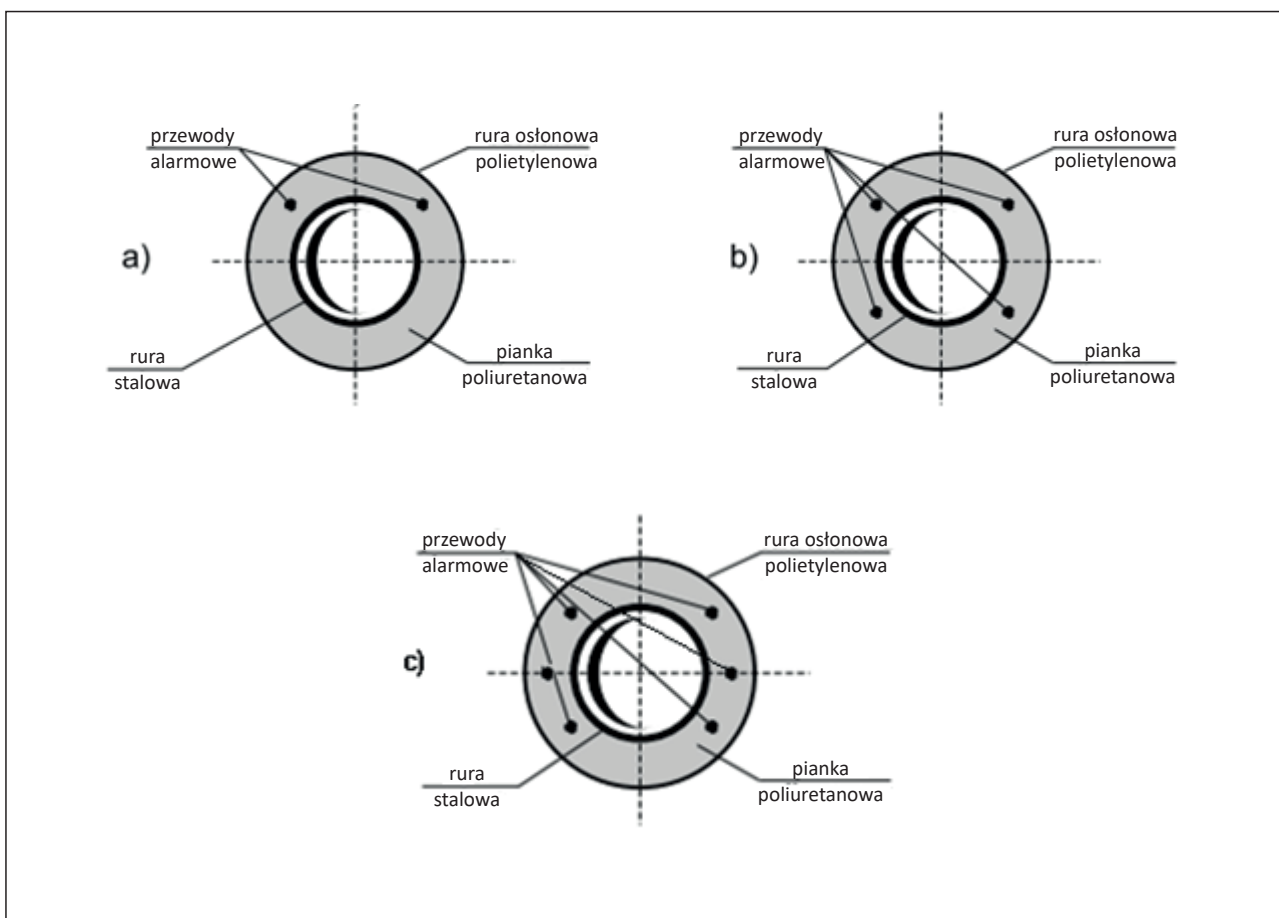
Podczas spawania lub lutowania zaleca się osłanianie izolacji poliuretanowej osłonami blaszanymi.

Orientacyjną ilość lutu potrzebną do wykonania jednego połączenia zestawiono w poniższej tabeli.

| Średnica rurociągu | Ilość lutu [gram] |
|--------------------|-------------------|
| 26,9/90 | 15 |
| 33,7/90 | 20 |
| 42,4/110 | 22 |
| 48,3/110 | 25 |
| 60,3/125 | 30 |
| 76,1/140 | 45 |
| 88,9/160 | 60 |
| 114,3/200 | 75 |

W przypadku montowania rur z przewodami alarmowymi należy tak ustawiać odcinki rurowe, aby przewody pomiarowe (czerwony dla systemu rezystancyjnego, biały dla systemu impulsowego) znajdowały się po prawej stronie, patrz od źródła ciepła:

- dla rur $DN \leq 400$ przewody alarmowe w położeniu "za dziesięć druga" (patrz rys. 6a)
- dla rur $DN \geq 500$ przewody alarmowe w położeniu "za dziesięć druga, za dwadzieścia czwarta" (patrz rys. 6b).
- dla rur $DN \geq 800$ przewody alarmowe w położeniu „za dziesięć druga, za piętnaście trzecia, za dwadzieścia czwarta” (patrz rys. 6c)



Rys. 6. Zalecane położenie przewodów alarmowych

Należy zwracać uwagę, aby przewody pomiarowe położone były zgodnie rysunkiem nr 6. Jest to ważne ze względów eksploatacyjnych.

2.3.1. Skracanie rur

Podczas montażu sieci może wystąpić potrzeba skrócenia rur.

Aby skrócić rurę preizolowaną należy:

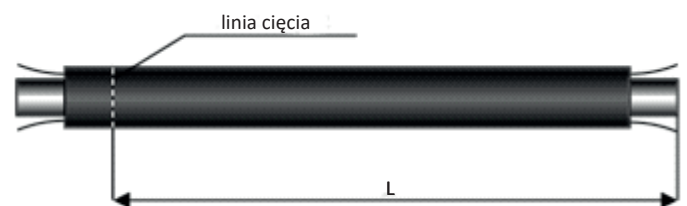
- odmierzyć żądany odcinek i zaznaczyć miejsce przecięcia
- przeciąć rurę dowolną metodą np. piłką do metalu
- odmierzyć 150 mm od przeciętego końca i zaznaczyć na rurze osłonowej
- przeciąć wzdłuż zaznaczonej linii cięcia rurę polietylenową tak, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych, używając np. piłki do metalu
- wykonać cięcie ukośne od na odciętym odcinku rury osłonowej.
- po zdjęciu rury osłonowej usunąć piankę poliuretanową ze strefy odciętej używając np. noża, dłuta itp., uważając, aby nie uszkodzić przewodów alarmowych
- oczyścić dokładnie powierzchnię rury stalowej, aby podczas spawania nie dopuścić do zapalenia się resztek pianki lub wydzielania się szkodliwych gazów
- zukosować końcówkę rury stalowej, np. szlifierką kątową

Uwaga

Zabrania się przecinania rury osłonowej i pianki izolującej palnikiem gazowym.

Poszczególne fazy skracania rury pokazują rysunki poniżej:

odmierzanie wymaganego odcinka rury →



cięcie rur na wymiar →



odmierzanie końcówki do spawania, cięcie poprzeczne i skośne rury polietylenowej →



usuwanie przeciętego odcinka rury osłonowej i izolacji →



czyszczenie powierzchni rury stalowej i ukosowanie →



2.4. Montaż innych elementów preizolowanych

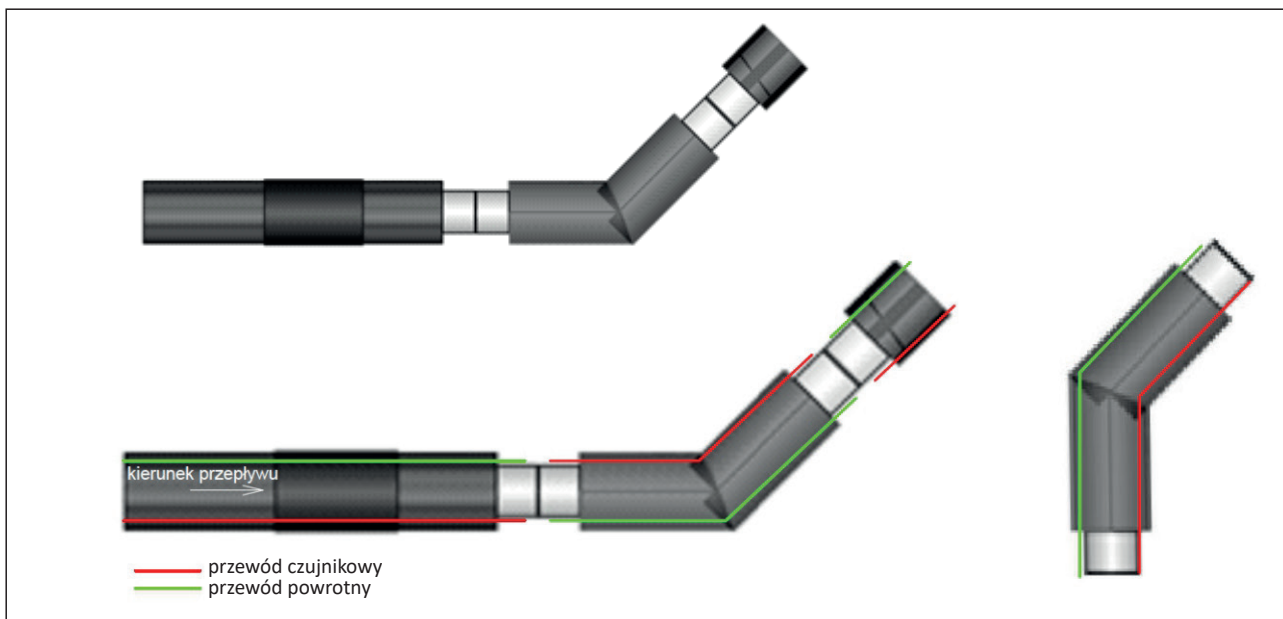
2.4.1. Montaż łuków preizolowanych

Łuki preizolowane montowane są w taki sam sposób, jak proste odcinki rur.

Dostarczamy łuki preizolowane wykonane z kolan giętych w zakładzie (max DN150) o promieniu gięcia $R=3dz$ i z łuków hamburskich o promieniu gięcia $3D$ i $5D$ (oznaczenia wg. PN-EN1053-2) z dospawanymi ramionami.

Wszystkie łuki preizolowane produkowane są jako „prawe” - skręcające w prawo.

Przewód czujnikowy instalacji alarmowej ułożony jest po prawej stronie zgodnie z kierunkiem zasilania.

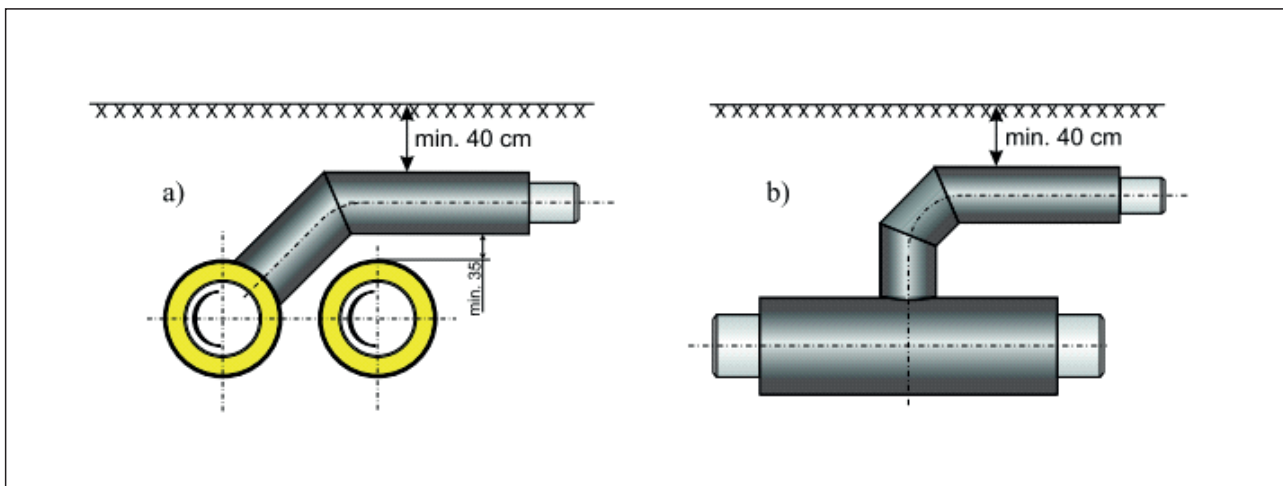


Rys.12. Montaż łuku preizolowanego

2.4.2. Montaż odgałęzień preizolowanych

Zalecane jest wykonywanie odgałęzień wznosnych z odejściem do góry. Dostarczamy odgałęzienia prostopadłe i odgałęzienia równoległe. Przy montażu odgałęzień należy zwrócić uwagę na to, aby:

- odgałęzienie było montowane poza strefą kompensacyjną sieci
- przykrycie rury odgałęźnej nie było mniejsze od 40 cm (rys.13).

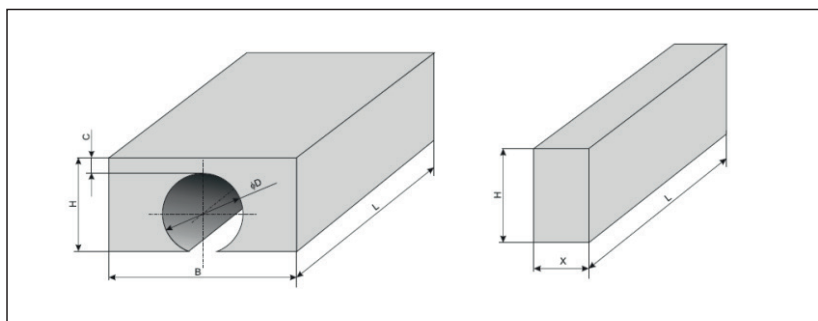


Rys.13. Minimalne przykrycie rury odgałęźnej a) odgałęzienie prostopadłe b) odgałęzienie równoległe

2.4.3. Wykonanie kompensacji naturalnej „U”, „L”, „Z”

Kompensacje naturalne w kształcie "U", "L", "Z" wykonywane są z zastosowaniem łuków preizolowanych i odcinków prostych rur.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na wykonanie stref kompensacyjnych, tzn. obłożenie poduszkami kompensacyjnymi wszystkich ramion kompensacyjnych. Poduszki należy układać w miejscach przewidywanych przemieszczeń rurociągu, tuż przed jego zasypaniem, zgodnie ze schematem załączonym w projekcie. Stosowane są dwa rodzaje poduszek kompensacyjnych: poduszki kształtowe typ "A" i poduszki płaskie typ "B".



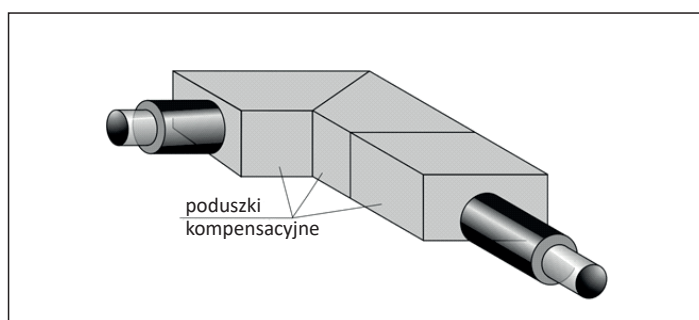
Rys.14. a) poduszka kompensacyjna typ "A" b) poduszka kompensacyjna typ "B"

Poduszki kompensacyjne typ "A"

| Rura osłonowa Dz | ØD mm | B mm | L mm | H mm | C mm | Nr kat. |
|------------------|-------|------|------|------|------|------------|
| 90÷125 | 125 | 265 | 1000 | 135 | 20 | 9605000000 |
| 140÷160 | 160 | 300 | 1000 | 170 | 20 | 9607000000 |
| 180÷200 | 200 | 340 | 1000 | 220 | 20 | 9608000000 |
| 200÷225 | 225 | 365 | 1000 | 235 | 20 | 9609000000 |
| 250 | 250 | 390 | 1000 | 280 | 20 | 9610000000 |
| 315 | 315 | 455 | 1000 | 335 | 20 | 9611000000 |
| 400 | 400 | 540 | 1000 | 430 | 20 | 9612000000 |
| 450 | 450 | 590 | 1000 | 480 | 20 | 9613000000 |

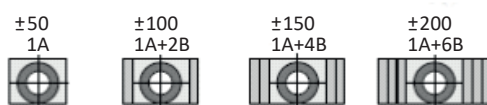
Poduszki kompensacyjne typ "B"

| Rura osłonowa Dz | L mm | H mm | C mm | Nr kat. |
|------------------|------|------|------|------------|
| 140÷160 | 1000 | 250 | 100 | 9707000000 |
| 180÷200 | 1000 | 250 | 100 | 9708000000 |
| 200÷225 | 1000 | 250 | 100 | 9709000000 |
| 250 | 1000 | 250 | 100 | 9710000000 |
| 315 | 2000 | 450 | 100 | 9711000000 |
| 400 | 2000 | 450 | 100 | 9712000000 |
| 450 | 2000 | 450 | 100 | 9713000000 |
| 500 | 2000 | 560 | 100 | 9714000000 |
| 560 | 2000 | 560 | 100 | 9715000000 |
| 630 | 2000 | 630 | 100 | 9716000000 |
| 800 | 2000 | 800 | 100 | 9717000000 |
| 900 | 2000 | 1000 | 100 | 9719000000 |
| 1000 | 2000 | 1000 | 100 | 9720000000 |
| 1100 | 2000 | 1000 | 100 | 9721000000 |
| 1200 | 2000 | +450 | 100 | 9722000000 |

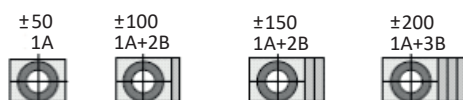


Rys.15 Przykładowy sposób układania poduszek kompensacyjnych

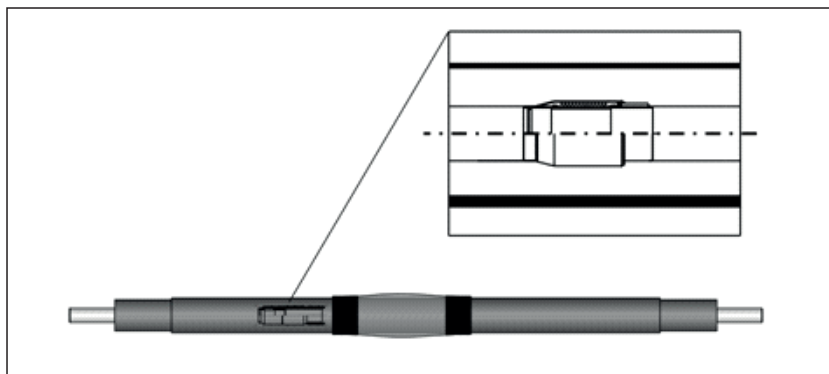
Dopuszczalne przemieszczenia dla poduszek kompensacyjnych przy preheatingu:



Dopuszczalne przemieszczenia dla poduszek kompensacyjnych przy kompensacji naturalnej.



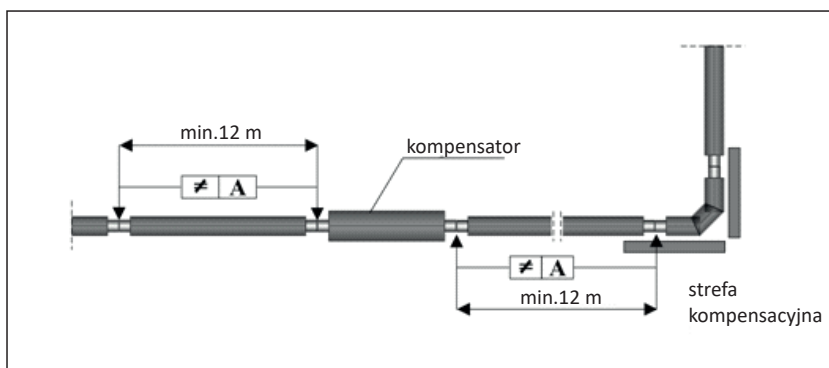
2.4.4. Montaż kompensatorów mieszkowych



Rys.16. Preizolowany kompensator

Preizolowane kompensatory mieszkowe dostarczane są na budowę w stanie całkowitego rozciągnięcia mieszka. Wykonawca nie ma możliwości, ani potrzeby zmiany nastawy kompensatora.

Kompensatory osiowe są bardzo wrażliwe na niewspółosiowość pracy rurociągu. Wymagają określonych długości prostych współosiowych odcinków przed i za kompensatorem minimum 12 m. Wykonawca po wykonaniu spawów szczepnych powinien skontrolować współosiowość wymaganych odcinków rurociągu przed i za kompensatorem (rys. 17).

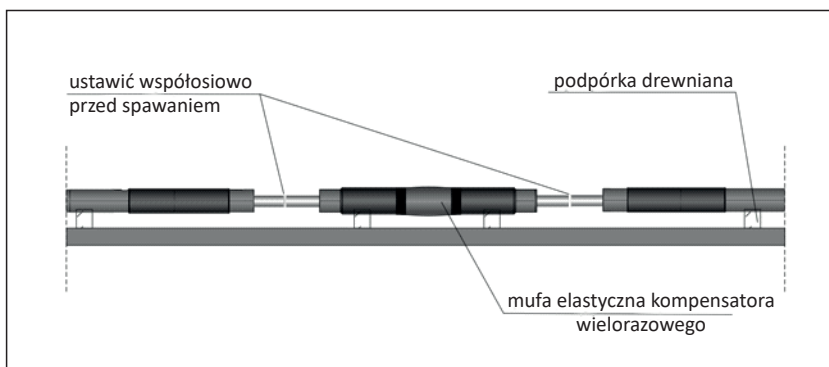


Rys.17. Sprawdzanie współosiowości rurociągu w strefie montażu kompensatora

Uwaga

Kontrola współosiowości powinna odbywać się względem rur stalowych, a nie względem rury osłonowej

Kompensatory preizolowane mają, mniej więcej w połowie długości prefabrykowanego elementu, elastyczną obudowę izolacji, która kompensuje ruchy rury osłonowej (rys. 18).



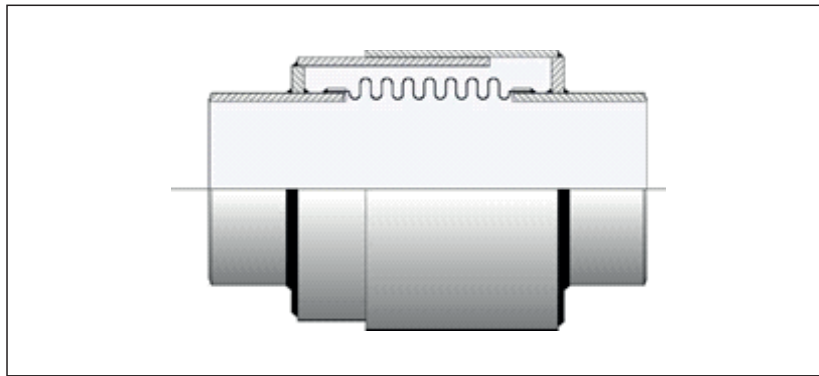
Rys.18. Sposób montażu kompensatora mieszkowego

Przy montażu kompensatorów mieszkowych należy przestrzegać następujących zasad:

- minimalna długość odcinków prostych przed i za kompensatorem wynosi 12 m
- minimalna odległość końcówki kompensatora od strefy kompensacyjnej naturalnej wynosi 12 m
- dopuszczalna współosiowość „A” na odcinku prostym przed i za kompensatorem wynosi ± 2 mm

2.4.5. Montaż kompensatorów jednorazowych

Kompensatory jednorazowe dostarczane są jako niepreizolowane (typ E).



Rys.19. Kompensator typ E

Wymiary, zdolności kompensacyjne i długości zabudowy kompensatorów jednorazowych typu E podaje katalog techniczny RAPDOL PIPES sp. z o.o.

Fabryczne nastawy kompensatorów należy każdorazowo zmienić przed ich zamontowaniem, stosownie do wyliczonego wymaganego wydłużenia rurociągu. W tym celu należy usunąć śruby napinające i ścisnąć kompensator do odpowiedniego położenia, jeśli to niezbędne.

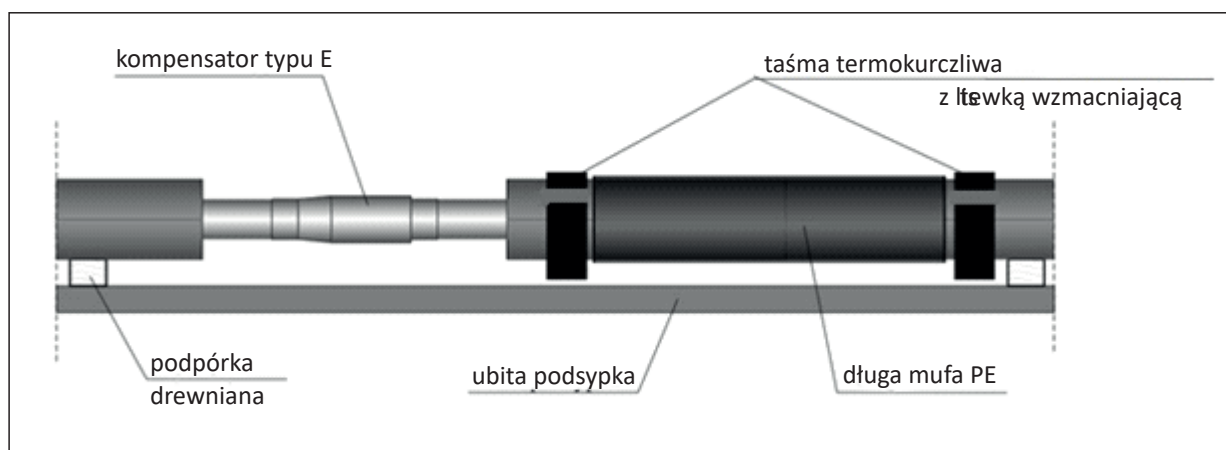
Kompensatory jednorazowe służą do wykonania naciągu montażowego w stanie gorącym, czyli tzw. preheatingu. Wykonanie preheatingu omówione jest w punkcie 6.1.2.

Przed spawaniem kompensatora typu E należy sprawdzić czy ma on wykonaną odpowiednią nastawę. Następnie na odcinek rurociągu z dowolnej strony kompensatora naciągnąć długą mufę polietylenową i dwie opaski termokurczliwe (rys. 17). Wykonać spawanie końcówek. Do zaizolowania zaspawanego kompensatora można przewidzieć długą mufę otwartą elektrycznie zgrzewaną.

Po sprawdzeniu jakości spoin kompensator jest gotowy do preheatingu.

Preheating jest jedną z ostatnich czynności montażowych i opisany jest w punkcie 6.1.2.

Zmiana nastawy kompensatora typu E jest czynnością bardzo odpowiedzialną i wymaga specjalnego oprzyrządowania.

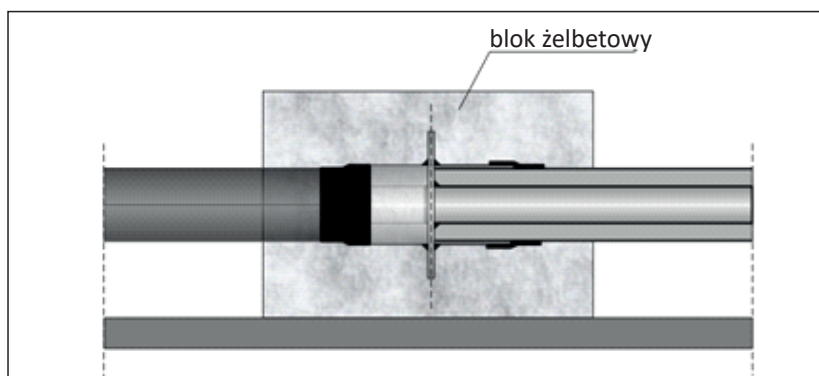


Rys.20. Montaż kompensatora typ E

Jeśli w trakcie montażu sieci ciepłej wyniknie potrzeba zmiany poprzedniej nastawy grupa serwisowa dokona tej operacji. Błędnie wykonany naciąg może doprowadzić do awarii rurociągu.

2.4.6. Montaż preizolowanych punktów stałych

Preizolowane punkty stałe należy zakotwić w gruncie poprzez wykonanie żelbetowego bloku oporowego (rys.21). Wymiary bloku zależą od sił działających na punkt stały i powinny być podane w projekcie. Bloki betonowe winny być zabezpieczone przeciwwilgociowo.



Rys.21. Montaż preizolowanych punktów stałych

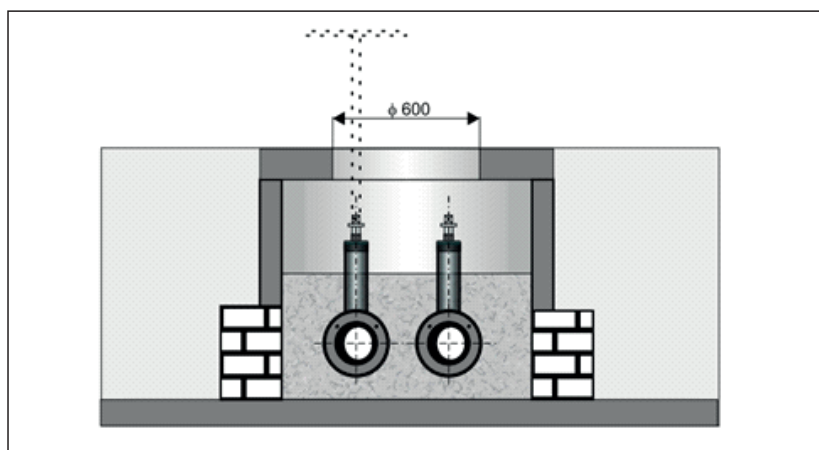
Gdy rurociągi kompensowane są za pomocą kompensatorów mieszkowych lub w sposób naturalny za pomocą kompensacji typu U, L lub Z, a projekt przewiduje punkty stałe, beton punktu stałego powinien być związany i zakotwiony w ziemi przed pierwszą zmianą temperatury w przewodzie.

Przy montażu rurociągu z preheatingiem zabetonowanie punktów stałych powinno się odbywać po nagraniu wstępnym i osiągnięciu teoretycznego wydłużenia rurociągu. Grzanie rurociągu przy montażu z preheatingiem powinno być kontynuowane aż do czasu związania się betonu i zasypaniu go ziemią (punkt 6.1 niniejszej instrukcji). Wielkość wydłużenia cieplnego rurociągu podaje projektant.

2.4.7. Montaż armatury odcinającej

Preizolowane zawory odcinające mają standardową długość zabudowy, niezależną od średnicy i równą 1500 mm, oraz standardowe końcówki do spawania.

Montaż takiej armatury jest identyczny jak odcinka rury o długości 1,5 m.



Rys.22. Montaż zaworów preizolowanych

Zaleca się instalowanie armatury odcinającej preizolowanej bezpośrednio w ziemi (w punktach nie podlegających przemieszczeniu) z trzpieniem zlokalizowanym w studzińce lub w skrzynce hydrantowej (rys.22). Długość trzpienia umożliwia obsługę zaworów z powierzchni terenu. Zawory wymagające stosowania przekładni montować w komorach lub studniach.

Armatura odcinająca powinna być lokalizowana poza obrębem jezdni, parkingów, obiektów prywatnych.

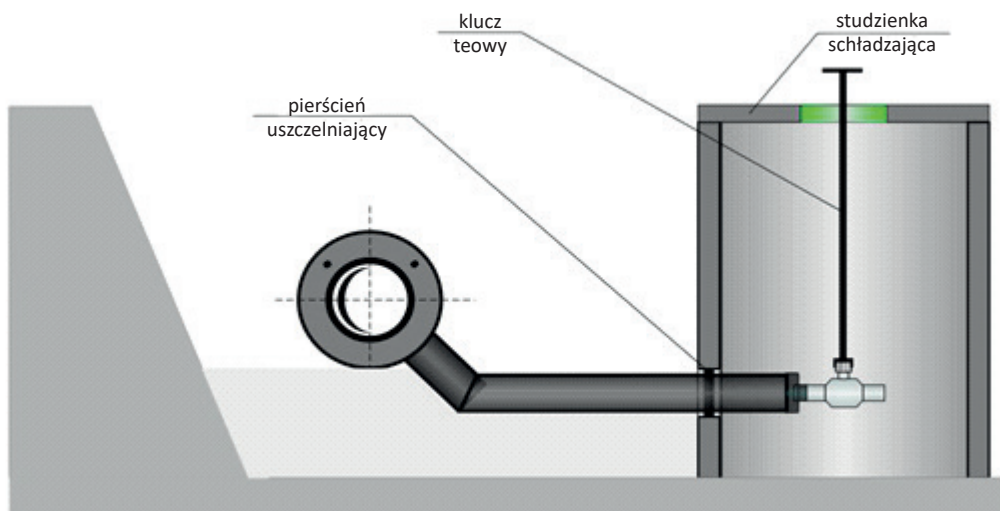
2.4.8. Montaż armatury odwadniającej

Produkowane są dwa rodzaje odwodnień:

- odwodnienia górne
- odwodnienia dolne

Odwodnienia górne należy montować bezpośrednio w ziemi. Mogą one być zablokowane z armaturą odcinającą. Na króćcu wylotowym zaworu kulowego może być montowana szybkozłączka, w celu szybkiego podłączenia przewodu odwadniającego.

Odwodnienia dolne należy montować z odprowadzeniem do studzienek z możliwością spustu wody grawitacyjnie. (rys.23).

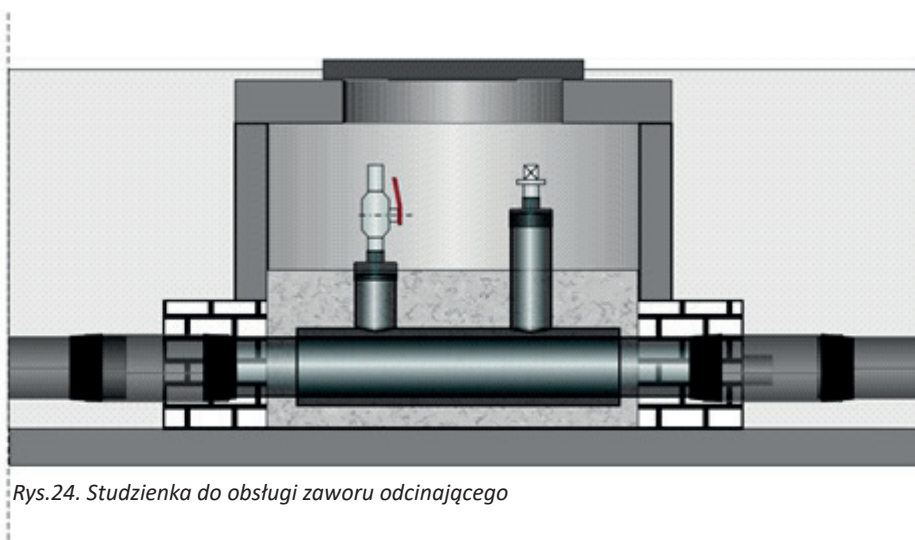


Rys.23. Sposób montażu odwodnień preizolowanych dołem

2.4.9. Montaż armatury odpowietrzającej

Odpowietrzenia stosowane są w najwyższych punktach sieci cieplnej. Mogą być stosowane łącznie z armaturą odcinającą jako jeden element.

Odpowietrzenia preizolowane umieszczone są bezpośrednio w ziemi z wylotem skierowanym do góry. Na zakończeniu króćca wylotowego mogą być stosowane szybkozłączki ciśnieniowe, jak w przypadku odwodnień, dla umożliwienia zamocowania przewodu giętkiego (rys.24).



Rys.24. Studzienka do obsługi zaworu odcinającego

3. MONTAŻ UKŁADÓW ALARMOWYCH REZYSTANCYJNYCH SYSTEMU BRANDES

Stosowany w technologii RAPDOL PIPES sp. z o.o. system alarmowy typu rezystancyjnego został opracowany przez niemiecką firmę BRANDES. System oparty jest na precyzyjnej porównawczej metodzie pomiaru oporu elektrycznego. Pozwala na wykrywanie przecieków w ich wczesnym stadium i lokalizację miejsc uszkodzeń.

Wewnątrz rury i elementów preizolowanych w piance poliuretanowej w pozycji "za dziesięć druga" umieszczone są dwa przewody:

- czujnikowy (niklowo-chromowy) w czerwonej perforowanej izolacji teflonowej
- powrotny miedziany w zielonej izolacji teflonowej

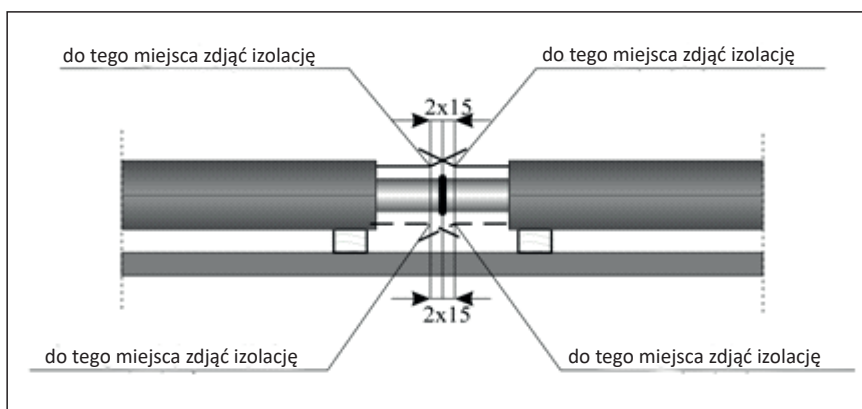
Przewody te łączy się ze sobą za pomocą tulejek zaciskowych i izoluje się je koszulkami termokurczliwymi. Zawsze należy łączyć przewód czerwony z czerwonym a zielony z zielonym. Rurociągi należy układać tak, aby przewód czujnikowy (czerwony) znajdował się zawsze po prawej stronie idąc od źródła ciepła.

3.1. Łączenie przewodów alarmowych

Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej przystępujemy do montażu obwodów alarmowych wg odrębnego projektu. Przewody alarmowe łączymy w pętle pomiarowe o długości do 1000 mb. Długość pętli równa jest długości przewodu czujnikowego.

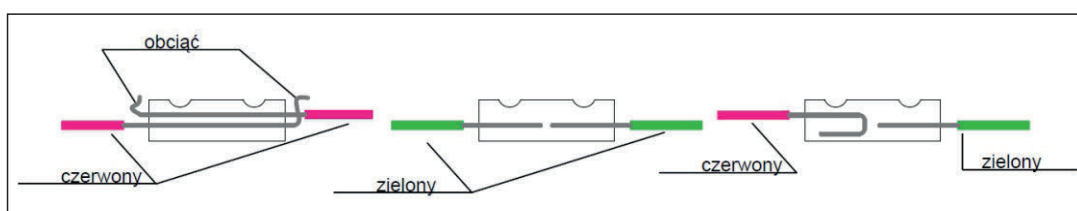
Aby połączyć przewody alarmowe należy:

- wyprostować znajdujące się na końcach rur przewody, ocenić czy przewody są nie uszkodzone. Uszkodzone przewody należy usunąć - w razie potrzeby przedłużyć przewód alarmowy łącząc go za pomocą tulejki BS-QU, izolując koszulką termokurczliwą BS-SRA ze skróconym do odpowiedniej długości takim samym przewodem
- przyciąć przewód powrotny w sposób umożliwiający wprowadzenie do tulejki zaciskowej tak, aby nie był napięty, zachować ok. 2 cm nadmiaru długości.
- zdjąć izolację czerwoną z przewodu czujnikowego równą długości tulejki zaciskowej, oraz izolację zieloną z przewodu powrotnego równą połowie długości tulejki zaciskowej. Do usunięcia izolacji używać szczypiec BS-AZ (rys.25)



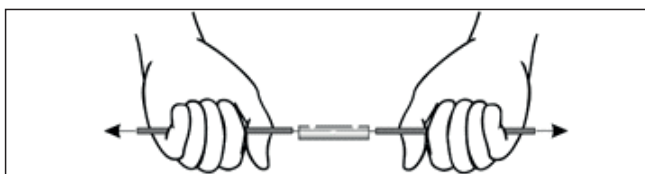
Rys.25. Usuwanie izolacji z przewodów alarmowych

- oczyścić końcówki przewodu papierem ściernym
- założyć koszulki termokurczliwe (po jednej na każde połączenie)
- połączyć przewody alarmowe używając tulejek zaciskowych (zgodnie ze schematem elektrycznym) - tulejkę zaciskamy przy użyciu szczypiec BS-QZ w dwóch miejscach (w połowie odległości pomiędzy środkiem a końcem tulejki - po obu stronach) - sposób łączenia przewodów alarmowych pokazany jest na rys.26



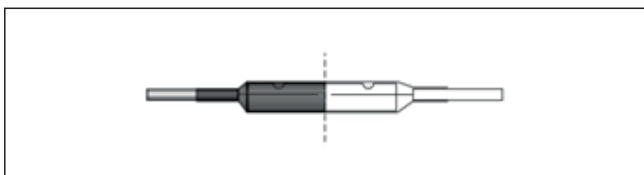
Rys.26. Sposób łączenia przewodów alarmowych

- sprawdzić wytrzymałość połączenia lekkim szarpnięciem (rys.23)



Rys.27. Sprawdzanie poprawności połączenia przewodów alarmowych

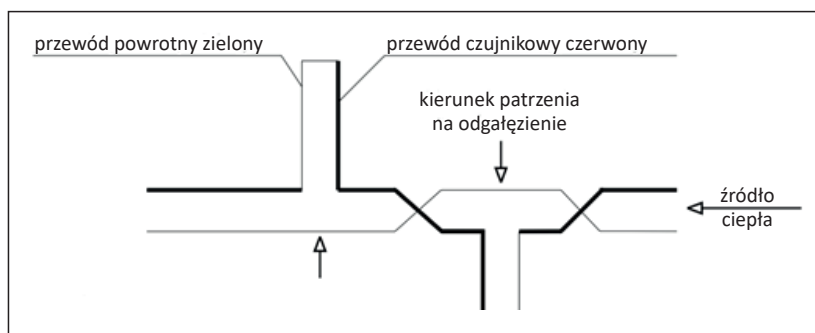
- odciąć nadmierne długości drutów przy łączeniu przewodów czujnikowych czerwonych (rys.26)
- nasunąć koszulki termokurczliwe i obkurczyć je używając np. gorącego powietrza (do tego celu potrzebna jest elektryczna nagrzewnica powietrzna do obkurczania materiałów termokurczliwych). Prawidłowo obkurczona koszulka termokurczliwa nie powinna być przypalona, powinna być przezroczysta i nie może zawierać wewnątrz pęcherzy powietrza (rys.28)



Rys.28. Widok obkurczonej koszulki termokurczliwej BS-SRA na tulejce zaciskowej BS-QU

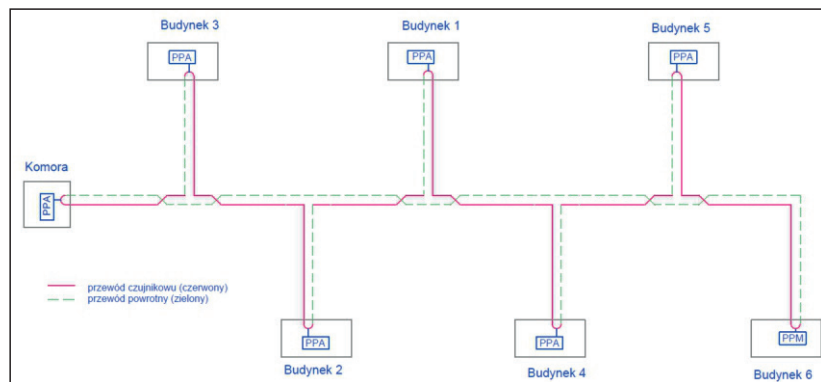
Wykonane połączenie umieszczamy w podstawce dystansowej przytwierdzonej do rury przewodowej

Przy łączeniu przewodów alarmowych w układach rozgałęźnych obowiązuje tzw. „reguła prawostronności” (rys.29)



Rys.29. Łączenie obwodów alarmowych

Aby połączyć przewody alarmowe odgałęzienia z przewodami alarmowymi rurociągu głównego montujemy odcinek rurowy odgałęzienia tak, aby przewód czujnikowy (czerwony) w odgałęzieniu widziany od strony rurociągu głównego był po prawej stronie i łączymy go z tą częścią obwodu czujnikowego rurociągu głównego, która odchodzi w prawo, natomiast przewód powrotny odgałęzienia (zielony) łączymy z tą częścią obwodu czujnikowego (czerwonego) rurociągu głównego, która odchodzi w lewo. Przewodu zielonego w rurociągu głównym odgałęzienia nie przecinamy. Przewód czujnikowy w przewodzie zasilającym układamy zawsze po prawej stronie patrząc od źródła ciepła.



Rys.30. Pętla pomiarowa z odgałęzieniami

Ze względu na fakt, że produkujemy jeden typ odgałęzień i łuków (tzw. prawe) to przy odejściu odgałęzienia w lewo lub zmianie kierunku rurociągu w lewo należy skrzyżować przewody alarmowe, pamiętając, aby przewód czerwony przechodził nad zielonym.

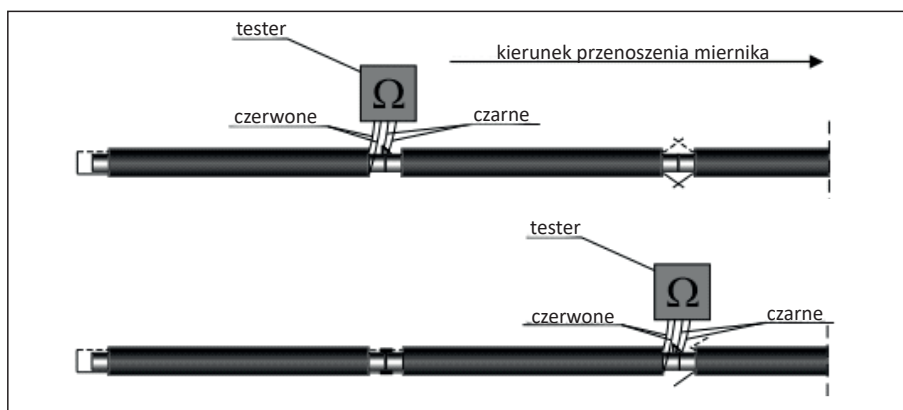
3.2. Sprawdzenie poprawności montażu przewodów alarmowych

Łącząc przewody alarmowe w kolejnych mufach przeprowadzamy próbę obwodu sprawdzając kolejno odcinek po odcinku, wg następującej procedury:

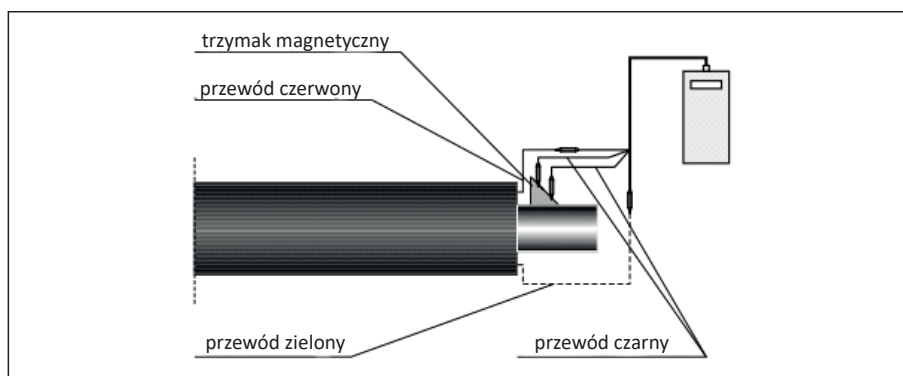
- połączyć przewody alarmowe ze sobą na końcu rurociągu, tzn. zewrzeć je
- do oczyszczonej powierzchni rury stalowej przymocować przyłącze
- połączyć specjalny tester (BS-MH3, LH20S) z przewodami alarmowymi i rurą, wkładając końcówki czarnych przewodów miernika do gniazd przyłącza magnetycznego, a przewody czerwony i niebieski łącząc z przewodami alarmowymi rury (rys. 26)
- jeśli na wyświetlaczu testera pojawi się MH"0" i długość pętli układ alarmowy jest dobrze zamontowany i pianka sucha, jeśli "C" lub komunikat „Zwarcie” to jest zwarcie przewodu alarmowego z rurą, jeśli zaś obwód alarmowy jest otwarty to na wyświetlaczu testera pojawią się litery "HI" lub komunikat „Przerwana pętla”
- przykładowe wskazania (na przykładzie testera BS-MH2) pokazano na rys.33, w przypadku nieprawidłowego odczytu należy znaleźć ewentualne usterki, usunąć je i pomiar powtórzyć.

Sposób obsługi testera zawarty jest w załączonej do niego instrukcji.

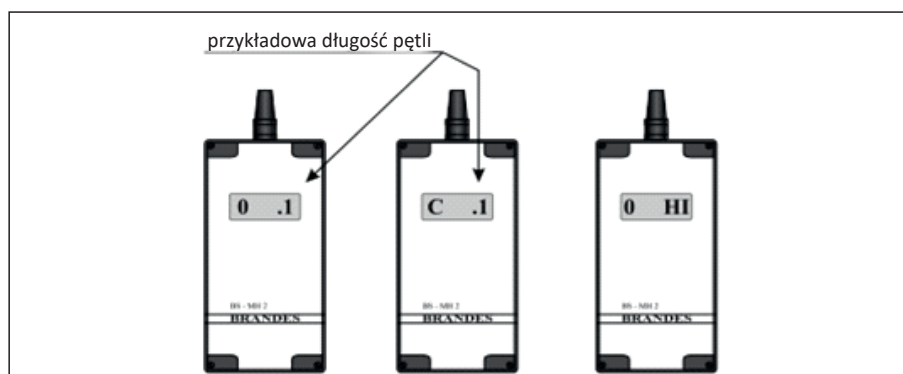
Zasadę wykonywania pomiarów i sposobu podłączenia testera do kontroli instalacji alarmowej montowanego rurociągu pokazano na rys.31.



Rys.31. Idea sprawdzania obwodu alarmowego (tester BS-MH3)



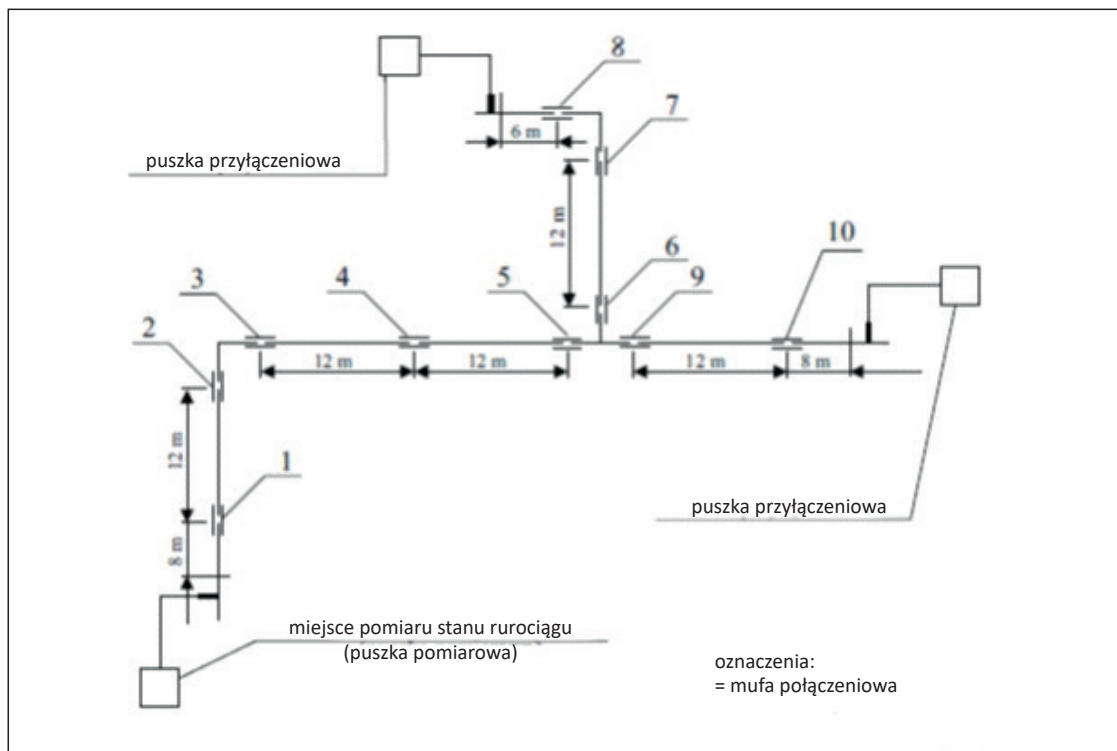
Rys.32. Sposób podłączenia testera



Rys.33. Najważniejsze wskazania na wyświetlaczu testera

3.3. Wykonywanie dokumentacji powykonawczej układu alarmowego

Montujący sieć preizolowaną z przewodami alarmowymi powinien podczas montażu układu alarmowego wykonywać na bieżąco (przed zamufowaniem połączeń spawanych) dokumentację powykonawczą układu alarmowego. Obwód alarmowy należy realizować zgodnie z dostarczonym projektem. Następnie należy ponumerować mufy wzdłuż zaprojektowanego toru alarmowego aż do jego końca, idąc od punktu wskazanego w projekcie (jako miejsca pomiaru sieci w warunkach eksploatacyjnych, rys. 34). Formularz Protokołu Pomiarowy Brandes zamieszczono w Załączniku 1.



Rys.34. Idea nanoszenia połączeń na rysunek montażowy rurociągu

3.4. Wykonanie zakończeń obwodów alarmowych

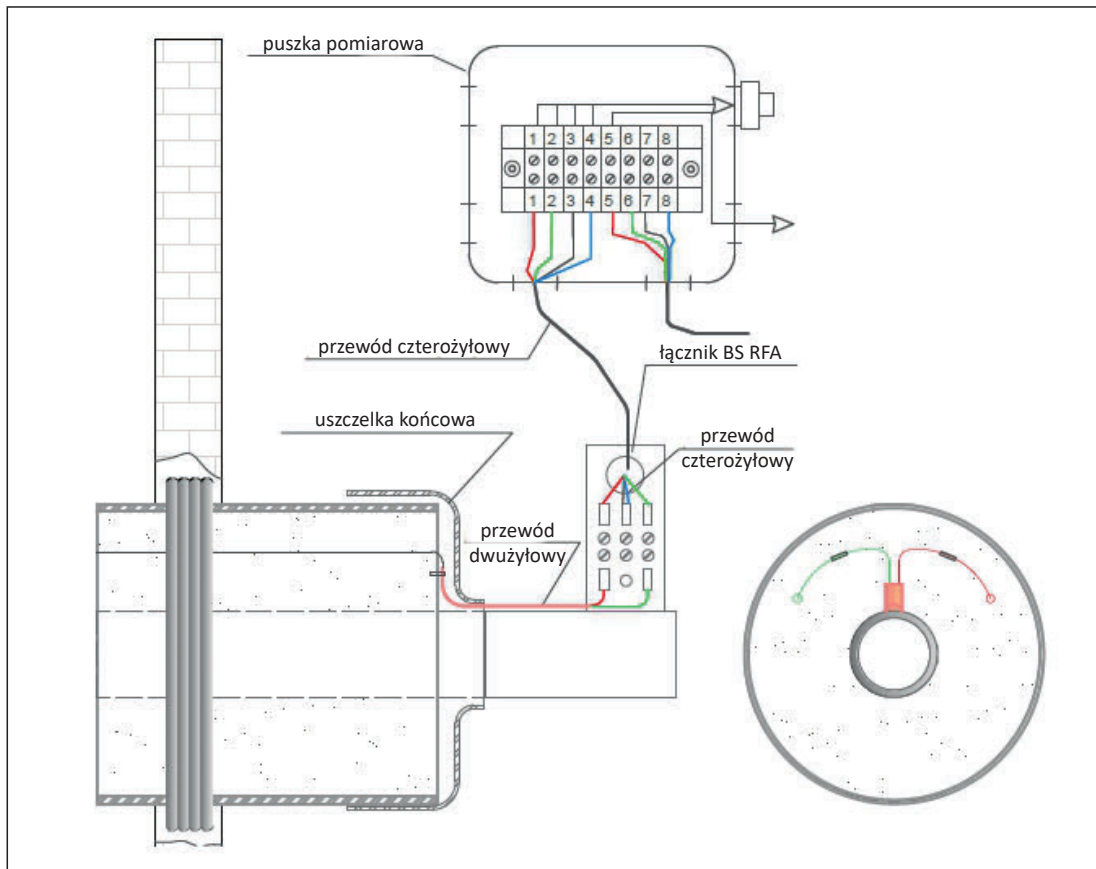
Do zakończenia obwodu alarmowego dostarczane są następujące niezbędne elementy systemowe:

- tulejki zaciskowe - 2 szt. / zakończenie jednej pętli
- koszulki termokurczliwe - 2 szt. / zakończenie jednej pętli
- łącznik przewodów - 1 szt. / zakończenie jednej pętli
- przewód dwużyłowy - 0.5 mb / zakończenie jednej pętli
- kabel czterożyłowy - 1.5 mb / zakończenie jednej pętli
- puszka pomiarowa BS-MD lub przyłączeniowa BS-AD - 1 szt. / zakończenie do dwóch pętli

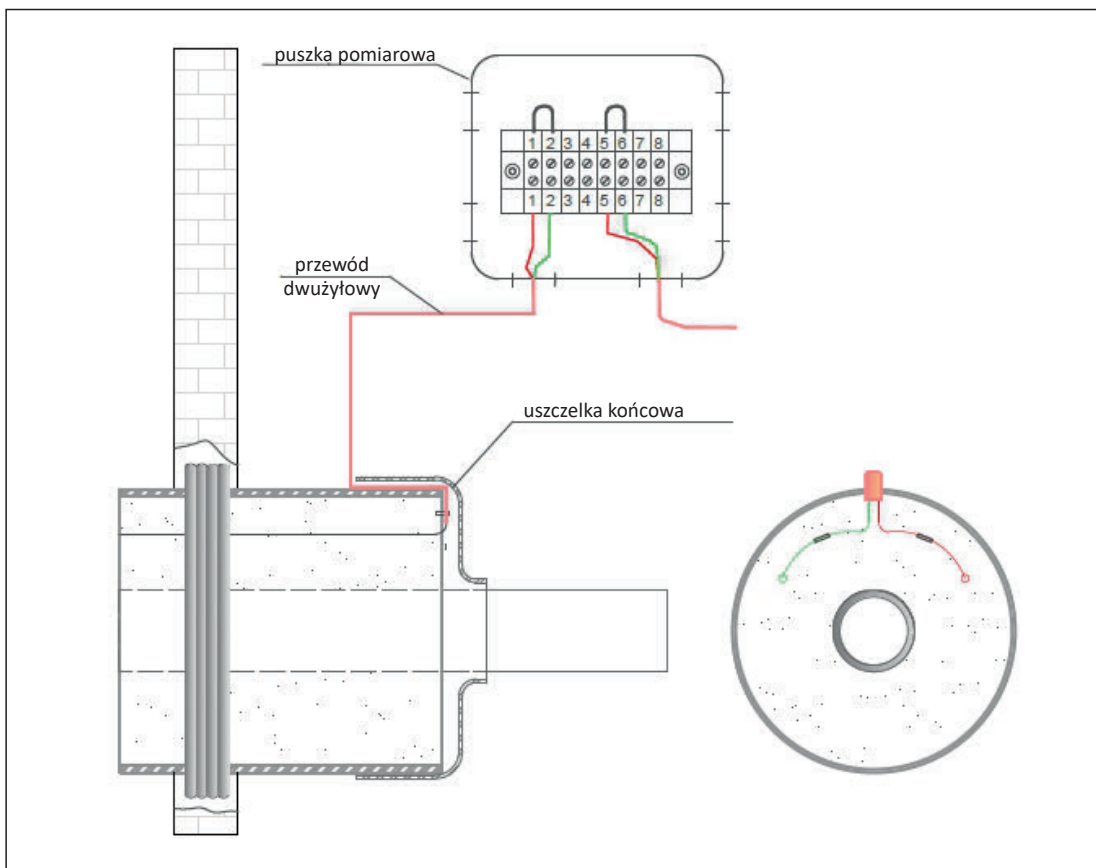
Do wyprowadzenia przewodów alarmowych z preizolacji służy miedziany przewód dwużyłowy w izolacji teflonowej. Niedopuszczalne jest wyprowadzanie przewodów instalacji alarmowej (czujnikowego i powrotnego) poza preizolację.

Sposoby zakończenia obwodu alarmowego ilustrują poniższe rysunki:

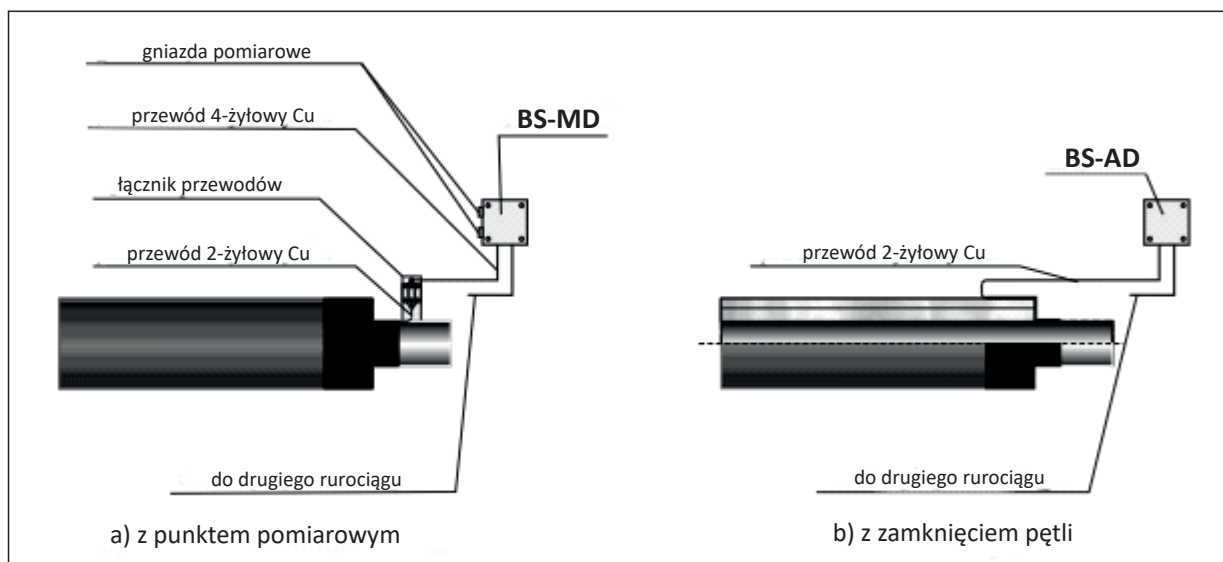
- początek pętli - połączenie za pomocą puszki pomiarowej - rys.35
- koniec pętli - połączenie za pomocą puszki zapętlającej - rys.36
- schemat wykonania zakończenia obwodów alarmowych - rys.37



Rys.35. Wykonanie zakończenia obwodu z punktem pomiarowym



Rys.36. Wykonanie zakończenia obwodu z puszką przyłączeniową.



Rys.37. Schemat wykonania zakończenia obwodów alarmowych

Zakończenie obwodów alarmowych można w wyjątkowym wypadku wykonać bezpośrednio pod uszczelką termokurczliwą lub w mufie, łącząc przewód czujnikowy z powrotnym.

Uwaga

Rurociągi powinny być bezwzględnie uziemione elektrycznie przed przypadkowym pojawieniem się na rurze (a więc i w układzie pomiarowym) napięcia np. 220V groźnego dla osoby wykonującej pomiar i sprzętu pomiarowego. Całość robót powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarowego podpisanego przez osobę upoważnioną (specjalnie przeszkoloną) i kierownika budowy.

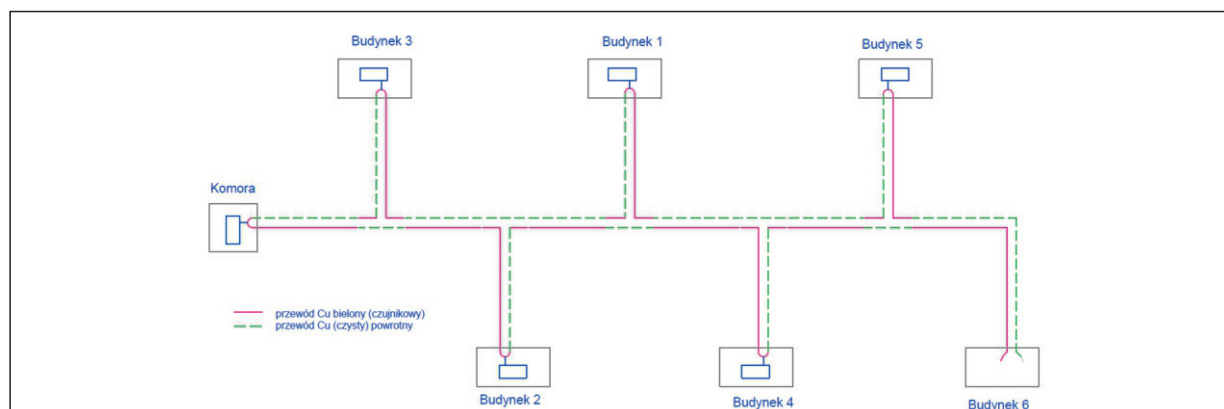
4. MONTAŻ UKŁADÓW ALARMOWYCH IMPULSOWYCH SYSTEMU CWA

Drugim rodzajem systemu alarmowego stosowanego w technologii RAPDOL PIPES sp. z o.o. jest system alarmowy impulsowy. Instalacja alarmowa składa się z dwóch drutów miedzianych o przekroju 1.5 mm ułożonych w izolacji termicznej 15÷20 mm od rury stalowej, w położeniu "za dziesięć drugą". Jeden z przewodów miedzianych jest bielony. Przewód bielony spełnia umownie rolę przewodu czujnikowego. Przewody te łączy się za pomocą tulejek zaciskowych i lutowania. Miedziane przewody instalacji alarmowej łączy się w pętle o maksymalnej długości 2000m (1000m rurociągu).

Proste odcinki rurociągów preizolowanych wyposażone w instalację alarmową impulsową układać tak, aby przewód bielony znajdował się zawsze po prawej stronie patrząc od źródła ciepła.

Przewodów alarmowych w instalacji impulsowej nie wolno krzyżować.

Na rys.38 (poniżej) przedstawiono sposób połączenia pętli instalacji alarmowej z odgałęzieniami



Rys.38. Pętla pomiarowa z odgałęzieniami.

4.1. Łączenie przewodów alarmowych

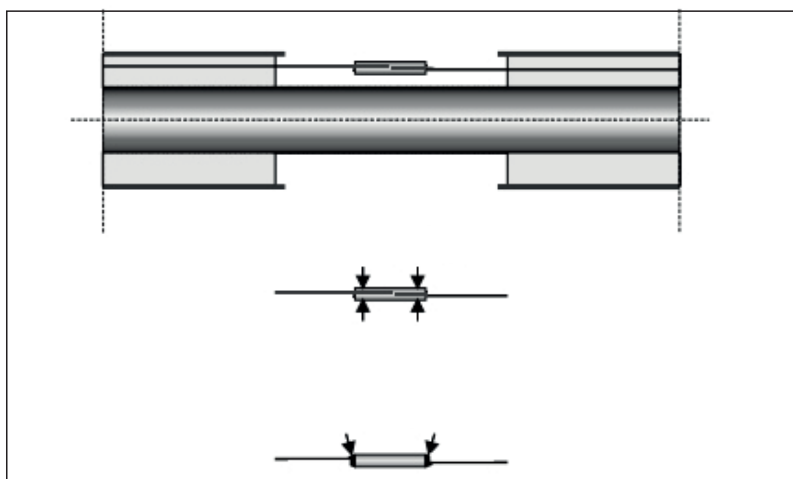
Po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej i usunięciu usterek spawalniczych przystępujemy do montażu obwodów alarmowych wg odrębnego projektu.

Aby połączyć przewody alarmowe, należy:

- oczyścić końcówki przewodów papierem ściernym
- włożyć przewody z dwu stron do tulejki zaciskowej
- zacisnąć tulejkę z dwu jej końców
- zaciśnięte przewody alarmowe w tulejce lutować
- sprawdzić wytrzymałość połączenia lekkim szarpnięciem
- wykonane połączenie umieścić w podstawce dystansowej przytwierdzonej do rury przewodowej.

Lutowanie:

- odwinąć ok. 5 cm drutu lutowniczego i trzymać szpulkę z drutem nad tulejką
- palnikiempropan-butan podgrzać tulejkę do zmatowienia
- dotknąć drutem lutowniczym (wcześniej posmarowanym pastą) z obu stron tulejki zaciskowej, uważać aby nie powstał „zimny lut” - zamiast pasty można stosować cynę z pastą



Rys.39. Łączenie przewodów alarmowych

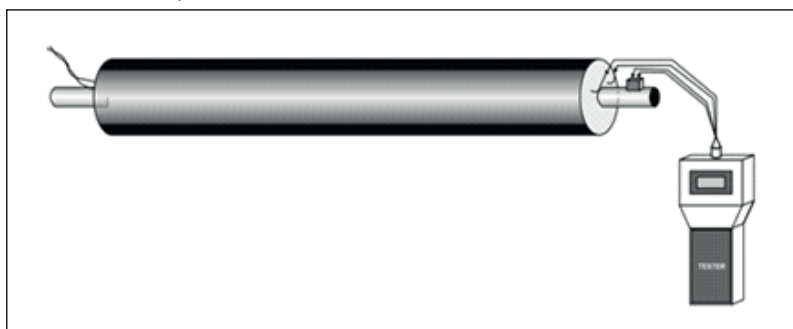
4.2. Sprawdzanie poprawności montażu

Zaleca się sprawdzanie łączonych elementów za pomocą specjalnego testera LX 9024 przystosowanego do instalacji impulsowej. Posługiwanie się nim w trakcie prowadzenia prac montażowych ułatwia bezbłędne wykonanie obwodu alarmowego. Tester ten wymaga podłączenia do obydwu drutów instalacji alarmowej i rury stalowej. Wykonując jedno połączenie odczytujemy ciągłość pętli (jej długość) jak i stan zawilgocenia izolacji termicznej.

Testery z instrukcją obsługi można kupić w naszej firmie.

Wielkości pomiarowe wyświetlane są na ekranie LCD jako komunikaty tekstowe.

Poniżej sposób podłączenia testera (rys.40).

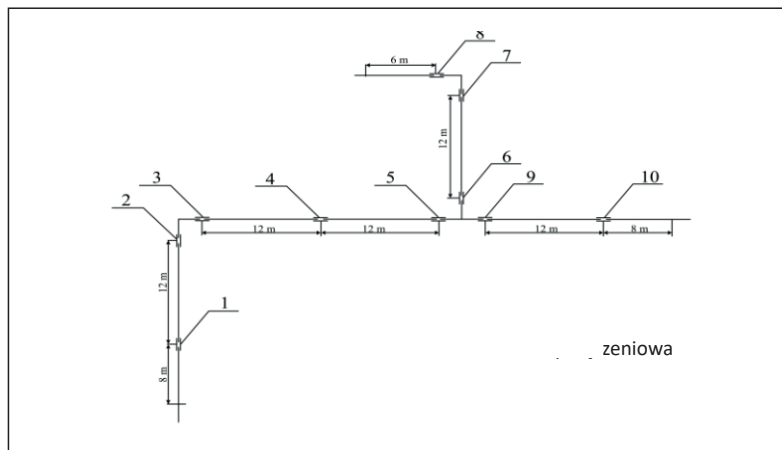


Rys.40. Sposób podłączenia testera z obwodem systemu alarmowego.

4.3. Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Montaż obwodu alarmowego należy wykonywać zgodnie z dostarczonym projektem. Wykonawca montujący sieć preizolowaną z przewodami alarmowymi dokumentację powykonawczą układu alarmowego powinien wykonywać na bieżąco (przed zamufowaniem połączeń spawanych). Należy ponumerować mufy wzdłuż zaprojektowanego toru alarmowego, idąc od punktu wskazanego w projekcie (jako miejsca pomiaru sieci w warunkach eksploatacyjnych do jego końca (rys. 41), a następnie nanieść na rysunku w dokumentacji.

Całość robót powinna być zakończona sporządzeniem protokołu końcowego instalacji alarmowej podpisanego przez wykonującego montaż i pomiary oraz kierownika budowy.

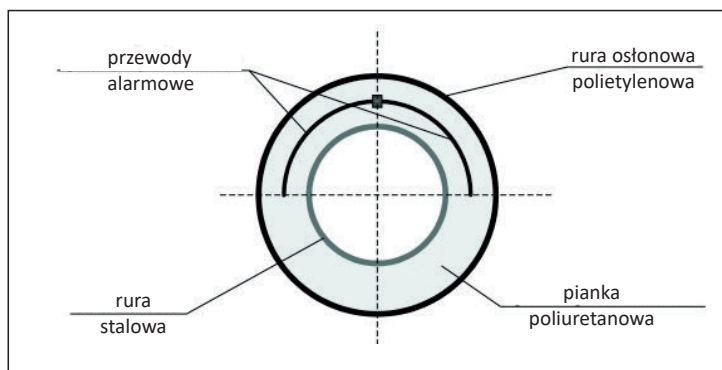


Rys.41. Idea nanoszenia punktów izolowanych na rysunek montażowy rurociągu.

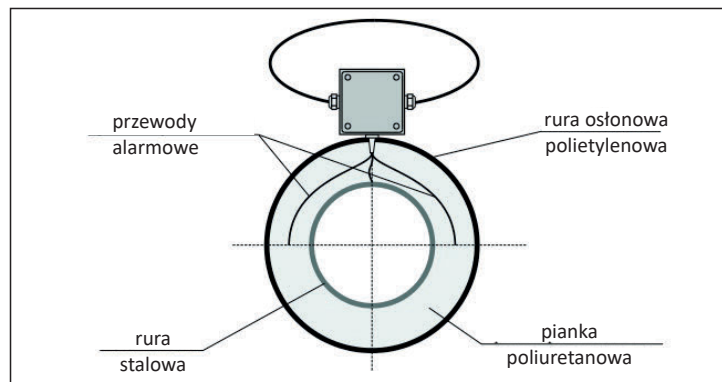
4.4. Wykonanie zakończeń obwodów alarmowych

Zakończenia obwodu alarmowego mogą być wykonywane w następujący sposób:

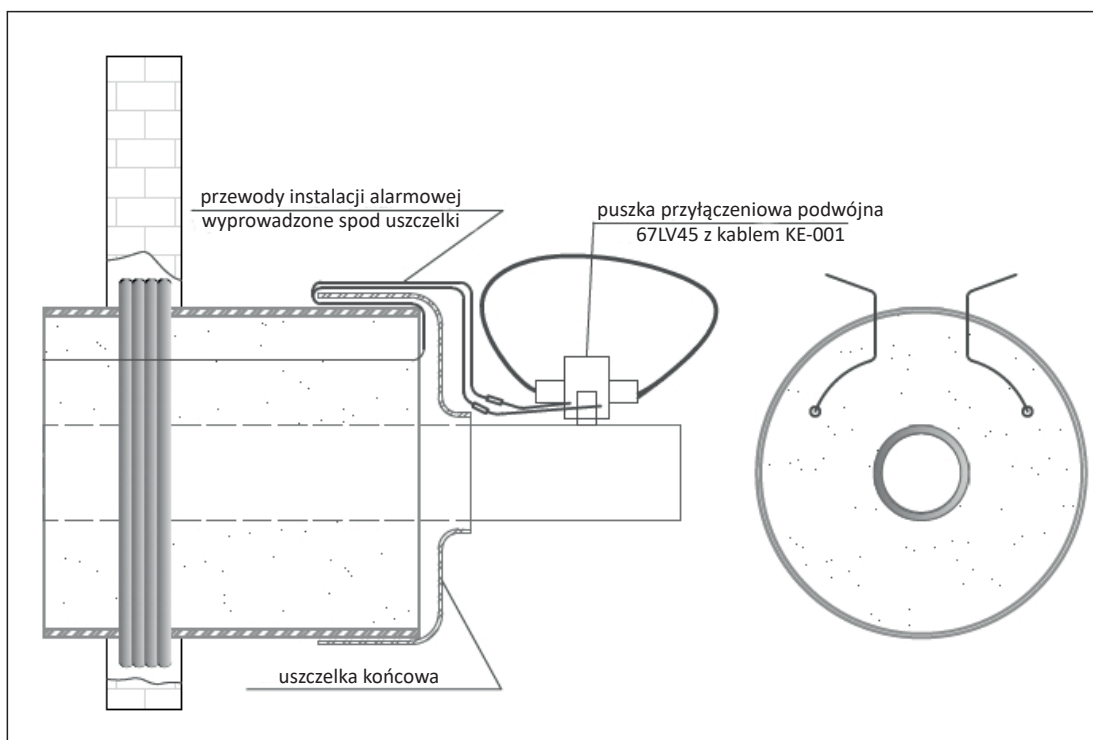
- zamknięcie pętli w mufie lub pod uszczelką końcową termokurczliwą (rys.42)
- zamknięcie pętli poza uszczelką końcową termokurczliwą
- zamknięcie pętli poprzez puszkę przyłączeniową podwójną 67LV45 wraz z kablem KE-001 (rys.36, rys.43)
- podłączenie przyrządu LPS-2i (rys.45)



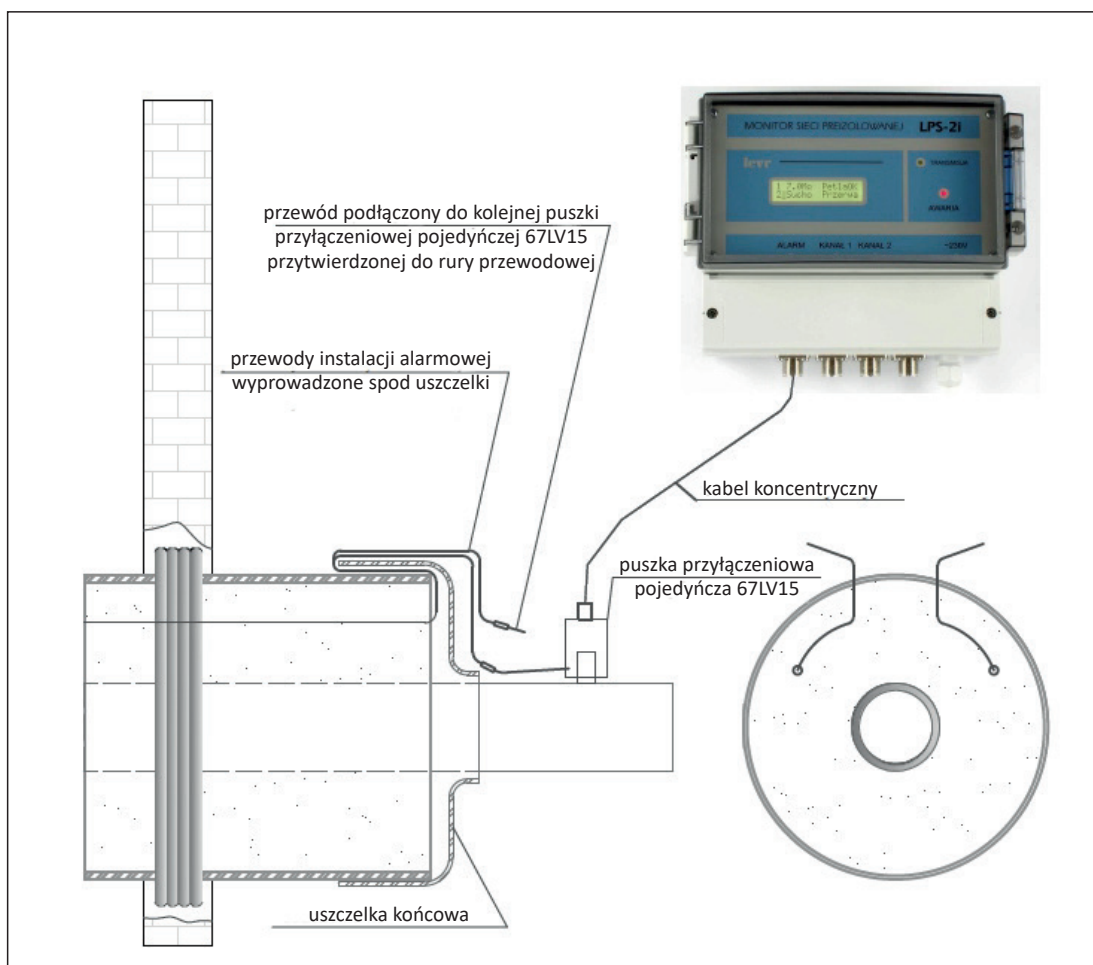
Rys.42. Zakończenie pętli w mufie



Rys.43. Zakończenie pętli poprzez skrzynkę końcową.



Rys.44. Zakończenie pętli poprzez puszkę 67LV45 z kablem KE-001



Rys.45. Rysunek podłączenia przyrządu LPS-2i do układu alarmowego

Uwaga

Rurociągi powinny być bezwzględnie uziemione elektrycznie przed przypadkowym pojawieniem się na rurze (a więc i w układzie pomiarowym) napięcia np. 220V groźnego dla osoby wykonującej pomiar i sprzętu pomiarowego.

5. ROBOTY IZOLACYJNE

5.1. Izolowanie połączeń spawanych (mufowanie)

Przed wykonaniem izolowania połączeń spawanych należy upewnić się, czy:

- została wykonana próba szczelności i czy zostały usunięte ewentualne usterki po próbie
- została wykonana instalacja alarmowa a wyniki jej pomiaru były prawidłowe

W celu zaizolowania złączy dostarczane są następujące rodzaje muf:

- mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie
- mufy termokurczliwe
- mufy polietylenowe z taśmą termokurczliwą i listwą wzmacniającą
- mufy zgrzewane elektrycznie

Mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie, mufy termokurczliwe, oraz mufy polietylenowe należy nasunąć na rury przed spawaniem. Uszczelnianie złączy i wypełnianie pianką mogą wykonywać wykonawcy przeszkoleni przez producenta muf.

5.1.1. Mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie

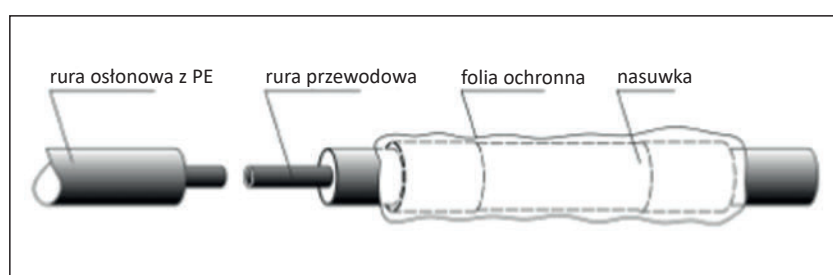
Mufy termokurczliwe sieciowane radiacyjnie wykonane są z usieciowanego radiacyjnie polietylenu wysokiej gęstości. Mufa polietylenowa podczas procesu sieciowania ma wyznaczone i zabezpieczone przed sieciowaniem miejsca na wykonanie otworów wykorzystywanych do wgrzania korków zaślepiających po wlaniu do mufy pianki poliuretanowej. Otwory te wykonywane są na etapie produkcji muf. Mufa na budowę dostarczana jest w komplecie z dwoma korkami odpowietrzającymi, dwoma korkami zaślepiającymi wgrzewanymi elektrycznie, chusteczką czyszczącą i instrukcją montażu. Należy pamiętać, że polietylen usieciowany nie jest materiałem zgrzewalnym i nie można wiercić otworów w dowolnym miejscu mufy. Mufy, w zależności od zapotrzebowania, mogą być dostarczane z uszczelnieniem w postaci kleju nałożonego fabrycznie na wewnętrzną powierzchnię rękawa obkurzanego (MDKW), w postaci mastyku (MDMW) lub w postaci mastyku i kleju (MDPW).

Zalety:

- mocne, szczelne i elastyczne
- łatwe w montażu
- odporna „ostry płomień”
- odporne na starzenie
- zastosowanie w temp. od -55 do 125°C
- strefy wtapiania korków bez sieciowania

Przygotowanie połączenia

- Nasunąć jedną z rur mufę termokurczliwą w opakowaniu fabrycznym (rys.46)
- Wykonać spawanie rur preizolowanych, sprawdzić szczelność oraz prawidłowość wykonanej spoiny.
- Połączyć przewody instalacji alarmowej (jeżeli występują) zgodnie z instrukcją producenta.
- Usunąć zabrudzoną piankę PUR z czołowych powierzchni łączonych elementów na głębokość ok. 1-2cm.



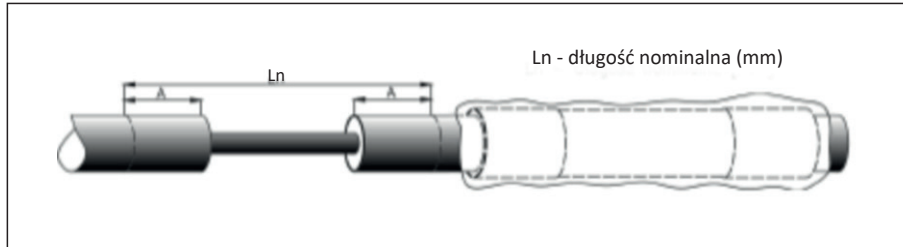
Rys.46. Nałożenie mufy na rurę preizolowaną

Montaż mufy

Uwaga

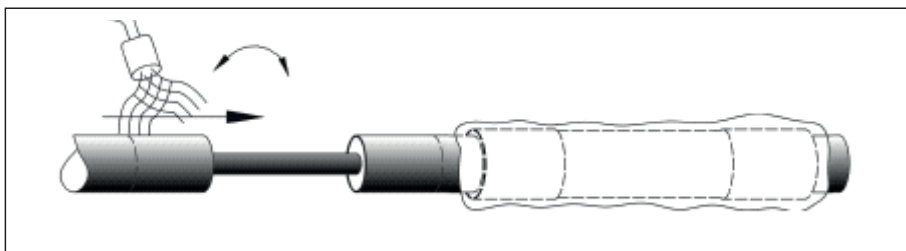
W przypadku występowania instalacji alarmowej mufę można montować tylko w przypadku prawidłowych pomiarów wykonanych od miejsca montażu mufy w obie strony (po zapętleniu instalacji)

- Mufę termokurczliwą ustawić centrycznie na izolowanym złączu i zaznaczyć jej końce na płaszczu osłonowym



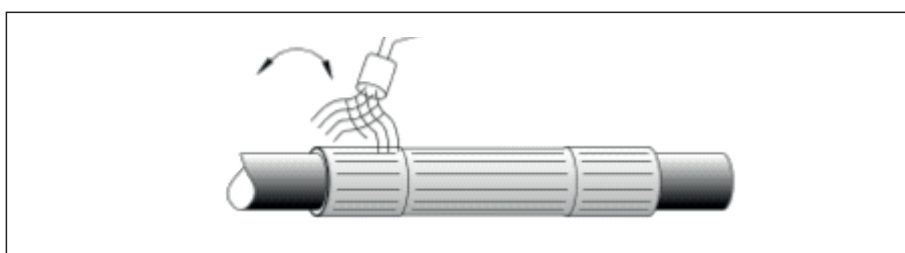
Rys.47. Zaznaczenie końców mufy na płaszczu osłonowym

- Oczyszczyć z brudu i kurzu - ewentualnie wysuszyć - powierzchnię płaszcza osłonowego rury preizolowanej, a następnie wyszlifować ją papierem ściernym (wielkość ziarna 68- 80) po obu stronach izolowanego złącza
- Odtłuścić i oczyścić za pomocą chusteczki płaszcz PE w obszarze obkurczania mufy.
- Podgrzać rurę osłonową w miejscach zakładania mufy do temperatury około 60 °C. Do podgrzania używać palnika propan butan z regulowanym płomieniem. Używać słabego płomienia (rys.48)



Rys.48. Podgrzewanie wstępne

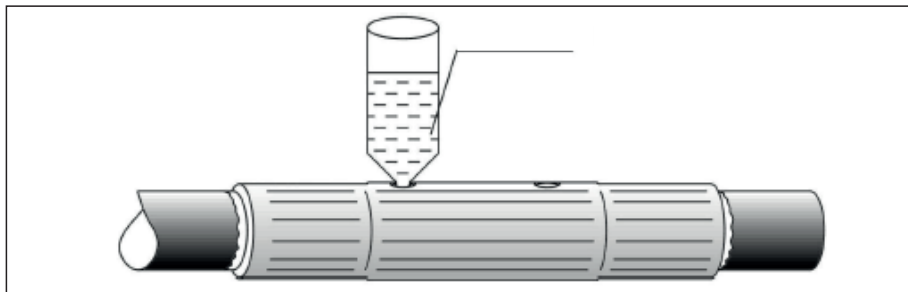
- Usunąć folię ochronną z wierzchu mufy (bez wyciągnięcia folii z wnętrza mufy) termokurczliwej i przesunąć mufę z miejsca wcześniej zaznaczonego na płaszczu osłonowym. Mufę przesuwamy po folii zabezpieczającej pozostawionej wewnątrz mufy. Należy pamiętać o zdjęciu pasków folii zabezpieczającej mastykę znajdujących się wewnątrz mufy na krawędziach. Centrowanie nasuwki na złączu można wykonać z wykorzystaniem otworów wlewowych. Obkurczanie nasuwki termokurczliwej rozpocząć od wewnętrznej powierzchni strefy przeznaczonej do obkurczenia, przesuwając się w kierunku krawędzi mufy. Mufę obkurczać ogrzewając równomiernie wokół osi rury przesuwając palnik w kierunku krawędzi mufy (rys.49). Do obkurczania używać stabilnego żółtego płomienia. Obkurczanie przeprowadzić w taki sposób, aby uzyskać współosiowość mufy i rury. Czynności powtórzyć dla drugiego końca mufy. Płomień prowadzić tak, aby nie uszkodzić płaszcza rury preizolowanej. Proces obkurczania można zakończyć, gdy obkurczane końce mufy są całkowicie gładkie, a mufa obkurczy się po obu stronach mastyki. W przypadku muf MDKW (z klejem) na całym obwodzie pojawi się wypływka kleju. Pozostawić mufę do całkowitego schłodzenia.



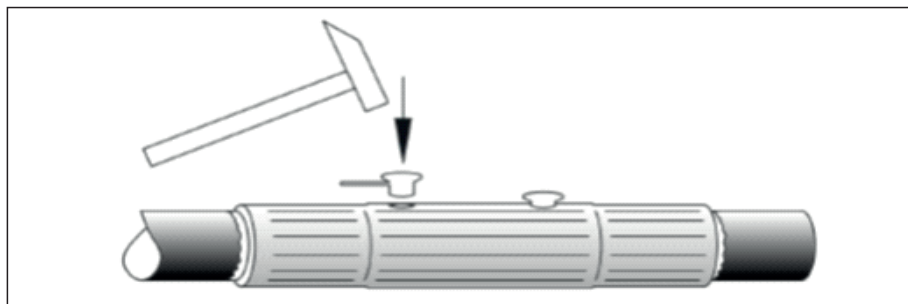
Rys.49. Obkurczanie mufy

Piankowanie złącza

- Przeprowadzić próbę ciśnieniową powietrzem o ciśnieniu 0,2 bar przez 2 minuty. Próbę ciśnieniową można przeprowadzić przy temperaturze mufy poniżej 40°C (jeśli wymaga Inwestor).
- Wlać do mufy odmierzone, zmieszane ze sobą składniki pianki poliuretanowej (poliol i Izocyjanian - rys.50), a otwory wlewowe zabezpieczyć korkami odpowietrzającymi (rys.51). Pianka do wypełnienia mufy dostarczana jest w odmierzonych konfekcjonowanych kompletach dla danej średnicy z odpowiednią instrukcją (patrz pkt.5.4.2). Mufy o większych średnicach powinny być piankowane pianką z agregatu (patrz pkt.5.4.1).



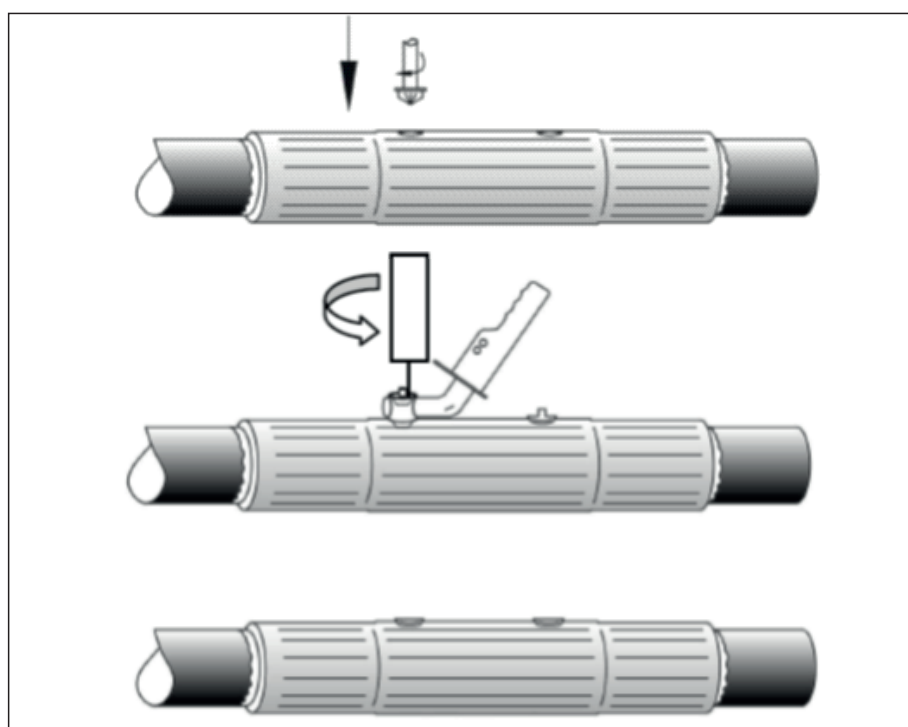
Rys.50. Pianowanie złącza



Rys.51. Umieszczenie korków odpowietrzających

Wgrzewanie korków zaślepiających

- Po stwardnieniu pianki PUR i wystudzeniu złącza usunąć korki odpowietrzające
- Frezem stożkowym rozwiertć otwór do rozmiaru $\varnothing 27$ (rys. 52)
- Wtopić korki używając nagrzewnicy do korków (rys.52)



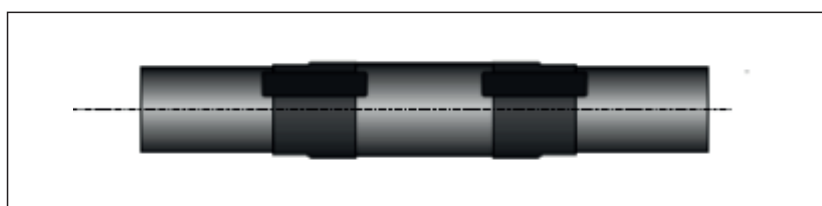
Rys.52. Rozwiercenie otworów frezem i wgrzewanie korków zaślepiających

5.1.2. Mufy termokurczliwe niesieciowane

Mufy termokurczliwe niesieciowane wykonane są z polietylenu wysokiej gęstości i rozdmuchane. Mufy dostarczane są bez wywierconych otworów wlewowych. Przy ich zamawianiu należy pamiętać o korkach odpowietrzających i korkach zaślepiających wgrzewanych elektrycznie. Polietylen zachowuje swoje własności zgrzewania. Mufy mogą być dostarczane z oddzielnym uszczelnieniem lub fabrycznie nałożonym na wewnętrzną powierzchnię obkurczanego rękawa mufy.

Zaleca się dodatkowe uszczelnienie mufy poprzez nałożenie i obkurczenie taśmy termokurczliwej na obszar na styku mufy z płaszczem osłonowym elementu preizolowanego.

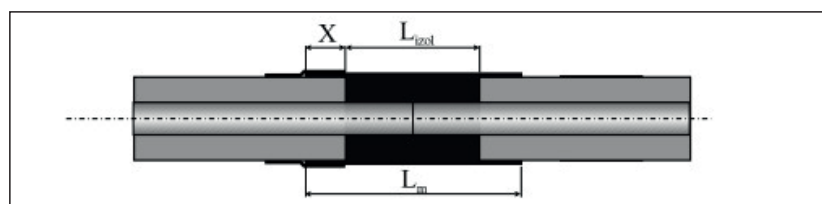
Sposób postępowania przy montażu mufy jak opisano powyżej. Dodatkową czynnością jest wiercenie otworów wlewowych przed obkurczeniem mufy. Po obkurczeniu mufy i wystygnięciu (temperatura mufy poniżej 40°C) obowiązkowo należy przeprowadzić próbę ciśnieniową powietrzem na 0,2 bar przez 2 minuty. W zależności od stosowanej metody piankowania, piankowanie złącza przeprowadzić zgodnie z pkt. 5.4.1 lub pkt.5.4.2. Mufy te nie są zalecane do powszechnego stosowania. Widok mufy termokurczliwej z zamontowanymi taśmami termokurczliwymi przedstawiono na rys.53.



Rys.53. Mufa termokurczliwa niesieciowana z dodatkowym uszczelnieniem

5.3.1. Mufy polietylenowe

Mufy polietylenowe wykonywane są z rur HDPE o średnicy niewiele większej od płaszcza osłonowego i cięte na żadaną długość (zwykle 50 cm). Mufy dostarczane są bez wywierconych otworów wlewowych. Przy ich zamawianiu należy pamiętać o korkach odpowietrzających, korkach zaślepiających wgrzewanych elektrycznie i taśmie termokurczliwej. Najczęściej mufy te są stosowane jako mufy naprawcze (jako naprawa uszkodzonego płaszcza osłonowego). Mufa zostaje przecięta i założona na wcześniej pospawane złącze lub miejsce uszkodzenia. Do zespawania przeciętej mufy potrzebny jest ekstruder ręczny i serwis do jego obsługi. Mufy te nie są zalecane do powszechnego stosowania. Widok mufy polietylenowej z zamontowanymi taśmami termokurczliwymi przedstawiono na rys.54.



Rys.54. Izolacja połączenia spawanego

Aby zaizolować połączenie spawane należy:

- usunąć czołową warstwę pianki poliuretanowej z końców łączonych ze sobą elementów na głębokość około 2cm
- zaznaczyć zasięg mufy na płaszczu elementów pospawanych
- oczyścić z tłuszczu i brudu powierzchnie przewidziane pod taśmami termokurczliwymi
- nałożyć przeciętą mufę i zespawać ekstruderem ręcznym miejsce przecięcia
- ustawić mufę centrycznie nad złączeniem
- zwiększyć przyczepność mufy i płaszcza poprzez szlifowanie papierem ściernym powierzchni pod opaski (papier o gradacji 40-80); usunąć ewentualne opiłki polietylenu
- odwinąć z rolki i odmierzyć odpowiednią długość pasa termokurczliwego z uwzględnieniem ok.10 cm zakładki (dla danej średnicy zewnętrznej rury osłonowej i mufy PE - patrz tabela 5).
- podgrzać mufę polietylenową i rurę osłonową (w miejscu izolowania taśmą) do temperatury ok. 40÷50°C, owinąć odmierzony pas termokurczliwy wokół miejsca izolowanego (z lekkim zapasem na dole), zerwać z powierzchni wewnętrznej izolację ochronną, palnikiem propan-butan zgrzać szew wzdłużny dociskając metalowym wałkiem, nie obkurczać

- podgrzać wewnętrzną powierzchnię listewki termokurczliwej trzymając ją w rękawicy spawalniczej
- po przyłożeniu listewki na miejscu zakładki z taśmy termokurczliwej wprasować ją wałkiem, nadal nie obkurczać wykonanej opaski, lecz pozwolić listewce ostygnąć, w tym czasie wykonać np. opaskę z taśmy termokurczliwej na drugim końcu mufy
- grzać nałożoną taśmę termokurczliwą równomiernie palnikiem propan-butan (żółty płomień), zaczynając od środka taśmy do zewnątrz i od dołu do góry - nie dopuszczając do zamknięcia pęcherzy powietrza - powinna pojawić się niewielka wypływka warstwy bitumicznej spod taśmy termokurczliwej na całym obwodzie po obu jej stronach (taśma termokurczliwa musi ściśle dolegać do płaszczu rury)
- wykonać otwór odpowietrzający jak najbliżej obkurczonej opaski
- powtórzyć to samo z drugą taśmą
- po wystygnięciu należy przeprowadzić próbę ciśnieniową (jak w pkt. 5.1.2), w zależności od stosowanej metody piankowania, piankowanie złącza przeprowadzić zgodnie z pkt. 5.4.1 lub pkt.5.4.2.

Po wykonaniu w/w czynności mufa jest przygotowana do piankowania.

Uwaga

Operacje obkurczania należy wykonywać w rękawicach spawalniczych dla uniknięcia poparzenia rąk.

Ilości materiałów termokurczliwych potrzebnych do wykonania opaski termokurczliwej na budowie w zależności od średnicy nominalnej rury stalowej (i odpowiadającej jej średnicy zewnętrznej rury osłonowej) podaje tabela 5.

Tabela 5. Zestawienie taśmy termokurczliwej do wykonania opaski termokurczliwej

| Rura osłonowa Dz | Długość pasa termokurczliwego na jedną opaskę | Szerokość pasa termokurczliwego | Długość listewki wzmacniającej |
|---------------------|---|---------------------------------|--------------------------------|
| mm | m. | mm | mm |
| 90 | 0,4 | 150 | 150 |
| 110 | 0,5 | 150 | 150 |
| 125 | 0,55 | 150 | 150 |
| 140 | 0,6 | 150 | 150 |
| 160 | 0,65 | 150 | 150 |
| 200 | 0,8 | 150 | 150 |
| 225 | 0,95 | 150 | 150 |
| 250 | 1 | 150 | 150 |
| 315 | 1,25 | 255 | 230 |
| 400 | 1,55 | 255 | 230 |
| 450 | 1,7 | 255 | 230 |
| 500 | 1,9 | 255 | 230 |
| 560 | 2,1 | 255 | 230 |
| 630 | 2,4 | 300 | 300 |
| 710 | 2,7 | 300 | 300 |
| 800 | 3 | 300 | 300 |
| 900 | 3,4 | 300 | 300 |
| 1000 | 3,6 | 300 | 300 |
| 1100 | 4 | 300 | 300 |
| 1200 | 4,2 | 300 | 300 |

Uwaga

Na jedną mufę potrzeba dwie opaski, a więc przy planowaniu ilości materiału należy przyjąć wartości dwukrotnie większe w stosunku do podanych w tabeli 5 dla każdego połączenia o danej średnicy.

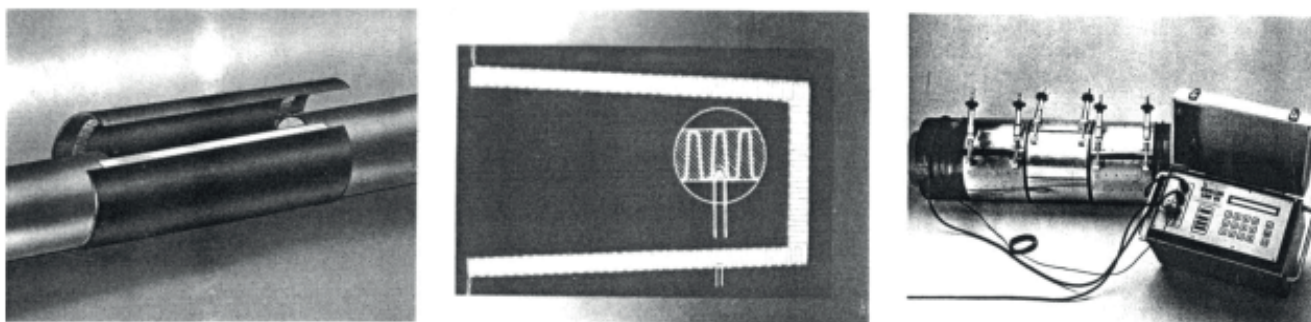
5.1.4. Mufy elektrycznie zgrzewane

Mufy elektrycznie zgrzewane (otwarte) wykonywane są z arkusza HDPE z zatopioną grzałką oporową obwodowo i wzdłużnie. Powszechnie stosowane są do izolowania połączeń spawanych dla większych średnic rurociągu np. >DN400. Montażem takich muf zajmuje się grupa serwisowa posiadająca odpowiedni sprzęt (zgrzewarkę producenta muf) do zgrzewania polietylenu. Żeby zgrzew polietylenu mufy i płaszczka był prawidłowy ich MFR nie może się zbyt różnić.

W zależności od typu mufy należy upewnić się czy w komplecie znajdują się korki odpowietrzające i korki zaślepiające wgrzewane elektrycznie. Po zgrzaniu i wystygnięciu mufy obowiązkowo należy wykonać próbę ciśnieniową. W zależności od stosowanej metody piankowania, piankowanie złącza przeprowadzić zgodnie z pkt. 5.4.1 lub pkt.5.4.2.

5.1.5. Mufy zgrzewane elektrycznie (Ewelcon)

Do mufy zgrzewanych elektrycznie dostarczone są szczegółowe instrukcje producenta



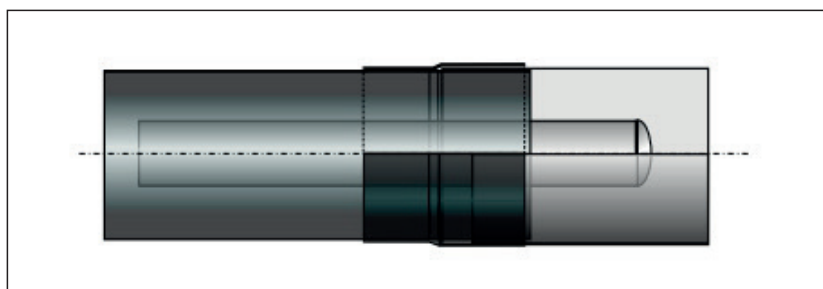
Rys.55. Mufa zgrzewana elektrycznie (EWELKON)

5.1.6. Mufy zgrzewane elektrycznie (Kamitech)

Do mufy zgrzewanych elektrycznie dostarczone są szczegółowe instrukcje producenta

5.1.7. Mufy zakończeniowe

Mufy zakończeniowe stosowane są do zamykania, przed zasypaniem rurociągu, czasowo nieczynnych końcówek rur preizolowanych.



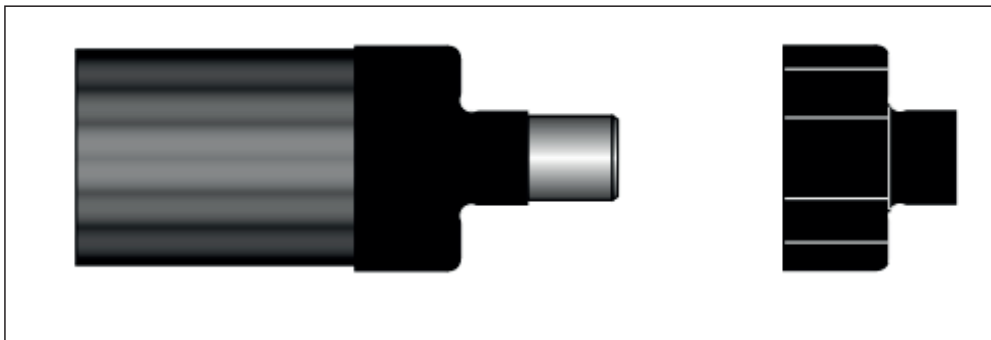
Rys.56. Mufa zakończeniowa

Mufę zakończeniową HDPE uszczelnia się taśmą termokurczliwą (rys.56)

Czynności jakie należy wykonać przy hermetyzacji mufy zakończeniowej opisano w punkcie 5.1.3. przy montażu mufy polietylenowej.

5.2. Hermetyzacja zakończeń preizolacji

Na zakończeniach rur preizolowanych - dla zabezpieczenia izolacji termicznej przed zawilgoceniem - stosuje się uszczelki końcowe termokurczliwe (rys.57).



Rys.57. Sposób montażu uszczelki termokurczliwej

Przed wykonaniem spawania rury preizolowanej z tradycyjną należy na koniec rury preizolowanej założyć odpowiednią do danej średnicy termokurczliwą uszczelkę końcową.

Obkurczanie uszczelki końcowej przeprowadza się następująco:

- zakończyć montaż układu alarmowego w rurociągu
- wyprowadzić zakończenia przewodów alarmowych spod uszczelki, lub jeśli tak jest w projekcie zamknąć pętlę alarmową pod uszczelką
- sprawdzić czy krawędź płaszczu polietylenowego jest gładka - bez zadziorów - w razie konieczności należy ją wyrównać
- oczyścić drucianą szczotką powierzchnię rury stalowej z rdzy, tłuszczu itp.
- oczyścić rurę osłonową i stalową papierem ściernym, usunąć opiłki i pyły; wyprowadzić ewentualne przewody alarmowe
- w miejscu wyprowadzenia przewodów alarmowych nałożyć dodatkowo mastykę
- nałożyć na rurę osłonę blaszaną od strony izolacji piankowej i grzać rurę stalową do ok. 60°C
- usunąć osłonę blaszaną i ustawić uszczelkę termokurczliwą w pozycji do obkurczania
- obkurczyć uszczelkę na rurze osłonowej palnikiem propan-butan uważając, aby nie spalić przewodów alarmowych
- obkurczyć uszczelkę na rurze stalowej

Montaż uszczelki końcowej termokurczliwej jest zakończony prawidłowo, jeżeli powierzchnia obkurczonego materiału jest gładka i szczelnie przylega do powierzchni płaszczu i rury przewodowej. W przypadku spawania rury stalowej uszczelkę końcową należy osłonić blachą.

5.3. Uszczelnienie przejść rurociągów preizolowanych przez przegrody budowlane

Przejście rurociągów przez przegrody budowlane zabezpieczane są za pomocą pierścieni gumowych uszczelniających. Pierścienie gumowe zapewniają szczelność przejścia i pozwalają na przesuwanie się rurociągu. Przejście zabezpieczone pokazano na rys.51.

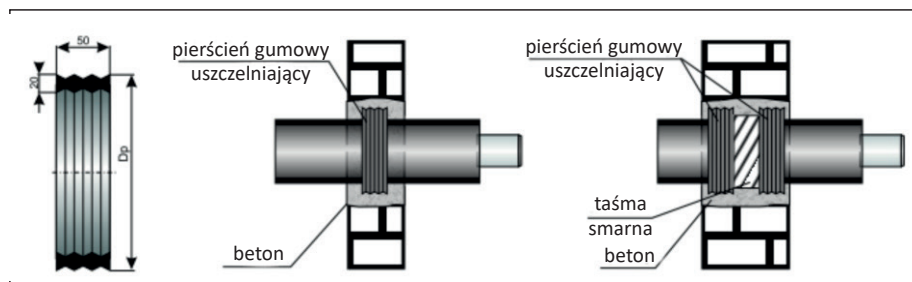
Montaż pierścienia uszczelniającego przeprowadza się następująco:

- usunąć ewentualne "ciała obce" z powierzchni wewnętrznej pierścienia
- oczyścić rurę osłonową w miejscu "współpracy" z pierścieniem uszczelniającym i nasmarować np. towotem

- nasunąć pierścień uszczelniający na rurę osłonową (ustawić go w odpowiednim miejscu w ścianie)
- owinąć rurę osłonową taśmą smarną
zabetonować pierścień zabezpieczając rurę osłonową folią polietylenową, aby ewentualnie spadający beton nie brudził rury osłonowej podczas tej operacji
- usunąć folię

Uwaga

Jeśli przegroda budowlana jest grubsza od 20 cm należy zastosować dwa pierścienie uszczelniające, jeden od strony zewnętrznej budynku, a drugi od strony wewnętrznej, pomiędzy pierścieniami stosować taśmę smarną.



Rys.58. Przejście przez przegrody budowlane

5.4. Piankowanie

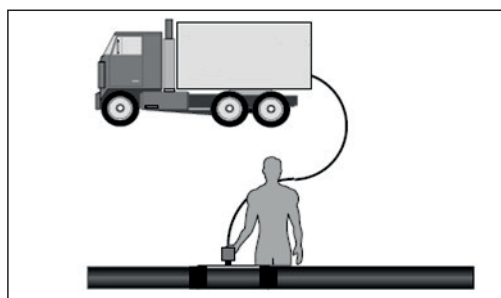
Niezależnie od przyjętej metody piankowania należy podczas tej operacji unikać wilgoci w połączeniach mufowych i zbyt niskiej temperatury otoczenia. Najlepszą jakość pianki uzyskuje się w ciepły, suchy dzień. W wyjątkowej sytuacji można prowadzić piankowanie w deszczowy dzień, lecz pod namiotem i przy ostrożnym osuszaniu mufy palnikiem propan-butan. Sposób przygotowania składników do piankowania pianką konfekcjonowaną, oraz postępowania z nimi przed piankowaniem został omówiony w punkcie 5.4.2.

Uwaga

Podczas piankowania stosować środki ochrony osobistej (okulary ochronne, przyłbica, rękawice ochronne).

5.4.1. Piankowanie przy użyciu maszyny pianującej

Połączenia wykonane na budowie izoluje się dwuskładnikową pianką PUR za pomocą przewoźnego agregatu pianującego. Agregat ten wyposażony jest w głowicę piankującą, za pomocą której wtryskiwana jest pianka w mufę zamontowaną na złączu (rys.59).



Rys.59. Wypełnienie pianką połączenia mufowego

Kolejność czynności związanych z piankowaniem i zaślepianiem otworów w mufie:

- wbić korek odpowietrzający w jeden z otworów wlewochy mufy
- wykonać piankowanie mufy poprzez drugi otwór wlewowy
- wbić korek odpowietrzający w drugi otwór mufy
- po stwardnieniu pianki PUR, usunąć korki odpowietrzające
- oczyścić mufę z pianki, następnie rozwiertć otwory wiertłem stożkowym $\Phi 27$
- wtopić korki wgrzewane używając nagrzewnicy do korków. Nagrzewać korek i otwór w mufie do momentu powstania wypłytki z polietylenu. Następnie wcisnąć korek w stopioną powierzchnię otworu i przytrzymać do momentu wystygnięcia.

5.4.2. Przygotowanie pianki i piankowanie metodą ręczną

Przy mniejszym zakresie robót lub przy naprawach sieci, gdzie czynnik czasu jest sprawą decydującą, możliwe jest przygotowanie pianki i wykonanie piankowania bez maszyny piankującej, tzw. metodą ręczną.

W tym celu należy użyć konfekcjonowanej pianki ze składnikami A (poliol) i B (izocyjanian) dedykowaną do danej średnicy:

- butelkę ze składnikiem B wstrząsnąć i wlać do butelki ze składnikiem A
- po dokładnym zakręceniu butelki silnie potrząsać butelką przez 15-20 sek
- przygotowaną mieszaninę od razu wlać do mufy
- zaślepić otwory po piankowaniu specjalnymi korkami odpowietrzającymi
- po stwardnieniu pianki PUR i usunięciu korków odpowietrzających, oczyścić mufę z pianki, następnie rozwiąć otwory wiertłem stożkowym $\Phi 27$
- wtopić korki wgrzewalne używając nagrzewnicy do korków. Nagrzewać korek i otwór w nasuwce do momentu powstania wypłytki z polietylenu. Następnie wcisnąć korek w stopioną powierzchnię otworu i przytrzymać do momentu wystygnięcia.

Operację mieszania i zalewania mufy należy wykonać dokładnie z załączoną instrukcją producenta.

Uwaga

W przypadku spadku temperatury składników pianki poniżej $+18^{\circ}\text{C}$ należy przed piankowaniem wstawić je do ciepłego pomieszczenia aż do osiągnięcia temperatury $18\pm 22^{\circ}\text{C}$. Nie wolno dopuszczać do spadku temperatury składnika B (izocyjanian) poniżej $+10^{\circ}\text{C}$, gdyż w tej temperaturze następuje jego krystalizacja.

6. WYBRANE PROBLEMY BUDOWY PREIZOLOWANYCH SIECI CIEPŁOWNICZYCH

6.1. Podgrzew wstępny (Preheating)

Oprócz tradycyjnych metod kompensacji wydłużeń termicznych polegających na zastosowaniu kompensacji naturalnej lub kompensatorów mieszkowych, przy budowie preizolowanych sieci ciepłowniczych stosowany jest podgrzew wstępny (tzw. preheating). Podgrzew wstępny polega na wprowadzeniu naprężeń zerowych w rurociągu w temperaturze innej niż temperatura montażu.

Podgrzew może być wykonany :

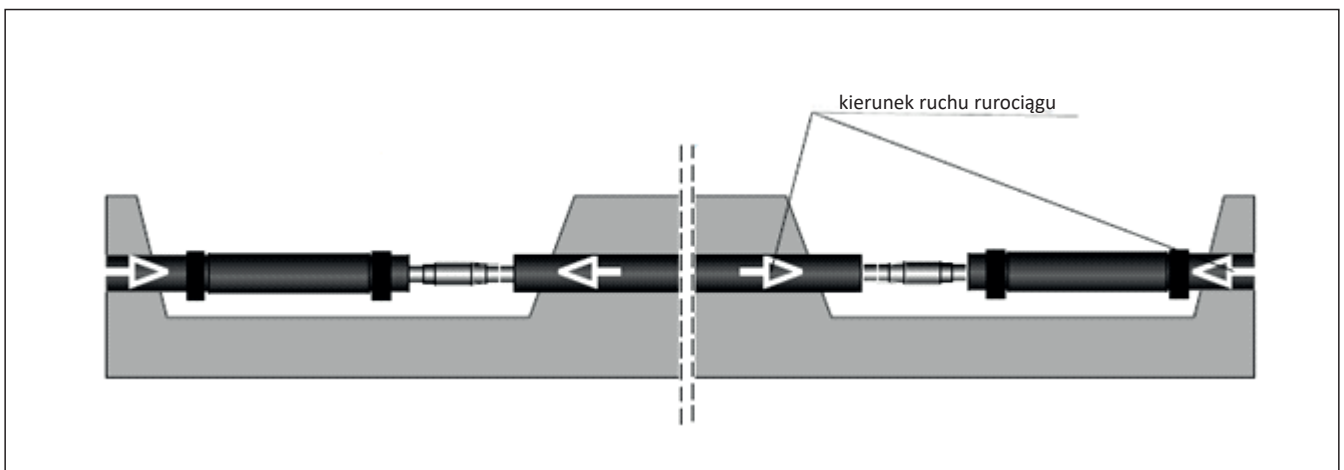
- bez betonowych punktów stałych
- z betonowymi punktami stałymi,
- w otwartym wykopie
- z kompensatorami jednorazowymi.

6.1.1. Podgrzew wstępny w otwartym wykopie

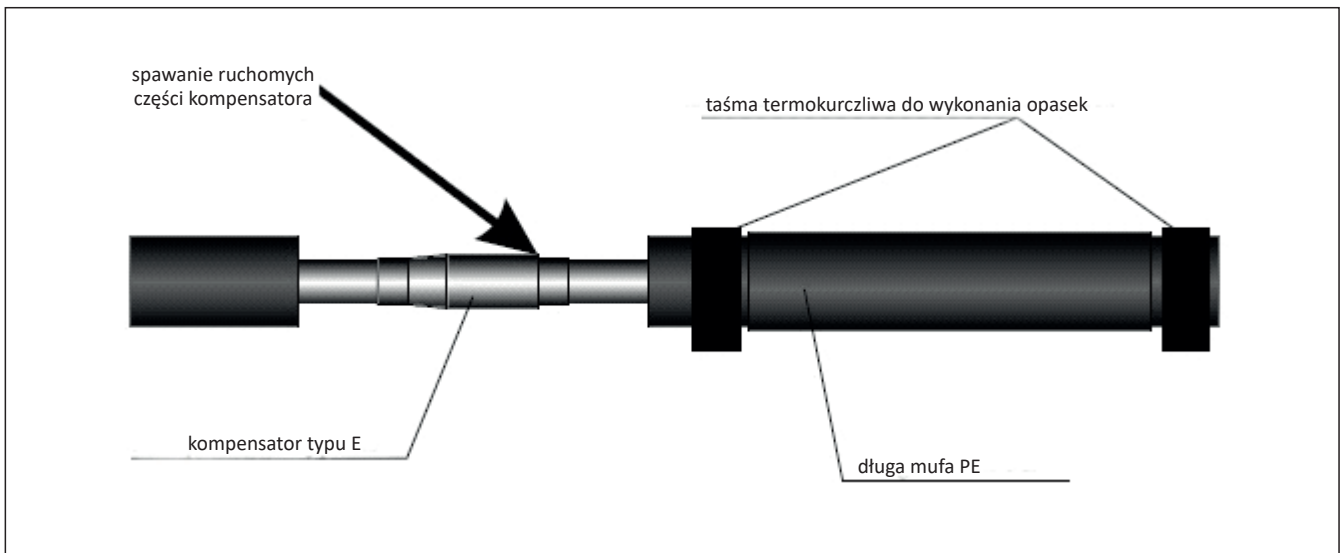
Rurociąg (długie proste odcinki $>2\text{L}$ max bez punktów kompensacyjnych) zmontowany całkowicie, przed zasypaniem, zostaje podgrzany do temperatury preheatingu wyliczonej w projekcie. Temperatura wygrzewu wynosi 70°C , przy temperaturze pracy 130°C i temperaturze montażu 10°C . Wygrzew prowadzony jest tak długo, aż rurociąg osiągnie wyliczone teoretyczne wydłużenie w punktach mierzalnych (np. na kolanach, na wolnych końcach). Po osiągnięciu przez rurociąg obliczonego wydłużenia zasypujemy wykop, lub betonujemy punkty stałe, nie zdejmując temperatury. Przystajemy grzać gdy rurociąg jest całkowicie zasypany lub beton punktów stałych jest związany i zasypany. Jako źródło ciepła możemy użyć wody sieciowej, która latem ma temperaturę ok. 70°C . Zmontowany i zasypany rurociąg zatrzymany przez ziemię lub punkty stałe w temperaturze 70°C . ma naprężenia zerowe. W temperaturze 130°C naprężenia osiągną -150MPa a w temperaturze montażu $+150\text{MPa}$. Należy pamiętać, że tak zmontowany rurociąg pracuje na naprężeniach $+150\text{MPa}$ -150MPa , nie może zostać odkopany na dłuższym odcinku i nie może zostać przecięty.

6.1.2. Podgrzew wstępny z wykorzystaniem kompensatorów jednorazowych

Jeżeli rurociąg, po zmontowaniu, musi zostać natychmiast zasypany z uwagi na uwarunkowania terenowe, a projekt przewiduje wykonanie podgrzewu wstępnego dla długich prostych odcinków ($>2L_{max}$), wówczas montowane są mieszkowe kompensatory jednorazowe (tzw. E-mufy rys.54). E-mufy przed montażem muszą mieć wykonane nastawy wstępne zgodnie z projektem technicznym. E-mufy montowane są w miejscach wskazanych w projekcie technicznym. Grzanie rurociągu należy rozpocząć gdy rurociąg jest zasypany a miejsca montażu E-muf są odkryte (rys. 53). Temperaturę, do jakiej ma być podgrzany rurociąg określa projektant. Wygrzew rurociągu może zostać zakończony, kiedy wszystkie kompensatory osiągną wyliczone wydłużenie (pozamykają się) i zostaną zaspawane. Po tej operacji pozostaje zaizolować kompensatory (rys.54) i wykop zasypać. Od tego momentu kompensatory są prostym odcinkiem rury i rurociąg pracuje na naprężeniach - nie może zostać odkopany na dłuższym odcinku i nie może zostać przecięty.



Rys.60. Preheting z kompensatorem zatraskowym



Rys.61. Spawanie obudowy kompensatora typu E

6.2. Wykonanie odgałęzienia preizolowanego od istniejącego rurociągu preizolowanego

Nowe odgałęzienie od istniejącego rurociągu preizolowanego można wykonać w różny sposób:

- wstawiając gotowy trójnik preizolowany (wymaga całkowitego opróżnienia rurociągu z wody i wycięcia ok. 1,5 m istniejącego rurociągu)
- wykonując wcinę „na zimno” (należy odizolować zaznaczone miejsce wokół wciniki, częściowo opróżnić rurociąg z wody, wstawiać przygotowane wcześniej kolano odgałęzienia)
- wykonując wcinę „na gorąco” na czynnym rurociągu za pomocą specjalnego urządzenia "hot tapping" (rys.62)

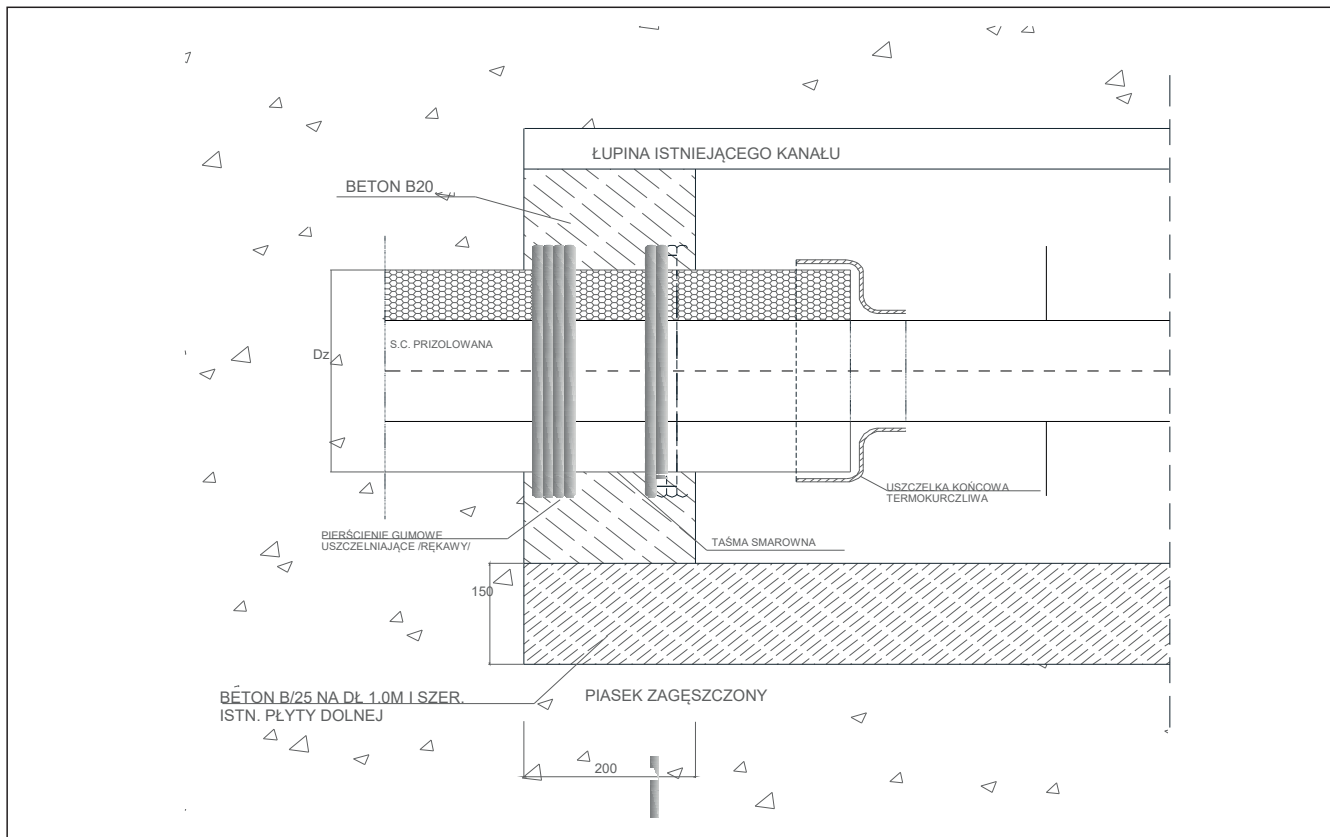
W przypadku stosowania dwóch ostatnich metod na wykonywanym odgałęzieniu należy odtworzyć preizolację. Sposób odtworzenia preizolacji powinien być zgodny z opisem w projekcie technicznym.



Rys.62. Wykonanie odgałęzienia na gorącym rurociągu

6.3. Wykonanie połączenia sieci preizolowanej z siecią tradycyjną

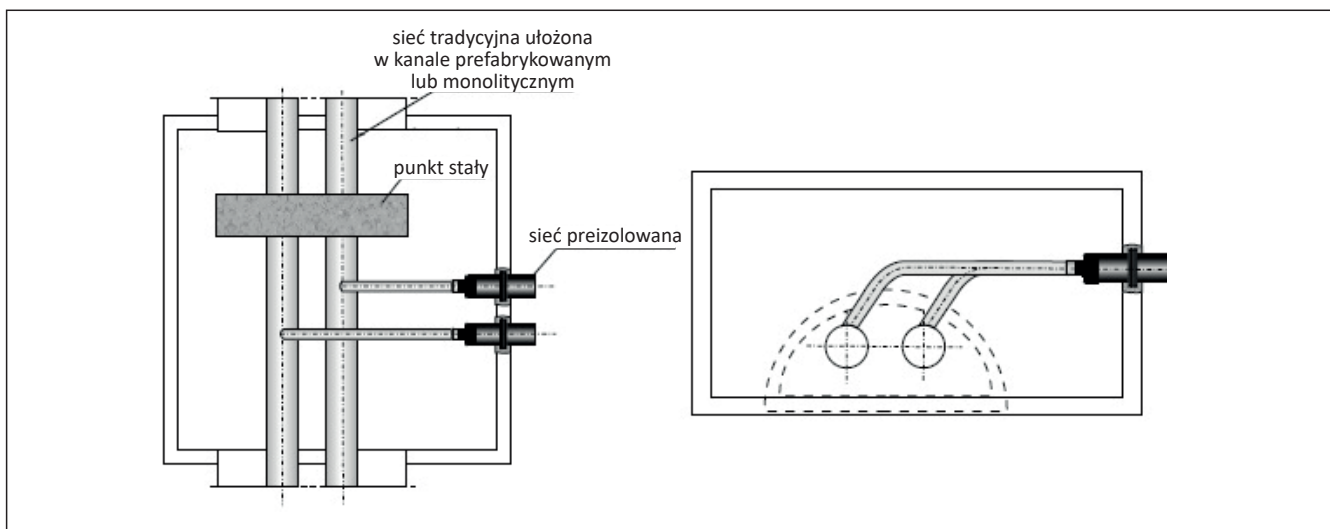
Poniżej rysunki przedstawiające sposób połączenia sieci preizolowanej z siecią tradycyjną.



Rys.63. Połączenie sieci preizolowanej z siecią tradycyjną.

6.4. Wykonanie odgałęzienia z siecią preizolowaną do istniejącego rurociągu tradycyjnego ułożonego w kanale

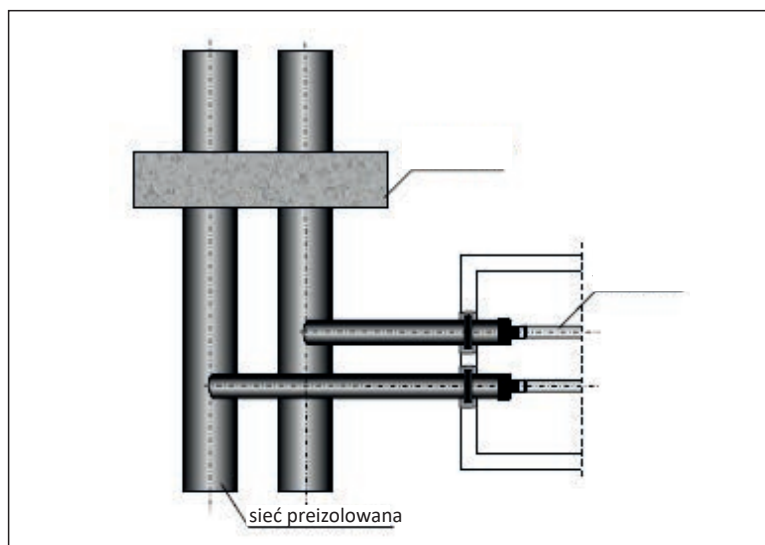
Poniżej rysunek przedstawiający sposób wykonania połączenia odgałęzienia z siecią preizolowaną do sieci tradycyjnej.



Rys.64. Wykonanie odgałęzienia sieci preizolowanej od sieci tradycyjnej

6.5. Wykonanie odgałęzienia tradycyjnego od istniejącej sieci preizolowanej

Poniżej rysunek przedstawiający sposób wykonania połączenia odgałęzienia tradycyjnego z siecią preizolowaną.



Rys.65. Wykonanie odgałęzienia sieci tradycyjnej od sieci preizolowanej

6.6. Zасыpywanie wykopu

Po ostatecznej kontroli ciepłociągu i usunięciu wykrytych usterek przystępujemy do zasypywania wykopu. W tym celu wykonujemy następują czynności:

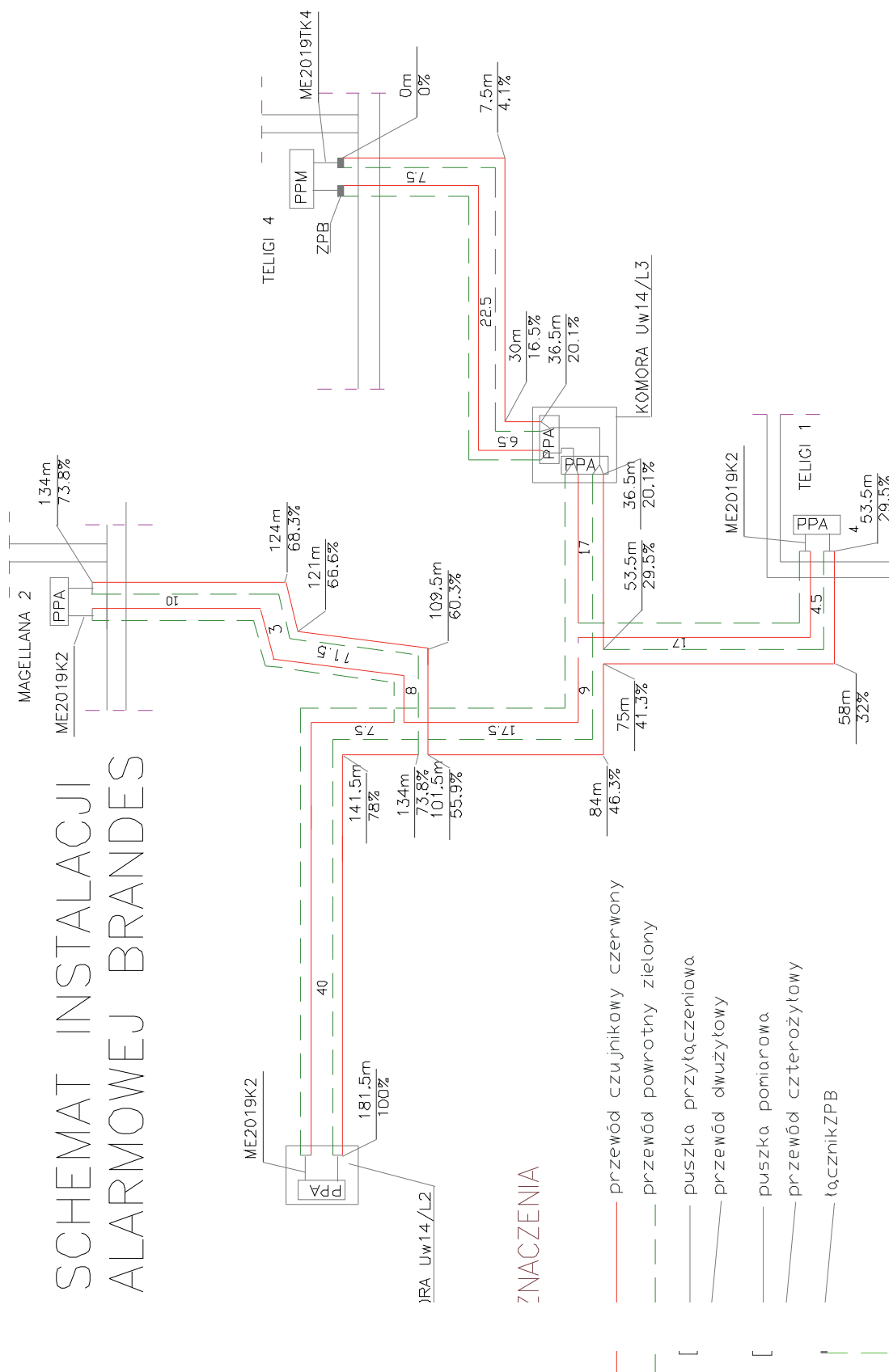
- usuwamy drewniane podkłady spod rurociągu, jeśli były wykorzystane do ułożenia rur w wykopie
- usuwamy przedmioty o ostrych krawędziach (sprzęt montażowy)
- zasypujemy na rury warstwę 100 mm piasku bez kamieni, gruzu itp., mierząc ją od górnej krawędzi rury osłonowej i zagęszczamy
- dalej wypełniamy wykop gruntem rodzimym, ubijając go warstwami co 10 cm do określonej w projekcie gęstości
- po ok. 30 cm zasypki nad każdym rurociągiem układamy taśmę ostrzegawczą koloru czarnego
- w miejscach wyprowadzenia armatury stawiamy obudowę wg wymagań użytkownika sieci.

Dobór ubijarki wibracyjnej - wymagana masa:

- przy ubijaniu warstwami grubości 10 cm - 32kg
- przy ubijaniu warstwami grubości 20 cm - 50kg

7. UWAGI KOŃCOWE

- RAPDOL PIPES sp. z o.o. może odmówić udzielenia gwarancji w przypadku stwierdzenia braku przygotowania wykonawcy do pracy - w zakresie kwalifikacji (brak przeszkolenia) lub wyposażenia (brak odpowiednich przyrządów).
- Z drugiej strony RAPDOL PIPES sp. z o.o. zobowiązuje się udzielić wszelkiej pomocy merytorycznej (doradztwo, projektowanie, szkolenie itp.) lub wykonać pewne prace siłami własnego serwisu.
- W sprawach dotyczących montażu, projektowania, szkolenia prosimy zwracać się do firmy RAPDOL PIPES sp. z o.o., biuro handlowe Warszawa, ul. Nocznickiego 33.
- W celu zapewnienia właściwej jakości robót w technologii RAPDOL PIPES sp. z o.o. – firma organizuje szkolenia dla kierownictwa, nadzoru i monterów.
- RAPDOL PIPES sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do kontroli prac montażowych w ramach udzielanej gwarancji.



PROTOKÓŁ POMIAROWY CWA (INSTALACJA IMPULSOWA)

Nr projektu: _____
 Zamawiający: _____ Nr prot. _____

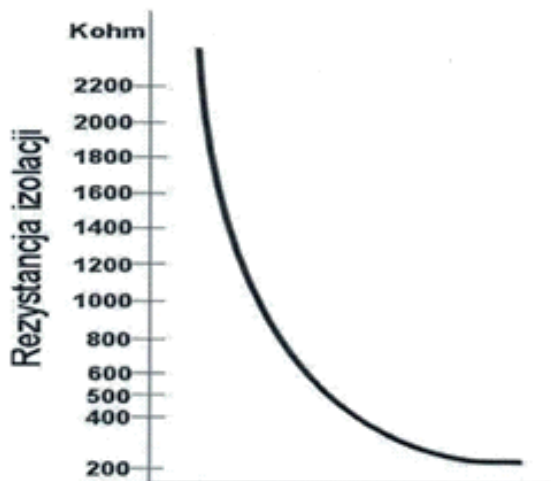
Odcinek: _____

Szkic pętli

1. Dane ogólne

- dł. przew. rurowego [m]
- opór elektryczny [Ohm]
- opór izolacji [kOhm]

| zasilanie | | powrót | |
|-----------|-----|--------|-----|
| górze | dół | górze | dół |
| | | | |
| | | | |



ZALECENIA MONTAŻOWE:

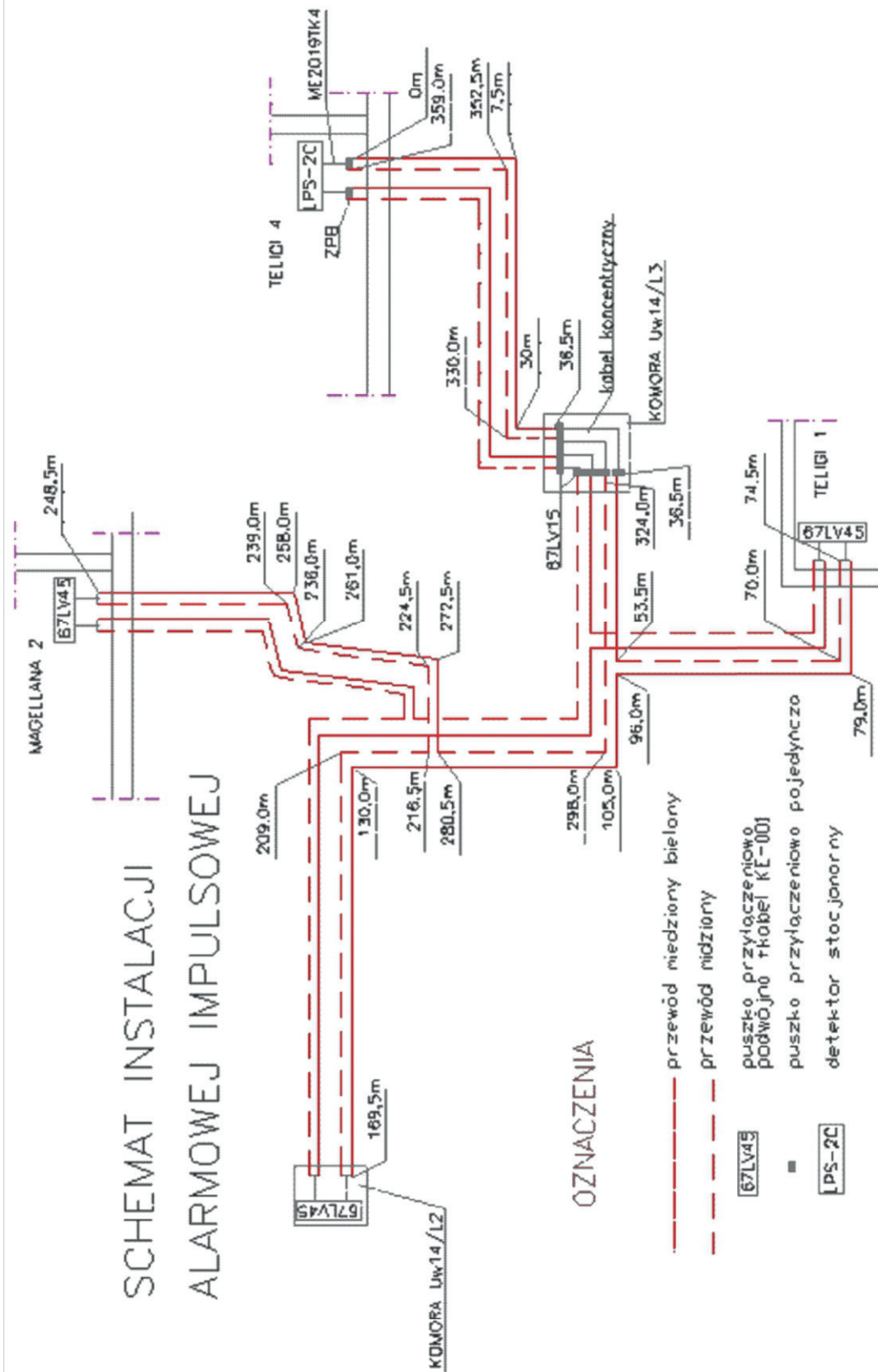
Minimalna rezystancja izolacji cieplnej:
 200 000 kOhm/L,
 gdzie L – dł.rury [m]

Uwagi:

Kier. budowy: _____
 Sprawdził: _____
 Data: _____

Pomiaru dokonano dn.: _____
 przez: _____

 firma: _____



RADPOL PIPES



PIPE SOLUTIONS



PRE-INSULATED SYSTEMS

RADPOL PIPES SP. Z O.O.

Kolonia Prawiedniki nr 57 | 20-515 Lublin | +48 81 750 01 70 | info@radpolpipes.eu | radpolpipes.eu
NIP 5272911103 | REGON 384811614 | KRS 0000812493