

FERRO[®]

Instrukcja obsługi.

Návod k použití.

Návod na použitie.

Instruction manual.

Manual de utilizare.

Инструкция по эксплуатации.

Kezelési útmutató.

Инструкция за експлоатация.

Naudojimo instrukcija

Lietošanas instrukcija.

Kasutusjuhend.

Інструкція з експлуатації.

Upute za uporabu.

Uputstvo za upotrebu.

Navodila za uporabo.

Εγχειρίδιο οδηγιών.

Упатство за употреба.

Manual de instrucciones

Notice d'utilisation

Bedienungsanleitung

PL

CZ

SK

EN

RO

RU

HU

BG

LT

LV

EE

UA

HR

SR

SL

GR

MK

ES

FR

DE

2A



2B



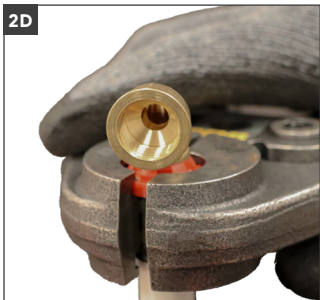
2C



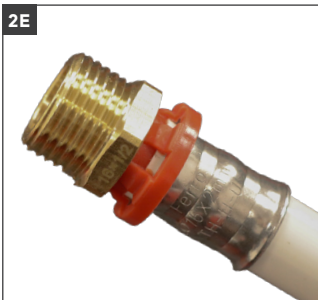
2D



2D



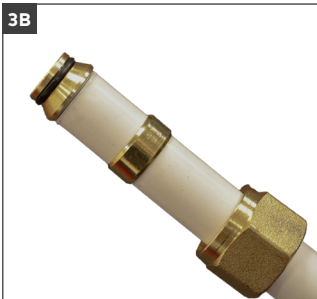
2E



3A



3B



3C



4A



4B



4C



1. SYSTEM INSTALACYJNY TYPU PRESS FERRO

SYSTEM INSTALACYJNY TYPU PRESS FERRO, obejmujący rury oraz złączki w zakresie średnic 16, 20, 26, 32 mm, stanowi wysoką jakość i niezawodność, na te cechy składa się kilka kluczowych elementów.

- rury F POWER PEX/AL/PERT oraz F COMFORT – PERT/AL/PERT wyposażone są w laserowo spawaną warstwę aluminium, co zapewnia znacznie wyższą trwałość i szczelność w porównaniu z wcześniejszymi metodami łączenia, takimi jak spawanie na zakładkę. Zastosowanie tej technologii przekłada się na większą stabilność wymiarową oraz dłuższą żywotność instalacji.
- złączki zaprasowywane i skręcane produkowane są z najwyższych materiałów, takich jak mosiądz CW617N-4MS, stal nierdzewna oraz uszczelnienie EPDM.
- do produkcji systemu wykorzystywane są wyłącznie nowoczesne, wysokogatunkowe materiały. Rury wykonywane są z polietylenu PERT o podwyższonej odporności temperaturowej, umożliwiającego ciągłą pracę w temperaturach do 95°C. Z kolei elementy mosiężne produkowane są z mosiądzu CW617N, spełniającego restrykcyjne wymagania higieniczne określone w dyrektywach Unii Europejskiej (4MS Common Approach).

SYSTEM INSTALACYJNY TYPU PRESS FERRO jest przeznaczony do stosowania w instalacjach:

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

SYSTEM INSTALACYJNY TYPU PRESS FERRO maksymalne parametry pracy:

- CO – 90°C/6 bar; 95°C/3 bary
- woda zimna – 20°C / 10 bar
- ciepła woda użytkowa – 60°C / 10 bar z przebiegiem antylegionella

2. SYSTEM INSTALACYJNY TYPU PRESS FERRO – instrukcja wykonywania połączeń

a) CIĘCIE RUR FPOWER, FCOMFORT – RURY WIELOWARSTWOWE – rury wielowarstwowe Rury należy docinać na wymaganą długość prostopadłe do osi rury, z zachowaniem równej i gładkiej krawędzi cięcia. Do tego celu należy stosować wyłącznie dedykowane narzędzia przeznaczone do systemów instalacyjnych,

takie jak nożyce do rur wielowarstwowych lub obcinaki krążkowe. Prawidłowe cięcie jest warunkiem poprawnego osadzenia rury w kształtce i zapewnienia szczelności połączenia.

b) KALIBRACJA I FAZOWANIE

Po wykonaniu cięcia należy przeprowadzić kalibrację rury, w celu przywrócenia jej pierwotnego, kołowego kształtu, który mógł ulec lekkiej deformacji (owalizacji) podczas cięcia. Jednocześnie należy wykonać fazowanie wewnętrznej krawędzi rury, co zapobiega uszkodzeniu uszczelki typu O-ring zamontowanych w kształtce w trakcie montażu. Etap ten ma kluczowe znaczenie dla trwałości i niezawodności połączenia.

c) ETAP PRZED ZAPRASOWYWIANIEM

Prawidłowo przyciętą, skalibrowaną i sfazowaną rurę należy wsunąć osiowo pomiędzy mosiężny korpus kształtki a tuleję ze stali nierdzewnej, aż do osiągnięcia pełnej głębokości wsunienia. Poprawne osadzenie rury jest potwierdzone w momencie, gdy w otworach kontrolnych znajdujących się w pierścieniu z tworzywa PE widoczna staje się biała warstwa rury. Wizualna kontrola głębokości wsunienia stanowi dodatkowe zabezpieczenie poprawności montażu.

d) ZAPRASOWANIE POŁĄCZENIA – Proces zaprasowania należy wykonać przy użyciu zaciskarki ręcznej lub mechanicznej (elektrycznej – sieciowej lub akumulatorowej), wyposażonej w szczękę zaciskową typu TH (zalecane), złączki zaprasowywane systemu Ferro w średnicach DN16, DN20 można zaciskać szczękami TH, H, U – co czyni je złączkami uniwersalnymi. Pozostałe dymensje jak DN26, DN32 zacisk szczękami tylko typ TH.

Na zdjęciach przedstawiono szczękę typu TH.

e) POŁĄCZENIE – Połączenie typu zaprasowanie należy do kategorii połączeń nierozłącznych, co pozwala na stosowanie tej metody łączenia rur i kształtek w szlichtach podłogowych oraz bruzdach ściennych. Wymogiem technicznym przy realizacji takich instalacji jest zastosowanie rury osłonowej, co w kontekście obowiązujących przepisów budowlanych w Polsce oznacza konieczność zabezpieczenia takiej instalacji za pomocą termoizolacji.

3. WYKONANIE POŁĄCZENIA SKRĘCANEGO W SYSTEMIE INSTALACYJNYM FERRO

a) CIĘCIE – Rury należy docinać na wymaganą długość prostopadłe do osi rury, z zachowaniem równej i gładkiej krawędzi cięcia. Do tego celu należy stosować wyłącznie dedykowane narzędzia przeznaczone do systemów instalacyjnych, takie jak nożyce do rur wielowarstwowych lub

obcinniki krążkowe. Prawidłowe cięcie jest warunkiem poprawnego osadzenia rury w kształtce i zapewnienia szczelności połączenia.

b) **MONTAŻ NAKRĘTKI I PIERŚCIENIA** – Bezpośrednio po wykonaniu cięcia na boki koniec rury należy nałożyć nakrętkę oraz pierścień przecięty. Czynność ta powinna zostać wykonana przed kalibracją i fazowaniem, gdyż po tych operacjach montaż wymienionych elementów nie będzie możliwy. Pierścień przecięty pełni kluczową funkcję w procesie uszczelniania połączenia – podczas dokręcania nakrętki kluczem płaskim do elementu przyłączeniowego (np. konsoli grzejnikowej) stopniowo zagłębia się on w ściankę rury, zapewniając trwałe i szczelne osadzenie rury w profilu kształtki.

c) **KALIBRACJA I FAZOWANIE** - Przed wykonaniem połączenia konieczne jest przeprowadzenie kalibracji rury w celu przywrócenia jej pierwotnego, kołowego kształtu, który mógł ulec niewielkiej deformacji podczas cięcia. Następnie należy sfazować wewnętrzną krawędź rury. Zabieg ten chroni pierścienie uszczelniające (o-ringi) umieszczone na kształtce przed uszkodzeniem w trakcie montażu.

d) **PRZYGOTOWANIE POŁCZENIA** W prawidłowo przycięty, skalibrowany i sfazowany koniec rury, wyposażony w nakrętkę oraz pierścień przecięty, należy wprowadzić trzpień stożkowy z fazowaniem. Tak przygotowany zespół można następnie przykręcić do wyjścia z rozdzielacza instalacji lub do konsoli przyłączeniowej grzejnika, uzyskując trwałe i szczelne połączenie.

UWAGI

- Należy bezwzględnie stosować się do zasad i zaleceń zawartych w niniejszej instrukcji.
- Prace montażowe mogą być prowadzone wyłącznie w temperaturach dodatnich, tj. powyżej 0°C w przypadku układania rur oraz powyżej 5°C przy wykonywaniu połączeń. Przed rozpoczęciem montażu zaleca się aklimatyzację rur poprzez ich przechowywanie przez co najmniej 4 godziny w temperaturze nie niższej niż 14°C.
- Rury należy ciąć wyłącznie prostopadłe do ich osi, z wykorzystaniem narzędzi przeznaczonych do tego celu, w sposób zapewniający równomierne przyleganie końca rury do kształtki na całym obwodzie.
- Końcówki rur należy poddać kalibracji (rozszerzeniu) oraz sfazowaniu przy użyciu odpowiedniego kalibratora – rozwiertaka.
- W przypadku stosowania zaciskarek ręcznych, przed rozpoczęciem prac należy przeprowadzić ich kalibrację zgodnie z instrukcją producenta,

tak aby możliwe było całkowite (100%) zamknięcie szczęk przy próbie pracy bez kształtki.

- Połączenia zaprasowywane, jako połączenia nierozłączne, mogą być stosowane przy prowadzeniu instalacji w bruzdach ściennych oraz w szluchie podłogowej.
- Połączenia zaprasowywane należy wykonywać wyłącznie przy użyciu szczęk (kamieni) typu TH (zalecane) we wszystkich wymiarach. Wymiary 16 i 20 dopuszczalne szczęki H i U.
- Połączenia skręcane mogą być stosowane wyłącznie w miejscach widocznych i dostępnych do kontroli oraz ewentualnej konserwacji.
- Podczas wykonywania połączeń z wykorzystaniem kształtek przejściowych wyposażonych w gwinty oraz elementów armatury, innych włączek lub urządzeń, należy zapewnić pełną zgodność łączonych gwintów między sobą oraz z wymaganiami określonymi w punkcie 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003, część 3 – Kształtki. W przypadku stwierdzenia niezgodności należy zastosować odpowiednie adaptery przejściowe umożliwiające bezpieczne przejście pomiędzy różnymi typami gwintów.

4. GIĘCIE RUR

Rury SYSTEMU INSTALACYJNEGO FERRO w zakresie średnic 16–32 mm mogą być formowane poprzez gięcie z zastosowaniem odpowiednich narzędzi, takich jak:

- sprężyny wewnętrzne,
- sprężyny zewnętrzne,
- giętarki do rur.

5. UWAGI TECHNICZNE:

Minimalny promień gięcia powinien wynosić 4–5 × Dz, gdzie Dz oznacza średnicę zewnętrzną rury.

Zabrania się wykonywania gięć w odległości mniejszej niż 10-krotność średnicy zewnętrznej rury od kształtki, ze względu na konieczność ograniczenia nadmiernych obciążeń mechanicznych przenoszonych na połączenia i kształtki.

6. POZOSTAŁE WYTYPY MONTAŻOWE

a) wymagane odległości między uchwytami mocującymi wynoszą:

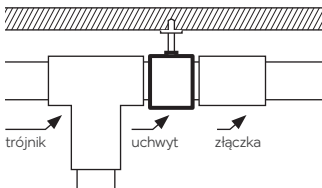
Średnica [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maksymalna odległość między uchwytami [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) **KOMPENSACJA WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH** - Podczas montażu instalacji, należy uwzględnić zjawisko wydłużeń termicznych rur, wynikające

ze zmian temperatury medium przepływającego w instalacji. Dla rur typu PERT-AL-PERT, PEX/AL./PERT stosowanych w systemie instalacyjnym typu PRESS Ferro współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej wynosi jedynie 0,025 mm/(m·K). Ze względu na tak niską wartość tego parametru nie ma konieczności stosowania klasycznych rozwiązań kompensacyjnych, takich jak kompensatory w kształcie litery U czy specjalnie projektowane ramiona elastyczne. Kompensację wydłużeń można realizować w sposób naturalny, wykorzystując zmiany kierunku prowadzenia instalacji, wynikające z jej przebiegu i układu przestrzennego.

7. TYPOWE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE KOMPENSACJI WYDŁUŻEŃ TERMICZNYCH OBEJMUJĄ:

a) Stosowanie punktów stałych. Punkty stałe służą do podziału instalacji na odcinki, z których każdy kompensuje wydłużenia termiczne w sposób niezależny. Za punkt stały uznaje się element mocujący rurociąg w sposób uniemożliwiający jego osiowe przemieszczanie. Najczęściej realizowany jest on poprzez zastosowanie uchwytu zblokowanego dwoma kształtkami, np. dwiema mufami lub kombinacją mufy i trójnika.



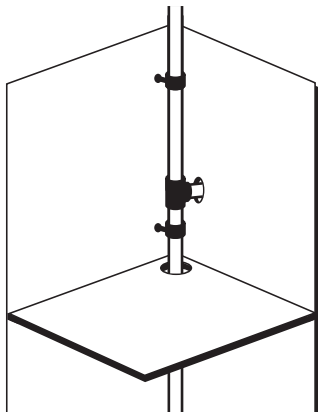
Przy zastosowaniu odpowiedniego rozstawu punktów stałych w instalacji natynkowej wykonanej z rur i kształtek systemu instalacyjnego typu PRESS FERRO, możliwe jest całkowite wyeliminowanie konieczności stosowania kompensatorów. Jak wynika z przedstawionych poniżej obliczeń, maksymalny dopuszczalny rozstaw punktów stałych wynosi 10 m.

Parametry pracy:

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

$$\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$$

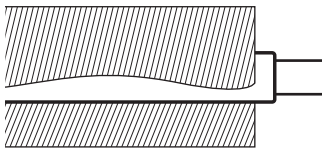
W analizowanym przypadku rura ulegnie wyboczeniu o wartość ok. 2,2 cm, co przy długości odcinka 10 m jest w praktyce niezauważalne i nie ma wpływu na pracę instalacji. Dla odcinków pionowych maksymalny rozstaw punktów stałych odpowiada wysokości trzech kondygnacji wraz z grubością stropów, tj. do 10 m. Za punkt stały uznaje się uchwyt unieruchomiony osiowo poprzez zblokowanie rury dwoma kształtkami. Dodatkowo, pod każdym trójnikiem stanowiącym odejście na poszczególne kondygnacje, należy zamontować stalowy uchwyt z wkładką gumową, dokręcony w sposób zapewniający całkowite wyeliminowanie osiowych przemieszczeń rury.



Pomiędzy punktami stałymi należy stosować podpory przesuwne, rozmieszczone zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 4a.

Prowadzenie instalacji w rurach osłonowych lub w termoizolacji (instalacje podposadzkowe i podtynkowe)

W przypadku prowadzenia instalacji w rurach osłonowych lub w warstwie termoizolacji kompensacja wydłużeń termicznych nie jest wymagana, pod warunkiem zapewnienia rurom możliwości swobodnej pracy termicznej. W tym celu rury robocze należy wyposażyć w termoizolację, przy czym zaleca się ciągłość izolacji również na kształtkach.



W przypadku wystąpienia problemów projektowych lub montażowych związanych z kompensacją wydłużeń termicznych, zaleca się kontakt z konsultantami technicznymi FERRO (numery telefonów podano na ostatniej stronie niniejszej instrukcji).

8. IZOLACJE TERMICZNE

a) Rury typu PERT-Al-PERT; PEX/AL/PERT należy izolować z następujących powodów:

- zapobieganie skraplaniu pary wodnej (roszeniu) oraz ograniczenie wzrostu temperatury przesyłanej wody – dotyczy instalacji wody zimnej,
- ograniczenie strat ciepła i spadków temperatury medium – dotyczy instalacji wody ciepłej oraz instalacji grzewczych.

Minimalne grubości izolacji należy przyjmować zgodnie z wartościami określonymi w aktualnym Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Do izolowania instalacji wykonanych z elementów systemu instalacyjnego typu PRESS FERRO dopuszcza się stosowanie wszystkich materiałów izolacyjnych przeznaczonych do stosowania w budownictwie.

9. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I PRZEGRODY BUDOWLANE

W celu uniknięcia niekontrolowanego powstawania punktów stałych lub uszkodzeń rury, zaleca się wykonywanie przejść przez przegrody budowlane w rurach osłonowych wykonanych z PVC, PP, PE lub stali, o średnicy co najmniej dwukrotnie większej od średnicy rury roboczej. Rura osłonowa powinna wystawać poza przegrodę o minimum 2 cm z każdej strony.

10. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Rury i kształtki systemu instalacyjnego typu PRESS FERRO spełniają wymagania klasy palności B2 wg DIN 4102. Podczas spalania PERT nie wydziela substancji szczególnie szkodliwych, takich jak dioksydy czy chlorowodor. W celu zapobieżenia przenoszeniu ognia przez przejścia instalacyjne w ścianach oddzielenia

pożarowego, należy stosować izolację przeciwpożarową o klasie odporności ogniowej zgodnej z klasą odporności danej przegrody.

11. WPLYW PROMIENIOWANIA UV

Promieniowanie UV ma negatywny wpływ na właściwości użytkowe PERT, szczególnie w przypadku długotrwałej ekspozycji na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Dotyczy to zarówno magazynowania, jak i montażu instalacji natynkowych. Rury należy przechowywać w zadaszonych i ogrzewanych pomieszczeniach magazynowych, a w przypadku montażu – zabezpieczyć poprzez zastosowanie odpowiedniej izolacji.

12. WPLYW NISKICH I WYSOKICH TEMPERATUR

Magazynowanie oraz transport rur F-COMFORT, F-POWER w temperaturach ujemnych są niedopuszczalne. Rury należy również chronić przed oddziaływaniem źródeł wysokiej temperatury. Prace montażowe można prowadzić wyłącznie w temperaturach:

- ≥ 0°C – układanie rur,
- ≥ 5°C – wykonywanie połączeń.

Przed montażem zaleca się aklimatyzację rur przez co najmniej 4 godziny w temperaturze ok. 14°C.

13. SPOSÓB PROWADZENIA INSTALACJI

Instalację należy trasować w sposób umożliwiający odprowadzenie oraz odpowietrzenie układu. Przebieg rur powinien również uwzględniać konieczność kompensacji wydłużeń termicznych.

14. DEZYNFEKCJA INSTALACJI Legionella

Bakterie Legionella rozwijają się w zakresie temperatur 25–50°C. Rury systemu instalacyjnego FERRO, dzięki gładkiej powierzchni i odporności na korozję, nie sprzyjają ich rozwojowi. W celu ograniczenia ryzyka należy:

- stosować instalacje ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją,
- okresowo przeprowadzać dezynfekcję termiczną wodą o temperaturze ≥ 60°C,
- instalacje nieużywane opróżniać z wody na czas przerw w eksploatacji.

15. ODPORNOŚĆ CHEMICZNA

Polietylen wykazuje wysoką odporność na większość powszechnie stosowanych związków chemicznych. Ocena odporności chemicznej systemu instalacyjnego FERRO powinna jednak uwzględniać również inne materiały systemowe, takie jak:

- mosiądz (CW617N),
- uszczelki typu O-ring,
- pierścienie z PE,
- pierścienie zaciskowe ze stali nierdzewnej.

16. KUMULACJA ŁADUNKÓW ELEKTROSTATYCZNYCH

Polietylen ma zdolność do gromadzenia ładunków elektrostatycznych, dlatego nie należy stosować go do przesyłu cieczy łatwopalnych ani wybuchowych.

17. PRÓBA CIŚNIENIOWA

Parametry próby szczelności:

- instalacja grzewcza: maksymalne ciśnienie robocze + 2 bary,
- instalacja wodociągowa: 1,5 x maksymalne ciśnienie robocze.

Szczegółową procedurę przeprowadzania prób opisano w:

- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – COBRTI INSTAL, Warszawa 2003,
- „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – COBRTI INSTAL, Warszawa 2003.

18. NARZĘDZIA DO WYKONYWANIA POŁĄCZEŃ ZAPRASOWYWANYCH

Firma FERRO posiada w swojej ofercie profesjonalne narzędzia do zaprasowywania firmy NOVOPRESS. Podczas wykonywania połączeń w systemie press należy stosować wyłącznie sprawne technicznie zaciskarki oraz odpowiednio dobrane szczęki zaciskowe, zgodne z wymaganym profilem zaprasowania.

Należy pamiętać, że zarówno zaciskarka, jak i szczęki zaciskowe posiadają określoną żywotność eksploatacyjną. Dla szczęk zaciskowych przyjmuje się żywotność na poziomie 15 000 cykli / zaciśnięć, natomiast dla zaciskarki 40 000 cykli / zaciśnięć. Po osiągnięciu wskazanej liczby cykli narzędzia i szczęki powinny zostać poddane kontroli, serwisowi lub wymianie zgodnie z zaleceniami producenta.

Szczególną uwagę należy zwracać na bieżący stan techniczny szczęk zaciskowych, ponieważ ich zużycie, uszkodzenie lub zabrudzenie może negatywnie wpłynąć na jakość wykonanego połączenia. NOVOPRESS wskazuje, że prawidłowo dobrane urządzenie wraz z odpowiednimi szczękami i pierścieniami zaciskowymi tworzy system zapewniający niezawodne i stabilne połączenia. Producent podkreśla również znaczenie regularnej konserwacji i serwisu narzędzi, ponieważ ma to bezpośredni wpływ na ich trwałość oraz bezpieczeństwo pracy.

Dla zaciskarek ACO/ECO203 NOVOPRESS wskazuje m.in. 2-letni interwał serwisowy oraz możliwość odczytu danych urządzenia przez aplikację NovoCheck, co ułatwia kontrolę pracy i eksploatacji narzędzia.

Uwaga: Narzędzia niesprawne, zużyte, uszkodzone lub po przekroczeniu wymaganych okresów kontrolnych nie powinny być używane do wykonywania połączeń systemu press. W przypadku stosowania zaciskarek innych firm podane powyżej parametry mogą się różnić. Należy zawsze zapoznać się z wytycznymi producenta narzędzia / szczęk zaciskowych.

CZ

1. INSTALACNI SYSTÉM TYPU PRESS FERRO

Instalační systém typu PRESS FERRO, který zahrnuje trubky a tvarovky v průměrech 16, 20, 26, 32 mm, představuje vysokou kvalitu a spolehlivost. Tyto vlastnosti jsou dány několika klíčovými prvky:

- Vícevrstvé trubky F POWER PEX/AL/PERT a F COMFORT PERT/AL/PERT jsou vyráběny z laserem svařované hliníkové vrstvy, která poskytuje výrazně vyšší odolnost a těsnost než dřívější metody spojování, jako je svařování s přesahem. Tato technologie zajišťuje lepší dimenzionální stabilitu a delší životnost instalace.
- Lisovací a závitové tvarovky jsou vyráběny z vysoce kvalitních materiálů, jako je mosaz CW617N-4MS, nerezová ocel a těsnění EPDM.
- Při výrobě se používají pouze moderní a vysoce kvalitní materiály. Trubky jsou vyrobeny z polyethylenu PERT s vyšší odolností vůči teplotě, což umožňuje nepřetržitý provoz při teplotách až 95°C. Mosazné prvky jsou vyrobeny z mosazi CW617N splňující přísné hygienické požadavky stanovené směrnicemi EU (4MS Common Approach).

Instalační systém typu PRESS FERRO je určen pro použití v instalacích:

- ústředního topení (radiátorové systémy),
- plošného vytápění (podlahového a nástěnného),
- teplé a studené vody,
- studené vody.

Instalační systém typu PRESS FERRO maximální provozní parametry:

- ústřední topení (ÚT): 90 °C / 6 bar; 95 °C / 3 bary
- studená voda: 20 °C / 10 bar
- teplá užitková voda: 60 °C / 10 bar, s teplotní dezinfekcí proti Legionelle.

2. INSTALAČNÍ SYSTÉM TYPU PRESS FERRO – POKYNY PRO PŘIPOJENÍ

a) ŘEZÁNÍ TRUBEK FPOWER, FCOMFORT – VÍCEVRSTVÉ TRUBKY

Trubky je třeba zkracovat na požadovanou délku kolmo k ose trubky, přičemž je třeba zachovat rovný a hladký okraj řezu. K tomuto účelu používejte výhradně speciální nástroje určené pro instalační systémy, jako jsou nůžky na vícevrstvé trubky nebo kotoučové řezačky. Správný řez je podmínkou správného osazení trubky do tvarovky a zajištění těsnosti spoje.

b) KALIBRACE A ZKOSENÍ

Po provedení řezu je třeba provést kalibraci trubky, aby se obnovil její původní kruhový tvar, který mohl být během řezání mírně deformován. Zároveň je nutné zkosit vnitřní hranu, což zabrání poškození O-kroužků instalovaných v tvarovce během montáže. Tento krok je klíčový pro dlouhodobou životnost a spolehlivost připojení.

c) FÁZE PŘEDLISOVÁNÍ

Správně nařezaná, kalibrovaná a zkosená trubka by měla být axiálně zasunuta mezi mosazné tělo tvarovky a nerezovou objímku, dokud není dosaženo plné hloubky zasunutí. Správné usazení trubky je potvrzeno, když je bílá vrstva trubky viditelná skrz kontrolní otvory v PE kroužku. Vizualní kontrola hloubky zasunutí poskytuje další jistotu správné instalace.

d) LISOVÁNÍ SPOJŮ

Lisování musí být provedeno pomocí ručního nebo elektrického lisovacího nástroje (elektrického – napájeného ze sítě nebo napájeného z baterie) vybavené lisovacími kleštěmi čelistmi s profilem TH (doporučeno). Lisované tvarovky systému Ferro o průměrech DN16, DN20 lze lisovat čelistmi TH, H, U – což z nich činí univerzální tvarovky. Ostatní rozměry, jako DN26, DN32, lze lisovat pouze čelistmi typu TH.

Na fotografiích jsou zobrazeny čelisti typu TH.

e) PŘIPOJENÍ

Lisovací spoj je trvalý spoj, který umožňuje použití této metody spojování trubek a tvarovek v podlahových rozvodech a drážkách stěn. Technickým požadavkem pro takové instalace je použití ochranné trubky; v kontextu platných stavebních předpisů v Polsku to znamená, že instalace musí být chráněna tepelnou izolací.

3. VYTVOŘENÍ ŠROUBOVÉHO SPOJE V INSTALAČNÍM SYSTÉMU FERRO

a) ŘEZÁNÍ

Trubky je třeba řezat na požadovanou délku kolmo k ose trubky, přičemž je třeba zachovat rovný a hladký okraj řezu. K tomuto účelu pou-

žívejte výhradně speciální nástroje určené pro instalační systémy, jako jsou nůžky na vícevrstvé trubky nebo kotoučové řezačky. Správné řezání je podmínkou pro správné usazení trubky ve tvarovce a zajištění těsnosti spoje.

b) **INSTALACE MATCE A DĚLENÉHO KROUŽKU**
Ihned po řezání je nutné na hladký konec trubky nasadit matici a závěsný kroužek. To je nutné provést před kalibrací a zkosením, protože po těchto operacích nebude instalace těchto prvků možná. Dělený kroužek hraje klíčovou roli při těsnění – při utahování matice klíčem ke spojovacímu prvku (např. připojovací sada radiátoru) se kroužek postupně zaboří do stěny trubky a zajišťuje trvalé a těsné usazení trubky v profilu tvarovky.

c) KALIBRACE A ZKOSENÍ

Před provedením spoje je nutné provést kalibraci trubky, aby se obnovil její původní kulatý tvar, který mohl být při řezání mírně deformován. Dále je nutné zkosit vnitřní okraj. Tím se ochrání těsnící kroužky (O-kroužky) na tvarovce před poškozením během montáže.

d) PŘÍPRAVA SPOJE

Do správně oříznutého, kalibrovaného a zkosného konce trubky, vybaveného maticí aděleným kroužkem je třeba vložit kuželový čep se zkosením.

Takto připravenou sestavu lze poté přišroubovat k výstupu z rozdělovače instalace nebo k připojovací sadě radiátoru, čímž se získá trvalé a těsné spojení.

POZNÁMKY

Je nutné bezpodmínečně dodržovat pravidla a doporučení uvedené v tomto návodu.

- Montážní práce mohou být prováděny pouze při teplotách nad bodem mrazu, tj. nad 0 °C v případě pokládání trubek a nad 5 °C při provádění spojů. Před zahájením montáže se doporučuje aklimatizovat trubky jejich skladováním po dobu nejméně 4 hodin při teplotě nejméně 14 °C.
- Trubky se musí řezat pouze kolmo k jejich ose pomocí nástrojů určených k tomuto účelu, přičemž je nutné zajistit rovnoměrný kontakt konce trubky s tvarovkou po celém obvodu.
- Konce trubek musí je třeba kalibrovat (rozšířit) a zkosit pomocí vhodného kalibrátoru.
- Při použití ručních lisovacích kleští je třeba před zahájením prací provést jejich kalibraci podle pokynů výrobce, aby bylo možné při zkoušce bez tvarovky zcela (100 %) uzavřít čelisti.
- Lisovací spoje, jako trvalé spoje, lze použít při vedení instalace v drážkách ve stěnách a v podlahových rozvodech.

- Lisovací spoje musí být pro všechny rozměry provedeny pouze pomocí čelistí s profilem TH (doporučeno). Pro rozměry 16 a 20 jsou povoleny čelisti H a U.
- Kompresní spoje lze používat pouze na viditelných místech a na místech, která jsou přístupná pro kontrolu a případnou údržbu.
- Při provádění spojů pomocí přechodových tvarovek se závitů a s ventily, jinými tvarovkami nebo zařízeními musí být zajištěna plná kompatibilita závitových spojů v souladu s požadavky uvedenými v bodě 7.1.4 normy PN-EN ISO 21003, část 3 – Tvarovky. Pokud je zjištěna neshoda, musí být použity vhodné přechodové adaptéry, aby byl zajištěn bezpečný přechod mezi různými typy závitů.

4. OHÝBÁNÍ TRUBEK

Trubky INSTALAČNÍHO SYSTÉMU FERRO v rozmezí průměrů 16–32 mm lze tvarovat ohýbáním pomocí vhodných nástrojů, jako jsou:

- vnitřní pružiny,
- vnější pružiny,
- ohýbačky trubek.

5. TECHNICKÉ POZNÁMKY

- Minimální ohybový poloměr by měl být 4–5 x Dz, kde Dz je vnější průměr trubky.
- Ohyby nesmí být provedeny ve vzdálenosti menší než 10násobek vnějšího průměru trubky od tvarovky, z důvodu nutnosti omezit nadměrné mechanické zatížení přenášené na spoje a tvarovky.

6. DALŠÍ POKYNY K INSTALACI

a) Požadované vzdálenosti mezi objímkami trubek:

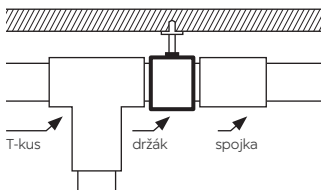
Průměr [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maximální vzdálenost mezi úchyty[m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) **KOMPENZACE TEPELNÉ ROZTAŽNOSTI**
Během instalace je nutné zohlednit tepelnou roztažnost trubek v důsledku teplotních změn média. U trubek PERT-Al-PERT a PEX/Al-PERT použitých v systému FERRO PRESS je lineární koeficient tepelné roztažnosti pouze 0,025 mm/(m·K). Vzhledem k tak nízké hodnotě tohoto parametru není nutné používat klasická kompenzační řešení, jako jsou smyčky ve tvaru U nebo speciálně navržená flexibilní ramena. Kompenzace roztažnosti lze dosáhnout přirozeným způsobem využitím změn směru vedení vyplývajících z dispozice a prostorového uspořádání instalace.

7. TYPICKÁ ŘEŠENÍ KOMPENZACE TEPELNÉ ROZTAŽNOSTI ZAHRNÚJÍ:

a) Použití pevných bodů

Pevné body rozdělují instalaci na sekce, z nichž každá kompenzuje tepelnou roztažnost nezávisle. Za pevný bod se považuje prvek, který upevňuje potrubí tak, aby nebylo možné jeho axiální posunutí. Nejčastěji se provádí pomocí objímky blokové dvěma tvarovkami, např. dvěma spojkami nebo kombinací spojky a T-kusu.

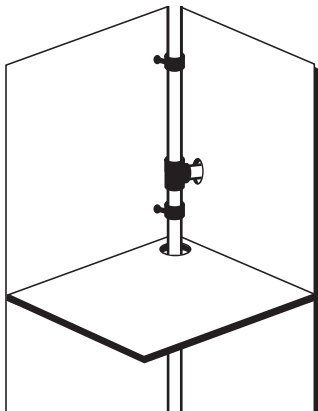


Při použití vhodného rozestupu pevných bodů v povrchové instalaci z trubek a tvarovek instalačního systému typu PRESS FERRO je možné zcela eliminovat nutnost použití kompenzátorů. Jak vyplývá z níže uvedených výpočtů, maximální přípustný rozstup pevných bodů je 10 m.

