

FERRO WYTYCZNE MONTAŻOWE

1. SYSTEM FERRO

Rury F-Comfort, F-Power i kształtki systemu Ferro, dostępne w zakresie średnic 16 - 32 mm. Dzięki swojej uniwersalności może być stosowany w instalacjach:

- ciepłej i zimnej wody użytkowej
- centralnego ogrzewania grzejnikowego
- ogrzewań płaszczynowych (podłogowych i ściennych)

Maksymalne parametry pracy ciągłej systemu są ograniczone maksymalnymi parametrami pracy rury (F-Comfort klasa 2/6, 4/6 i 5/6; F-Power klasa 4/8 i 5/6).

Ponadto wszystkie elementy systemu nadają się do przesyłania zimnej wody o temp. 20°C i ciśnieniu projektowym 10bar.

2. UMIEJĘTNOŚCI INSTALATORA

Operatorzy odpowiedzialni za instalację systemów rurowych do transportu ciepłej/zimnej wody i ogrzewania podłogowego muszą być kompetentni i wykwalifikowani w odniesieniu do przyjętego procesu.

UWAGA Niniejsza instrukcja nie zawiera wytycznych wykonania płaszczyny ogrzewania podłogowego, tj. projektowania hydraulicznego całości instalacji, doboru urządzeń, przygotowania podłoża, układania folii izolacyjnych i taśm brzegowych, układania izolacji poziomej, podziału ogrzewania płaszczynowego na strefy, sposobu układania rur, wykonania wylewki oraz sezonowania gotowego systemu.

Kompetencje można wykazać za pomocą certyfikatu wydanego przez producenta lub za pomocą specjalnego certyfikatu uzyskanego od akredytowanego organu zgodnie z EN ISO/IEC 17024 (np. Centrum Szkoleń Zawodowych)

3. TECHNIKA ŁĄCZENIA Z WYKORZYSTANIEM ZŁĄCZEK ZAPRASOWYWANYCH

A. CIĘCIE: Za pomocą specjalnych nożyc lub obcinaka krążkowego należy dociąć rurę na żadaną długość, zachowując krawędź przecięcia prostopadłą do osi rury. Cięcia nie należy przerywać.

B. FAZOWANIE ORAZ KALIBRACJA: Zanim przejdziemy do zaprasowania, konieczne jest przywrócenie rurze okrągłego kształtu po nieznacznym jej zowalizowaniu, będącym wynikiem cięcia, a także zukosowanie (sfazowanie) wewnętrznej krawędzi rury, tak aby zabezpieczyć uszczelki o-ringowe znajdujące się na korpusie złączki przed uszkodzeniem. Proces kalibracji powoduje także niewielkie rozszerzenie bosego końca rury, umożliwiające włożenie w rurę trzpienia kształtki.

C. POZYCJONOWANIE RURY I KształTKI: Docięty i zukosowany bosi koniec rury, wciskamy pomiędzy tuleję zaciskową wykonaną ze stali nierdzewnej a mosiężny korpus kształtki, aż do pojawienia się ścianki rury w otworach kontrolnych wykonanych w pierścieniu z tworzywa

D. ZAPRASOWANIE: Połączenie wykonane według wyżej wymienionych zaleceń należy zaprasować za pomocą zaciskarki ręcznej lub mechanicznej (akumulatorowa lub elektryczna) oraz szczęk zaciskowych typu U, H lub TH, w zależności od rodzaju zastosowanej złączki. Rodzaje szczęk dopuszczonych do użycia z daną złączką FERRO są wygrawerowane na tulei zaciskowej. W przypadku użycia szczęk typu U i H, plastikowy pierścień musi przylegać do zewnętrznych krawędzi szczęk zaciskarki, a w sytuacji wykorzystania szczęk typu TH, szczęka zachodzi na tworzywowy pierścień.

E. POŁĄCZENIE: Poprawnie wykonane po-

łączenie zaprasowane jest nierozłączne, ponieważ rura zostaje trwale wprasowana (wgnieciona) w profil kształtki, w strefie złącza. Rury i kształtki łączone poprzez zaprasowanie można instalować w szlichtach podłogowych oraz bruzdach ściennych. Należy jednak pamiętać o konieczności użycia rury osłonowej, którą w świetle aktualnie obowiązujących w Polsce przepisów budowlanych, winna być termoizolacja, dobrana do rodzaju instalacji (woda użytkowa lub CO).

4. TECHNIKA ŁĄCZENIA Z WYKORZYSTANIEM PÓŁSRUBUNKÓW ZACISKOWYCH TYPU EC

A. CIĘCIE: Za pomocą specjalnych nożyc lub obcinaka krążkowego należy dociąć rurę na żadaną długość, zachowując krawędź przecięcia prostopadłą do osi rury. Cięcia nie należy przerywać.

B. NAŁOŻENIE PIERŚCIEŃ PRZECIĘTEGO ORAZ NAKRĘTKI NA BOSY KONIEC RURY: W przypadku połączeń tego typu, pierścień przecięty pełni rolę podobną do szczęki zaciskowej, ponieważ każdy obrót klucza monterskiego dokręcającego nakrętkę powoduje wgniecenie rury za pomocą pierścienia w profil kształtki, czyli praktycznie wykonanie połączenia. Istotne jest wyprzedzające nałożenie zarówno nakrętki, jak i zaraz potem pierścienia przeciętego na bosy koniec rury przed jej sfazowaniem i kalibracją, ponieważ po wykonaniu tej czynności byłoby to niemożliwe ze względu na nieznaczne rozszerzenie końcówki rury.

C. FAZOWANIE ORAZ KALIBRACJA: Zanim przejdziemy do zaprasowania, konieczne jest przywrócenie rurze okrągłego kształtu po nieznacznym jej zowalizowaniu, będącym wynikiem cięcia, a także zukosowanie (sfazowanie) wewnętrznej krawędzi rury, tak aby zabezpieczyć uszczelki o-ringowe znajdujące się na korpusie złączki przed uszkodzeniem. Proces kalibracji powoduje także niewielkie rozszerzenie bosego końca rury, umożliwiające włożenie w rurę trzpienia kształtki.

D. POŁĄCZENIE: W bosy koniec rury, po-prawnie przyciętej, zukosowanej i uzbrojonej w nakrętkę oraz pierścień przecięty, należy wcisnąć trzpień stożkowy ze sfazowaniem typu EC. Należy zwrócić uwagę na obecność specjalnej plastikowej przekładki, zabezpieczającej złączkę przed potencjalną elektrolizą wywołaną kontaktem aluminium z mosiądзем. Następnie za pomocą klucza płaskiego należy dokręcić nakrętkę do wyjścia z rozdzielacza lub do konsoli połączeniowej grzejnika. Należy używać dwóch kluczy płaskich – jednego od strony nakrętki, a drugiego od strony odbiornika, tak aby moment skręcający nie był przenoszony ani na rurę, ani na inne elementy instalacji.

UWAGI:

- należy ściśle trzymać się wszystkich zaleceń i zasad opisanych w tej instrukcji
- roboty związane z montażem rur i kształtek należy prowadzić wyłącznie w temperaturach powyżej: 0°C (układanie rur) oraz 5°C (wykonywanie połączeń), przy czym przed jakimikolwiek pracami montażowymi należy przez min 4h przechowywać rury w temperaturze 14°C
- rury można ciąć wyłącznie prostopadłe do osi, przy użyciu specjalnych nożyc lub obcinaków krążkowych, w sposób gwarantujący równomierne przyleganie końcowej ścianki rury do złączki na całym obwodzie

- końcówki rur zukosować oraz skalibrować (rozszerzyć) przy pomocy kalibratora – roz-wiertaka
- dla zaciskarek ręcznych przed przystąpieniem do pracy przygotować narzędzie zgodnie z dostarczoną instrukcją, tak aby przy próbie zamknięcia zaciskarki bez kształtki szczęki zamykały się w 100%
- połączenia zaprasowywane można stosować przy prowadzeniu rur w bruzdach ściennych lub szlichtach podłogowej,
- połączenia zaprasowywane należy wykonywać wyłącznie przy użyciu szczęk (kamieni) typu H, TH lub U (w zależności od użytej złączki), połączenia skręcane można stosować wyłącznie na zewnątrz przegród budowlanych
- przy wykonywaniu połączeń z wykorzystaniem kształtek zaprasowywanych wyposażonych w gwinty z armaturą oraz innymi złączkami lub urządzeniami, należy pamiętać o zapewnieniu pełnej zbieżności wymiarów i typów obu gwintów ze sobą oraz wytycznymi określonymi w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003 część 3 – kształtki. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek różnic konieczne jest użycie adapterów przejściowych, pozwalających na przejście z jednego rodzaju gwintu na drugi z zachowaniem zgodności wymiarowej

5. GIĘCIE RUR: Dopuszcza się gięcie rur PEXb/Al/PERT produkcji Ferro, w zakresie średnic 16 – 32 mm za pomocą takich narzędzi jak:

- giętarki
- sprężyny zewnętrzne i wewnętrzne

UWAGI:

promień gięcia wynosi 4–5 Dz (średnica zewnętrzna rury), niedopuszczalne jest gięcie rur w odległości mniejszej niż 10 średnic zewnętrznych od kształtki, z powodu możliwości uszkodzenia kształtek poprzez zbyt duże ich obciążenie siłą gnącą.

6. POZOSTAŁE WYTYCZNE MONTAŻOWE:

A. wymagane odległości między uchwytami mocującymi wynoszą:

Średnica [mm]	16x2	20x2	25x2.5	32x3
Maks. odległość [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

B. kompensacja wydłużeń termicznych: W trakcie montażu systemu Ferro istotną kwestią do rozwiązania są wydłużenia termiczne rur, będące rezultatem zmieniającej się temperatury płynącego w instalacji czynnika. Dzięki temu, że współczynnik rozszerzalności liniowej λ rur typu PEXb/Al/PERT wynosi jedynie 0,025 mm/m, konstruowanie klasycznych kompensatorów, takich jak U-kształty, czy ramiona elastyczne nie jest wymagane. Naturalne załamania trasy instalacji rzecz jasna można wykorzystać, ale nie jest to w żaden sposób konieczne.

Zalecanymi rozwiązaniami problemu kompensacji wydłużeń termicznych są:

- użycie punktów stałych – dla prowadzenia na zewnątrz przegród budowlanych. Przez punkt stały rozumiemy bardzo niewielki odcinek rury, wystarczający do montażu uchwytu (obejmy stalowej z wkładką gumową), ograniczony dwoma kształtkami (np. dwie mufy lub mufa i trójnik), czyli w skrócie uchwyt zblokowany dwoma kształtkami. Punkty stałe służą podziałowi instalacji na odcinki podlegające osobnym wydłużeniom termicznym.
- Poprzez odpowiedni rozstaw punktów stałych na instalacji wykonanej z rur Ferro PEXb/Al/PERT oraz kształtek zaprasowywanych, prowadzonej natynkowo można całkowicie pominąć kompensatory, przy czym

zalecana maksymalna odległość pomiędzy punktami stałymi to 10 m. Poniżej przedstawiono przykład obliczeniowy, potwierdzający zasadność tego rozwiązania.

PRZYKŁADOWE DANE I PARAMETRY:

- temperatura maksymalna: 90 °C
- temperatura montażu: 5 °C
- różnica temperatur $\Delta T = 85$ °C
- współczynnik wydłużalności termicznej:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm} / \text{m} \cdot \text{K}$
- odległość pomiędzy punktami stałymi $L = 10 \text{ m}$
- wielkość wydłużenia termicznego:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

W tym przypadku, gdy wyboczenie rury od osi wyniesie ok. ~2.2 cm, co na długości 10 m jest praktycznie niezauważalne. Pomiędzy punktami stałymi montujemy podpory przesuwne (uchwyty). Dla pionów zalecana odległość pomiędzy punktami stałymi to 10 m, co stanowi średnią wysokość trzech kondygnacji + grubość stropu. W tym przypadku pomiędzy punktami stałymi także montujemy podpory przesuwne (uchwyty) oraz dodatkowo pod każdym trójkątem stanowiącym odejście na kondygnację zainstalować należy uchwyt stałowy z wkładką gumową zamontowany w sposób uniemożliwiający osiowe ruchy rury.

- Wykorzystanie termoizolacji – dla prowadzenia podposadzkowego lub podtynkowego. W tym wypadku poprzez montaż termoizolacji zapewniamy rurom warunki do pracy termicznej, przez co kompensacja nie jest wymagana. W przypadku połączeń wykonywanych w bruzdach ściennych lub szlichtach podłogowej zaleca się sztukowanie izolacji na kształtkach.

C. Izolacje termiczne: W świetle obowiązujących przepisów, rury typu PEXb/Al/PERT należy izolować ze względu na ryzyko:

- nadmiernego wychłodzenia przesyłanego medium w instalacjach CO oraz ciepłej wody użytkowej
- skraplania się pary wodnej (roszenie) na przewodach oraz niepożądane podwyższanie temperatury medium w instalacjach zimnej wody użytkowej

Niezbędne grubości izolacji przyjmuje się według tabel zawartych w aktualnej wersji „Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” lub innych przepisów obowiązujących w kraju zastosowania produktów.

Do izolowania instalacji wykonanej z elementów systemu Ferro można stosować pełne spektrum dedykowanych do tego produktów

D. Przejścia przez ściany i przegrody budowlane: W celu ochrony rur przed ścięciem, na przejściach przez przegrody budowlane należy montować na rurach roboczych dodatkowe rury osłonowe ze stali lub PE, PP, czy PVC, o średnicy dwukrotnie większej od średnicy rury roboczej. Rura ochronna musi być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

E. Ochrona przeciwpożarowa: W celu zabezpieczenia budynku przed możliwością przenoszenia ognia, na przejściach przez ściany ogniowe powinny być stosowane izolacje przeciwpożarowe o klasie odporności ogniowej zbieżnej z klasą odporności ogniowej ściany.

F. Wpływ promieniowania UV na trwałość instalacji. Promieniowanie UV ma szkodliwy wpływ na wszystkie tworzywa sztuczne, w tym PERT, pogarszając ich właściwości użytkowe. W sytuacji potencjalnej możliwości narażenia rur na bezpośrednie długotrwałe działanie promieni słonecznych

należy je zabezpieczyć poprzez montaż odpowiednio dobranej izolacji. Magazyny, w których przechowywane są rury, winny być zadaszone i ogrzewane.

G. Wpływ niskich i wysokich temperatur na trwałość instalacji

Transport rur z PERT oraz ich magazynowanie w temperaturach poniżej 0°C jest absolutnie zakazane. Rury winny być także zabezpieczone przed działaniem promieniowania ciepłego wydzielanego przez elementy grzejne oraz inne pracujące w wysokich temperaturach urządzenia. Roboty związane z montażem rur i kształtek należy prowadzić wyłącznie w temperaturach powyżej: 0°C (układanie rur) oraz 5°C (wykonywanie połączeń), przy czym przed jakimikolwiek pracami montażowymi należy przez minimum 4h przechowywać rury w temperaturze 14°C.

H. Sposób prowadzenia instalacji: Rury powinny być prowadzone w taki sposób, aby możliwe było ich odpowietrzenie oraz odwodnienie, a także ewentualna kompensacja wydłużeń termicznych.

7. Postępowanie w przypadku dezynfekcji przeciwko bakteriom Legionelli: Rury systemu Ferro mają niską chropowatość i są odporne na korozję, dzięki czemu nie stanowią środowiska sprzyjającego rozwojowi jakichkolwiek bakterii. Jednak pomimo tych cech, w celu zapobiegania pojawianiu się bakterii w rurach, należy:

- okresowo przepłukiwać instalację wodą o temperaturze $\geq 60^\circ\text{C}$, co sprawia, że bakterie Legionelli giną (zakres optymalnych temperatur, sprzyjających ich rozwojowi to przedział $25^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}$),
- stosować instalacje ciepłej wody użytkowej wyłącznie z cyrkulacją,
- opróżniać nieużywane przewody z wody na czas przerw w pracy.

I. Odporność chemiczna: PERT, jako materiał polimerowy, jest odporny na działanie większości związków chemicznych, znajdujących się w powszechnym użyciu. Niemniej jednak, system FERRO jest dopuszczony do montażu w wewnętrznych instalacjach wodno-grzewczych i wykonywania instalacji wodnych systemów ogrzewania (patrz pkt 1 instrukcji), stąd analiza odporności chemicznych na inne rodzaje medium roboczego nie jest przeprowadzana.

J. Kumulacja ładunków elektrycznych: Polietylen typu PERT kumuluje elektryczność statyczną na powierzchni materiału i w związku z tym nie należy go stosować do przesyłania płynów łatwopalnych i wybuchowych

7. ZAKOŃCZENIE PRAC:

Po zakończeniu montażu należy bezwzględnie przeprowadzić odpowiednie próby szczelności wykonanych połączeń. Szczegółowa procedura wykonania próby ciśnieniowej została opisana w:

- wytycznych przeprowadzania prób ciśnieniowych dla systemu Ferro
- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL, Warszawa 2003)
- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL, Warszawa 2003)

Wyniki przeprowadzonych prób muszą być zarejestrowane na dostarczonych przez producenta protokołach z przeprowadzenia badań szczelności instalacji.

Szczegółowa procedura wykonania próby ciśnieniowej została opisana w:

- wytycznych przeprowadzania prób ciśnieniowych dla systemu Ferro

- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL, Warszawa 2003)

- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych (COBRTI INSTAL, Warszawa 2003)