®

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

INSTRUKCJA WYKONANIA I HERMETYZACJI ZESPOŁU ZŁĄCZY
Złącza sieciowane radiacyjnie typu NTX+M

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 2026

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP 1

2. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA IZOLACJI TERMICZNEJ I HERMETYZACJI 1

3. MAGAZYNOWANIE 2

4. WYKONANIE IZOLACJI I HERMETYZACJI ZŁĄCZA TERMOKURCZLIWEGO SIECIOWANEGO TYPU NTX+M 3

4.1 Podstawowe narzędzia i materiały 3

4.2 Czynności przygotowawcze i pomocnicze 8

4.3 Kolejność czynności montażu nasuwki termokurczliwej typu NTX+M 10

5. SPRAWDZENIE SZCZELNOŚCI ZŁĄCZA NTX+M. 14

6. WYKONANIE IZOLACJI TERMICZNEJ ZŁĄCZA NTX+M. 17

7. WYKONANIE HERMETYZACJI ZŁĄCZA NTX+M ZA POMOCĄ KORKÓW WGRZEWANYCH ELEKTRYCZNIE. 20

8. WAŻNE INFORMACJE DODATKOWE. 25

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

1. Wstęp

Niniejsza instrukcja zawiera opis wykonania montażu oraz izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złączy pod nazwą handlową NTX+M - nasuwka termokurczliwa z polietylenu sieciowanego radiacyjnie (na życzenie Klienta nasuwka termokurczliwa PE-Xc może być dostarczona z fabrycznie wykonanymi dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków).

Zastosowanie nowej technologii złączy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie typu NTX+M to zwiększenie jakości i trwałości połączeń na sieciach preizolowanych.

2. Ogólne warunki wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji

2.1 Do wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złączy można przystąpić wyłącznie po:

- pozytywnie przeprowadzonej próbie ciśnieniowej szczelności rurociągu,
- kontroli i odbiorze złączy spawanych zgodnie z PN-EN ISO 17637 („Badania nieniszczące złączy spawanych; Badania wizualne złączy spawanych"), PN-EN ISO 17636-1 („Badania nieniszczące spoin. Badania radiograficzne- Część 1; Techniki promieniowania X i gama z błoną"), PN-EN ISO 17640 („Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych."), PN-EN ISO 5817 („Spawanie; Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i innych stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości wg. niezgodności spawalniczych"), PN-EN ISO 6520-1 („Spawanie i procesy pokrewne. Klasyfikacja geometrycznych niezgodności spawalniczych w metalach – Część 1 Spawanie."),
- w przypadku wbudowanej instalacji wykrywania nieszczelności rurociągów - po wykonaniu połączeń przewodów i po próbach technicznych instalacji alarmowej wykonanych zgodnie z Instrukcją „Wykrywanie nieszczelności rurociągów – Połączenia przewodów sygnalizacji impulsowej", Instrukcją „Wykrywanie nieszczelności rurociągu – Połączenia przewodów sygnalizacyjnych" lub „Instrukcją montażu instalacji BRANDES dla przewodów rurowych z płaszczem z tworzywa sztucznego".

2.2 Montaż nasuwki, izolację termiczną i hermetyzację zespołu złączy zaleca się wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych:

- przy suchej i słonecznej pogodzie,
- w temperaturze otoczenia powyżej +5°C i nie przekraczającej +35°C
- podczas bezwietrznej pogody.

W przypadku konieczności wykonania hermetyzacji złączy w warunkach niesprzyjających temperatur, przy dużej wilgotności powietrza (opady deszczu, gęstej mgły) lub silnego wiatru operacje z tym związane należy wykonywać pod zadaszeniem przenośnym, np. namiotem brezentowym (namiotem osłonowym).

2.3 Decydujący wpływ na wytrzymałość i jakość wykonanych złączy NTX+M mają:

- czystość łączonych powierzchni (brak piasku, kurzu, tłuszczu i innych zanieczyszczeń),

- suchość (na łączonych powierzchniach nie może znajdować się wilgoć),
- właściwe obkurczenie końców nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie (niedopuszczenie do przegrzania polietylenu lub niedogrzania końcówki złączy),
- utrzymanie właściwych wartości temperatur składników pianki PUR oraz polietylenu (zbyt chłodna przestrzeń złączy w trakcie piankowania prowadzi do niekompletnych wypełnień przestrzeni złączy),
- dokładność wymieszania składników pianki i zupełne wykorzystanie mieszaniny – pianki PUR,
- umiejętność i doświadczenie monterów złączy.

2.4 Montaż złączy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie typu NTX+M może wykonywać tylko personel przeszkolony posiadający certyfikat ukończenia szkolenia, wydany przez Zakład Produkcyjno Usługowy Międzyrzecz POLSKIE RURY PREIZOLOWANE Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Zakaszewskiego 4 w Międzyrzeczu (Polska).

2.5 Pianka poliuretanowa na końcach rur preizolowanych powinna być sucha, a część pianki z czoła izolacji, na głębokość do ok. 15 mm powinna być usunięta.

2.6 Rura przewodowa w zespole złączy musi być oczyszczona z zanieczyszczeń, kurzu itp. Przy połączanich rur ze skosem należy określić kąt załamania - dopuszczalny maksymalny kąt załania na złączu NTX+M do 6°.

2.7 W czasie wykonywania izolacji termicznej temperatura na powierzchni rury osłonowej powinna wynosić $30^{o}C \div 35^{o}C$, a temperatura na powierzchni rury przewodowej powinna być nie niższa niż $20^{o}C$ i nie wyższa niż $70^{o}C$.

2.8 Powierzchnie rury osłonowej HDPE obydwóch łączonych elementów preizolowanych na długości około 25 cm, mierząc od krawędzi rury osłonowej przy złączu oraz na odcinku o długości ok. 1 m, na który przed spawaniem rur przewodowych, zostanie nasunięta nasuwka termokurczliwa – oczyścić z zanieczyszczeń i osuszyć.

2.9 Wykop w miejscu wykonania izolacji termicznej i hermetyzacji zespołu złączy, należy poszerzyć i pogłębić o około 20 cm. Podczas procesu układania rurociągów preizolowanych wykop powinien być utrzymany w stanie suchym i czystym oraz zabezpieczony przed napływem wody powierzchniowej lub gruntowej. Lustro wody opadowej lub gruntowej nie może mieć styczności z izolacją termiczną (pianką PUR) wyrobów preizolowanych do czasu ukończenia montażu złączy (hermetyzacji połączeń spawanych rurociągu preizolowanego).

2.10 Nasuwkę termokurczliwą zabezpieczoną białą folią (osłonę złączy) przed spawaniem stalowych rur przewodowych, łączonych elementów preizolowanych, należy nasunąć na uprzednio oczyszczony i osuszony odcinek (ok. 1 m) rury preizolowanej.

3. Magazynowanie

1. Wszystkie materiały stosowane do wykonywania izolacji i hermetyzacji zespołu złączy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.

2. Ciekłe składniki pianki PUR (składniki A i B), porcjowane w butelki plastikowe oddzielnie na każde złącze, należy przechowywać w temperaturze powyżej +15°C i nie przekraczającej +30°C, w miejscach nie nasłonecznionych.

3. Nasuwki termokurczliwe sieciowane, opakowane w białą folię należy przechowywać w temperaturze poniżej 25^{0}C w miejscu wolnym od nasłonecznienia. Nie spełnienie powyższych warunków może prowadzić do deformacji nasuwki

4. Wykonanie izolacji i hermetyzacji złączy termokurczliwych sieciowanych typu NTX+M

4.1 Podstawowe narzędzia i materiały

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

– szlifierka taśmowa elektryczna – *Fot. Nr 1*,
– szczotka druciana – *Fot. Nr 2*,
– pompka nożna – *Fot. Nr 3*,
– nóż lub skrobak – *Fot. Nr 4*,
– młotek – *Fot. Nr 5*,
– palnik na gaz płynny propan – butan – *Fot. Nr 6*,
– miernik do pomiaru temperatury zewnętrznej powierzchni nasuwki termokurczliwej, np. pirometr – *Fot. Nr 7*,
– zgrzewarka do korków – *Fot. Nr 8*,
– wiertarka akumulatorowa z wiertłem do wiercenia otworów wlewowych o średnicy 25 mm (nie dotyczy, w przypadku zastosowania nasuwki termokurczliwej PE-Xc z fabrycznie wykonanymi, na życzenie Klienta, dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków) – *Fot. Nr 9*,
– ręczny frez stożkowy (nie dotyczy w przypadku zastosowania nasuwki termokurczliwej PE-Xc z fabrycznie wykonanymi, na życzenie Klienta, dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków) – *Fot. Nr 10*,
– manometr kontrolny z korkiem rozprężnym – *Fot. Nr 11*,
– urządzenia do piankowania w przypadku mechanicznego wypełniania przestrzeni złącza.

W przypadku montażu złączy z instalacją alarmową dodatkowe narzędzia to:

– lutownica gazowa – *Fot. Nr 12*,
– szczypce kombinowane - kombinerki – *Fot. Nr 13*,
– cęgi do drutu – *Fot. Nr 14*,
– miernik pomiaru oporności – *Fot. Nr 15*.

Na następnych stronach przedstawiono fotografie przykładowych narzędzi:

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

Fot. Nr 1 Szlifierka taśmowa elektryczna

Fot. Nr 2 Szczotka druciana

Fot. Nr 3 Pompka nożna

Fot. Nr 4 Nóż lub skrobak

Fot. Nr 5 Młotek

Fot. Nr 6 Palnik na gaz płynny propan – butan

Fot. Nr 7 Pirometr do pomiaru temperatury nasuwki termokurczliwej *- zalecany*

Fot. Nr 8 Zgrzewarka do korków

Fot. Nr 9 Wiertarka akumulatorowa z wiertłem do wiercenia otworów wlewowych o średnicy 25 mm

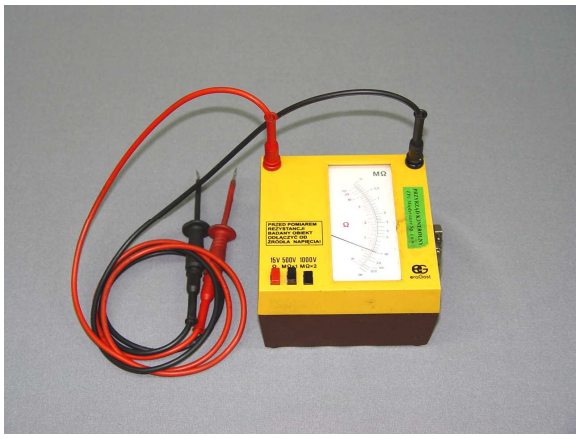
Fot. Nr 10 Ręczny frez stożkowy

Fot. Nr 11 Manometr kontrolny z korkiem rozprężnym

Fot. Nr 12 Lutownica gazowa

Fot. Nr 13 Szczypce kombinowane - kombinerki

Fot. Nr 14 Cęgi do drutu



Fot. Nr 15 Miernik pomiaru oporności

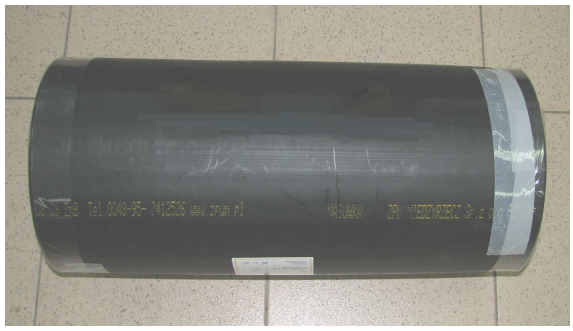
2. Izolację termiczną i hermetyzację zespołu złączy należy wykonać z materiałów objętych katalogiem wyrobów systemu ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. - symbol katalogowy NTX+M (karta nr 8.2.2), a mianowicie z:

– nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie (zapakowanej w białą folię), produkowanej z klejem i mastikiem (na życzenie Klienta nasuwka termokurczliwa PE-Xc dostarczana jest z dwoma fabrycznie wykonanymi otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków) - *Fot. Nr 16 i 17*,

– składnika A i B pianki poliuretanowej, porcjowanego w butelkach - *Fot. Nr 18*,

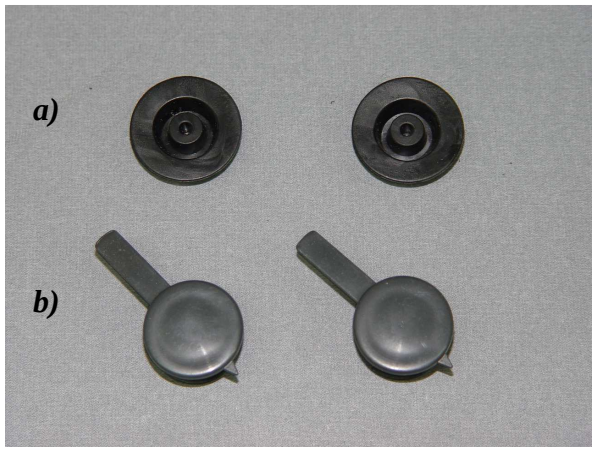
– korków wgrzewanych elektrycznie, niesieciowanych oraz korków odpowietrzających - *Fot. Nr 19*,

Fot. Nr 16 Nasuwka termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, zapakowana w białą folię zabezpieczającą



Fot. Nr 17 Nasuwka termokurczliwa sieciowana radiacyjnie, produkowana z klejem i mastikiem.

Fot. Nr 18 Pianka PUR (składnik A+B)



Fot. Nr 19 Korki:
a) wgrzewane elektrycznie - niesieciowane,
b) korki odpowietrzające.

a ponadto materiały pomocnicze:
- papier ścierny,
- czyściwo wojłokowe,
- gąbka lub ścierka,
- aceton lub inny odtłuszczacz,
- gaz propan – butan,
- kliny aluminiowe lub drewniane - *Fot. Nr 20*,
- rękawice ochronne.

Fot. Nr 20 Kliny aluminiowe

4.2 Czynności przygotowawcze i pomocnicze

1. Montaż złącza NTX+M rozpoczynamy od usunięcia przy pomocy noża lub skrobaka, części izolacji termicznej - pianki PUR o grubości do 15 mm, z czoła łączonych elementów preizolowanych *(Fot. Nr 21)*.
   Jeżeli elementy preizolowane posiadają wbudowane przewody sygnalizacyjne to czynność tą należy wykonać przed wykonaniem łączenia tych przewodów.

Fot. Nr 21 Usunięcie przy pomocy noża lub skrobaka, części izolacji termicznej – pianki PUR o gr. do 15 mm z czoła łączonych elementów preizolowanych.

2. Oczyścić rurę przewodową z zanieczyszczeń, np. piasku, kurzu, tłuszczu itp., a jeżeli w trakcie badań połączeń spawanych spoinę pokryto środkiem smarującym, wówczas to miejsce odtłuścić np. acetonem lub innym odtłuszczaczem.

3. Powierzchnię rury osłonowej, na którą będzie obkurczana nasuwka (miejsce jej montażu) należy oczyścić z zanieczyszczeń stałych, osuszyć oraz zedrzeć papierem ściernym. W tym celu z powierzchni rur osłonowych należy zdjąć warstwę polietylenu o grubości od 0,1 do 0,25 mm poprzez ścieranie na długości ok. 200 mm licząc od końca izolacji elementu preizolowanego. Roboty ścierne należy wykonać ręczną elektryczną szlifierką taśmową z papierem ściernym o ziarnistości od 50 do 70 lub ręcznie *(Fot. Nr 22)*.

Fot. Nr 22 Czyszczenie rury osłonowej elementu preizolowanego za pomocą szlifierki taśmowej z papierem ściernym o ziarnistości 50 ÷ 70

4. Powierzchnię rury osłonowej w miejscu połączenia rury HDPE z nasuwką termokurczliwą, na długości ok. 20 cm od krawędzi rury osłonowej oraz dodatkowo na odcinku o długości ok. 1 m – miejsce, w którym będzie znajdowała się nasuwka termokurczliwa w momencie zdejmowania z niej białej folii - oczyścić w celu uniknięcia jej zabrudzenia), oczyścić acetonem z zanieczyszczeń i osuszyć za pomocą czyściwa *(Fot. Nr 23)*.

Fot. Nr 23 Czyszczenie acetonem rury osłonowej elementu preizolowanego.

5. Połączyć przewody instalacji alarmowej (miedziany ocynowany z miedzianym ocynowanym i miedziany z miedzianym) wg obowiązujących zasad ujętych w instrukcji systemu ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. pt.: „Wykrywanie nieszczelności rurociągu, połączenia instalacji sygnalizacji – impulsowej; Opis instalacji; Zasady montażu i obsługi”. Przewody należy łączyć za pomocą złączek zaciskowych, a następnie lutować je, sprawdzając każdorazowo jakość połączeń (ciągłość żył przewodów i rezystancję izolacji pianki PUR pomiędzy przewodami i rurą stalową). W przypadku instalacji

alarmowej typu BRANDES połączenie przewodów instalacji alarmowej wykonać zgodnie z „Instrukcją montażu instalacji BRANDES dla przewodów rurowych z płaszczem z tworzywa sztucznego".

6. Przed nałożeniem nasuwki na złącze spawane powierzchnię rury osłonowej w miejscu obkurczenia nasuwki ogrzewać płomieniem palnika na gaz propan - butan. Temperatura powierzchni rury osłonowej, po upływie 1 min. od zaprzestania ogrzewania, powinna wynosić min. 40ºC. Pomiar temperatury rury osłonowej należy wykonać miernikiem do pomiaru temperatury, dotykowo lub bezdotykowo.

4.3 Kolejność czynności montażu nasuwki termokurczliwej typu NTX+M.

1. W celu symetrycznego umiejscowienia nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie na złączu spawanym łączonych elementów preizolowanych, należy przy pomocy miary (metrówki uniwersalnej) i markera (flamastra, pisaka lub korektora) koloru białego zaznaczyć położenie zewnętrznych krawędzi nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie *(Fot. Nr 24)*:
   - zmierzyć długość nasuwki „L" (np. dla DN≤200mm długość nasuwki wynosi L= 600mm, dla DN>200mm długość nasuwki wynosi L=700mm),
   - zmierzyć łączną długość nieizolowanych końców rur stalowych pomiędzy czołami izolacji (np. 150mm+150mm=300mm dla wyrobów preizolowanych o średnicy DN≤200mm, a dla DN>200mm 200mm+200mm=400mm),
   - od długości nasuwki należy odjąć długość nieizolowanych końców rur stalowych i uzyskaną różnicę podzielić na 2 (np. dla DN≤200mm 600mm–300mm=300mm, stąd 300mm/2= 150mm, a dla DN>200mm 700mm–400mm=300mm, stąd 300mm/2= 150mm),
   - obliczony w ten sposób wymiar (150mm), dla zlokalizowania położenia zewnętrznych krawędzi nasuwki termokurczliwej, należy odmierzyć od krawędzi rur osłonowych łączonych elementów preizolowanych i zaznaczyć białym markerem.

Fot. Nr 24 Oznaczenie obliczonych wymiarów przy wyznaczeniu położenia krawędzi nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie

2. Bezpośrednio przed wykonaniem obkurczania nasuwki, na oczyszczonym odcinku rury osłonowej elementu preizolowanego o długości ok. 1m, należy zdjąć białą folię z nasuwki *(Fot. Nr 25)*.

Fot. Nr 25 Zdjęcie białej folii z nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie.

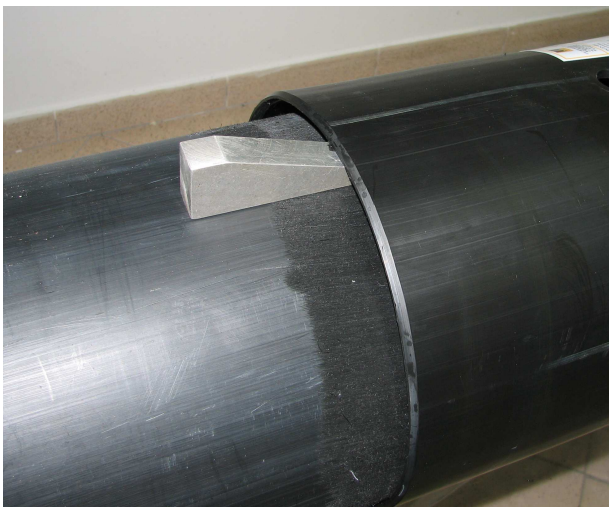
3. Przed nałożeniem nasuwki na złącze spawane łączonych elementów preizolowanych, powierzchnię rur osłonowych - miejsce montażu nasuwki - ogrzewać „miękkim" płomieniem palnika tak, aby temperatura powierzchni rur osłonowych, po upływie 1 min. od zaprzestania ogrzewania wynosiła min. 40°C. Pomiar temperatury rury osłonowej należy wykonać miernikiem do pomiaru temperatury, dotykowo lub bezdotykowo.

4. Nasuwkę termokurczliwą nasunąć symetrycznie na złącze tak, aby zakład na rurze osłonowej na obu końcach był równy, zgodnie z wyznaczonym uprzednio obrysem położenia krawędzi nasuwki. W przypadku nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie z fabrycznie wykoanymi dwoma otworami odpowietrzająco -wlewowymi dla pianki PUR, wykonanymi na życzenie Klienta, otwory wlewowe powinny znajdować się na górze nasuwaki nasuniętej symetrycznie na złącze spawane.

5. Po podgrzaniu podłoża i nasunięciu nasuwki termokurczliwej na złącze spawane, bezpośrednio przed obkurczaniem należy zdjąć wewnętrzną folię zabezpieczającą klej i mastykę w nasuwce *(Fot. Nr 26)*.

Fot. Nr 26 ***Zdjęcie wewnętrznej folii zabezpieczającej klej i mastykę w nasuwce termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie.***

6. Po zdjęciu wewnętrznej folii zabezpieczającej klej i mastykę w nasuwce, należy włożyć kliny aluminiowe lub drewniane, unosząc nasuwkę termokurczliwą do góry, co umożliwi symetryczne obkurczenie jej na końcach łączonych odcinków elementów preizolowanych *(Fot. Nr 27)*.

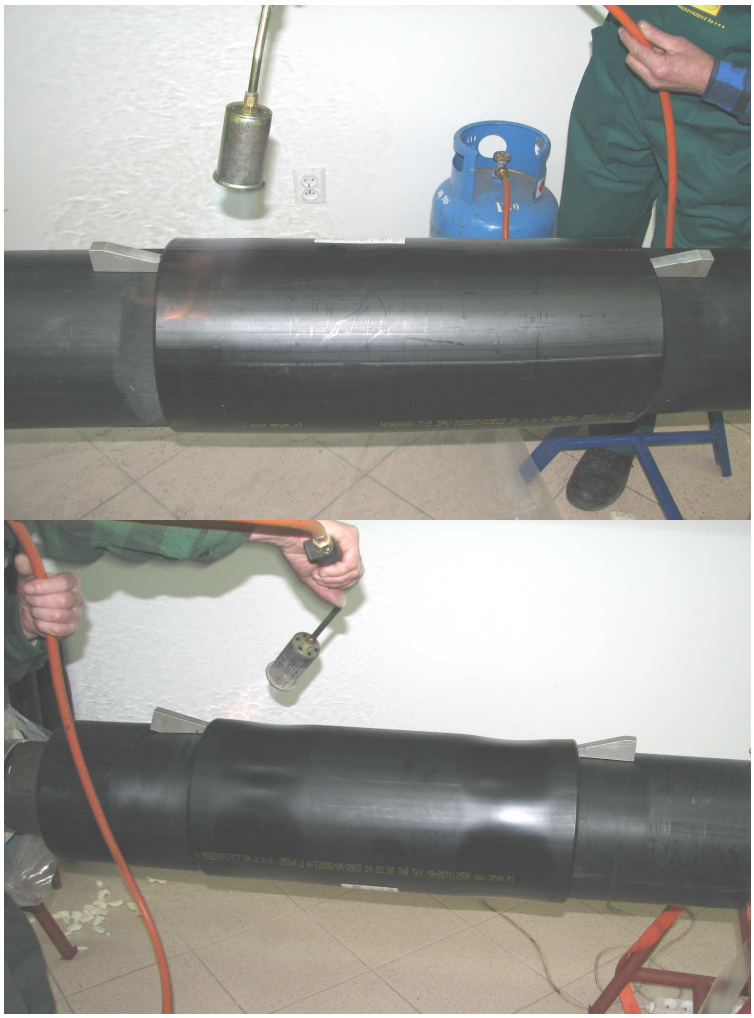


Fot. Nr 27 ***Sposób podparcia nasuwki termokurczliwej przy pomocy klinów przed obkurczeniem nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie.***

7. Obkurczyć końce nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie, na długości ok. 15cm „miękkim” płomieniem palnika na gaz propan-butan *(Fot. Nr 28 i 29)*.

   Ogrzewanie końców nasuwki powinno odbywać się przy pomocy „miękkiego” płomienia palnika i powinno być wykonywane w pierwszej kolejności na obwodzie nasuwki w pasie o szerokości ok. 10 cm. Początek tego pasa znajduje się ok.5 cm od krawędzi nasuwki, a kończy w odległości ok. 15 cm od krawędzi nasuwki. Następnie należy wykonać

obkurczenie krawędzi nasuwki (5 cm licząc od pasa szerokości ok. 10cm w kierunku krawędzi nasuwki) do momentu, gdy nasuwka zacznie ciasno przylegać do rury osłonowej elementu preizolowanego, na całym jej obwodzie. Obkurczenie należy wykoć równomiernie ogrzewając obwodowo nasuwkę „miękkim" płomieniem palnika, w taki sposób, aby nie spowodować przegrzania nasuwki, a na odcinkach umiejscowionych na rurach osłonowych łączonych elementów preizolowanych nastąpiło zwężenie nasuwki termokurczliwej. W celu uniknięcia przegrzania nasuwki termokurczliwej w trakcie wykonywania czynności obkurczania, należy użyć miernika do pomiaru temperatury zewnętrznej powierzchni nasuwki. Temperatura nasuwki w trakcie obkurczania nie powinna przekroczyć 130°C



Fot. Nr 28 i 29 Obkurczenie końców nasuwki termokurczliwej „miękkim" płomieniem palnika na płynny gaz propan – butan.

8. Powierzchnia obkurczonych końców nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie powinna być gładka, bez zagłębień i zmarszczeń na obwodzie rury preizolowanej i nasuwki *(Fot. Nr 30 i Nr 31)*.

Fot. Nr 30 Widok nasuwki termokurczliwej sieciowanej radiacyjnie po obkurczeniu.

Fot. Nr 31 Widok wypływki spoiwa kleju na krawędzi nasuwki termokurczliwej – obwodzie rury preizolowanej.

5. Sprawdzenie szczelności złączy NTX+M.

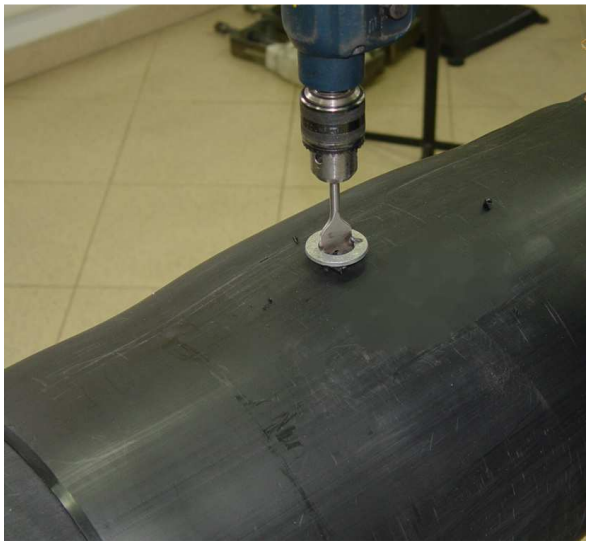
Do próby szczelności złączy typu NTX+M można przystąpić po jego schłodzeniu, tj. gdy temperatura na powierzchni obu końców nasuwki termokurczliwej (w pasach o szer. minimum 150 mm obkurczonych jej końców) będzie nie wyższa niż 40°C. Im niższa temperatura złączy NTX+M w czasie przeprowadzania próby szczelności, tym ryzyko uszkodzenia złączy (rozszczelnienia) jest mniejsze z uwagi na zbyt wczesne przeprowadzenie próby szczelności.
Jakość obkurczonych złączy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie typu NTX+M zależy od wszystkich czynników wchodzących w skład procesu technologicznego (tj. czystości i suchości łączonych powierzchni oraz doświadczenia montera).
Kontrolę sprawdzenia szczelności złączy NTX+M należy wykonać w następującej kolejności:

5.1. Zbadać wzrokowo i dotykowo zewnętrzny stan całego złącza NTX+M.
Należy zwrócić uwagę na to, że:

- na powierzchni złączy niedopuszczalne są jakiekolwiek zmarszczenia, wgniecenia lub pęknięcia,
- powierzchnia całych złączy powinna być gładka bez widocznych przebarwień.

Uwaga: ***czynności, opisane w pkt. 5.2 i pkt. 5.3 poniżej, nie mają zastosowania w przypadku nasuwki termokurczliwej PE-Xc z wykonanymi fabrycznie (na życzenie Klienta) dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków.***

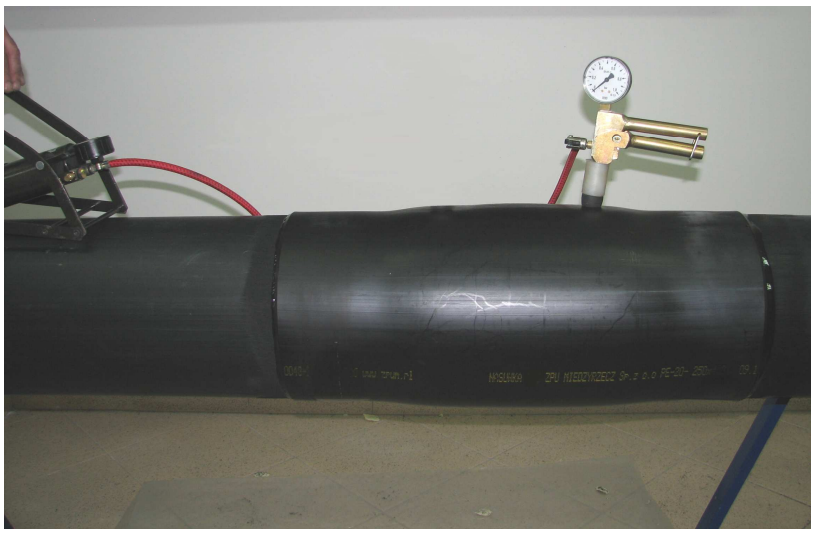
5.2. W celu przeprowadzenia próby szczelności złączy, powietrzem lub innym gazem obojętnym, przy pomocy piórkowego wiertła, należy wykonać w nasuwce termokurczliwej jeden otwór o średnicy ø25mm do umiejscowienia w nim manometru z korkiem rozprężnym. Podczas wywiercania otworu należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić przewodów instalacji alarmowej.
Nasuwka termokurczliwa sieciowana radiacyjnie standardowo nie posiada wykonanych fabrycznie otworów odpowietrzająco - wlewowych (otwory w nasuwce wykonywane są fabrycznie na życzenie Klienta), dlatego też do przeprowadzenia próby szczelności niezbędne jest wykonanie w niej jednego otworu, do umiejscowienia w nim manometru z korkiem rozprężnym. Otwór ten w późniejszym etapie montażu złączy (po uzyskaniu pozytywnego wyniku z przeprowadzonej próby szczelności złączy - na etapie wykonywania izolacji termicznej) zostanie wykorzystany, jako otwór wlewowy dla pianki PUR.
Do wykonania izolacji termicznej złączy montowanych na wyrobach preizolowanych niezbędne jest wykonanie dwóch otworów odpowietrzająco - wlewowych ϕ25 mm. Stąd do przeprowadzenia próby szczelności w obkurczonej nasuwce należy wykonać jeden otwór zlokalizowany w odległości około 80 mm od środka nasuwki na górnej jej powierzchni - patrząc z boku rury preizolowanej *(Fot. Nr 32)*.



Fot. Nr 32 ***Wykonanie otworu o średnicy ø 25 mm przy pomocy wiertła piórkowego i wiertarki.***

5.3. Załamać zewnętrzne krawędzie wykonanego otworu o średnicy ø25mm za pomocą noża lub skrobaka.

5.4. W wykonany otwór zamontować manometr kontrolny z korkiem rozprężnym *(Fot. Nr 33)*. W przypadku zastosowania nasuwki termokurczliwej PE-Xc z wykonanymi fabrycznie (na życzenie Klienta) dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków - w jeden otwór zamontować manometr kontrolny z korkiem rozprężnym, a w drugu zamontować korek rozprężny.



Fot. Nr 33 Zamocowanie manometru kontrolnego

5.5. Szczelność połączeń złączy NTX+M należy sprawdzić przy użyciu wody z mydłem (tj. roztworu wody dejonizowanej z zawartością ok. 3% detergentu). W pierwszej kolejności, należy wypełnić złącze powietrzem lub innym gazem obojętnym (N_2 lub CO_2) do nadciśnienia 2,5 m H_2O (0,25 Bara) *(Fot. Nr 34)*. Jeżeli w ciągu dwóch minut ciśnienie wykazywane przez manometr nie zmniejszy się o więcej niż jedną podziałkę, to warunek ten jest spełniony. Następnie należy przy pomocy pędzla lub opryskiwacza nanieść, przygotowany wcześniej roztwór, na krawędzie złączy, na całej ich długości, jednoczenie doprowadzając uderzeniami pędzla do wytworzenia się trwałej piany. Szczelność złączy należy ocenić wzrokowo - złącza są szczelne, jeżeli na spryskanych powierzchniach złączy nie wystąpią „bańki mydlane” i nie zostanie zaobserwowany wzrost objętości piany.
Po tak wykonanej próbie szczelności można przystąpić do wykonania izolacji termicznej złączy – wypełnia przestrzeni złączy typu NTX+M pianką poliuretanową.

Fot. Nr 34 Wypełnienie złącza powietrzem.

6. Wykonanie izolacji termicznej złączy NTX+M.

Uwaga: ***czynności, opisane w pkt. 6.1 poniżej, nie mają zastosowania w przypadku nasuwki termokurczliwej PE-Xc z wykonanymi fabrycznie (na życzenie Klienta) dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków.***

6.1. W celu wykonania izolacji termicznej w złączach należy wykonać dodatkowy (drugi) otwór wlewowy ϕ 25 mm. Drugi otwór wlewowy należy wykonać za pomocą piórkowego wiertła w odległości ok. 80 mm od środka nasuwki (otwory powinny być rozmieszczone symetrycznie względem środka nasuwki). Drugi otwór wykonać tak, aby nie uszkodzić przewodów instalacji alarmowej.

6.2. Następnie należy przygotować ciekłe składniki pianki PUR do wykonania izolacji termicznej złączy. Składniki A i B pianki PUR pakowane są w plastikowe butelki oddzielnie na każde złącze w zależności od średnicy nominalnej rury przewodowej (porcjowane w butelkach). Każda butelka posiada etykietę opisującą rodzaj składnika i średnicę nominalną rury przewodowej.

Przykład:

SKŁADNIK A DN 65

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

SKŁADNIK B DN 65

dotyczy składnika B (ciemny) na złącze o tej samej średnicy nominalnej.

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

Zadaniem wykonawcy izolacji termicznej złączy 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.

Temperatura komponentów pianki PUR przed piankowaniem powinna wynosić 20ºC÷25ºC. Przed piankowaniem, przy pomocy miernika do pomiaru temperatury, należy sprawdzić temperaturę powierzchni nasuwki, która powinna wynosić ok. 30ºC÷35ºC. W przypadku stwierdzenia niższych temperatur nasuwki należy ją łagodnie podgrzać palnikiem – „miękkim płomieniem” tak, aby uzyskać pożądaną temperaturą na jej powierzchni, rządu 30°C ÷ 35°C. Temperatura nasuwki w trakcie piankowania nie powinna przekraczać 40ºC.

Zawartość butelki ze składnikiem A (zawartość z mniejszej butelki) należy wlać do butelki ze składnikiem B (do większej butelki). Kolejność wlewania tj. A do B czy B do A jest dowolna, lecz należy zwrócić uwagę na to, by obydwa składniki pianki zmieściły się do jednej butelki, w której nastąpi ich zmieszanie *(Fot. Nr 35)*.

Fot. Nr 35 Przelanie składnika A do butelki ze składnikiem B pianki PUR.

Po zlaniu składników i zakręceniu korka należy wymieszać obydwa składniki *(Fot. Nr 36)*, a następnie wlać przez jeden z otworów wlewowych do przestrzeni izolowanego złącza *(Fot. Nr 37)*. Czas zlewania składników, mieszania i wlewania do przestrzeniu złącza nie powinien przekroczyć 40 sekund.

Fot. Nr 36 Mieszanie składników A i B pianki PUR.

Fot. Nr 37 Przelanie pianki PUR do przestrzeni złącza.

6.3. Po wlaniu do przestrzeni złącza wymieszanych składników pianki PUR, należy osadzić korki odpowietrzające w otworach tak, aby zaczepić pierwszy karb korka, a otwór odpowietrzający w korku pozostał drożny *(Fot. Nr 38 i 39)*.

Fot. Nr 38 i 39 Osadzenie korków odpowietrzających w otworach wlewowych.

Proces odpowietrzenia złączy trwa do czasu, aż w otworze odpowietrzającym korka pojawi się pierwszy wypływ pianki PUR. Gdy pianka PUR pojawi się w otworze odpowietrzającym korek należy wbić do końca przy pomocy młotka. Dopuszcza się pojawienie niewielkiej ilości (nie większej niż ok. 8 cm^3) wypływki pianki PUR z otworów korków odpowietrzających, po której bezwzględnie należy wbić do końca korki odpowietrzające przy pomocy młotka.

6.4. Wykonaną izolację termiczną należy pozostawić na okres około 3 do 6 godzin na czas, w którym pianka PUR zwiąże się chemicznie.

6.5. Następnie należy przystąpić do wykonania hermetyzacji złączy za pomocą korków wgrzewanych elektrycznie.

7. Wykonanie hermetyzacji złączy NTX+M za pomocą korków wgrzewanych elektrycznie.

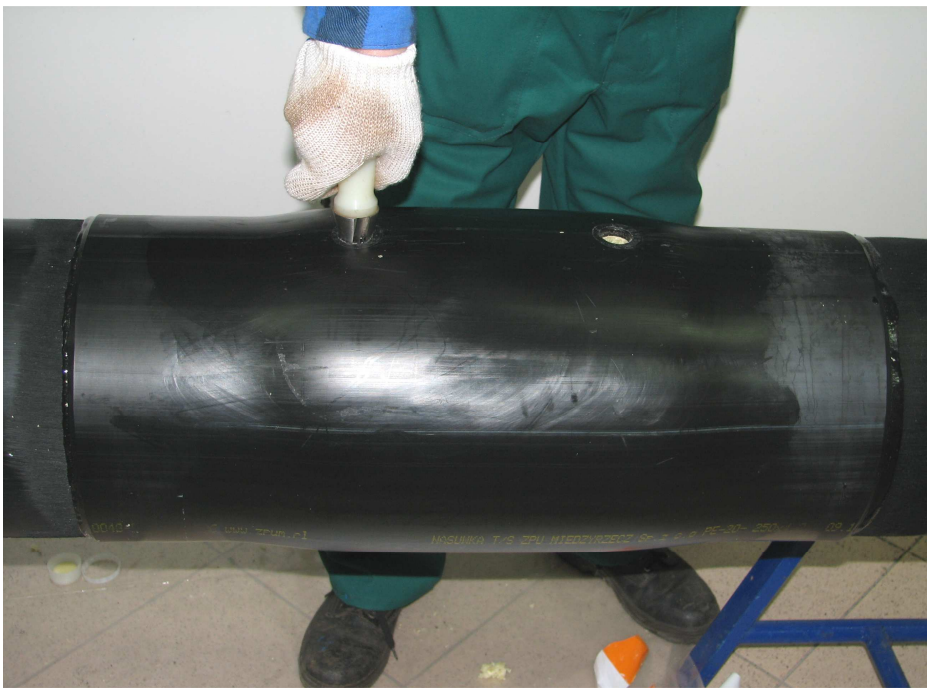
7.1 Po wykonaniu piankowania złączy należy mechanicznie usunąć korki odpowietrzające z otworów wlewowych – miejsc montażu korków wgrzewanych elektrycznie *(Fot. Nr 40 i 41)*.

Fot. Nr 40 i 41 ***Usunięcie korków odpowietrzających z otworów wlewowych.***

7.2. Przy pomocy skrobaka należy usunąć piankę pod krawędziami otworów na głębokość ok. 5 mm *(Fot. Nr 42)*.

Fot. Nr 42 Usunięcie pianki PUR z otworów wlewowych na głębokość ok. 5mm.

7.3. Ręcznym frezem stożkowym należy zukosować krawędzie otworów wlewowych *(Fot. Nr 43)*. W przypadku nasuwki termokurczliwej PE-Xc z wykonanymi fabrycznie (na życzenie Klienta) dwoma otworami odpowietrzająco - wlewowymi dla pianki PUR - z miejscem przygotowanym pod zgrzewanie korków - czynność ukosowania krawędzi otworów wlewowych nalezy pominąć.



Fot. Nr 43 Ukosowanie krawędzi otworów wlewowych przy pomocy ręcznego frezu stożkowego.

7.4. Starannie oczyścić krawędzie otworów wlewowych oraz powierzchnię nasuwki wokół tych otworów z resztek pianki poliuretanowej, odtłuścić świeżą szmatką z rozpuszczalnikiem (acetonem) i dokładnie osuszyć *(Fot. Nr 44)*. Czynność oczyszczania miejsc montażu korków wgrzewanych wykonać w czystych bawełnianych rękawiczkach. Dokładność tych czynności warunkuje poprawne wykonanie hermetyzacji złączy, więc należy je wykonać szczególnie starannie.

Fot. Nr 44 Oczyszczenie otworów wlewowych miejsca montażu korków wgrzewanych.

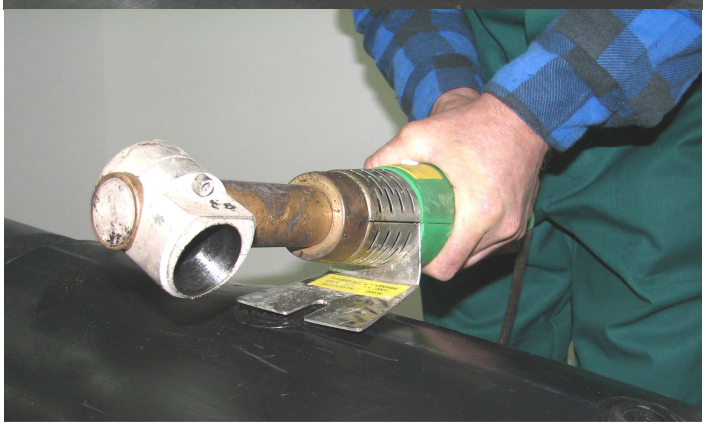
7.5 Świeżą szmatką (czyściwem) wraz z rozpuszczalnikiem (acetonem) odtłuścić korek do wgrzewania oraz gniazda grzałki do korków i dokładnie osuszyć.

Uwaga: ***poniższe czynności należy wykonywać szczególnie starannie, ponieważ dokładność wykonywanych czynności warunkuje prawidłowość montażu korka oraz uzyskanie odpowiedniej wytrzymałości i szczelności złączy.***

7.6 Czynności montażu korka należy rozpocząć od grzania podłoża, tj. krawędzi otworu wlewowego w mufie – grzać 1,5 minuty poprzez przyłożenie stożkowej części głowicy grzałki w otworze wlewowym (bez korka w gnieździe na korek). Po upływie 1,5 minuty - czasu grzania krawędzi otworu, nie przerywając tej czynności, osadzić w gnieździe grzałki odtłuszczony korek i grzać go przez 1 minutę jednocześnie grzejąc otwór wlewowy w nasuwce. W czasie grzania krawędzi otworu wlewowego oraz w czasie grzania korka należy ustawić regulator zgrzewarki do korków tak, aby uzyskać rzeczywiste temperatury na głowicy grzałki o wartościach: 235-240°C dla stożka oraz 240°C dla gniazda. Kontrolę rzeczywistej temperatury należy przeprowadzić poprzez bezpośredni jej pomiar, za pomocą miernika do pomiaru temeratury, metodą kontaktową. Łączny czas grzania krawędzi otworu musi wynosić min. 2,5 minuty do max. 3 minut, natomiast czas grzania powierzchni stożkowej korka musi wynosić min.1 minutę do max. 1,5 minuty *(Fot. Nr 45)*.

Fot. Nr 45 Podgrzanie do stanu uplastycznienia zewnętrznej krawędzi otworu wlewowego i powierzchni stożkowej korka przy pomocy zgrzewarki do korków.

7.7 Następnie w sposób zdecydowany należy wcisnąć podgrzany korek w otwór wlewowy i utrzymać go w tym otworze, dociskając go w stanie bezruchu - unikając w szczególności kołysania i przekręcania korka- do momentu wystudzenia i stwardnienia uplastycznionych powierzchni korka i otworu *(Fot. Nr 46 i 47)*.



Fot. Nr 46 i 47 ***Umiejscowienie podgrzanego korka w otworze wlewowym złącza.***

7.8. Powierzchnię korka wyrównać w celu uniknięcia jego nadmiernego wystawania ponad powierzchnię mufy. Prawidłowo wgrzany korek musi szczelnie przylegać do materiału nasuwki, nie może być wciśnięty zbyt głęboko i nie powinien wystawać więcej niż 1 mm ÷ 2 mm ponad zewnętrzną powierzchnię nasuwki. Równomierne wypływki stopionego materiału korka i krawędzi otworów wlewowych nasuwki są oznaką prawidłowego wgrzania korka i hermetyczności złączy *(Fot. Nr 48)*.

Fot. Nr 48 Widok prawidłowo zamontowanego korka wgrzewanego.

Montaż drugiego korka należy wykonać w sposób analogiczny do montażu pierwszego korka.

Korki wgrzewane mają skłonność do podnoszenia się przed całkowitym wystudzeniem materiału złącza. Nie należy obciążać mechanicznie złącza do czasu ochłodzenia jego powierzchni do temperatury ok. 25÷30°C, tj. temperatury umożliwiającej swobodny dotyk.

8. Ważne informacje dodatkowe.

8.1. Niniejsza instrukcja nie zawiera wszystkich niezbędnych informacji dotyczących montażu złączy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie typu NTX+M, a przede wszystkim nie zastępuje szkolenia w siedzibie firmy ZPU Międzyrzecz Sp. z o.o. w zakresie ich montażu i nie zwalnia z obowiązku uczestniczenia w tym szkoleniu.

8.2. Osoby wykonujące montaż złączy termokurczliwych sieciowanych radiacyjnie typu NTX+M są zobowiązane do pozyskania odpowiednich kwalifikacji i wiedzy technicznej niezbędnej do montażu złączy NTX+M oraz są w pełni odpowiedzialne za prawidłowy montaż tych złączy.

8.3.