Provozní parametry:

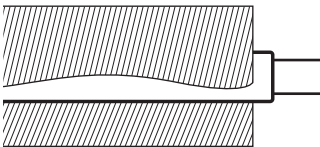
- maximální teplota: 90 °C
- instalační teplota: 5 °C
- teplotní rozdíl: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- koeficient tepelné roztažnosti: $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- vzdálenost mezi pevnými body: $L = 10 \text{ m}$
- hodnota tepelné roztažnosti: $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

V analyzovaném případě se trubka prohne přibližně o 2,2 cm, což je v praxi na délce 10 m nepostřehnutelné a neovlivňuje provoz systému. U svislých úseků odpovídá maximální rozteč pevných bodů výšce tří podlaží včetně tloušťky stropů, tj. až 10 m. Za pevný bod se považuje držák zařizovaný v ose pomocí dvou tvarovek, které trubku zablokuje. Navíc pod každým T-kusem, který tvoří odbočku na jednotlivá podlaží, je třeba namontovat ocelovou držák s gumovou vložkou, utažený tak, aby bylo zcela vyloučeno axiální posunutí trubky.



Mezi pevnými body je třeba použít posuvné podpěry, rozmístěné v souladu s pravidly uvedenými v bodě 4a. Vedení instalace v ochranných trubkách nebo tepelné izolaci (instalace pod podlahou a pod omítkou):

V případě vedení instalace v ochranných trubkách nebo v tepelné izolaci není kompenzace tepelné roztažnosti nutná, pokud je zajištěna volná tepelná roztažnost trubek. Za tímto účelem je třeba pracovní trubky opatřit tepelnou izolací, přičemž se doporučuje souvislá izolace také na tvarovkách.



V případě problémů s návrhem nebo montáží souvisejících s kompenzací tepelné roztažnosti doporučujeme kontaktovat technické konzultanty společnosti FERRO (telefonní čísla jsou uvedena na poslední stránce tohoto návodu).

8. TEPELNÁ IZOLACE

a) Trubky PERT-AL-PERT a PEX/AL/PERT musí být izolovány z následujících důvodů:

- zabránění kondenzace vodní páry a omezení

nárůstu teploty studené vody – týká se instalací studené vody

- snížení tepelných ztrát a poklesů teploty – týká se instalací teplé vody a topných systémů.

Minimální tloušťky izolace je třeba volit v souladu s hodnotami stanovenými v aktuálním nařízení o technických podmínkách, které by měly splňovat budovy a jejich umístění. K izolaci instalací vyrobených z prvků instalačního systému typu PRESS FERRO je povoleno používat všechny izolační materiály určené pro použití ve stavebnictví.

9. PRŮCHODY STĚNAMI A STAVEBNÍMI PŘÍČKAMI

Aby se zabránilo nekontrolovanému vzniku pevných bodů nebo poškození potrubí, doporučuje se provádět průchody stavebními příčkami v ochranných trubkách z PVC, PP, PE nebo oceli o průměru alespoň dvojnásobku průměru trubky. Ochranná trubka by měla přesahovat přepážku minimálně o 2 cm na každé straně.

10. POŽÁRNÍ OCHRANA

Trubky a tvarovky instalačního systému typu PRESS FERRO splňují požadavky třídy hořlavosti B2 podle normy DIN 4102. Při hoření PERT neuvolňuje žádné zvláště škodlivé látky, jako jsou dioxiny nebo chlorovodík.

Aby se zabránilo šíření ohně přes instalační průchody v protipožárních stěnách, je třeba použít protipožární izolace s třídou požární odolnosti odpovídající třídě odolnosti dané příčky.

11. VLIV UV ZÁŘENÍ

UV záření má negativní vliv na vlastnosti PERT, zejména v případě dlouhodobého vystavení přímému slunečnímu záření. To se týká jak skladování, tak montáže povrchových instalací. Trubky je třeba skladovat v krytých a vytápěných skladovacích prostorách a v případě montáže je chránit použitím vhodné izolace.

12. VLIV NÍZKÝCH A VYSOKÝCH TEPLOT

Skladování a přeprava potrubí FCOMFORT a FPO-WER při teplotách pod nulou nejsou povoleny. Trubky musí být také chráněny před zdroji tepla. Montážní práce lze provádět pouze v:

≥ 0 °C – pokládání potrubí,

≥ 5 °C – provádění spojů.

Před montáží se doporučuje trubky aklimatizovat po dobu nejméně 4 hodin při teplotě přibližně 14 °C.

13. VEDENÍ INSTALACE

Instalace musí být vedena tak, aby umožňovala

odvodnění a odvodu systému. Vedení potrubí by mělo také zohledňovat potřebu kompenzace tepelné roztažnosti.

14. DEZINFEKCE – Legionella

Bakterie Legionella se rozmnožuje v teplotním rozmezí 25–50 °C. Trubky instalačního systému FERRO díky hladkému povrchu a odolnosti proti korozi nejsou pro jejich rozmnožování příznivé. Pro snížení rizika:

- používejte systémy ohřevu TUV s cirkulací,
- pravidelně provádějte tepelnou dezinfekci vodou o teplotě $\geq 60^\circ\text{C}$,
- Během období odstavení vyprázdnit nevyužité instalace.

15. CHEMICKÁ ODOLNOST

Polyetylen vykazuje vysokou odolnost vůči většině běžně používaných chemických sloučenin. Při hodnocení chemické odolnosti instalačního systému FERRO je však třeba vzít v úvahu také další materiály systému, jako jsou:

- mosaz (CW617N),
- těsnění typu O-kroužky,
- PE kroužky,
- svorky z nerezové oceli.

16. HROMADĚNÍ ELEKTROSTATICKÉHO NÁBOJE

Polyetylen může hromadit elektrostatické náboje; proto nesmí být používán k přepravě hořlavých nebo výbušných kapalin.

17. TLAKOVÁ ZKOUŠKA

Parametry zkoušky těsnosti:

- topný systém: maximální provozní tlak + 2 bary,
- vodovodní systém: 1,5 × maximální provozní tlak.
- Podrobný postup zkoušky je popsán v:
 - „Technické podmínky pro realizaci a přijetí topných instalací“ – COBRTI INSTAL, Varšava 2003,
 - „Technické podmínky pro realizaci a přijetí vodovodních instalací“ – COBRTI INSTAL, Varšava 2003.

18. NÁŘADÍ PRO PROVÁDĚNÍ LISOVANÝCH SPOJŮ

Společnost FERRO má ve své nabídce profesionální lisovací nářadí značky NOVOPRESS. Při provádění spojů v systému press je nutné používat výhradně technicky způsobilé lisovačky a vhodně zvolené lisovací čelisti odpovídající požadovanému lisovacímu profilu.

Je třeba mít na paměti, že jak lisovačka, tak lisovací čelisti mají stanovenou provozní životnost. U lisovacích čelistí se předpokládá životnost 15 000 cyklů / zalisování, zatímco u lisovačky 40

000 cyklů / zalisování. Po dosažení uvedeného počtu cyklů musí být nářadí a čelisti podrobeny kontrole, servisu nebo výměně v souladu s doporučeními výrobce.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat aktuálnímu technickému stavu lisovacích čelistí, protože jejich opotřebení, poškození nebo znečištění může negativně ovlivnit kvalitu provedeného spoje. Společnost NOVOPRESS uvádí, že správně zvolené zařízení spolu s odpovídajícími čelistmi a lisovacími kroužky tvoří systém zajišťující spolehlivě a stabilní spoje. Výrobce rovněž zdůrazňuje význam pravidelné údržby a servisu nářadí, protože to má přímý vliv na jeho životnost a bezpečnost práce. U lisovaček ACO/ECO203 společnost NOVOPRESS uvádí mimo jiné dvouletý servisní interval a možnost čtení údajů zařízení prostřednictvím aplikace NovoCheck, což usnadňuje kontrolu provozu a používání nářadí.

Upozornění: Nefunkční, opotřebené, poškozené nářadí nebo nářadí po překročení požadovaných kontrolních intervalů nesmí být používáno k provádění spojů systému press.

Při použití lisovaček jiných výrobců se mohou výše uvedené parametry lišit. Vždy je nutné se seznámit s pokyny výrobce nářadí / lisovacích čelistí.

SK

1. SYSTÉM INŠTALÁCIE FERRO LISU

SYSTÉM INŠTALÁCIE FERRO LISU, ktorý zahrňa potrubia a spojky v priemeroch 16, 20, 26, 32 mm, predstavuje vysokú kvalitu a spoľahlivosť. Tieto vlastnosti vychádzajú z niekoľkých kľúčových prvkov:

- Viacvrstvové rúry F POWER PEX/AL/PERT a F COMFORT PERT/AL/PERT sú vyrobené z laserom zváranéj hliníkovej vrstvy, ktorá poskytuje výrazne vyššiu odolnosť a tesnosť v porovnaní s predchádzajúcimi metódami spájania, ako je prekrývajúce zváranie. Táto technológia zabezpečuje lepšiu rozmerovú stabilitu a dlhšiu životnosť inštalácie.
- Lisovacie a kompresné spojky sa vyrábajú z najkvalitnejších materiálov, ako sú mosadz CW617N-4MS, nehrdzavejúca oceľ a EPDM tesniace prvky.
- Vo výrobe sa používajú iba moderné, kvalitné materiály. Rúry sú vyrobené z polyetylénu PERT so zvýšenou odolnosťou voči teplotám, čo umožňuje nepretržitú prevádzku pri teplotách až do 95 °C. Mosadzné komponenty sú vyrobené z mosadze CW617N, ktorá spĺňa prísne hygienické požiadavky stanovené v smerniciach EÚ (4MS Common Approach).

SYSTÉM INŠTALÁCIE FERRO LISOV je určený na použitie v:

- radiátorových centrálnych vykurovacích systémoch,
- povrchové vykurovacie systémy (podlahové a stenové),
- domáce systémy teplej a studenej vody,
- Systémy s chladenou vodou.

Maximálne prevádzkové parametre SYSTÉMU INŠTALÁCIE LISU FERRO:

- ústredné kúrenie (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bary
- studená voda: 20°C / 10 bar
- domáca teplá voda (DHW): 60°C / 10 bar, s tepelnou dezinfekciou proti legionelle (prehrievanie).

2. SYSTÉM INŠTALÁCIE FERRO LISOV – inštrukcie na vytváranie spojení

a) ODOPOJENIE FNAPÁJACÍCH / FKOMFORTNÝCH POTRUBÍ – VIACVRSTVOVÉ POTRUBIA

Rúry musia byť narezané na požadovanú dĺžku kolmo na os rúry, pričom sa zachováva hladký a rovnomerný rez. Je možné používať iba špecializované nástroje určené na inštalačné systémy, ako sú viacvrstvové nožnice na rúry alebo rotačné nožnice. Správne rezanie je predpokladom pre správne zavedenie potrubia do spojky a zabezpečenie tesnosti spoja.

b) KALIBRÁCIA A FAZOVANIE

Po rezaní musí byť rúra kalibrovaná tak, aby obnovila svoj pôvodný okrúhly tvar, ktorý mohol byť počas rezania mierne zdeformovaný (ovalizovaný). Zároveň musí byť vnútorný okraj skosený, čo zabraňuje poškodeniu tesnení O-krúžkov inštalovaných v montáži počas montáže. Tento krok je kľúčový pre trvácnosť a spoľahlivosť pripojenia.

c) FÁZA PREDLISOVANIA

Správne narezaná, kalibrovaná a fazetovaná rúra musí byť vložená axiálne medzi mosadzné telo spojky a nerezové puzdro, kým sa nedosiahne plná hĺbka zasunutia. Správne vloženie sa potvrdzuje, keď sa biela vrstva rúry stane viditeľnou cez kontrolné otvory v PE plastovom krúžku. Vizualna kontrola hĺbky zasunutia poskytuje ďalšiu záruku pre správnu montáž.

d) STLAČENIE SPOJENIA

Lisovanie musí byť vykonané pomocou manuálneho alebo elektrického lisovacieho nástroja (elektrického – zo siete alebo batérií) vybaveného čelustami s profilom TH (odporúčané). FERRO lisovacie spojky vo veľkostiach DN16 a DN20 môžu byť lisované s čelustami TH, H alebo U, čo z nich robí univerzálne príslušenstvo. Iné rozmery, DN26 a DN32, môžu byť lisované iba s čelustami profilu TH.

Fotografie ukazujú čeluste v tvare TH.

e) SPOJENIE

Lisovacie spojenie je neodnímateľný (trvalý) spoj,

ktorý umožňuje použitie tejto metódy spájania potrubí a spojov v podlahových štrbinách a stenových drážkach. Technickou požiadavkou pre takúto inštaláciu je použitie ochranného potrubia; v kontexte platných stavebných predpisov v Poľsku to znamená, že inštalácia musí byť chránená tepelnou izoláciou.

3. VYTVORENIE KOMPRESNÉHO (SKRUTKOVANÉHO) SPOJENIA V SYSTÉME INŠTALÁCIE FERRO

a) REZANIE

Rúry musia byť narezané na požadovanú dĺžku kolmo na os rúry, s hladkou a rovnomernou hranou. Môžu sa používať iba špecializované nástroje určené pre inštalačné systémy, ako sú viacvrstvové nožnice na rúry alebo rotačné nožnice. Správne rezanie je predpokladom pre správne usadenie potrubia v spojke a zabezpečenie tesného spojenia.

b) INŠTALÁCIA MATICE A ROZDELENÉHO KRÚŽKU
Bezprostredne po rezaní musí byť na obýčajný koniec rúry umiestnená matica a rozdelený krúžok. Toto musí byť vykonané pred kalibráciou a fazetovaním, pretože po týchto operáciách už inštalácia týchto prvkov nebude možná. Rozdelený krúžok zohráva kľúčovú úlohu pri tesnení – pri utiahnutí matice otvoreným kľúčom na spojovací prvok (napr. spojovaciu konzolu chladiča) krúžok postupne zarezáva do steny potrubia, čím zabezpečuje odolné a tesné usadenie potrubia v rámci profilu spojky.

c) KALIBRÁCIA A FAZOVANIE

Pred spojením musí byť rúra kalibrovaná tak, aby obnovila pôvodný okrúhly tvar, ktorý mohol byť pri rezaní mierne deformovaný. Ďalej musí byť zakosená vnútorná hrana. To chráni tesniace krúžky (O-krúžky) na spojke pred poškodením počas montáže.

d) PRÍPRAVA SPOJENIA

Kuželovitý kohútik s fazetovaním musí byť vložený do správne odrezaného, kalibrovaného a fazovaného konca rúry vybaveného maticou a rozdeleným krúžkom. Pripravená zostava sa potom môže priskrutkovať na výstup z rozvodu alebo na spojovaciu konzolu radiátora, čím sa dosiahne odolné a tesné spojenie.

POZNÁMKY

Je povinné dodržiavať pravidlá a odporúčania obsiahnuté v tejto inštrukcii.

- Inštalačné práce sa môžu vykonávať iba pri pozitívnych teplotách, t. j. nad 0°C pri kladení potrubí a nad 5°C pri spájaní. Pred inštaláciou sa odporúča aklimatizovať potrubia skladova-

- ním aspoň 4 hodín pri teplote nižšej ako 14°C.
- Rúry musia byť rezané iba kolmo na svoju os pomocou nástrojov určených na tento účel, aby sa zabezpečil rovnomerný kontakt konca potrubia s spojkou okolo celého obvodu.
 - Konce rúr musia byť kalibrované (rozšírené) a zakosené pomocou vhodného kalibrátora/vystružovača.
 - Pri použití manuálnych lisovacích nástrojov musia byť pred začiatkom práce kalibrované podľa pokynov výrobcu, aby bolo možné úplné (100 %) zatvorenie čelusti počas testovacieho cyklu bez fittingu.
 - Lisovacie spoje, ako trvalé spoje, sa môžu použiť pri vedení inštalácie v stenách a v podlahových štrbách.
 - Lisovacie spojenia sa musia robiť iba pomocou čelusti s profilom TH (odporúčané) pre všetky rozmery. Pre 16 a 20 rokov sú povolené H a U čeluste.
 - Kompresné spoje sa môžu používať len na viditeľných miestach a tých, ktoré sú prístupné na kontrolu a prípadnú údržbu.
 - Pri spájaní pomocou prechodových spojov so závitmi a s ventilmi, inými spojkami alebo zariadeniami musí byť zabezpečená plná kompatibilita závitových spojov v súlade s požiadavkami špecifikovanými v článku 7.1.4 PN-EN ISO 21003, časť 3 – Príslušenstvo. Ak sa zistí nedodržanie, musia sa použiť vhodné prechodové adaptéry, aby sa zabezpečil bezpečný prechod medzi rôznymi typmi kábli.

4. OHÝBANIE RÚR

Rúry FERRO INŠTALAČNÉHO SYSTÉMU v priemere 16–32 mm môžu byť tvarované ohýbaním pomocou vhodných nástrojov, ako sú:

- vnútorné pružiny,
- vonkajšie pružiny,
- Ohýbači fajok.

5. TECHNICKÉ POZNÁMKY

- Minimálny ohybový polomer by mal byť 4–5 x Dz, kde Dz je vonkajší priemer potrubia.
- Ohyby nesmú byť vykonávané vo vzdialenosti menej ako 10-násobku vonkajšieho priemeru potrubia od spojky, kvôli potrebe obmedzenia nadmerného mechanického zaťaženia prenášaného na spoje a tvarovky.

6. ĎALŠIE POKYNY NA INŠTALÁCIU

a) Požadované rozstupy medzi svorkami potrubia:

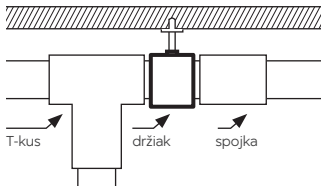
Priemer [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maximálna vzdialenosť medzi podperami [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) **KOMPENZÁCIA TEPELNEJ ROZTAŽNOSTI**
Počas inštalácie je potrebné zohľadniť tepelnú rozťažnosť potrubí spôsobenú zmenami teploty média. Pre potrubia PERT-AL-PERT a PEX-AL-PERT používané v systéme FERRO PRESS je koeficient lineárnej tepelnej rozťažnosti iba 0,025 mm/(m·K). Vďaka tejto nízkej hodnote nie je potrebné používať klasické kompenzačné riešenia, ako sú U-tvarované slucky alebo špeciálne navrhnuté flexibilné ramená. Expanziu kompenzácie možno dosiahnuť prirodzene využitím zmien smeru trasovania vyplývajúcich z usporiadania a priestorového usporiadania inštalácie.

7. TYPICKÉ RIEŠENIA KOMPENZÁCIE TEPELNEJ ROZTAŽNOSTI ZAHŔŇAJÚ:

a) Použitie pevných bodov

Pevné body rozdeľujú inštaláciu na sekcie, z ktorých každá kompenzuje tepelnú rozťažnosť nezávisle. Pevný bod je podpera potrubia, ktorá zabráňuje axiálnemu pohybu. Najčastejšie sa vyrába pomocou svorky blokovej dvoma spojkami, napríklad dvoma spojkami alebo kombináciou spojky a T-páky.



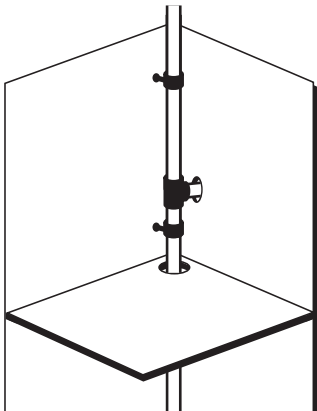
Pri vhodnom rozstupe pevných bodov v povrchovo montovanej inštalácii z FERRO PRESS potrubí a spojok je možné úplne eliminovať potrebu kompenzátorov. Ako ukazujú nižšie uvedené výpočty, maximálny prípustný rozstup pevných bodov je 10 m.

Prevádzkové parametre:

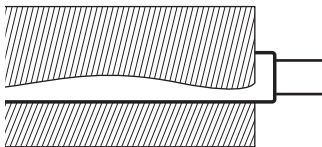
- maximálna teplota: 90°C
- Inštalačná teplota: 5°C
- teplotný rozdiel: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Koeficient tepelnej rozťažnosti:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Vzdialenosť medzi pevnými bodmi: $L = 10 \text{ m}$
- tepelná elongácia:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

V analyzovanom prípade sa rúra zdeformuje približne o 2,2 cm, čo je v praxi nepostrehnuteľné na dĺžke 10 m a neovplyvňuje prevádzku systému. Pri vertikálnych trasách maximálny

rozostup pevných bodov zodpovedá výške troch poschodí vrátane hrúbky platne, teda až do 10 m. Pevný bod je definovaný ako axiálne zadržaná svorka dosiahnutá zablokovaním potrubia dvoma spojkami. Okrem toho je pod každým T-kôškom, ktorý slúži ako vetva na jednotlivé poschodia, nainštalovaná a utiahnutá oceľová svorka s gumovou vložkou, aby sa úplne eliminoval pohyb axiálneho potrubia.



Medzi pevnými bodmi musia byť použité posuvné podpery, rozmiestnené v súlade s oddielom 4a. Vedenie v ochranných potrubíach alebo tepelnej izolácii (podlahové a skryté inštalácie): Pri vedení v ochranných potrubíach alebo v tepelnej izolácii nie je potrebná kompenzácia tepelnej rozťažnosti, pokiaľ sú potrubia ponechané voľne sa pohybovať pod tepelným zaťažením. Na tento účel by mali byť funkčné potrubia izolované a odporúča sa kontinuita izolácie na spojkách.



V prípade návrhových alebo inštalačných problémov súvisiacich s kompenzáciou tepelnej

rozťažnosti sa odporúča kontaktovať technických konzultantov FERRO (telefónne čísla sú uvedené na poslednej strane tohto pokynu).

8. TEPELNÁ IZOLÁCIA

a) Rúry PERT-Al-PERT a PEX/AL/PERT musia byť izolované z nasledujúcich dôvodov:

- prevencia kondenzácie vodnej pary a obmedzenie nárastu teploty studenej vody – použiteľné pre systémy studenej vody,
- zníženie tepelných strát a poklesov teploty – použiteľné pre systémy DHW a vykurovacie systémy.

Minimálne hrúbky izolácie by mali byť prijaté v súlade s hodnotami špecifikovanými v aktuálne platnom predpise o technických podmienkach, ktoré musia budovy a ich umiestnenie spĺňať. Všetky izolačné materiály určené na stavebníctvo sú povolené pre izolačné inštalácie vyrobené z komponentov systému FERRO PRESS.

9. PRIENIKY CEZ STENY A PRIEČKY BUDOV

Aby sa predišlo nekontrolovanému vzniku pevných bodov alebo poškodeniu potrubia, mali by sa priechody cez priečky vykonávať v ochranných návlekoch z PVC, PP, PE alebo ocele, s priemerom aspoň dvojnásobkom priemeru pracovnej rúry. Návlek by mal vyčnievať za priečku aspoň o 2 cm na každej strane.

10. POŽIARNA OCHRANA

Rúry a spojky inštalačného systému FERRO PRESS spĺňajú triedu horľavosti B2 podľa normy DIN 4102. Pri spaľovaní PERT neuvolňuje obzvlášť škodlivé látky, ako sú dioxíny alebo chlorovodík. Aby sa zabránilo šíreniu požiaru cez prieniky v protipožiarňach stenách, musí sa použiť protipožiarňa izolácia triedy požiarnej odolnosti zodpovedajúcej triede priečky.

11. VPLYV UV ŽIARENIA

UV žiarenie negatívne ovplyvňuje výkonnostné vlastnosti PERT, najmä počas dlhodobého vystavenia priamemu slnečnému žiareniu. Toto platí pre skladovanie aj inštaláciu povrchovo montovaných systémov. Potrubia musia byť skladované v krytých a vykurovaných skladoch a počas inštalácie musia byť chránené vhodnou izoláciou.

12. VPLYV NÍZKÝCH A VYSOKÝCH TEPLÔT

Skladovanie a preprava potrubí FCOMFORT a FPOWER pri teplotách pod nulou nie je povolené. Potrubia musia byť tiež chránené pred zdrojmi tepla. Inštalačné práce je možné vykonávať iba v:

≥ 0°C – kladenie potrubia,
≥ 5°C – vytváranie spojení.
Pred inštaláciou sa odporúča aklimatizácia
aspoň 4 hodiny pri približne 14°C.

13. TRASOVANIE INŠTALÁCIE

Inštalácia musí byť vedená tak, aby umožnila
odvodnenie a odvetranie systému. Vedenie
potrubí by malo tiež zohľadniť potrebu kom-
penzácie tepelnej rozťažnosti.

14. DEZINFEKCIA – Legionella

Baktérie Legionella sa vyvíjajú v teplotnom
rozmedzí 25–50°C. Rúry systému FERRO vďaka
hladkému povrchu a odolnosti voči korózii
nepodporujú ich rast.

Na zníženie rizika:

- používať systémy DHW s cirkuláciou,
- pravidelne vykonávať tepelnú dezinfekciu
vodou pri ≥ 60°C,
- Počas období odstavenia vypúšťajte nepou-
žívané inštalácie.

15. CHEMICKÁ ODOLNOSŤ

Polyetylén vykazuje vysokú odolnosť voči
najčastejšie používaným chemikáliám. Avšak
hodnotenie chemickej odolnosti inštalácieho
systému FERRO by malo zohľadniť aj iné systé-
mové materiály, ako sú:

- mosadz (CW617N),
- Tesnenia O-kružkov,
- PE krúžky,
- Lisovacie obaly z nehrzdavej ocele.

16. AKUMULÁCIA ELEKTROSTATICKÉHO NÁBOJA

Polyetylén môže hromadiť elektrostatické
náboje; preto sa nesmie používať na prepravu
horľavých alebo výbušných kvapalín.

17. TLAKOVÁ SKÚŠKA

Parametre testu tesnosti:

- vykurovací systém: maximálny prevádzkový
tlak + 2 bary,
- Vodovodný systém: 1,5 x maximálny pre-
vádzkový tlak.
- Podrobný testovací postup je popísaný v:
„Technické podmienky pre realizáciu a schvále-
nie vykurovacích inštalácií“ – COBRTI INSTAL,
Varšava 2003,
- „Technické podmienky pre realizáciu a prijatie
vodovodných inštalácií“ – COBRTI INSTAL,
Varšava 2003.

18. NÁRADIE NA VYKONÁVANIE LISOVANÝCH SPOJOV

Spoločnosť FERRO má vo svojej ponuke profesio-
nálne lisovacie náradie značky NOVOPRESS. Pri
vykonávaní spojov v systéme press je potrebné
používať výhradne technicky bezchybné liso-
vačky a vhodné zvolené lisovacie čeluste zod-
povedajúce požadovanému lisovaciemu profilu.
Je potrebné pamätať na to, že lisovačka aj
lisovacie čeluste majú stanovenú prevádzkovú
životnosť. Pri lisovacích čelustiach sa predpo-
kladá životnosť 15 000 cyklov / zalisovaní, zatiaľ
čo pri lisovačke 40 000 cyklov / zalisovaní. Po
dosiahnutí uvedeného počtu cyklov musia byť
náradie a čeluste podrobené kontrole, servisu
alebo výmene v súlade s odporúčaniami výrobcu.
Osobitnú pozornosť je potrebné venovať aktu-
álnemu technickému stavu lisovacích čelustí,
pretože ich opotrebovanie, poškodenie alebo
znečistenie môže negatívne ovplyvniť kvalitu
vykonaného spoja. Spoločnosť NOVOPRESS
uvádza, že správne zvolené zariadenie spolu s
vhodnými čelustami a lisovacími krúžkami tvorí
systém zabezpečujúci spoľahlivé a stabilné spoje.
Výrobca zároveň zdôrazňuje význam pravidelnej
údržby a správy náradia, pretože to má priamy
vplyv na jeho životnosť a bezpečnosť práce.
Pri lisovákach ACO/ECO203 spoločnosť NOVO-
PRESS uvádza okrem iného dvojročný servisný
interval a možnosť odčítania údajov zariadenia
prostredníctvom aplikácie NovoCheck, čo uľah-
čuje kontrolu prevádzky a používania náradia.
Upozornenie: Nefunkčné, opotrebované, po-
škodené náradie alebo náradie po prekročení
požadovaných kontrolných intervalov sa nesmie
používať na vykonávanie spojov systému press.
Pri použití lisovačiek iných výrobcov sa môžu
vyššie uvedené parametre líšiť. Vždy je potrebné
oboznámiť sa s pokynmi výrobcu náradia /
lisovacích čelustí.

EN

1. THE FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM

The FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM,
comprising pipes and fittings in the diameter
range 16, 20, 26, 32 mm, represents high qual-
ity and reliability. These features result from
several key elements:

- F POWER PEX/AL/PERT and F COMFORT PERT/
AL/PERT multilayer pipes are manufactured with
a laser-welded aluminium layer, which provides
significantly higher durability and leak-tightness
compared to earlier joining methods such as
overlap welding. This technology ensures
improved dimensional stability and a longer
service life of the installation.
- Press and compression fittings are manu-
factured from top-grade materials such as

CW617N-4MS brass, stainless steel, and EPDM sealing elements.

- Only modern, high-quality materials are used in production. Pipes are made of PERT polyethylene with increased temperature resistance, enabling continuous operation at temperatures up to 95°C. Brass components are made of CW617N brass, meeting strict hygienic requirements specified in EU directives (4MS Common Approach).

The FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM is intended for use in:

- radiator central heating systems,
- surface heating systems (floor and wall),
- domestic hot and cold water systems,
- chilled water systems.

Maximum operating parameters of the FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM:

- central heating (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- cold water: 20°C / 10 bar
- domestic hot water (DHW): 60°C / 10 bar, with anti-legionella thermal disinfection (overheating).

2. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM – instruction for making connections

a) CUTTING F POWER / F COMFORT PIPES – MULTILAYER PIPES

Pipes must be cut to the required length perpendicular to the pipe axis, maintaining a smooth and even cut edge. Only dedicated tools intended for installation systems may be used, such as multilayer pipe shears or rotary pipe cutters. Correct cutting is a prerequisite for proper pipe insertion into the fitting and for ensuring a leak-tight joint.

b) CALIBRATION AND CHAMFERING

After cutting, the pipe must be calibrated to restore its original round shape, which may have been slightly deformed (ovalised) during cutting. At the same time, the inner edge must be chamfered, which prevents damage to the O-ring seals installed in the fitting during assembly. This step is critical for the durability and reliability of the connection.

c) PRE-PRESSING STAGE

The correctly cut, calibrated and chamfered pipe must be inserted axially between the brass fitting body and the stainless-steel sleeve, until the full insertion depth is reached. Correct insertion is confirmed when the white layer of the pipe becomes visible through the inspection holes in the PE plastic ring. Visual inspection of the insertion depth provides an additional safeguard for correct assembly.

d) PRESSING THE CONNECTION

Pressing must be performed using a manual or powered press tool (electric – mains-powered or battery-powered) equipped with TH-profile press jaws (recommended). FERRO press fittings in sizes DN16 and DN20 may be pressed with TH, H or U jaws, which makes them universal fittings. Other dimensions, DN26 and DN32, may only be pressed with TH-profile jaws. The photos show TH-profile jaws.

e) CONNECTION

A press connection is a non-demountable (permanent) joint, which allows this method of joining pipes and fittings to be used in floor screeds and wall chases. A technical requirement for such installations is the use of a protective conduit; in the context of applicable building regulations in Poland, this means the installation must be protected by thermal insulation.

3. MAKING A COMPRESSION (SCREWED) CONNECTION IN THE FERRO INSTALLATION SYSTEM

a) CUTTING

Pipes must be cut to the required length perpendicular to the pipe axis, with a smooth and even cut edge. Only dedicated tools intended for installation systems may be used, such as multilayer pipe shears or rotary cutters. Correct cutting is a prerequisite for proper pipe seating in the fitting and for ensuring a leak-tight connection.

b) INSTALLATION OF THE NUT AND SPLIT RING

Immediately after cutting, a nut and a split ring must be placed on the plain pipe end. This must be done before calibration and chamfering, because after these operations installation of these elements will not be possible. The split ring plays a key role in sealing—during tightening of the nut with an open-ended spanner onto the connecting element (e.g., a radiator connection console), the ring progressively bites into the pipe wall, ensuring durable and leak-tight seating of the pipe within the fitting profile.

c) CALIBRATION AND CHAMFERING

Before making the connection, the pipe must be calibrated to restore its original round shape, which may have been slightly deformed during cutting. Next, the inner edge must be chamfered. This protects the sealing rings (O-rings) on the fitting against damage during assembly.

d) CONNECTION PREPARATION

A conical spigot with chamfering must be inserted into the correctly cut, calibrated and chamfered

pipe end fitted with the nut and split ring. The prepared assembly can then be screwed to the outlet of the manifold or to the radiator connection console, obtaining a durable and leak-tight connection.

NOTES

It is mandatory to follow the rules and recommendations contained in this instruction.

- Installation work may only be carried out at positive temperatures, i.e. above 0°C for laying pipes and above 5°C for making connections. Before installation, it is recommended to acclimatise the pipes by storing them for at least 4 hours at a temperature not lower than 14°C.
- Pipes must be cut only perpendicular to their axis using tools designed for this purpose, ensuring uniform contact of the pipe end with the fitting around the entire circumference.
- Pipe ends must be calibrated (expanded) and chamfered using an appropriate calibrator/reamer.
- When using manual press tools, they must be calibrated according to the manufacturer's instructions before work begins, so that full (100%) jaw closure is possible during a test cycle without a fitting.
- Press connections, as permanent joints, may be used when routing the installation in wall chases and in floor screeds.
- Press connections must be made only using TH-profile jaws (recommended) for all dimensions. For 16 and 20, H and U jaws are permitted.
- Compression connections may only be used in visible locations and those accessible for inspection and possible maintenance.
- When making connections using transition fittings with threads and with valves, other fittings or devices, full compatibility of the threaded connections must be ensured, in accordance with the requirements specified in clause 7.1.4 of PN-EN ISO 21003, Part 3 – Fittings. If non-compliance is identified, appropriate transition adapters must be used to ensure a safe transition between different thread types.

4. PIPE BENDING

Pipes of the FERRO INSTALLATION SYSTEM in the diameter range 16–32 mm may be formed by bending using appropriate tools such as:

- internal springs,
- external springs,
- pipe benders.

5. TECHNICAL NOTES

- The minimum bending radius should be 4–5 x Dz, where Dz is the pipe outside diameter.

- Bends must not be made at a distance less than 10 times the pipe outside diameter from a fitting, due to the need to limit excessive mechanical loads transferred to joints and fittings.

6. OTHER INSTALLATION GUIDELINES

a) Required spacing between pipe clamps:

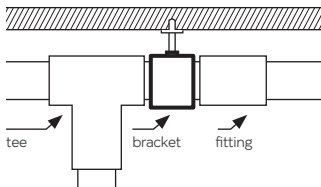
Diameter [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Max. distance between supports [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) **COMPENSATION OF THERMAL EXPANSION**
During installation, thermal expansion of the pipes resulting from temperature changes of the medium must be taken into account. For PERT-Al-PERT and PEX/AL/PERT pipes used in the FERRO PRESS system, the linear thermal expansion coefficient is only 0.025 mm/(m·K). Due to this low value, there is no need to use classic compensating solutions such as U-shaped loops or specially designed flexible arms. Expansion compensation can be achieved naturally by utilising changes in routing direction resulting from the layout and spatial arrangement of the installation.

7. TYPICAL THERMAL EXPANSION COMPENSATION SOLUTIONS INCLUDE:

a) Use of fixed points

Fixed points divide the installation into sections, each of which compensates thermal expansion independently. A fixed point is a pipe support that prevents axial movement. Most commonly it is made using a clamp blocked by two fittings, e.g. two couplings or a combination of a coupling and a tee.

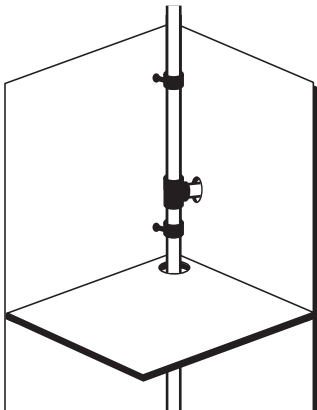


With an appropriate spacing of fixed points in a surface-mounted installation made of FERRO PRESS pipes and fittings, it is possible to completely eliminate the need for compensators. As shown by the calculations below, the maximum permissible spacing of fixed points is 10 m.

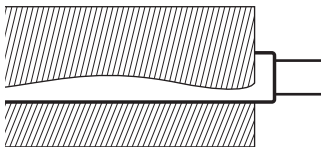
Operating parameters:

- max temperature: 90°C
- installation temperature: 5°C
- temperature difference: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- thermal expansion coefficient:
 $\alpha = 0.025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- distance between fixed points: $L = 10 \text{ m}$
- thermal elongation:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0.025 \times 10 = 21.25 \text{ mm}$

In the analysed case, the pipe will buckle by approx. 2.2 cm, which in practice is unnoticeable over a 10 m length and does not affect system operation. For vertical runs, the maximum spacing of fixed points corresponds to the height of three storeys including slab thickness, i.e. up to 10 m. A fixed point is defined as an axially restrained clamp achieved by blocking the pipe with two fittings. Additionally, below each tee serving as a branch to individual floors, a steel clamp with a rubber insert must be installed and tightened to fully eliminate axial pipe movement.



Between fixed points, sliding supports must be used, spaced in accordance with section 4a. Routing in protective conduits or thermal insulation (under-floor and concealed installations): When routing in protective conduits or within thermal insulation, thermal expansion compensation is not required, provided the pipes are allowed to move freely under thermal load. For this purpose, working pipes should be insulated, and continuity of insulation on fittings is recommended.



In the event of design or installation issues related to thermal expansion compensation, it is recommended to contact FERRO technical consultants (phone numbers are provided on the last page of this instruction).

8. THERMAL INSULATION

a) PERT-Al-PERT and PEX/AL/PERT pipes must be insulated for the following reasons:

- prevention of water vapour condensation and limitation of cold-water temperature rise – applicable to cold water systems,
- reduction of heat losses and temperature drops – applicable to DHW and heating systems.

Minimum insulation thicknesses should be adopted in accordance with the values specified in the currently applicable Regulation on technical conditions to be met by buildings and their location.

All insulation materials intended for use in construction are permitted for insulating installations made of FERRO PRESS system components.

9. PENETRATIONS THROUGH WALLS AND BUILDING PARTITIONS

To avoid uncontrolled formation of fixed points or damage to the pipe, penetrations through partitions should be made in protective sleeves made of PVC, PP, PE or steel, with a diameter at least twice the diameter of the working pipe. The sleeve should protrude beyond the partition by at least 2 cm on each side.

10. FIRE PROTECTION

Pipes and fittings of the FERRO PRESS installation system meet flammability class B2 according to DIN 4102. When burned, PERT does not release particularly harmful substances such as dioxins or hydrogen chloride. To prevent fire spread through service penetrations in fire-separating walls, fire protection insulation of a fire resistance class consistent with the class of the partition must be used.

11. EFFECT OF UV RADIATION

UV radiation adversely affects the performance properties of PERT, especially during long-term exposure to direct sunlight. This applies to both storage and installation of surface-mounted systems. Pipes must be stored in covered and heated warehouses and, during installation, protected by applying appropriate insulation.

12. EFFECT OF LOW AND HIGH TEMPERATURES

Storage and transport of FCOMFORT and FPOWER pipes at sub-zero temperatures are not permitted. Pipes must also be protected from heat sources.

Installation work may only be performed at:

- ≥ 0°C – pipe laying,
- ≥ 5°C – making connections.

Before installation, acclimatisation for at least 4 hours at approx. 14°C is recommended.

13. INSTALLATION ROUTING

The installation must be routed to allow drainage and air venting of the system. Pipe routing should also take into account the need for thermal expansion compensation.

14. DISINFECTION – Legionella

Legionella bacteria develop in the temperature range 25–50°C. FERRO system pipes, due to their smooth surface and corrosion resistance, do not promote their growth.

To reduce risk:

- use DHW systems with circulation,
- periodically perform thermal disinfection with water at ≥ 60°C,
- drain unused installations during shutdown periods.

15. CHEMICAL RESISTANCE

Polyethylene shows high resistance to most commonly used chemicals. However, assessment of chemical resistance of the FERRO installation system should also take into account other system materials such as:

- brass (CW617N),
- O-ring seals,
- PE rings,
- stainless-steel press sleeves.

16. ELECTROSTATIC CHARGE ACCUMULATION

Polyethylene can accumulate electrostatic charges; therefore it must not be used for conveying flammable or explosive liquids.

17. PRESSURE TEST

Tightness test parameters:

- heating system: maximum operating pressure + 2 bar,
- water supply system: 1.5 × maximum operating pressure.
- The detailed test procedure is described in:
 - "Technical Conditions for Execution and Acceptance of Heating Installations" – COBRTI INSTAL, Warsaw 2003,
 - "Technical Conditions for Execution and Acceptance of Water Supply Installations" – COBRTI INSTAL, Warsaw 2003.

18. TOOLS FOR MAKING PRESS CONNECTIONS

FERRO offers professional NOVOPRESS press tools in its product range. When making connections in the press system, only technically sound press tools and properly selected press jaws compatible with the required press profile should be used.

It should be remembered that both the press tool and the press jaws have a defined service life. For press jaws, the service life is assumed to be 15,000 cycles / pressings, while for the press tool it is 40,000 cycles / pressings. Once the specified number of cycles has been reached, the tools and jaws should be inspected, serviced or replaced in accordance with the manufacturer's recommendations.

Particular attention should be paid to the current technical condition of the press jaws, as their wear, damage or contamination may negatively affect the quality of the completed connection. NOVOPRESS states that a correctly selected device, together with suitable jaws and press rings, forms a system that ensures reliable and stable connections. The manufacturer also emphasizes the importance of regular maintenance and servicing of the tools, as this directly affects their durability and work safety. For ACO/ECO203 press tools, NOVOPRESS specifies, among other things, a 2-year service interval and the possibility of reading device data via the NovoCheck application, which facilitates monitoring of the tool's operation and service life.

Note: Tools that are defective, worn, damaged or have exceeded the required inspection intervals should not be used to make press system connections.

When using press tools from other manufacturers, the above parameters may differ. Always refer to the guidelines provided by the manufacturer of the tool / press jaws.

1. SISTEMUL DE INSTALARE FERRO PRESS,

SISTEMUL DE INSTALARE FERRO PRESS, care cuprinde țevi și accesorii în intervalul de diametre 16, 20, 26, 32 mm, reprezintă o calitate și fiabilitate ridicată. Aceste caracteristici rezultă din mai multe elemente cheie:

- Țevile multistrat F POWER PEX/AL/PERT și F COMFORT PERT/AL/PERT sunt fabricate cu un strat de aluminiu sudat cu laser, care oferă o durabilitate semnificativ mai mare și etanșeitate comparativ cu metodele anterioare de îmbinare, cum ar fi sudarea prin suprapunere. Această tehnologie asigură o stabilitate dimensională îmbunătățită și o durată de viață mai lungă a instalației.
- Fitingurile de presă și compresie sunt fabricate din materiale de top precum alamă CW617N-4MS, oțel inoxidabil și elemente de etanșare EPDM.
- În producție se folosesc doar materiale moderne, de înaltă calitate. Țevile sunt fabricate din polietilenă PERT cu rezistență crescută la temperaturi, permițând funcționarea continuă la temperaturi de până la 95°C. Componentele din alamă sunt fabricate din alamă CW617N, respectând cerințele stricte de igienă specificate în directivele UE (Abordarea Comună 4MS).

SISTEMUL DE INSTALARE FERRO PRESS este destinat utilizării în:

- Sisteme de încălzire centrală cu radiatoare,
- sisteme de încălzire la suprafață (pardoseală și perete),
- sisteme casnice de apă caldă și rece,
- sisteme cu apă rece.

Parametrii maximi de funcționare ai SISTEMULUI DE INSTALARE FERRO PRESS:

- încălzire centrală (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- apă rece: 20°C / 10 bar
- apă caldă casnică (DHW): 60°C / 10 bar, cu dezinfecție termică anti-legionella (supraîncălzire).

2. SISTEM DE INSTALARE FERRO PRESS – instrucțiuni pentru realizarea conexiunilor

a) TĂIEREA CONDUCTELOR F POWER / F COMFORT – ȚEVI CU MAI MULTE STRATURI

Țevile trebuie tăiate la lungimea necesară perpendicular pe axa țevii, menținând o margine netedă și uniformă. Pot fi folosite doar unelte dedicate destinate sistemelor de instalare, cum ar fi foarfecele de țevi cu mai multe straturi sau tăietoarele rotative pentru țevi. Tăierea corectă este o condiție prealabilă pentru inserția corectă a țevii în racord și pentru asigurarea unei

îmbinări etanșe.

b) CALIBRARE ȘI FREZARE

După tăiere, țeava trebuie calibrată pentru a-și recăpăta forma rotundă originală, care ar fi putut fi ușor deformată (ovalizată) în timpul tăierii. În același timp, marginea interioară trebuie țesită, ceea ce previne deteriorarea garniturilor O-ring instalate în racord în timpul asamblării. Acest pas este esențial pentru durabilitatea și fiabilitatea conexiunii.

c) ETAPA DE PRE-PRESARE

Țeava tăiată, calibrată și țesită corect trebuie introdusă axial între corpul de racord din alamă și manșonul din oțel inoxidabil, până la atingerea adâncimii totale de inserție. Inserția corectă este confirmată atunci când stratul alb al țevii devine vizibil prin găurile de inspecție din inelul din plastic PE. Inspecția vizuală a adâncimii de inserție oferă o protecție suplimentară pentru asamblarea corectă.

d) APĂSAREA CONEXIUNII

Presarea trebuie efectuată folosind o unealtă manuală sau electrică (electrică – alimentată de rețea sau cu baterii) echipată cu fălci de presă cu profil TH (recomandat). Fitingurile FERRO din dimensiunile DN16 și DN20 pot fi presate cu fălci TH, H sau U, ceea ce le face fittinguri universale. Alte dimensiuni, DN26 și DN32, pot fi presate doar cu fălci cu profil TH.

Fotografiile arată maxilare în profil TH.

e) CONEXIUNEA

O conexiune de presă este o îmbinare nede-montabilă (permanentă), care permite utilizarea acestei metode de îmbinare a țevilor și accesorii în podele și în pereți de perete. O cerință tehnică pentru astfel de instalații este utilizarea unui tub de protecție; în contextul reglementărilor de construcții aplicabile în Polonia, aceasta înseamnă că instalația trebuie protejată de izolație termică.

3. REALIZAREA UNEI CONEXIUNI DE COMPRESIE (ÎNȘURUBATE) ÎN SISTEMUL DE INSTALARE FERRO

a) TĂIERE

Țevile trebuie tăiate la lungimea necesară perpendicular pe axa țevii, cu o margine netedă și uniformă. Pot fi folosite doar unelte dedicate pentru sisteme de instalare, cum ar fi foarfecele de țevi pe mai multe straturi sau tăietoarele rotative. Tăierea corectă este o condiție prealabilă pentru așezarea corectă a țevii în racord și pentru asigurarea unei conexiuni etanșe.

b) MONTAREA PIULIȚEI ȘI A INELULUI DESPICAT
Imediat după tăiere, trebuie plasate o piuliță și un inel despicat la capătul simplu al țevii. Acest lucru trebuie făcut înainte de calibrare și țesire, deoarece după aceste operații instalarea acestor elemente nu va mai fi posibilă. Inelul despicat joacă un rol cheie în etanșare — în timpul strângerii piuliței cu o cheie deschisă pe elementul de legătură (de exemplu, o consolă de conectare a radiatorului), inelul mușcă progresiv în peretele țevii, asigurând o așezare durabilă și etanșă în cadrul profilului de racord.

c) CALIBRARE ȘI FREZARE

Înainte de a face conexiunea, țeava trebuie calibrată pentru a-și recăpăta forma rotundă originală, care ar fi putut fi ușor deformată în timpul tăierii. Apoi, marginea interioară trebuie țeșită. Aceasta protejează inelele de etanșare (inelele O) de pe racord împotriva deteriorării în timpul asamblării.

d) PREGĂTIREA CONEXIUNII

Un robinet conic cu țesire trebuie introdus în capătul țevii tăiat, calibrat și frezat corect, montat cu piuliță și inelul despicat. Ansamblul pregătit poate fi apoi înșurubat la ieșirea colectorului sau la consola de conexiune a radiatorului, obținând o conexiune durabilă și etanșă.

NOTE

- Este obligatoriu să urmați regulile și recomandările conținute în această instrucțiune.
- Lucrările de instalare pot fi efectuate doar la temperaturi pozitive, adică peste 0°C pentru montarea țevilor și peste 5°C pentru realizarea conexiunilor. Înainte de instalare, se recomandă acclimatizarea țevilor, depozitându-le cel puțin 4 ore la o temperatură nu mai mică de 14°C.
- Țevile trebuie tăiate doar perpendicular pe axa lor folosind unelte concepute în acest scop, asigurând un contact uniform între capătul țevii și fittingul pe întreaga circumferință.
- Capetele țevii trebuie calibrate (extinse) și țesite folosind un calibrator/alamber corespunzător.
- Când se folosesc unelte de presă manuală, acestea trebuie calibrate conform instrucțiunilor producătorului înainte de începerea lucrărilor, astfel încât închiderea completă (100%) a maxilarului să fie posibilă în timpul unui ciclu de testare fără potrivire.
- Conexiunile de presă, ca îmbinări permanente, pot fi folosite la rutarea instalării în șanse de pereți și în piese de podea.
- Conexiunile presei trebuie făcute doar folosind fălci profil TH (recomandate) pentru toate dimensiunile. Pentru clasele 16 și 20, sunt permise fălcile H și U.
- Conexiunile de compresie pot fi folosite doar

în locații vizibile și în cele accesibile pentru inspecție și eventuală întreținere.

- La realizarea conexiunilor folosind fittinguri de tranziție cu filet și cu supape, alte accesorii sau dispozitive, trebuie asigurată compatibilitatea completă a conexiunilor filetate, în conformitate cu cerințele specificate în clauza 7.1.4 din PN-EN ISO 21003, Partea 3 – Fittinguri. Dacă se identifică neconformități, trebuie folosite adaptoare de tranziție adecvate pentru a asigura o tranziție sigură între diferite tipuri de thread.

4. ÎNDOIREA ȚEVILOR

Țevile SISTEMULUI DE INSTALARE FERRO cu diametru 16–32 mm pot fi formate prin îndoire folosind unelte adecvate precum:

- arcure interne,
- arcure exterioare,
- Manipulatori de țevi.

5. NOTE TEHNICE

- Raza minimă de îndoire ar trebui să fie 4–5 x Dz, unde Dz este diametrul exterior al țevii.
- Îndoirile nu trebuie făcute la o distanță mai mică de 10 ori diametrul exterior al țevii față de un racord, din cauza necesității de a limita sarcinile mecanice excesive transferate către îmbinări și racorduri.

6. ALTE GHIDURI DE INSTALARE

a) Distanțarea necesară între clemele țevilor:

Diametru [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Distanță maximă între suporturi [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

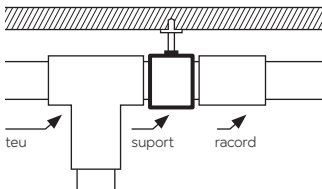
b) COMPENSAREA DILATĂRII TERMICE

În timpul instalării, dilatarea termică a țevilor rezultată din schimbările de temperatură ale mediului trebuie luată în considerare. Pentru țevile PERT-AL-PERT și PEX/AL/PERT utilizate în sistemul FERRO PRESS, coeficientul liniar de dilatare termică este de doar 0,025 mm/(m·K). Din cauza acestei valori scăzute, nu este nevoie să se folosească soluții clasice de compensare, cum ar fi bucle în formă de U sau brațe flexibile special concepute. Compensarea extinderii poate fi realizată în mod natural prin utilizarea schimbărilor în direcția rutării rezultate din configurația și aranjamentul spațial al instalației.

7. SOLUȚIILE TIPICE DE COMPENSARE A EXPANSIUNII TERMICE INCLUD:

a) Utilizarea punctelor fixe
Punctele fixe împart instalația în secțiuni, fiecare compensând expansiunea termică independent.

Un punct fix este un suport de țevă care previne mișcarea axială. Cel mai frecvent, este realizată folosind o clemă blocată de două racorduri, de exemplu două cuplaje sau o combinație între un cuplaj și un T.

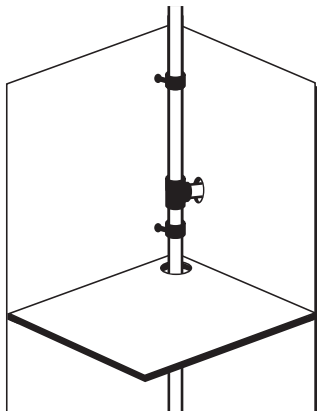


Cu o distanțare adecvată a punctelor fixe într-o instalație montată la suprafață realizată din țevi și fittinguri FERRO PRESS, este posibilă eliminarea completă a necesității compensatoarelor. Așa cum arată calculele de mai jos, distanța maximă permisă a punctelor fixe este de 10 m.

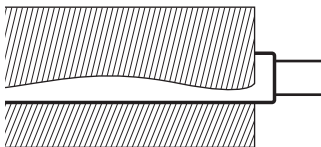
Parametri de funcționare:

- Temperatură maximă: 90°C
- temperatura de instalare: 5°C
- diferență de temperatură: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Coeficient de dilatare termică:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- distanța dintre punctele fixe: $L = 10 \text{ m}$
- alungire termică:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

În cazul analizat, țeava se va dilata cu aproximativ 2,2 cm, ceea ce în practică este imperceptibil pe o lungime de 10 m și nu afectează funcționarea sistemului. Pentru trasee verticale, distanța maximă a punctelor fixe corespunde înălțimii celor trei etaje, inclusiv grosimea plăcii, adică până la 10 m. Un punct fix este definit ca o clemă fixată axial realizată prin blocarea țevii cu două racorduri. În plus, sub fiecare T care servește drept ramură, trebuie instalată și strânsă o clemă de oțel cu inserție de cauciuc pentru a elimina complet mișcarea axială a țevelor.



Între punctele fixe trebuie folosite suporturi glisante, distanțate conform secțiunii 4a. Rutarea în conducte de protecție sau izolație termică (instalații sub pardoseală și ascunse): Când se trasează în conducte de protecție sau în interiorul izolației termice, compensarea dilatării termice nu este necesară, cu condiția ca țevele să se miște liber sub sarcină termică. În acest scop, țevele de lucru trebuie izolate și se recomandă continuitatea izolației pe fittinguri.



În cazul unor probleme de proiectare sau instalare legate de compensarea dilatării termice, se recomandă contactarea consultanților tehnici FERRO (numerele de telefon sunt furnizate pe ultima pagină a acestei instrucțiuni).

8. IZOLAȚIE TERMICĂ

a) Țevile PERT-AL-PERT și PEX/AL/PERT trebuie izolate din următoarele motive:

- prevenirea condensării vaporilor de apă și limitarea creșterii temperaturii apei reci – aplicabilă

- sistemelor cu apă rece,
- reducerea pierderilor de căldură și a scăderii de temperatură – aplicabilă sistemelor DHW și de încălzire.

Grosimile minime de izolație trebuie adoptate în conformitate cu valorile specificate în Regulamentul aplicabil în prezent privind condițiile tehnice ce trebuie îndeplinite de clădiri și amplasarea acestora. Toate materialele de izolație destinate utilizării în construcții sunt permise pentru instalațiile izolatoare realizate din componente ale sistemului FERRO PRESS.

9. PENETRĂRI PRIN PEREȚI ȘI DESPĂRȚIRI ALE CLĂDIRILOR

Pentru a evita formarea necontrolată a punctelor fixe sau deteriorarea țevii, penetrările prin pereții despărțitori trebuie făcute în manșoane de protecție din PVC, PP, PE sau oțel, cu un diametru de cel puțin dublu față de diametrul țevii de lucru. Marginea ar trebui să iasă dincolo de despărțitor cu cel puțin 2 cm pe fiecare parte.

10. PROTECȚIE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Țevile și racordurile sistemului de instalare FERRO PRESS respectă clasa de inflamabilitate B2 conform DIN 4102. Când este ars, PERT nu eliberează substanțe deosebit de dăunătoare precum dioxine sau clorură de hidrogen. Pentru a preveni răspândirea focului prin penetrările de serviciu în pereții separatori de foc, trebuie folosită izolația de protecție împotriva incendiilor dintr-o clasă rezistentă la foc, compatibilă cu clasa despărțitorului.

11. EFECTUL RADIAȚIEI UV

Radiația UV afectează negativ proprietățile de performanță ale PERT, mai ales în timpul expunerii pe termen lung la lumina directă a soarelui. Acest lucru se aplică atât pentru depozitare, cât și pentru instalarea sistemelor montate la suprafață. Țevile trebuie depozitate în depozite acoperite și încălzite și, în timpul instalării, protejate prin aplicarea unei izolații adecvate.

12. EFECTUL TEMPERATURILOR SCĂZUTE ȘI RIDICATE

Depozitarea și transportul conductelor FCOM-FORT și FPOWER la temperaturi sub zero zero nu sunt permise. Țevile trebuie, de asemenea, protejate de sursele de căldură. Lucrările de instalare pot fi efectuate doar la:
 ≥ 0°C – montarea țevilor,
 ≥ 5°C – realizarea conexiunilor.
 Înainte de instalare, se recomandă aclimatizarea pentru cel puțin 4 ore la aproximativ 14°C.

13. RUTAREA INSTALĂRII

Instalația trebuie rutată pentru a permite drenajul și evacuarea aerului în sistem. Rutarea conductelor ar trebui, de asemenea, să țină cont de necesitatea compensării dilatării termice.

14. DEZINFECTARE – Legionella

Bacteriile Legionella se dezvoltă în intervalul de temperatură 25–50°C. Țevile sistemului FERRO, datorită suprafeței netede și rezistenței la coroziune, nu le favorizează creșterea.

Pentru a reduce riscul:

- să folosească sisteme DHW cu circulație,
- efectuează periodic dezinfectarea termică cu apă la $\geq 60^\circ\text{C}$,
- Drenarea instalațiilor neutilizate în perioadele de închidere.

15. REZISTENȚĂ CHIMICĂ

Polietilena prezintă o rezistență ridicată la cele mai frecvent utilizate substanțe chimice. Totuși, evaluarea rezistenței chimice a sistemului de instalare FERRO ar trebui să ia în considerare și alte materiale ale sistemului, cum ar fi:

- alamă (CW617N),
- Garnitură O-ring,
- Inele PE,
- Manșoane de pres din oțel inoxidabil.

16. ACUMULAREA SARCINII ELECTROSTATICE

Polietilena poate acumula sarcini electrostatice; prin urmare, nu trebuie folosit pentru transportul lichidelor inflamabile sau explozive.

17. TESTUL DE PRESIUNE

Parametrii testului de strângere:

- Sistem de încălzire: presiune maximă de funcționare + 2 bar,
- Sistemul de alimentare cu apă: 1,5 x presiunea maximă de funcționare.
- Procedura detaliată de testare este descrisă în:
- „Condiții tehnice pentru execuția și acceptarea instalațiilor de încălzire” – COBRTI INSTAL, Varșovia 2003,
- „Condiții tehnice pentru execuția și acceptarea instalațiilor de alimentare cu apă” – COBRTI INSTAL, Varșovia 2003.

18. UNELTE PENTRU REALIZAREA ÎMBINĂRILOR PRIN PRESARE

Compania FERRO are în oferta sa unelte profesionale de presare NOVOPRESS. La realizarea îmbinărilor în sistem press, trebuie utilizate exclusiv prese aflate în stare tehnică bună și fălci de presare selectate corespunzător, compatibile

cu profilul de presare necesar.

Trebuie reținut că atât presa, cât și fălcile de presare au o durată de viață operațională definită. Pentru fălcile de presare se consideră o durată de viață de 15 000 de cicluri / presări, iar pentru presă de 40 000 de cicluri / presări. După atingerea numărului indicat de cicluri, unelele și fălcile trebuie supuse verificării, service-ului sau înlocuirii, în conformitate cu recomandările producătorului.

O atenție deosebită trebuie acordată stării tehnice curente a fălcilor de presare, deoarece uzura, deteriorarea sau murdărirea acestora poate influența negativ calitatea îmbinării realizate. NOVOPRESS indică faptul că un dispozitiv corect selectat, împreună cu fălcile și inelele de presare corespunzătoare, formează un sistem care asigură îmbinări fiabile și stabile. Producătorul subliniază, de asemenea, importanța întreținerii și service-ului regulat al unetelor, deoarece acestea au un impact direct asupra durabilității lor și asupra siguranței muncii.

Pentru presele ACO/ECO203, NOVOPRESS indică, printre altele, un interval de service de 2 ani și posibilitatea citirii datelor dispozitivului prin aplicația NovoCheck, ceea ce facilitează controlul funcționării și exploatarea unetei.

Atenție: Unelele defecte, uzate, deteriorate sau cele care au depășit perioadele de verificare necesare nu trebuie utilizate pentru realizarea îmbinărilor în sistem press.

În cazul utilizării preselor altor producători, parametrii indicați mai sus pot fi diferiți. Trebuie consultate întotdeauna instrucțiunile producătorului unetei / fălcilor de presare.

RU

1. СИСТЕМА УСТАНОВКИ FERRO PRESS

СИСТЕМА УСТАНОВКИ FERRO PRESS, включающая трубы и фитинги диаметром 16, 20, 26, 32 мм, обеспечивает высокое качество и надёжность. Эти особенности обусловлены несколькими ключевыми элементами:

- Многослойные трубы F POWER PEX/AL/PERT и F COMFORT PERT/AL/PERT производятся с лазерно-сварным алюминиевым слоем, который обеспечивает значительно большую долговечность и герметичность по сравнению с более ранними методами соединения, такими как сварка накрывтия. Эта технология обеспечивает улучшенную устойчивость размеров и более длительный срок службы установки.
- Прессовые и компрессионные фитинги изготавливаются из высококачественных материалов, таких как латунь CW617N-4MS, нержавеющая сталь и герметизационные

элементы EPDM.

- В производстве используются только современные, высококачественные материалы. Трубы изготовлены из полиэтилена PERT с повышенной температурной устойчивостью, что обеспечивает непрерывную работу при температурах до 95°C. Латунные компоненты изготовлены из латуни CW617N, что соответствует строгим гигиеническим требованиям, установленным в директивах EC (4MS Common Approach).

СИСТЕМА УСТАНОВКИ ПРЕССА FERRO предназначена для использования в:

- радиаторные системы центрального отопления,
- системы поверхностного отопления (пол и стена),
- бытовые системы горячей и холодной воды,
- системы охлажденной воды.

Максимальные рабочие параметры системы установки FERRO PRESS:

- центральное отопление (CH): 90°C / 6 бар; 95°C / 3 бара
- Холодная вода: 20°C / 10 бар
- Бытовая горячая вода (DHW): 60°C / 10 бар, с противолегионелловой термической дезинфекцией (перегрев).

2. СИСТЕМА УСТАНОВКИ ПРЕССА FERRO – инструкция по соединениям

а) РЕЗАТЬ ТРУБЫ ДЛЯ ЭНЕРГИИ / F КОМФОРТ — МНОГОСЛОЙНЫЕ ТРУБЫ

Трубы должны быть обрезаны на необходимую длину, перпендикулярную оси трубы, сохраняя гладкий и ровный срезанный край. Могут использоваться только специализированные инструменты, предназначенные для монтажных систем, такие как многослойные ножницы для труб или вращающиеся резки. Правильная резка — это необходимое условие для правильного вставления трубы в фитинг и обеспечения герметичного соединения.

б) КАЛИБРОВКА И ФАСКА

После резки трубу необходимо откалибровать, чтобы восстановить её исходную круглую форму, которая могла быть слегка деформирована (овализована) во время резки. В то же время внутренний край должен быть скошен, чтобы предотвратить повреждение уплотнительных уплотнений, установленных в фитинге при сборке. Этот этап критически важен для долговечности и надёжности соединения.

с) ЭТАП ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРЕССА

Правильно вырезанная, откалиброванная

и скошенная труба должна быть вставлена по оси между корпусом латунного фитинга и втулкой из нержавеющей стали до достижения полной глубины вставки. Правильное вставление подтверждается, когда белый слой трубы становится видим через инспекционные отверстия в пластиковом кольце PE. Визуальный осмотр глубины вставки обеспечивает дополнительную защиту для правильной сборки.

d) НАЖАТИЕ НА СОЕДИНЕНИЕ

Прессование должно осуществляться с помощью ручного или с питанием пресса (электрического — от сети или от батарей), оснащённого прессовыми челюстями ТН-профиля (рекомендуется). Прессовые фитинги FERRO размеров DN16 и DN20 могут прессоваться с ТН, Н или U-образными челюсками, что делает их универсальными фитингами. Другие измерения, DN26 и DN32, можно прессовать только с помощью челюстей ТН-профиля. На фотографиях видны челюсти ТН-профиля.

e) СВЯЗЬ

Пресс-соединение — это неразъёмное (постоянное) соединение, которое позволяет использовать этот способ соединения труб и фитингов в напольных стяжках и настенных монтажах. Техническим требованием для таких установок является использование защитного канала; в рамках действующих строительных норм Польши это означает, что установка должна быть защищена теплоизоляция.

3. СОЗДАНИЕ КОМПРЕССИОННОГО (ВИНТОВОГО) СОЕДИНЕНИЯ В СИСТЕМЕ УСТАНОВКИ FERRO

a) ВЫРЕЗАНИЕ

Трубы должны быть обрезаны на необходимую длину, перпендикулярную оси трубы, с гладким и ровным срезанным краем. Могут использоваться только специализированные инструменты, предназначенные для систем установки, такие как многослойные ножницы для труб или роторные резки. Правильная резка — это необходимое условие для правильного посадки трубы в фитинге и обеспечения герметичного соединения.

b) УСТАНОВКА ГАЙКИ И РАЗРЕЗНОГО КОЛЬЦА

Сразу после резки на простой конец трубы необходимо установить гайку и разрезное кольцо. Это необходимо сделать до калибровки и фасочки, так как после этих операций установка этих элементов невозможна. Разрезное кольцо играет ключевую роль в герметизации — при затягивании гайки открытым ключом на соединительный элемент

(например, консоль соединения радиатора) кольцо постепенно врезается в стенку трубы, обеспечивая прочность и герметичность трубы внутри фитингового профиля.

c) КАЛИБРОВКА И ФАСКА

Перед соединением трубу необходимо откалибровать, чтобы восстановить её исходную круглую форму, которая могла быть немного деформирована при резке. Далее необходимо сделать скошенное внутреннее край. Это защищает уплотнительные кольца (О-образные кольца) на фитинге от повреждений во время сборки.

d) ПОДГОТОВКА СОЕДИНЕНИЯ

Конический кран с фаской должен быть вставлен в правильно вырезанный, откалиброванный и скошенный конец трубы, оснащённый гайкой и раздельным кольцом. Подготовленный узел затем можно прикрутить к выходу коллектора или к консоли соединения радиатора, обеспечивая прочное и герметичное соединение.

ПРИМЕЧАНИЯ

- Обязательно соблюдать правила и рекомендации, содержащиеся в данной инструкции.
- Монтажные работы могут проводиться только при положительных температурах, то есть выше 0°C для прокладки труб и выше 5°C для соединений. Перед установкой рекомендуется акклиматизировать трубы, храня их не менее 4 часов при температуре не ниже 14°C.
- Трубы должны резать только перпендикулярно своей оси с помощью инструментов, предназначенных для этой цели, обеспечивая равномерный контакт конца трубы с фитингом по всей окружности.
- Концы труб должны быть откалиброваны (расширены) и скошены с помощью соответствующего калибратора/разводки.
- При использовании ручных прессовых инструментов они должны быть откалиброваны в соответствии с инструкциями производителя до начала работы, чтобы полностью (100%) закрыть челюсть во время испытательного цикла без фитинга.
- Прессовые соединения, как постоянные соединения, могут использоваться при прокладке монтажа в настенных насадках и в напольных склейках.
- Крепление пресса должны осуществляться только с помощью ТН-профильных челюстей (рекомендуемо) для всех размеров. Для 16 и 20 лет разрешены челюсти Н и U.
- Компресссионные соединения можно использовать только в видимых местах и доступных

для осмотра и возможного обслуживания.

- При изготовлении соединений с использованием переходных фитингов с резьбой и клапанами, другими фитингами или устройствами должна быть обеспечена полная совместимость резьбовых соединений в соответствии с требованиями, указанными в пункте 7.1.4 PN-EN ISO 21003, часть 3 – Фитинги. Если выявлено несоответствие, необходимо использовать соответствующие переходные адаптеры для обеспечения безопасного перехода между разными типами потоков.

4. ИЗГИБ ТРУБ

Трубы СИСТЕМЫ УСТАНОВКИ FERRO диаметром 16–32 мм могут формироваться с помощью соответствующих инструментов, таких как:

- внутренние пружины,
- внешние пружины,
- Трубогибатели.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИМЕЧАНИЯ

- Минимальный радиус изгиба должен составлять $4-5 \times D_z$, где D_z — внешний диаметр трубы.
- Изгибы не должны совершаться на расстоянии менее чем в 10 раз от внешнего диаметра трубы от фитинга, поскольку необходимо ограничить чрезмерные механические нагрузки, передающиеся на соединения и фитинги.

6. ДРУГИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

а) Необходимое расстояние между хомутами труб:

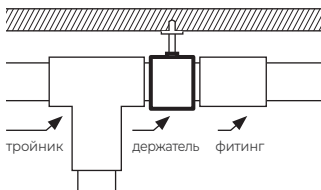
Диаметр [мм]	16x2	20x2	26x3	32x3
Максимальное расстояние между опорами [м]	1,2	1,3	1,5	1,6

б) КОМПЕНСАЦИЯ ТЕПЛОВОВОГО РАСШИРЕНИЯ
При монтаже необходимо учитывать тепловое расширение труб, вызванное изменениями температуры среды. Для труб PERT-Al-PERT и PEX/AL/PERT, используемых в системе FERRO PRESS, линейный коэффициент теплового расширения составляет всего 0,025 мм/(м·К). Из-за такого низкого значения нет необходимости использовать классические компенсирующие решения, такие как U-образные петли или специально разработанные гибкие рычаги. Компенсация расширения достигается естественным образом за счёт изменений направления маршрутизации, вызванных планировкой и пространственным распо-

ложением установок.

7. ТИПИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ТЕПЛОВОВОГО РАСШИРЕНИЯ ВКЛЮЧАЮТ:

а) Использование неподвижных точек
Фиксированные точки делают установку на секции, каждая из которых независимо компенсирует тепловое расширение. Фиксированная точка — это опора трубы, которая предотвращает осевое движение. Чаще всего она изготавливается с помощью зажима, заблокированного двумя фитингами, например, двумя муфтами или комбинацией муфты и тройника.



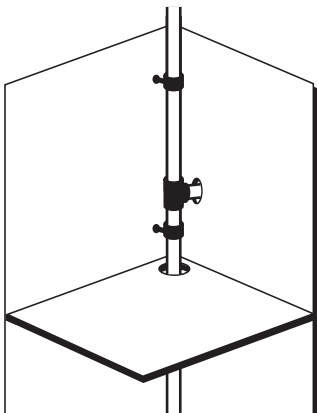
При соответствующем расстоянии между фиксированными точками в поверхностной установке из труб и фитингов FERRO PRESS можно полностью исключить необходимость в компенсаторах. Как показано в приведённых ниже расчетах, максимальное допустимое расстояние между неподвижными точками составляет 10 м.

Рабочие параметры:

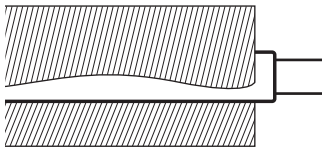
- максимальная температура: 90°C
- Температура установки: 5°C
- разница температур: $\Delta T = 85^\circ C$
- коэффициент теплового расширения:
 $\alpha = 0,025 \text{ мм/(м·K)}$
- расстояние между неподвижными точками: $L = 10 \text{ м}$
- термическое удлинение:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ мм}$

В анализируемом случае труба деформируется примерно на 2,2 см, что на практике незаметно на длине 10 м и не влияет на работу системы. Для вертикальных трасс максимальное расстояние между неподвижными точками соответствует высоте трёх этажей с толщиной плиты, то есть до 10 м. Фиксированная точка определяется как осевое закреплённый зажим, достигаемый путём блокировки трубы двумя фитингами. Кроме того, под каждым

тройником, служившим веткой к отдельным этажам, необходимо установить и затянуть стальной хомут с резиновой вставкой, чтобы полностью исключить осевые движения труб.



Между фиксированными точками необходимо использовать скользящие опоры, расположенные в соответствии с разделом 4а. Прокладка защитных труб или теплоизоляции (подпольные и скрытые установки): При прокладке защитных труб или внутри теплоизоляции компенсация теплового расширения не требуется, при условии, что трубы свободно движутся под тепловой нагрузкой. Для этого рабочие трубы должны быть изолированы, а также рекомендуется обеспечить непрерывность изоляции на фитингах.



В случае возникновения проблем с проектированием или установкой, связанными с компенсацией теплового расширения, рекомендуется обратиться к техническим консультантам FERRO (телефоны указаны

на последней странице данной инструкции).

8. ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ

а) Трубы PERT-Al-PERT и PEX/AL/PERT должны быть изолированы по следующим причинам:

- предотвращение конденсации водяного пара и ограничение повышения температуры холодной воды — применимо к системам холодной воды,
- снижение тепловых потерь и падений температуры — применимо к системам DHW и отопления.

Минимальные толщины изоляции должны быть установлены в соответствии со значениями, указанными в действующем Регламенте о технических условиях, которые должны выполнять здания и их расположение. Все утеплительные материалы, предназначенные для строительства, разрешены для утеплительных установок из компонентов системы FERRO PRESS.

9. ПРОНИКНОВЕНИЯ СКВОЗЬ СТЕНЫ И ПЕРЕГОРОДКИ ЗДАНИЙ

Чтобы избежать неконтролируемого образования неподвижных точек или повреждения трубы, проникания через перегородки должны осуществляться в защитных втулках из ПВХ, ПП, ПЭ или стали, диаметр которых не менее чем вдвое превышает диаметр рабочей трубы. Рукав должен выступать за пределы перегородки как минимум на 2 см с каждой стороны.

10. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Трубы и фитинги системы установки FERRO PRESS соответствуют классу воспламеняемости B2 согласно DIN 4102. При сжигании PERT не выделяет особенно вредных веществ, таких как диоксины или хлороводород. Чтобы предотвратить распространение огня через сервисные проникания в огнеразделительные стены, необходимо использовать противопожарную изоляцию класса огнестойкости, соответствующую классу перегородки.

11. ВЛИЯНИЕ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ

УФ-излучение негативно влияет на характеристики PERT, особенно при длительном воздействии прямого солнечного света. Это относится как к хранилищу, так и к установке поверхностных систем. Трубы должны храниться в крытых и отапливаемых складах и при установке защищаться с помощью соответствующей изоляции.

12. ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ И ВЫСОКИХ

ТЕМПЕРАТУР

Хранение и транспортировка труб FCOMFORT и FPOWER при минусовых температурах запрещены. Трубы также должны быть защищены от источников тепла. Монтажные работы могут выполняться только на:

- ≥ 0°C – прокладка труб,
- ≥ 5°C — установление соединений. Перед установкой рекомендуется акклиматизация не менее 4 часов при примерно 14°C.

13. МАРШРУТ УСТАНОВОК

Установка должна быть спланирована так, чтобы обеспечить дренаж и вентиляцию воздуха из системы. Прокладка труб также должна учитывать необходимость компенсации теплового расширения.

14. ДЕЗИНФЕКЦИЯ – ЛЕГИОНЕЛЛА

Бактерии легионеллы развиваются в температурном диапазоне 25–50°C. Трубы системы FERRO, благодаря гладкой поверхности и коррозионной устойчивости, не способствуют их росту.

Чтобы снизить риски:

- использовать системы DHW с циркуляцией,
- периодически проводят термическую дезинфекцию водой при ≥ 60°C,
- Сливайте неиспользуемые установки во время периодов остановки.

15. ХИМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Полиэтилен обладает высокой устойчивостью к наиболее часто используемым химикатам. Однако при оценке химической устойчивости системы установки FERRO следует также учитывать другие материалы системы, такие как:

- латунь (CW617N),
- Уплотнения уплотнительного кольца,
- ПЭ-кольца,
- Рукава из нержавеющей стали.

16. НАКОПЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ЗАРЯДА

Полиэтилен может накапливать электростатические заряды; поэтому его не следует использовать для транспортировки легковоспламеняющихся или взрывоопасных жидкостей.

17. ИСПЫТАНИЕ ДАВЛЕНИЯ

Параметры теста на плотность:

- система отопления: максимальное рабочее давление + 2 бар,
- Система водоснабжения: 1,5 × максимальное рабочее давление.
- Подробная процедура тестирования описана в:

- «Технические условия выполнения и принятия отопительных установок» – COBRTI INSTAL, Варшава, 2003,
- «Технические условия для выполнения и приёмки водоснабжения» – COBRTI INSTAL, Варшава, 2003.

18. ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРЕСС-СОЕДИНЕНИЙ

Компания FERRO предлагает в своем ассортименте профессиональные инструменты для прессования NOVOPRESS. При выполнении соединений в системе press необходимо использовать только технически исправные пресс-инструменты и правильно подобранные пресс-губки, соответствующие требуемому профилю прессования.

Следует помнить, что как пресс-инструмент, так и пресс-губки имеют определенный эксплуатационный ресурс. Для пресс-губок принимается ресурс 15 000 циклов / обжимов, а для пресс-инструмента — 40 000 циклов / обжимов. После достижения указанного количества циклов инструменты и губки должны пройти проверку, сервисное обслуживание или замену в соответствии с рекомендациями производителя.

Особое внимание следует уделять текущему техническому состоянию пресс-губок, поскольку их износ, повреждение или загрязнение могут негативно повлиять на качество выполненного соединения. NOVOPRESS указывает, что правильно выбранное устройство вместе с соответствующими губками и пресс-кольцами образует систему, обеспечивающую надежные и стабильные соединения. Производитель также подчеркивает важность регулярного технического обслуживания и сервиса инструментов, поскольку это напрямую влияет на их долговечность и безопасность работы.

Для пресс-инструментов ACO/ECO203 компания NOVOPRESS указывает, в частности, 2-летний сервисный интервал, а также возможность считывания данных устройства через приложение NovoCheck, что облегчает контроль работы и эксплуатации инструмента.

Внимание: Неисправные, изношенные, поврежденные инструменты, а также инструменты с превышенными требуемыми сроками проверки не должны использоваться для выполнения соединений системы press.

При использовании пресс-инструментов других производителей приведенные выше параметры могут отличаться. Всегда необходимо ознакомиться с указаниями производителя инструмента / пресс-губок.

A FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM, amely csövekből és csatlakozókból áll a következő átmérekben: 16, 20, 26, 32 mm, magas minőséget és megbízhatóságot képvisel. Ezek a jellemzők több kulcsfontosságú elemből erednek:

- A F POWER PEX/AL/PERT és F COMFORT PERT/AL/PERT többretegű csöveket lézerral hegesztett alumíniumréteggel gyártják, amely jelentősen nagyobb tartósságot és szivárgásbiztonságot jelent, mint a korábbi csatlakozási módszerek, például az átlapolat hegesztés. Ez a technológia biztosítja a jobb méretstabilitást és a létesítmény hosszabb élettartamát.
- A presszes és eurokónuszos csatlakozókat kiváló minőségű anyagokból készítik, mint például CW617N-4MS réz, rozsdamentes acél és EPDM tömítőelemek.
- Csak modern, magas minőségű anyagokat használnak a gyártásban. A csövek PERT polietilénből készülnek, nagyobb hőmérséklet-ellenállással, így folyamatosan működés lehetséges akár 95°C hőmérsékleten is. A réz alkatrészek CW617N anyagból készülnek, megfelelően az EU irányelveiben (4MS Common Approach) meghatározott szigorú higiéniai követelményeknek.

A FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM a következő célokra készült:

- radiátor központi fűtési rendszerek,
- felületi fűtési rendszerek (padló és fal),
- háztartási meleg- és hidegvízrendszerek,
- hűtött vízrendszerek.

A FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM maximális működési paraméterei:

- központi fűtés (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- hideg víz: 20°C / 10 bar
- Háztartási melegvíz (DHW): 60°C / 10 bar, anti-legionella termikus fertőtlenítéssel (túlmelegedéssel).

2. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM – útmutató a csatlakozások létrehozásához

a) F POWER / F KOMFORTCSÖVEK VÁGÁSA – TÖBBRETEGŰ CSÖVEK

A csöveket a csötengelyre merőlegesen kell vágni, így sima és egyenletes vágási él marad. Csak megfelelő szerszámokat lehet használni, például többretegű csőollókat vagy forgócsővágókat. A helyes vágás biztosítja a megfelelő behelyezést a csatlakozóba és a szivárgásmentes csatlakozást.

b) KALIBRÁCIÓ ÉS ÉLLETŐRÉS

Vágás után a csövet kalibrálni kell, hogy visszaállítsa eredeti kerek alakját, amely a vágás során

kissé torzulhat (oválizálódik). Ugyanakkor a belső széllet is sorjázni kell, ami megakadályozza, hogy az O-gyűrűs tömítések kárt okozzanak a szerelvényben a szerelés során. Ez a lépés kulcsfontosságú a kapcsolat tartóssága és megbízhatósága szempontjából.

c) ELŐNYOMÁSÚ SZAKASZ

A helyesen vágott, kalibrált és sorjázott csövet tengelyirányban kell behelyezni amíg el nem éri a teljes mélységet. A helyes behelyezés akkor megfelelő, amikor a cső fehér rétege láthatóvá válik a PE műanyag gyűrű ellenőrző lyukain. A beépítési mélység vizuális ellenőrzése további védelmet nyújt a helyes összeszereléshez.

d) A KAPCSOLAT MEGNYOMÁSA

A nyomást kézi vagy elektromos nyomószámmal (hálózati vagy akkumulátoros nyomóeszközzel) kell végezni, amely TH-profilú nyomóállkapocsokkal van felszerelve (ajánlott). A FERRO csatlakozók a DN16 és DN20 méretekben TH, H vagy U pófajú prések, így univerzális szerelvények. Más dimenziók, például a DN26 és DN32, csak TH-profilú pófakkal préselhetők. A fotókon TH-profil állkapcsok láthatók.

e) KAPCSOLAT

A presszes csatlakozó egy nem oldható (állandó) kötés, amely lehetővé teszi a csövek és csatlakozók összekapcsolásának ezt a módszerét padlóban és falhornyokban. Az ilyen létesítmények műszaki követelménye egy védőcsatorna használata; a lengyelországi vonatkozó építési előírások alapján ez azt jelenti, hogy a telepítést hőszigeteléssel kell védeni.

3. EUOKÓNUSZOS (CSAVAROS) CSATLAKOZÁS LÉTREHOZÁSA A FERRO TELEPÍTÉSI RENDSZERBEN

a) VÁGÁS

A csöveket a csötengelyre merőlegesen kell vágni, sima és egyenletes éllel. Csak megfelelő szerszámokat lehet használni, például többretegű csőollókat vagy forgóvágókat. A helyes vágás biztosítja a megfelelő behelyezést a csatlakozóba és a szivárgásmentes csatlakozást.

b) AZ ANYA ÉS A HASÍTÓGYŰRŰ BESZERELÉSE

A vágás után azonnal egy anyát és egy hasított gyűrűt kell helyezni a sima csővégre. Ezt kalibrálás és sorjázás előtt kell megtenni, mert ezek után az elemek felhelyezése nem lehetséges. A hasított gyűrű kulcsszerepet játszik a tömítésben – amikor az anyát nyitott végű kulcs segítségével meghúzzák a csatlakozó elemre (pl. radiátor csatlakozó konzolra), a gyűrű fokozatosan behatol a csőfalbe, biztosítva a cső tartósan

szívárgásmentes csatlakozását.

c) KALIBRÁCIÓ ÉS MARTAKÖTÉS

A csatlakozás előtt a csövet kalibrálni kell, hogy visszaállítsa eredeti kerek alakját, amely talán kissé deformálódott a vágás során. Ezután a belső élt is sorjázni kell. Ez megvédi a tömítőgyűrűket (O-gyűrűket) az összeszerelés során keletkező sérülésektől.

d) KAPCSOLAT ELŐKÉSZÍTÉSE

Egy kúpos, letört csővéget kell behelyezni a megfelelően vágott, kalibrált és letört csővégebe, amelyre az anyát és a hasított gyűrűt szerelték. Az előkészített szerelvényt ezután a cső kimenetére vagy a radiátor csatlakozó konzoljára lehet csavarozni, így tartós és szívárgásmentes csatlakozást kapunk.

JEGYZETEK

Kötelező követni az utasításban szereplő szabályokat és ajánlásokat.

- A telepítési munkát csak pozitív hőmérsékleten lehet végezni, azaz 0°C felett csövek lefektetéséhez és 5°C felett a csatlakozásokhoz.
- A telepítés előtt ajánlott a csöveket legalább 4 órán át 14°C-nál magasabb hőmérsékleten tárolni.
- A csöveket csak tényleg erre merőlegesen lehet vágni, a célra tervezett eszközökkel, biztosítva, hogy a csővég egyenesen érintkezzen a szerelvényvel.
- A csővegeket megfelelő kalibrátorral kell kalibrálni (kitágítani) és sorjázni.
- Kézi nyomószerszámok használatakor a gyártó utasításai szerint kell kalibrálni őket, mielőtt elkezdenék, hogy a teljes (100%) zárás legyen.
- A presszes csatlakozások, mint fix kötések, használhatók falhornyokban és padlóban.
- A nyomókötések csak TH-profilú pófakkal lehet létrehozni (ajánlott) minden dimenzióban. 16 és 20 méret esetén lehetséges a H és U profil is.
- A menetes csatlakozásokat csak látható helyeken használhatják, illetve azokon a helyeken, amelyek ellenőrzésre és esetleges karbantartásra alkalmasak.
- Amikor menetes csatlakozókkal és szelepekkel, más csatlakozókkal vagy eszközökkel való csatlakozások létrejöttek, biztosítani kell a menetes csatlakozások teljes kompatibilitását a PN-EN ISO 21003 7.1.4. pontjának, 3. rész – Szerelvények előírásainak megfelelően. Ha nem megfelelőséget észlelnék, megfelelő átmeneti adaptereket kell használni a különböző menetek közötti biztonságos átmenet érdekében.

4. CSŐHAJLÍTÁS

A FERRO INSTALLATION SYSTEM csöveket a 16–32 mm átmérőjű tartományban megfelelő

szerszámokkal hajlítva lehet formázni, például:

- belső rugók,
- külső rugók,
- Csőhajlítók.

5. MŰSZAKI MEGJEGYZÉSEK

- A minimális hajlítási sugár $4-5 \times D_z$ legyen, ahol a D_z a cső külső átmérője.
- A hajlításokat nem szabad olyan távolságra végezni, amely kevesebb, mint a csatlakozó külső átmérőjének 10-szerese, mivel korlátozni kell a túlzott mechanikai terhelést, amelyek átkerülnek a csatlakozókra és szerelvényekre.

6. EGYÉB TELEPÍTÉSI IRÁNYELVEK

a) A megfogások közötti szükséges távolság:

Átmérője [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Max. távolság a támaszok között [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

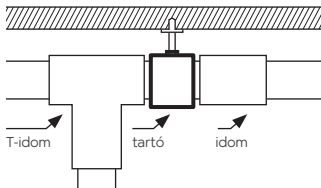
b) A HŐTÁGULÁS KOMPENZÁCIÓJA

A telepítés során figyelembe kell venni a csövek hőtágulását, amely a közeg hőmérsékletváltozásából fakad. A FERRO PRESS rendszerben használt PERT-AL-PERT és PEX/AL/PERT csöveknél a lineáris hőtágulási együttható mindössze 0,025 mm/(m·K). E alacsony érték miatt nincs szükség klasszikus kompenzációs megoldásokra, mint például U-alak vagy speciális kompenzátorok. A hőtágulás kompenzációja természetesen módon érhető el az útvonalirány változásainak felhasználásával, amely a telepítés elrendezéséből adódik.

7. A TIPIKUS HŐTÁGULÁSI KOMPENZÁCIÓS MEGOLDÁSOK A KÖVETKEZŐK:

a) Fix pontok használata

A fix pontok szakaszokra osztják a létesítményt, amelyek mindegyike önállóan kompenzálja a hőtágulást. A fix pont egy csőtartó, amely megakadályozza az axiális mozgást. Leggyakrabban egy bilincs segítségével készül, amelyet két csatlakozóval zárnak, például két csatlakozó használatával.

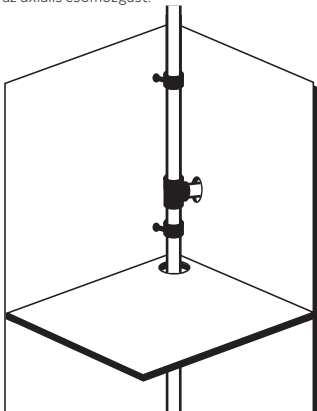


Megfelelő fix pontok elhelyezésével egy FERRO PRESS csövekből és csatlakozókból álló felületre szerelt installációban teljesen megszüntethetők a kompenzátorok szükségessége. Ahogy az alábbi számítások mutatják, a fix pontok maximális megengedett távolsága 10 m.

Működési paraméterek:

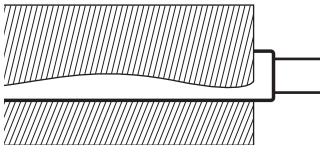
- maximális hőmérséklet: 90°C
- Telepítési hőmérséklet: 5°C
- hőmérséklet-különbség: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Hőtágulási együttható: $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Távolság a fix pontok között: $L = 10 \text{ m}$
- termikus megnyúlás:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Az elemzett esetben a cső körülbelül 2,2 cm-rel hajlik meg, ami gyakorlatban 10 méteres hosszön észrevehetetlen, és nem befolyásolja a rendszer működését. Függőleges esetben a fix pontok maximális távolsága a három emelet magasságának felelnek meg, beleértve a födém vastagságot, azaz akár 10 métert is elérheti. A fix pont egy axiálisan rögzített bilincs, amely a cső mozgását blokkolja. Ezen felül minden T-idom alá, amely leágazásként szolgál az egyes emeletekhez, acél bilincset kell beszerelni és meghúzni, hogy teljesen kizárják az axiális csőmozgást.



A fix pontok között csúszótámaszokat kell használni, a 4a szakasz szerint. Védőcsövekben vagy hőszigetelésben (padló alatti és rejtett telepítések): Védőcsövekben vagy hőszigetelésben vezetés esetén nem szükséges a hőtágulás kompenzáció,

mivel a csövek szabadon mozognak a védőcsőben. Ehhez a csöveket szigetelni kell, és a szerelvények szigetelésének folytonossága ajánlott.



Tervezési vagy telepítési problémák esetén a hőtágulás kompenzációjával kapcsolatban javasolt a FERRO műszaki tanácsadóival kapcsolatba lépni (a telefonszámok az utasítás utolsó oldalán találhatók).

8. HŐSZIGETELÉS

a) A PERT-AL-PERT és A PEX/AL/PERT csöveket az alábbi okokból kell szigetelni:

- a vízgőz kondenzációjának megelőzése és a hidegvíz hőmérséklet-emelkedésének korlátozása – alkalmazható hidegvízi rendszerekre,
- a hővesztések és hőmérsékletcsökkenések csökkentése – alkalmazható a DHW-re és fűtési rendszerekre.

A minimális szigetelésvastagságokat a szabályozás és az épület tulajdonságai alapján kell meghatározni. Minden építkezésre szánt szigetelőanyag engedélyezett a FERRO PRESS rendszerhez.

9. ÁTVEZETÉSEK FALAKON ÉS ÉPÜLETFALAKON KERESZTÜL

A rögzített pontok kontrollálatlan elmozdulásának vagy a cső károsodásának elkerülése érdekében a válaszfalakon át történő átvezetéseket védőcsőben kell vezetni, amelyek PVC, PP, PE anyagból kell lennie, és amelynek átmérője legalább kétszerese a belső cső átmérőjének. Az átvezető csőnek legalább 2 cm-rel kell kinyúlnia a falon túl mindkét irányba.

10. TŰZVÉDELEM

A FERRO PRESS telepítési rendszer csövei és szerelvényei a B2 gyúlékonysági osztályba sorolhatók a DIN 4102 szerint. Égetés esetén a PERT nem bocsát ki különösebben káros anyagokat, mint például dioxin vagy hidrogénklór. A tűz terjedésének megakadályozása érdekében a tűzgátló falakon történő átvezetés esetén olyan tűzvédelmi szigetelést kell alkalmazni, amely megfelel a tűzgátló fal osztályának.

11. AZ UV SUGÁRZÁS HATÁSA

Az UV-sugárzás negatívan befolyásolja a PERT tulajdonságait, különösen hosszú távon közvetlen napfénynek való kitettség esetén. Ez a felületre szerelt rendszerek, és a tárolás esetén fontos. A csöveket fedett és fűtött raktárakban kell tárolni, és a telepítés során megfelelő szigeteléssel kell védeni.

12. AZ ALACSONY ÉS MAGAS HŐMÉRSÉKLET HATÁSA

A FCOMFORT és FPOWER csövek tárolása és szállítása 0°C alatti hőmérsékleten nem engedélyezett. A csöveket is meg kell védeni a hőforrásoktól. A telepítési munkák csak a következőképpen végezhetők el:
≥ 0°C – csőlefejtetés,
≥ 5°C – csőkapcsolatok kialakítása.
A telepítés előtt legalább 4 óras akklimatizáció ajánlott körülbelül 14°C-on.

13. TELEPÍTÉSI ÚTVONAL

A telepítést úgy kell végezni, hogy leürítés és a légtelenítés megoldott legyen. A csőlefejtésnél figyelembe kell venni a hőtágulás hatását is.

14. FERTŐTLENÍTÉS – Legionella

A Legionella baktériumok 25–50°C közötti hőmérsékleti tartományban fejlődnek. A FERRO rendszer csövek sima felületük és korrózióállóságuk miatt nem segítik elő a fejlődésüket.

A kockázat csökkentése érdekében:

- HMV rendszerek használata keringéssel,
- időnként végezzen termikus fertőtlenítést ≥ 60°C-on,
- a nem használt időszakokban a víz leengedése a rendszerből.

15. KÉMIAI ELLENÁLLÁS

A polietilén nagy ellenállást mutat a leggyakrabban használt vegyületekkel szemben. Ugyanakkor a FERRO rendszer kémiai ellenállásának értékeléséhez más rendszeranyagokat is figyelembe kell venni, mint például:

- réz (CW617N),
- O-gyűrű,
- PE gyűrű,
- rozsdamentes acél prëshüvely.

16. ELEKTROSZTATIKUS TÖLTÉSFELHALMOZÓDÁS

A polietilén elektrosztatikus töltéseket halmozhat fel; ezért nem szabad gyűlékony vagy robbanó folyadékok szállítására használni.

17. NYOMÁSTESZT

Szükségteszt paraméterek:

- Fűtési rendszer: maximális működési nyomás + 2 bar,
- Vízellátási rendszer: 1,5 x maximális működési nyomás.
- A részletes tesztelést a következők írják le:
 - „Fűtési berendezések kivitelezésének és átvételének műszaki feltételei „ – COBRTI INSTAL, Varsó 2003,
 - „Fűtési berendezések kivitelezésének és átvételének műszaki feltételei” – COBRTI INSTAL, Varsó 2003.

18. SZERSZÁMOK PRÉSKÖTÉSEK KÉSZÍTÉSÉHEZ

A FERRO kínálatában megtalálhatók a NOVOPRESS professzionális préselési szerszámok. Press rendszerű kötések készítésekor kizárólag műszakilag kifogástalan állapotú présgépeket, valamint a szükséges présprofilnak megfelelően kiválasztott présprofákat szabad használni.

Fontos figyelembe venni, hogy mind a présgép, mind a présprofák meghatározott üzemi élettartammal rendelkeznek. A présprofák élettartama 15 000 ciklus / préselés, míg a présgépé 40 000 ciklus / préselés. A megadott ciklusszám elérése után a szerszámokat és a profákat a gyártó ajánlásainak megfelelően ellenőrizni, szervizelni vagy cserélni kell alávetni.

Különös figyelmet kell fordítani a présprofák aktuális műszaki állapotára, mivel azok kopása, sérülése vagy szennyeződése negatívan befolyásolhatja az elkészített kötés minőségét. A NOVOPRESS tájékoztatása szerint a megfelelően kiválasztott berendezés a hozzáillő présprofákkal és présgyűrűkkel együtt olyan rendszert alkot, amely megbízható és stabil kötések biztosítását. A gyártó hangsúlyozza továbbá a szerszámok rendszeres karbantartásának és szervizelésének fontosságát, mivel ez közvetlen hatással van azok tartósságára és a munkavégzés biztonságára.

Az ACO/ECO203 présgépek esetében a NOVOPRESS többek között 2 éves szervizintervallumot, valamint az eszköz adatainak NovoCheck alkalmazáson keresztüli kiolvasási lehetőségét jelzi, ami megkönnyíti a szerszám működésének és használatának ellenőrzését.

Figyelem: A hibás, elhasznált, sérült vagy az előírt ellenőrzési időszakokon túllévő szerszámokat nem szabad press rendszerű kötések készítésére használni.

Más gyártók présgépeinek használata esetén a fenti paraméterek eltérhetnek. Mindig meg kell ismerkedni a szerszám / présprofák gyártójának előírásaival.

1. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM

FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM, състояща се от тръби и фитинги в диаметър 16, 20, 26, 32 мм, представлява високо качество и надеждност. Тези характеристики произтичат от няколко ключови елемента:

- Многослойните тръби F POWER PEX/AL/PERT и F COMFORT PERT/AL/PERT се произвеждат с лазерно заварен алуминиев слой, който осигурява значително по-висока издръжливост и пропускливост в сравнение с по-ранни методи за свързване като заваряване с припокриване. Тази технология гарантира подобрена стабилност на размерите и по-дълъг експлоатационен живот на инсталацията.
- Пресовачите и компресионните фитинги се произвеждат от висококачествени материали като месинг CW617N-4MS, неръждаема стомана и EPDM уплътняващи елементи.
- В производството се използват само модерни, висококачествени материали. Тръбите са изработени от полиетилен PERT с повишена температурна устойчивост, което позволява непрекъсната работа при температури до 95°C. Месинговите компоненти са изработени от месинг CW617N, отговарящи на строгите хигиенни изисквания, определени в директивите на ЕС (4MS Common Approach).

СИСТЕМАТА ЗА ИНСТАЛАЦИЯ FERRO PRESS е предназначена за използване в:

- централни отоплителни системи с радиатори,
- системи за повърхностно отопление (под и стена),
- Домашни системи за топла и студена вода,
- системи за охладена вода.

Максимални работни параметри на СИСТЕМАТА ЗА ИНСТАЛАЦИЯ FERRO PRESS:

- централно отопление (CH): 90°C / 6 бара; 95°C / 3 бара
- студена вода: 20°C / 10 бара
- (DHW): 60°C / 10 бара, с термична дезинфекция срещу легионела (прегриване).

2. СИСТЕМА ЗА ИНСТАЛАЦИЯ НА FERRO PRESS – инструкция за свързване

А) РЯЗАНЕ НА F POWER / F COMFORT ТРЪБИ – МНОГОСЛОