



**Rury preizolowane do podziemnych wodnych sieci  
ciepłowniczych  
systemu ZPU MIĘDZYRZECZ Sp. z o.o.**

**INSTRUKCJA WYKONANIA I HERMETYZACJI  
ZESPOŁU ZŁĄCZA**

Zakład Produkcyjno Usługowy  
Międzyrzecz  
POLSKIE RURY PREIZOLOWANE Sp. z o. o.,  
66-300 Międzyrzecz, ul. Zakaszewskiego 4  
Telefon +48 95 741 25 26, 742 33 00, 742 00 93  
Fax. +48 95 742 33 01, 742 33 02  
Wersja: Styczeń '08



## SPIS TREŚCI

1.	Wstęp .....	1
2.	Ogólne warunki wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji .....	1
3.	Składniki magazynowe.....	2
4.	Wykonanie izolacji i hermetyzacji.....	2
4.1.	Podstawowe narzędzia i materiały. ....	2
4.2.	Czynności przygotowawcze i pomocnicze .....	3
4.3.	Wykonanie izolacji termicznej zespołu złącza .....	3
4.4.	Wykonanie hermetyzacji zespołu złącza .....	4
5.	Wykonanie izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złącza .....	13
5.1	Podstawowe narzędzia i materiały .....	13
5.2	Czynności przygotowawcze i pomocnicze .....	13
5.3	Kolejność czynności - wykonywanie izolacji termicznej .....	14
6.	Izolacja i hermetyzacja zakończenia rurociągu .....	17
6.1	Czynności przygotowawcze i pomocnicze .....	17
6.2	Wykonanie izolacji termicznej.....	18
6.3	Wykonanie hermetyzacji zakończenia rurociągu.....	19
7.	Hermetyzacja zakończenia izolacji termicznej .....	19
7.1	Niezbędne materiały i narzędzia .....	20
7.2	Wykonanie hermetyzacji izolacji PUR .....	20



## 1. Wstęp

Niniejsza instrukcja zawiera opis wykonania :

- izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złącza,  
**wariant I** - Osłona złącza - nasuwka z polietylenu HDPE, uszczelniona taśmą termokurczliwą.  
**wariant II** - Osłona złącza - nasuwka z polietylenu HDPE termokurczliwa, uszczelniona opaską termokurczliwą.
- zakończenia izolacji termicznej rurociągu preizolowanego,
- zakończenia rurociągu preizolowanego.

## 2. Ogólne warunki wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji

1. Do wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji można przystąpić wyłącznie po:

- pozytywnie przeprowadzonej próbie szczelności rurociągu,
- kontroli i odbiorze złącz spawanych,
- wykonaniu połączeń przewodów i próbach technicznych zgodnie z Instrukcją „Połączenia przewodów sygnalizacyjnych”, w przypadku wbudowanej instalacji wykrywania nieszczelności rurociągów.

2. Izolację termiczną i hermetyzację zaleca się wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych - przy suchej, słonecznej pogodzie i w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. W przypadku konieczności wykonania hermetyzacji przy dużej wilgotności powietrza (opady deszczu) operacje z tym związane należy wykonywać pod zadaszeniem przenośnym np. namiotem brezentowym.

3. Izolację termiczną i hermetyzację, może wykonać pracownik przeszkolony, posiadający zaświadczenie uprawniające do wykonywania w/w czynności, wydane przez ZPU Międzyrzecz.

4. Temperatura powierzchni rury przewodowej i osłonowej w czasie wykonywania izolacji termicznej powinna wynosić 30°C ÷ 35°C.

5. Pianka poliuretanowa na końcach rur preizolowanych powinna być sucha, a część pianki z czoła izolacji, na głębokość 3 do 5 mm usunięta.

6. Rura przewodowa w zespole złącza musi być oczyszczona z zanieczyszczeń, kurzu itp.

7. Powierzchnie rury osłonowej na długości do 25 cm od końca rury oczyścić i osuszyć.

8. Wykop w miejscu wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złącza, należy poszerzyć i pogłębić o około 20 cm.

9. Osłonę złącza - nasuwkę z rury polietylenowej HDPE lub nasuwkę termokurczliwą z rury polietylenowej HDPE, oraz opaski termokurczliwe należy nałożyć na rurę preizolowaną, przed zespawaniem stalowej rury przewodowej.



### 3. Składniki magazynowe

1. Wszystkie materiały stosowane do wykonywania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.
2. Składniki A i B pianki PUR, porcjowane w butelki plastikowe oddzielnie na każde złącze, należy przechowywać w temperaturze powyżej  $+15^{\circ}\text{C}$  i nie przekraczającej  $+30^{\circ}\text{C}$ .

### 4. Wykonanie izolacji i hermetyzacji

**WARIANT I - OSŁONA ZŁĄCZA - NASUWKA Z POLIETYLENU HDPE, USZCZELNIONA TAŚMĄ TERMOKURCZLIWĄ.**

#### 4.1. Podstawowe narzędzia i materiały.

1. Podstawowe narzędzia niezbędne do wykonania izolacji i hermetyzacji złącz na rurociągach preizolowanych:
  - nóż,
  - odcinek bednarki  $40 \times 4$  długości 200 mm,
  - piła do metalu (lub brzeszczot),
  - palnik na gaz płynny propan - butan,
  - szczotka druciana,
  - skrobak (cyklina).
2. Do wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza, zakończenia izolacji termicznej i zakończenia rurociągu należy stosować materiały objęte Katalogiem wyrobów ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. oznaczone odpowiednio symbolem N, R, NK:
  - nasuwkę, rękaw termokurczliwy, nasuwkę końcową,
  - składniki A i B pianki poliuretanowej - PUR,
  - taśmę termokurczliwą i taśmę zamykającą,a ponadto :
  - papier ścierny,
  - czyściwo wołokowe,
  - czterochlorek węgla lub aceton.

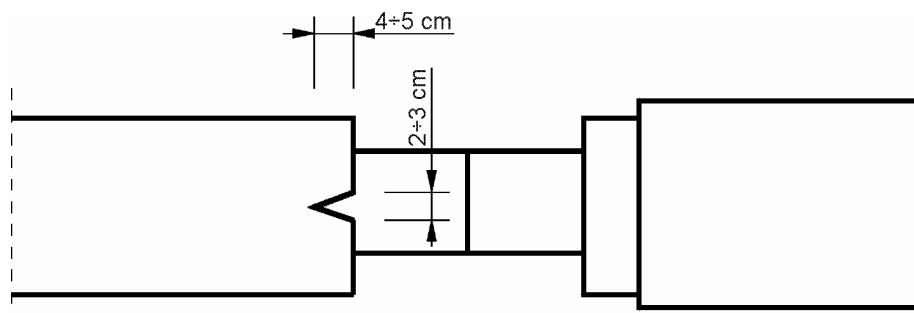


## 4.2. Czynności przygotowawcze i pomocnicze

1. Wykonanie izolacji termicznej rozpoczynamy od usunięcia przy pomocy noża lub skrobaka, części izolacji pianki PUR o grubości od 3 do 5 mm, z czoła elementów preizolowanych.

Jeżeli elementy preizolowane posiadają wbudowane przewody sygnalizacyjne, to czynność ta została wykonana przed wykonaniem łączenia tych przewodów.

2. Jeżeli badanie połączeń spawanych - w zakresie wadliwości spoin - wykonano przy pomocy defektoskopu ultradźwiękowego (a więc rurę miedziową przy spawie pokryto środkiem smarującym) wówczas rurę miedziową należy odtłuścić np. przy pomocy czterochlorku węgla.
3. W następnej kolejności sprawdzamy czy nasuwka uprzednio założona na rurę preizolowaną przesuwa się w sposób swobodny na złączu.
4. Na końcu rury preizolowanej w rurze osłonowej wycinamy otwór wlewowy w kształcie trójkąta oraz usuwamy materiał rury osłonowej wraz z pianką PUR. Wymiary orientacyjne oraz sposób wykonania nacięcia prezentujemy na poniższym rysunku.



## 4.3. Wykonanie izolacji termicznej zespołu złącza

Kolejność czynności:

1. Nasunąć nasawkę na złącze w taki sposób aby zakład na rurze osłonowej, w której wykonano otwór wlewowy wynosił około  $2 \div 3$  mm.
2. Jeżeli izolacja termiczna wykonywana jest w temperaturze otoczenia do  $20^{\circ}\text{C}$ , należy powierzchnię rury przewodowej i nasuwki podgrzać do temperatury około  $30^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ , używając palnika na gaz płynny propan-butan,
3. Przygotować składniki A i B pianki poliuretanowej (PUR) do wykonania izolacji termicznej złącza. Składniki A i B pianki PUR pakowane są w plastikowe butelki oddzielnie na każde złącze w zależności od średnicy nominalnej rury przewodowej. Każda butelka posiada etykietę opisującą rodzaj składnika i średnicę nominalną rury przewodowej.



## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



Przykład:

### **SKŁADNIK A DN 65**

dotyczy składnika A przeznaczonego na złącze o średnicy nominalnej 65 mm.

### **SKŁADNIK B DN 65**

dotyczy składnika B na złącze o tej samej średnicy nominalnej.

1. Dwa składniki A i B dla tej samej średnicy nominalnej rury przewodowej stanowią komplet składników PUR na dane złącze.

Zadaniem wykonawcy izolacji termicznej złącza jest sprawdzenie czy opisy umieszczone na butelce składnika A (składnik jasny) oraz składnika B (składnik ciemny) należą do tej samej pary średnic nominalnych i czy średnica nominalna rury przewodowej w złączu odpowiada średnicy nominalnej umieszczonej na plastikowych butelkach ze składnikami. Następnie zawartość butelki ze składnikiem B należy wlać do butelki ze składnikiem A. Kolejność wlewania tj. A do B czy B do A jest dowolna. Należy jedynie zwrócić uwagę na to by po wlaniu obydwu składników do jednej butelki zmieściły się one w tej butelce. Po zlanie składników i zakręceniu korka należy wymieszać obydwa składniki a następnie wlać przez wycięty otwór wlewowy do przestrzeni izolowanego złącza. Czas zlewania składników, mieszania i wlewania do złącza nie powinien przekroczyć 40 sekund.

2. Natychmiast po wlaniu ciekłych składników pianki PUR, nasuwkę przesunąć do góry i w kierunku trójkątnego wycięcia wlewowego oraz założyć małe kliny drewniane pod nasuwką.

Położenie nasuwki w złączu powinno być symetryczne względem połączenia spawanego, a zakład na rurze osłonowej powinien wynosić około 15 cm.

3. Zalane ciekłymi składnikami PUR złącze samoczynnie wypełni się, tworząc wokół końców nasuwki wypływki sztywnej pianki poliuretanowej. Wykonaną izolację termiczną należy pozostawić na okres około 3 do 6 godzin, po którym można przystąpić do wykonania czynności związanych z hermetyzacją zespołu złącza.

## **4.4. Wykonanie hermetyzacji zespołu złącza**

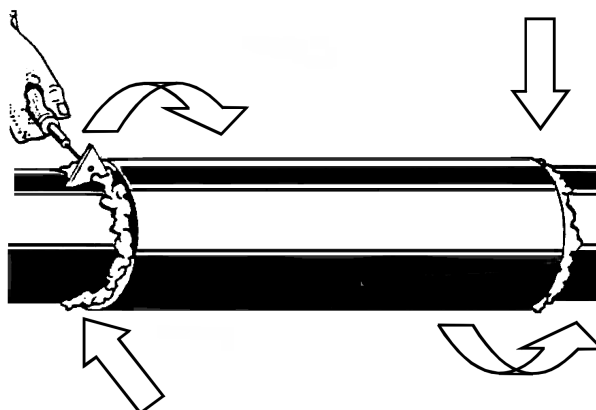
Wskazane jest i zaleca się, aby hermetyzację zespołu złącza wykonać w dniu następnym, po wykonaniu izolacji termicznej złącza. Kolejność czynności:

1. Pierwszą czynnością przy wykonaniu hermetyzacji, zaizolowanego termicznie złącza, jest usunięcie wypływki piankowej przy pomocy skrobaka i szczotki drucianej. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne usunięcie wypływki z dolnej, mało widocznej części rury preizolowanej.



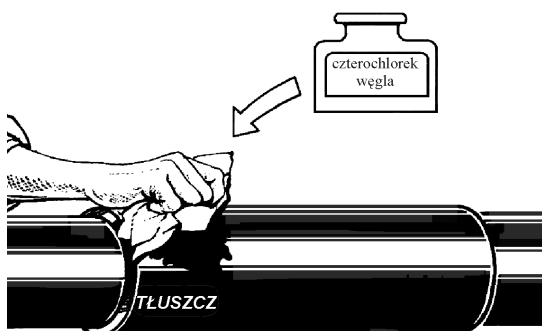
## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Miedzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02

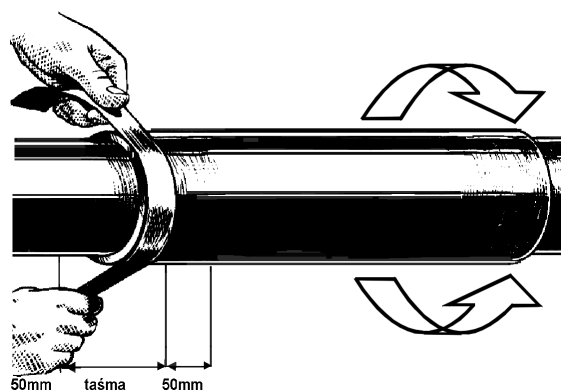


*Usunięcie wypływki pianki.*

2. Po usunięciu wypływki piankowej, powierzchnie przylegania taśmy hermetyzującej tj. na końcach rury nasuwkowej oraz na rurze osłonowej przy nasuwce, należy odtłuścić. Do odtłuszczenia może posłużyć czterochlorek węgla, aceton lub dowolny inny rozpuszczalnik tłuszczu.
3. Następnie rurę nasuwkową i rurę osłonową w strefie przylegania taśmy termokurczliwej należy "zmatowić" (zderzyć wierzchnią warstwę polietylenu do uzyskania matowo szarego odcienia powierzchni), papierem ściernym. Szerokość tzw. „zmatowienia” przedstawia poniższy rysunek.



*Odtłuszczenie nasuwki  
i rury osłonowej.*



*"Zmatowienie" rury  
osłonowej.*

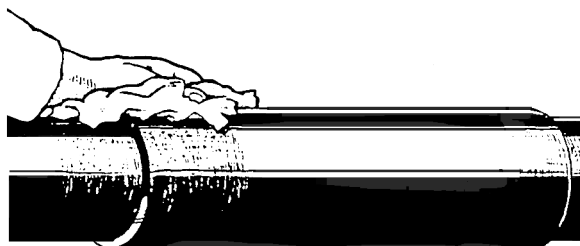
4. Miejsce w którym wykonano tzw. "zmatowienie" należy oczyścić z kurzu oraz osuszyć przy pomocy czyściwa.





## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



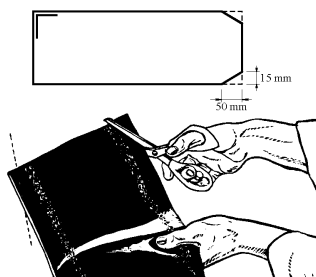
*Osuszenie strefy przylegania  
taśmy termokurczliwej.*

5. Przygotowanie taśmy termokurczliwej (taśmy hermetyzującej) oraz taśmy zamykającej, tzw. łatki zamykającej. Taśmę termokurczliwą należy uciąć na taką długość aby po owinięciu nasuwki uzyskać zakład na obwodzie (tzn. zakład taśmy na taśmę) wynoszący odpowiednio:

- dla rury osłonowej o średnicy do 200 mm - **75 mm**,
- dla rury osłonowej o średnicy od 225 do 500 mm - **100 mm**.

Natomiast taśmę zamykającą należy uciąć o długości odpowiadającej szerokości taśmy hermetyzującej, tzn. jeżeli taśma hermetyzująca jest szerokości 150 mm wówczas taśmę zamykającą należy uciąć na długość 150 mm.

W następnej kolejności należy przyciąć narożniki taśmy termokurczliwej na jednym - dowolnym końcu uciętego kawałka taśmy. Wymiary ściętych narożników przedstawiono na poniższym rysunku.



*Wymiary ściętych narożników taśmy termokurczliwej.*

Podobnie należy ścinać narożniki taśmy zamykającej tzw. łatki zamykającej z tą jednak różnicą że, wielkość ścicia powinna odpowiadać bokom trójkąta 2 mm na 2 mm, a więc znacznie mniejsza niż dla taśmy hermetyzującej.

Ponadto w łatce zamykającej należy ścinać wszystkie cztery narożniki.



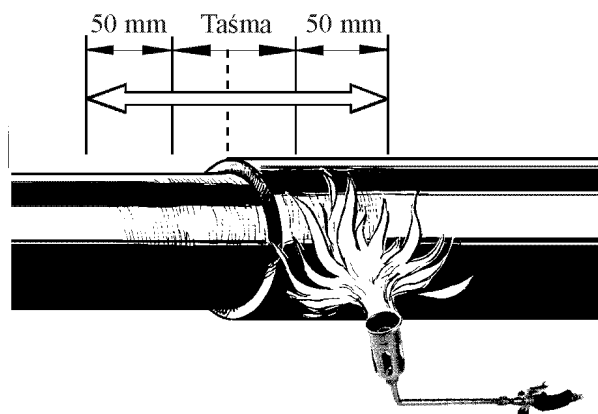
## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



### 6. Ułożenie taśmy termokurczliwej.

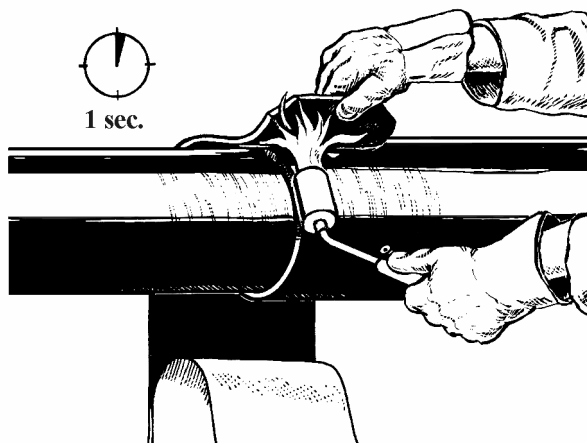
Miękkim płomieniem palnika na gaz płynny propan - butan ogrzewamy strefę układania taśmy termokurczliwej do temperatury około 50°C. Sytuację tę obrazuje poniższy schemat.



*Podgrzew rury i nasuwki w strefie układania taśmy termokurczliwej.*

Taśma termokurczliwa od strony wewnętrznej tj. wysyconej klejem adhezyjnym posiada zabezpieczenie w postaci białej folii. Folię zabezpieczającą należy odkleić od tego końca gdzie uprzednio ścięto narożniki. Następnie koniec taśmy należy podgrzać palnikiem przez około 1 ÷ 2 sekundy.

Czynności te przedstawiono na poniższym rysunku.



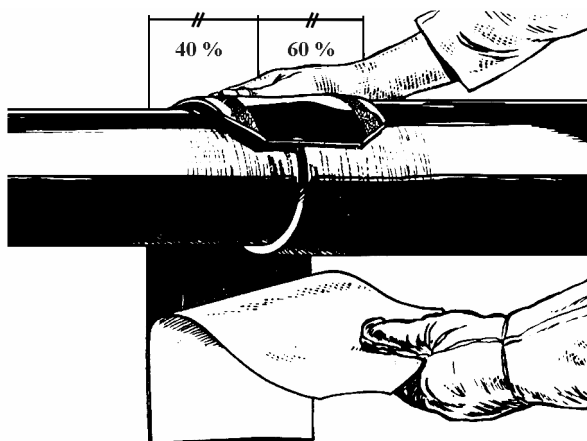
*Przygotowanie taśmy termokurczliwej.*

Taśmę termokurczliwą należy rozmieścić względem nasuwki w taki sposób, aby 60% szerokości taśmy znajdowało się na nasuwce, a pozostałe 40% szerokości po stronie rury osłonowej. Uprzednio podgrzany koniec taśmy termokurczliwej należy przykleić do rury osłonowej i do nasuwki tj. do podłoża polietylenowego.



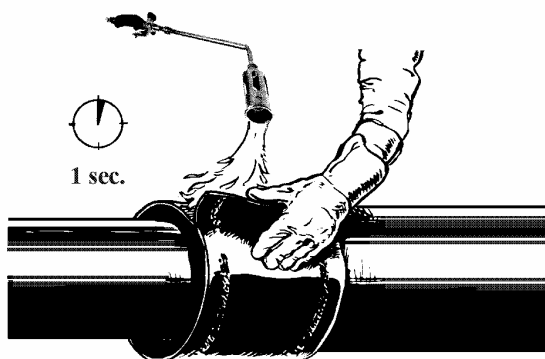
## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02

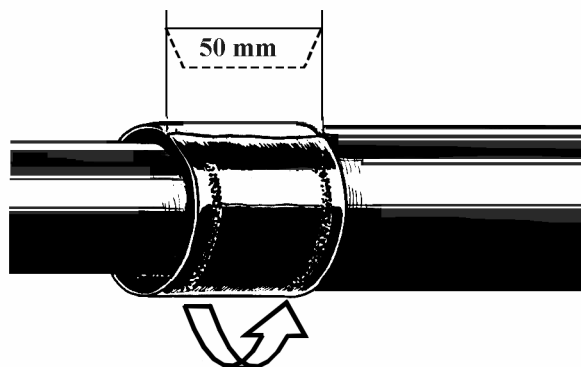


*Rozmieszczenie taśmy względem nasuwki.*

Następna czynność to owinięcie nasuwki i rury osłonowej taśmą termokurczliwą z jednoczesnym usunięciem folii zabezpieczającej wewnętrzną stronę taśmy termokurczliwej. Wolny koniec taśmy termokurczliwej przyklejamy "na zakład" do uprzednio przyklejonego końca ze ściętymi narożnikami. Zakład taśmy nie powinien być większy niż 5 cm, a więc nakładany koniec taśmy powinien przykrywać wcześniej wykonane ścięcia naroży. Taśma termokurczliwa powinna być owinięta w sposób swobodny wokół rury nasuwkowej tak aby pomiędzy rurą nasuwkową a taśmą pozostał luz 5 do 10 mm, patrząc na dolną część nasuwki.



*Przyklejenie wolnego końca taśmy termokurczliwej.*



*Uformowanie zakładu wielkości 5 cm.*

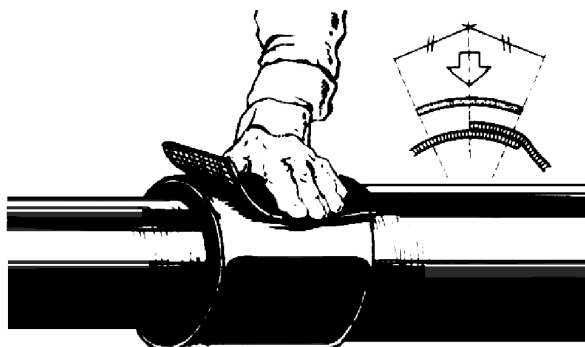
### 7. Ułożenie łatki zamykającej.

Na tak uformowany zakład nakładamy uprzednio przygotowaną tzw. łatkę zamykającą. Łatka zamykająca jedną stronę posiada gładko - błyszczącą, odwrotną zaś pokrytą materiałem włóknistym. Łatkę należy przyłożyć gładką stroną do spodu, to znaczy że gładka strona musi stykać się z taśmą termokurczliwą. Rozmieszczenie łatki względem krawędzi zakładu taśmy termokurczliwej powinno być symetryczne.



## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



*Rozmieszczenie łątki względem złącza.*

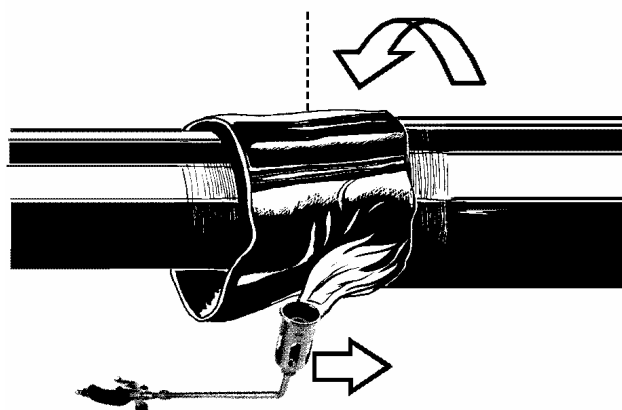
Przyklejenie łątki zamykającej rozpoczynamy od podgrzania jej, płomieniem palnika, po właściwym przyłożeniu do podłoża i "rozwałkowaniu" przy pomocy rolki (lub np. wałka malarskiego). Po przyłożeniu łątki do podłoża grzanie i "rozwałkowywanie" powtarzamy do momentu, gdy pomiędzy szczelinami materiału włóknistego pojawią się małe kuleczki czarnego kleju.

### 8. Obkurczanie rękawa termokurczliwego.

Przyklejenie łątki zamykającej do taśmy termokurczliwej powoduje utworzenie rękawa termokurczliwego, który w następnej kolejności należy obkurczyć "miękkim" płomieniem palnika.

Jako zasadę przy obkurczaniu każdego rękawa termokurczliwego należy przyjąć rozpoczęcie obkurczania każdego rękawa od strony nasuwki. Płomieniem palnika wykonujemy ruchy okalające od środka rękawa w kierunku nasuwki.

Gdy rękaw ciasno przylega do nasuwki, przy pomocy wałka dociskamy jego powierzchnię do podłoża polietylenowego, aż do momentu równomiernego wypływu czarnego kleju termotopliwego na obrzeżach rękawa. Celem takiego działania jest obkurczanie rękawa termokurczliwego na nasuwce.



*Obkurczanie rękawa termokurczliwego od strony nasuwki.*



## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Miedzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



Po wykonaniu obkurczenia rękawa po stronie nasuwki jak przedstawiono wyżej, sposób dalszego postępowania przy obkurczaniu rękawa uzależniony jest od warunków atmosferycznych.

Wyróżnia się dwie sytuacje :

- 1 - gdy temperatura otoczenia jest niższa od 20°C.
- 2 - gdy temperatura otoczenia jest wyższa od 20°C.

### Sytuacja 1 : - temperatura otoczenia jest niższa od 20°C.

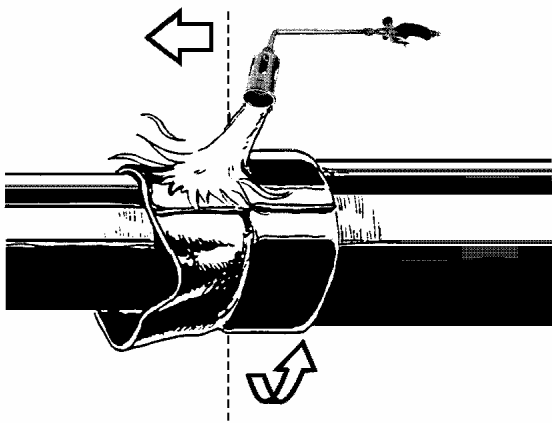
Po obkurczeniu rękawa po stronie nasuwki przystępujemy do obkurczenia pozostałej części rękawa po stronie rury osłonowej. Płomieniem palnika wykonujemy ruchy okalające wokół rękawa począwszy od jego środka stopniowo przesuwając się w kierunku rury osłonowej. Ogrzewanie prowadzimy do momentu kiedy rękaw termokurczliwy ściśle (ciasno) przylega do podłoża polietylenowego.

Przy ogrzewaniu rękawa należy zwrócić uwagę na staranne dogrzanie miejsca w którym została przyklejona łątka zamykająca.

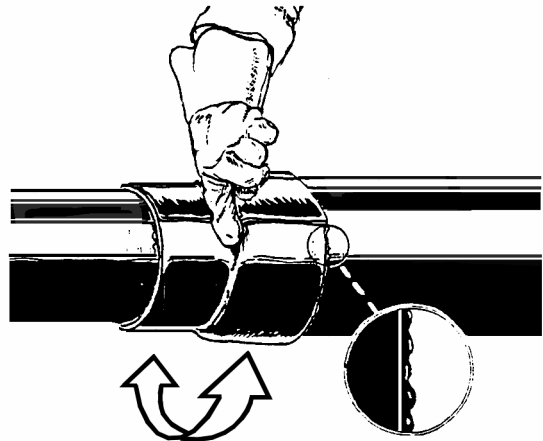
Następnie po wykurczeniu rękawa przy pomocy rolki (wałka malarskiego) dokładnie dociskamy rękaw do podłoża ze szczególnym uwzględnieniem miejsca zakładu.

Prawidłowy docisk spowoduje wypływ kleju - równomiernie na całym obwodzie rękawa.

Ponadto ręcznie należy docisnąć rękaw w miejscu progu utworzonego przez koniec nasuwki.



*Obkurczenie rękawa po stronie rury osłonowej.*



*Docisk rękawa w miejscu progu  
Wypływ kleju termotopliwego.*

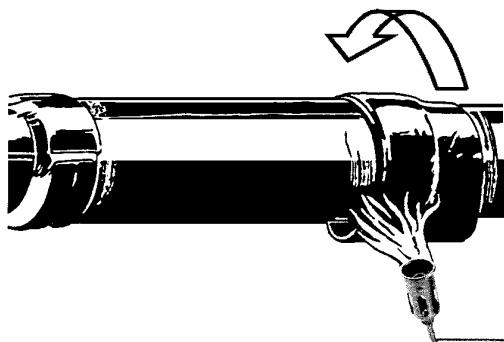
Podczas obkurczania rękawa należy uważać aby nie przegrzać taśmy termokurczliwej, nie przepalić jej powierzchni oraz aby złącza nadmiernie nie ogrzać co prowadzi do pęcznienia złącza.

Analogiczny tok czynności należy przeprowadzić dla drugiego końca nasuwki jak na poniższym rysunku.

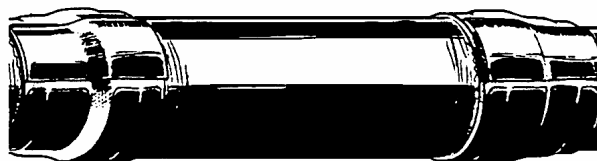


## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



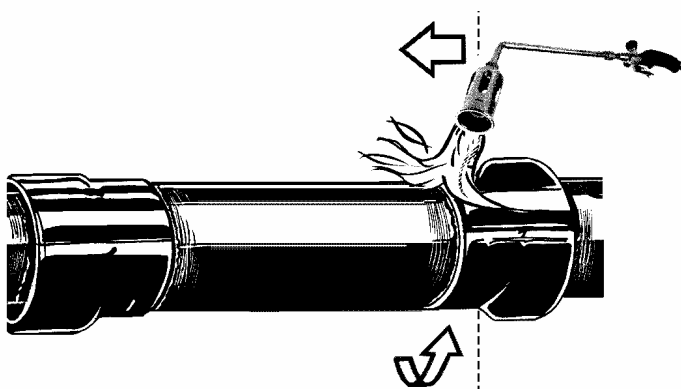
*Obkurczenie drugiego rękawa.*



*Złącze wykonane w całości.*

### Sytuacja 2 - temperatura otoczenia jest wyższa od 20°C.

Po wykonaniu obkurczenia rękawa po stronie nasuwki, pozostawiamy pozostałą część rękawa po stronie rury osłonowej, nie wykonując przy niej żadnych czynności i przystępujemy do analogicznych czynności na drugim rękawie tj. obkurczenia po stronie nasuwki.



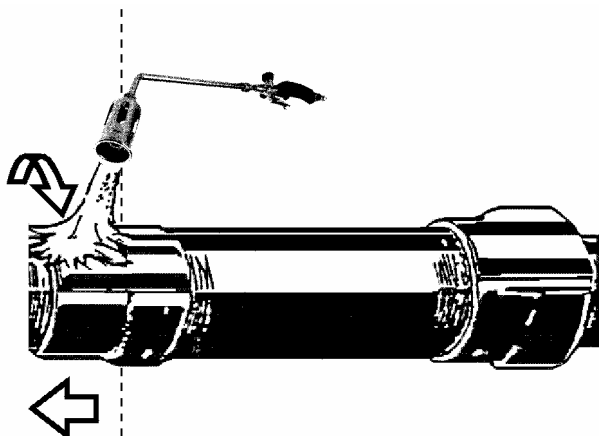
*Obkurczenie drugiego rękawa od strony nasuwki.*

Po wykonaniu obkurczenia drugiego rękawa termokurczliwego na drugim końcu nasuwki, powracamy do pierwszego rękawa i wykonujemy obkurczenie od strony rury osłonowej jak to przedstawiono poprzednio.

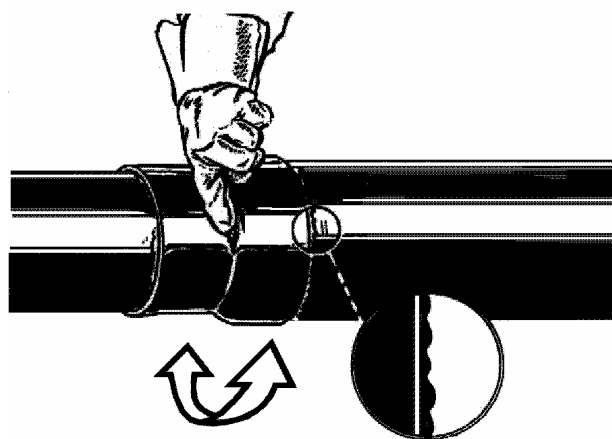


## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02

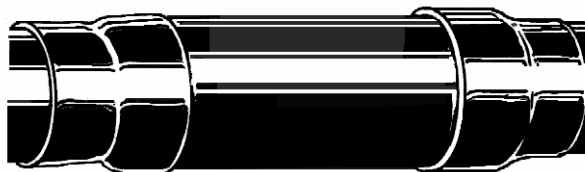
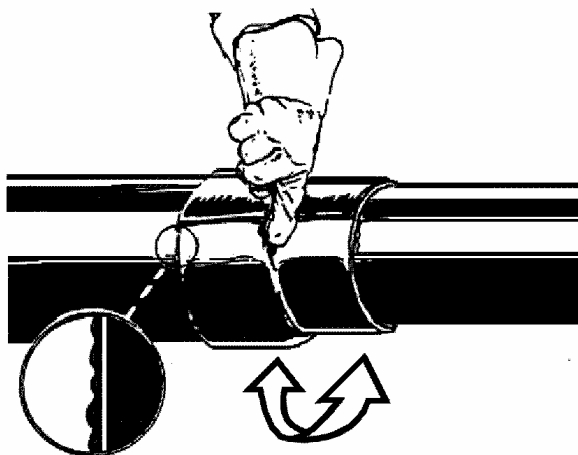
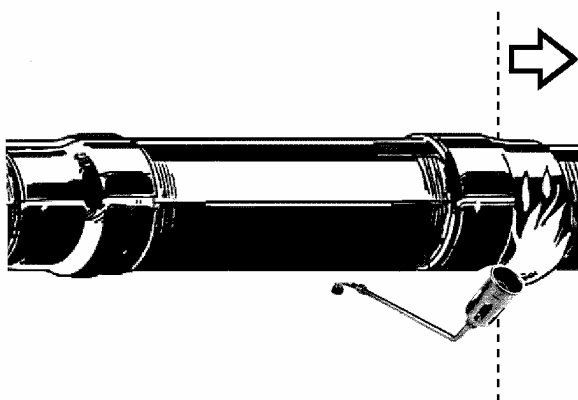


*Obkurczenie pierwszego rękawa*



*Docisk rękawa w miejscu progów.  
Wypływ kleju termotopliwego.*

Po wykonaniu obkurczenia pierwszego rękawa wraz z dokładnie wykonanym dociskiem przy pomocy wałka, powracamy do drugiego rękawa obkurczonego na nasuwce gdzie dokańczamy obkurczanie od strony rury osłonowej. Czynności te należy wykonać w sposób wcześniej opisany.



*Złącze wykonane w całości.*



Staranne wykonanie izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złącza ma decydujący wpływ na trwałość wykonanego ciepłociągu.

## 5. Wykonanie izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złącza

**WARIANT II - OSŁONA ZŁĄCZA - NASUWKA Z POLIETYLENU HDPE TERMOKURCZLIWA,  
HERMETYZACJA - USZCZELNIENIE OPASKĄ TERMOKURCZLIWĄ.**

### 5.1 Podstawowe narzędzia i materiały

1. Podstawowe narzędzia niezbędne do wykonywania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza :

- nóż, szczotka druciana, skrobak, młotek,
- palnik na gaz płynny propan - butan,
- wiertarka z wiertłami średnicy 25 mm,
- urządzenia do piankowania w przypadku mechanicznego wypełniania przestrzeni złącza.

3. Izolację termiczną i hermetyzację zespołu złącza należy wykonać z materiałów objętych katalogiem wyrobów ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. - symbol katalogowy NT, a mianowicie:

- nasuwkę termokurczliwą,
  - opaskę termokurczliwą (zgodnie z tabelą nr 1 zamieszczoną na str. 17),
  - składniki A i B pianki poliuretanowej, porcjowane w butelkach,
  - korki uszczelniające,
  - łatki uszczelniające FOPS,
- a ponadto materiały pomocnicze:
- papier ścierny, czyszczowo wołkowe, czterochlorek węgla lub aceton,
  - gaz propan - butan.

### 5.2 Czynności przygotowawcze i pomocnicze

1. Wykonanie izolacji termicznej rozpoczynamy od usunięcia przy pomocy noża lub skrobaka, części izolacji pianki PUR o grubości od 3 do 5 mm, z czoła elementów preizolowanych.

Jeżeli elementy preizolowane posiadają wbudowane przewody sygnalizacyjne to czynność ta została wykonana przed wykonaniem łączenia tych przewodów.

2. Oczyszczyć rurę przewodową z zanieczyszczeń, kurzu itp., a jeżeli w trakcie badań połączeń spawanych spoinę pokryto środkiem smarującym, wówczas to miejsce odtłuścić np. czterochlorkiem węgla.





## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

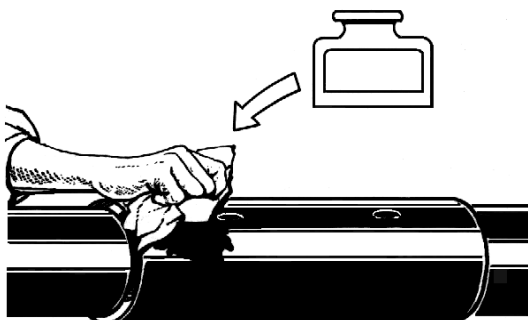
System ZPU Międzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



3. Powierzchnię rury osłonowej, na długości 25 cm od końca rury, oczyścić z zanieczyszczeń i osuszyć.
4. Powierzchnię rury osłonowej w miejscu połączenia z nasuwką i opaską ogrzewać płomieniem palnika na gaz propan - butan. Temperatura powierzchni rury osłonowej, po upływie 1 min. od zaprzestania ogrzewania, powinna wynosić min. 60°C.

### 5.3 Kolejność czynności - wykonywanie izolacji termicznej

1. Zdjąć folię nasunąć nasuwkę termokurczliwą symetrycznie na złącze, aby zakład na rurze osłonowej na obu końcach był równy.
2. Oczyścić z zanieczyszczeń powierzchnie zewnętrzne, a szczególnie wewnętrzne pokryte klejem adhezyjnym, na końcu nasuwki termokurczliwej.



3. Obkurczyć końce nasuwki termokurczliwej, na długości 10 ÷ 15 cm „miękkim” płomieniem palnika na gaz propan-butan.

Ogrzewanie winno się rozpocząć z użyciem niewielkiego płomienia, w kierunku od środka do brzegów (końców) nasuwki, - aż do momentu, gdy na krawędzi pojawią się równomierne wypływki kleju i nasuwka zacznie ciasno przylegać. Obkurczenie wykonać w taki sposób, aby nie spowodować przegrzania, a na odcinku 3 ÷ 4 cm od krawędzi rury osłonowej nastąpiło zwężenie nasuwki termokurczliwej.



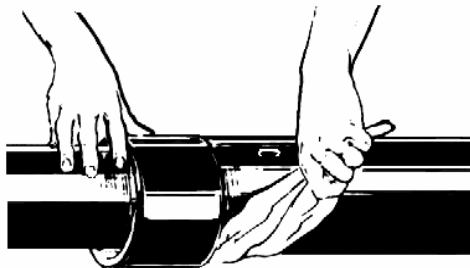


## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

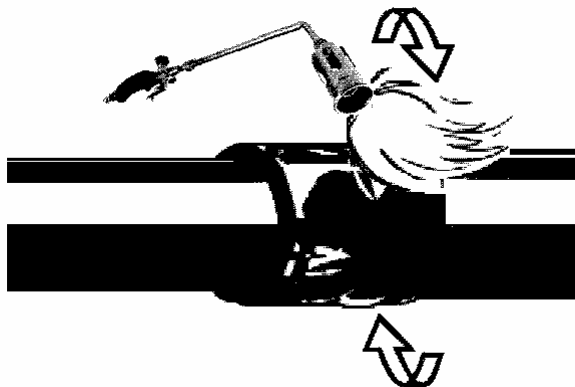
System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



4. Po wykonaniu obkurczenia końców nasuwki należy wywiercić otwór o średnicy 25 mm i oczyścić powierzchnię szczelnienia rury osłonowej, zdjąć folię zabezpieczającą z opaski termokurczliwej i nasunąć na miejsce uszczelnienia, środkiem nad końcem nasuwki.



5. Obkurczyć opaskę termokurczliwą rozpoczynając od strony nasuwki. Do obkurczenia używać palnika na propan-butan o "miękkim" płomieniu. Podczas obkurczania palnikiem wykonywać ruchy okalające opaskę, unikać bezpośredniego nagrzewania nasuwki.



6. Następnie należy obkurczyć pozostałą część opaski na rurze preizolowanej, w sposób podany w punkcie 5, unikając bezpośredniego nagrzewania rury osłonowej.

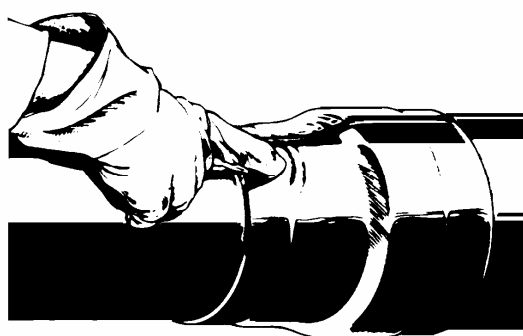


7. Po wykonanym obkurczeniu powierzchnia opaski powinna być gładka, bez zagłębień, a spoiwo widoczne na całej długości krawędzi.

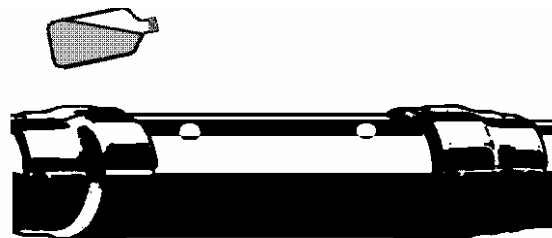


## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



8. Następnie należy wykonać izolację termiczną zespołu złącza, stosując składniki A i B pianki poliuretanowej PUR. Wypełnienie przestrzeni złącza, składnikami PUR można wykonać, - gdy temperatura obkurzonego złącza (kleju) nie przekracza 40°C - wykorzystując składniki porcjowane w butelkach lub urządzenie do piankowania. Składniki A i B porcjowane w butelkach, należy zmieszać, wykorzystując większą butelkę. Po zmieszaniu składniki pianki, wlewamy przez uprzednio wywiercony otwór do przestrzeni złącza.



Należy zwrócić uwagę, że właściwa ilość składników w butelce A i B, na dane złącze oznaczona jest przez średnicę rury przewodowej w złączu, np.

### **Składnik A DN 100, oznacza rurę przewodową DN 100**

Po wlewniu składników A i B do złącza należy w otwory osadzić korki uszczelniające, tak aby zaczepić pierwszy karb korka. Po odpowietrzeniu i odgazowaniu korki uszczelniające wbić młotkiem do końca.

9. Usunąć wypływki pianki i oczyścić powierzchnię wokół korka, oraz uciąć uchwyty korka i uszczelnić korek - uszczelką FOPS.

Otwór wlewowy pianki PUR można również uszczelnić przy użyciu korka wgrzewanego.

W celu zastosowania korka wgrzewanego należy mechanicznie usunąć korki odpowietrzające z otworów wlewowych, a następnie starannie oczyścić otwory z resztek pianki poliuretanowej oraz dokładnie oczyścić krawędzie nasuwki. Oczyszczenie krawędzi nasuwki i otworów wlewowych należy wykonać przy pomocy papieru ściernego i skrobaka. Czynność oczyszczania warunkuje poprawne wykonanie wgrzania korków, więc należy ją wykonać szczególnie starannie.

Następnie przy pomocy zgrzewarki do korków - specjalnego urządzenia grzewczego do nabycia w ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. - należy podgrzać do stanu uplastycznienia zewnętrzną krawędź otworu i jednocześnie stożkową powierzchnię korka, a następnie wcisnąć korek w otwór odpowietrzający i utrzymać korek w otworze aż do momentu wystudzenia i stwardnienia uplastycznionych powierzchni. Prawidłowo wgrzany korek musi szczelnie przylegać do materiału nasuwki i jednocześnie wystawać 1 do 2 mm ponad tworzącą nasuwki.



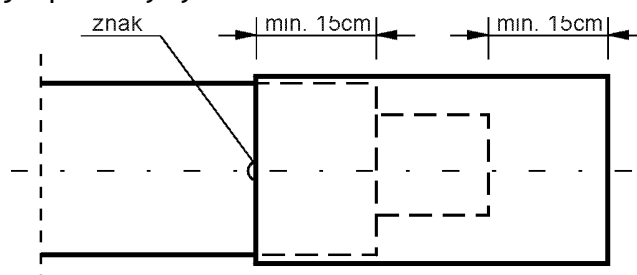
Nie należy złącza obciążać mechanicznie do czasu ochłodzenia powierzchni do temperatury  $25 \pm 30^{\circ}\text{C}$ , tj. umożliwiającą swobodny dotyk.

## 6. Izolacja i hermetyzacja zakończenia rurociągu

Do wykonania zakończenia rurociągu należy stosować nasuwkę końcową, składniki PUR A i B oraz taśmy termokurczliwe - symbol katalogowy NK - zgodnie z „Katalogiem wyrobów” - system ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.

### 6.1 Czynności przygotowawcze i pomocnicze

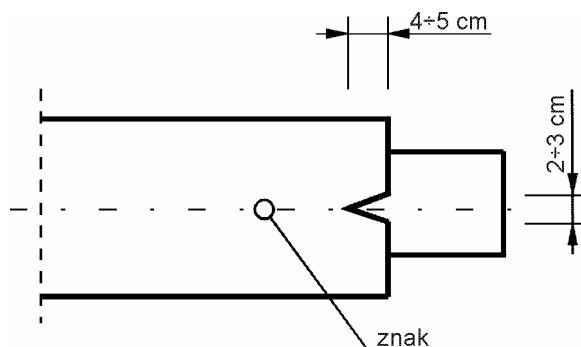
1. Usunąć wierzchnią warstwę pianki PUR z czoła izolacji elementów w których wykonujemy zakończenie. Izolację piankową - podobnie jak przy wykonaniu zespołu złącza - należy usunąć na głębokość od 3 do 5 mm.
2. Oczyszczyć powierzchnię rury przewodowej i osłonowej z kurzu i tłuszczu.
3. Po wykonaniu wymienionych czynności przystępujemy do ustalenia miejsca ułożenia nasuwki końcowej. W tym celu na koniec rurociągu należy wstępnie nałożyć nasuwkę końcową, w taki sposób aby dno nasuwki od końca niezaizolowanej rury przewodowej znajdowało się w odległości nie mniejszej niż 5 cm. Położenie tak umieszczonej nasuwki względem rury przewodowej należy zaznaczyć przez wykonanie zarysowania na płaszczyźnie rury osłonowej, w miejscu gdzie kończy się nasuwka. Po ustaleniu miejsca połączenia - nasuwkę zdejmujemy. Operacja ta ma na celu ustalenie miejsca do którego należy nasunąć nasuwkę po wylaniu ciekłych składników PUR do przestrzeni pomiędzy nasuwką końcową a rurą przewodową. Sytuację tą prezentuje poniższy rysunek.



Usytuowanie nasuwki końcowej przed waniem ciekłych składników PUR.



4. W izolacji rury preizolowanej wykonujemy piłą trójkątne wycięcie o wymiarach przedstawionych na poniższym rysunku. Wycięcie to będzie stanowić otwór wlewowy dla ciekłych składników PUR.



Wymiary otworu wlewowego w rurze osłonowej.

Materiał płaszcz rury osłonowej wraz z pianką PUR znajdującą się w wycięciu usuwamy przy pomocy noża.

5. Przygotować zabezpieczenie przed przesunięciem nasuwki końcowej w czasie spieniania składników pianki PUR wlewanych do przestrzeni międzynasuwkowej. Zabezpieczeniem może być np. słupek lub ścianka oporowa z drewna zamocowana w dnie lub w ścianie wykopu.

## 6.2 Wykonanie izolacji termicznej

1. Nasuwamy nasuwkę końcową na otwór wlewowy na końcu rury osłonowej.

Nasuwka powinna nachodzić na koniec rury osłonowej od 2 do 4 mm, tak aby nie przestaniać otworu wlewowego.

2. Przystępujemy do przygotowania nasuwki końcowej do wlewania ciekłych składników PUR. Jeżeli temperatura otoczenia jest niższa od 20°C wówczas należy rurę przewodową i nasuwkę końcową podgrzać płomieniem palnika na gaz płynny propan - butan, do temperatury około 50°C.
3. Kolejną czynnością jest wymieszanie ciekłych składników A i B pianki PUR przez zlanie ich do jednej z plastikowych butelek, w których dostarczono je na plac budowy i wlewanie ciekłych składników PUR przez uprzednio wycięty otwór wlewowy do przestrzeni międzynasuwkowej. Czas wykonania operacji zlania, wymieszania, oraz wlewania składników do przestrzeni międzynasuwkowej nie powinien przekroczyć 40 sekund.
4. Po wlewaniu składników należy przesunąć nasuwkę końcową do miejsca, które poprzednio zaznaczono na rurze osłonowej, to znaczy do takiego położenia w którym dno nasuwki będzie się znajdowało w odległości nie mniejszej niż 5 cm od rury przewodowej. W tym położeniu zabezpieczamy nasuwkę przed jej przesunięciem w kierunku przeciwnym do kierunku nakładania jej na rurę osłonową.



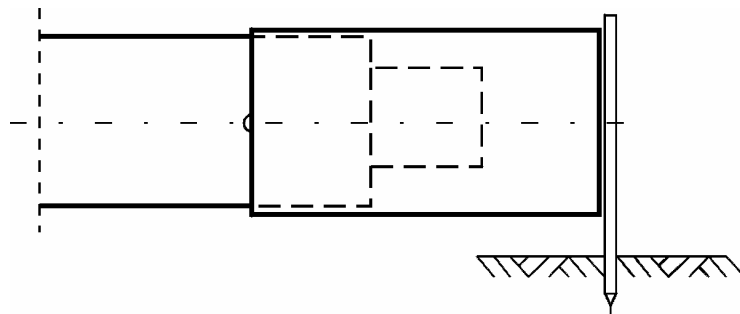
## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



Po wlaniu ciekłych składników PUR do przestrzeni międzynasuwkowej będzie następował proces samoczynnego wypełnienia tej przestrzeni pianką PUR, co stwierdzić można przez wypływkę pianki na obwodzie nasuwki końcowej.

Nasuwkę końcową wypełnioną pianką należy pozostawić na okres od 3 do 6 godzin, przed przystąpieniem do operacji hermetyzacji nasuwki.



*Zabezpieczenie nasuwki końcowej po wlaniu ciekłych składników PUR.*

### 6.3 Wykonanie hermetyzacji zakończenia rurociągu

Po 3 do 6 godzinach od chwili wypełnienia zakończenia pianką PUR przystępujemy do zahermetyzowania nasuwki końcowej taśmą termokurczliwą. Hermetyzacja nasuwki końcowej polega na wykonaniu opaski termokurczliwej, podobnie jak w przypadku hermetyzacji zespołu złącza.

1. W pierwszej kolejności przystępujemy do usunięcia wypływki piankowej powstałej wokół nasuwki końcowej. Nadmiar pianki usuwamy przy pomocy skrobaka, podobnie jak podczas przygotowania zespołu złącza do hermetyzacji.
2. Następnie za pomocą papieru ściernego należy "zmatowić" wierzchnią warstwę rury osłonowej oraz nasuwki końcowej w miejscu przylegania taśmy termokurczliwej.
3. Na tak przygotowanej powierzchni wykonujemy hermetyzację taśmą termokurczliwą w sposób analogiczny jak to miało miejsce przy hermetyzacji zespołu złącza - szczegółowy opis czynności w punkcie 5.3 Wykonanie hermetyzacji zespołu złącza.

## 7. Hermetyzacja zakończenia izolacji termicznej

Hermetyzację izolacji termicznej rurociągu preizolowanego, wykonuje się po przekroczeniu przegród budowlanych w miejscu zakończenia izolacji.

Zadaniem hermetycznego zakończenia izolacji termicznej na rurociągach preizolowanych jest uniemożliwienie przenikania wilgoci z otoczenia. Hermetyzację izolacji należy wykonywać w



tych przypadkach, w których istnieje zagrożenie zalewania izolacji wodą oraz wszędzie tam gdzie wilgotność względna okresowo lub w sposób ciągły jest bliska 100%.

## 7.1 Niezbędne materiały i narzędzia

Materiałem niezbędnym do wykonania hermetyzacji izolacji termicznej - PUR jest rękaw termokurczliwy (End-Cap) o symbolu katalogowym E - zgodnie z "Katalogiem wyrobów" - system ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O. Zestaw niezbędnych narzędzi jest identyczny jak dla wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza. Wykaz tych narzędzi znajduje się na stronie 2 niniejszego opracowania.

## 7.2 Wykonanie hermetyzacji izolacji PUR

1. Pierwszą czynnością przy wykonywaniu hermetyzacji izolacji PUR jest przygotowanie podłoża, do którego będzie przylegać rękaw termokurczliwy. Przygotowanie to polega na oczyszczeniu rury przewodowej z warstwy antykorozyjnej, kurzu, tłuszczu i podobnych zanieczyszczeń oraz powierzchni rury osłonowej na długości około 5 cm licząc od końca izolacji wzdłuż osi rury. Czynności te przeprowadzamy przy pomocy papieru ściernego i szczotki drucianej.



*Przygotowanie powierzchni rury przewodowej i osłonowej przed nałożeniem rękawa termokurczliwego.*

2. W następnej kolejności należy przystąpić do podgrzania rury przewodowej oraz rury osłonowej. Czynności te wykonujemy wówczas gdy rura preizolowana nie posiada wbudowanych przewodów sygnalizacji zawilgocenia. Jeżeli przewody sygnalizacyjne znajdują się w izolacji wówczas należy przed ogrzewaniem wykonać zamknięcie obwodu sygnalizacyjnego lub wykonać wyprowadzenie przewodów sygnalizacyjnych poza izolację do sygnalizatora awarii, zgodnie z Instrukcją „Połączenia przewodów sygnalizacyjnych” - systemu ZPU MIĘDZYRZECZ SP. Z O.O.

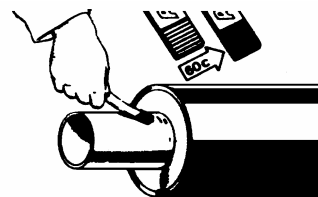
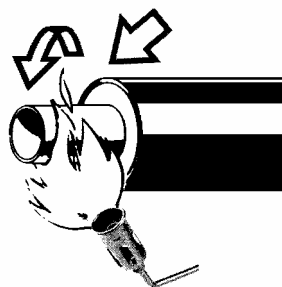
Po wykonaniu powyższych czynności przystępujemy do podgrzania rury przewodowej i osłonowej. Miękkim płomieniem palnika ogrzewamy rurę przewodową na długości około 5 cm - licząc od czoła izolacji - do temperatury 60°C. Podobnie podgrzewamy rurę osłonową - na odcinku 5 cm licząc od końca rury - do temperatury 40°C.

Przy podgrzewaniu należy zwrócić uwagę aby nie spalić izolacji termicznej oraz nie uszkodzić przewodów sygnalizacyjnych.



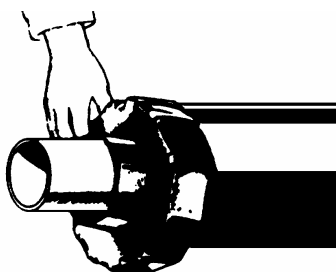
## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



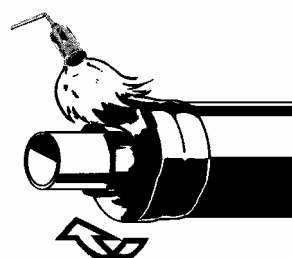
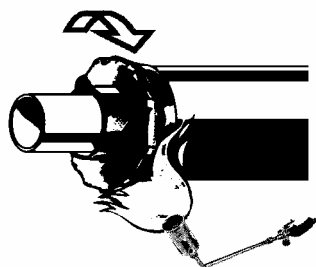
*Podgrzanie rury przewodowej (60°C) oraz rury osłonowej (40°C)*

3. Teraz nasuwamy rękaw termokurczliwy na rurę przewodową i rurę osłonową w taki sposób aby czołowa część rury osłonowej stykała się z wewnętrzną płaską częścią rękawa termokurczliwego.



*Pozycja rękawa termokurczliwego przed podgrzaniem.*

4. Następnie przystępujemy do obkurczania rękawa. Miękkim płomieniem palnika ogrzewamy - ruchem okalającym - rękaw termokurczliwy na rurze osłonowej. Obkurczanie rękawa rozpoczynamy od skrajnej części po stronie rury osłonowej i stopniowo przesuwamy się w kierunku czoła izolacji termicznej.



*Obkurczanie rękawa po stronie rury osłonowej.*

Po wykurczeniu rękawa na rurze osłonowej przystępujemy do ogrzania części rękawa spoczywającej na rurze przewodowej. Podobnie jak po stronie rury osłonowej ogrzewanie wykonujemy miękkim płomieniem palnika, ruchem okalającym, do momentu ścisłego, równomiernego przylegania rękawa do rury przewodowej.





## Instrukcja wykonania izolacji i hermetyzacji zespołu złącza

System ZPU Międzyrzecz Sp. z o. o.  
Telefon +48 95 741-25-26, 742-33-00, 742-00-93,  
fax. +48 95 742-33-01, 742-33-02



*Obkurczanie rękawa po stronie rury przewodowej.*

Tak wykonany rękaw po wystudzeniu posiada znakomite cechy hermetyzujące.

W przypadku wykonywania hermetyzacji zakończenia izolacji termicznej, przez którą wyprowadzone są przewody sygnalizacyjne systemu wykrywania nieszczelności rurociągu, obkurczanie rękawa termokurczliwego rozpoczynamy od strony rury przewodowej, kończąc na rurze osłonowej.

Podczas obkurczania rękawa należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić przejścia szczelnego przewodu (dławika bakelitowego) zamocowanego w rękawie.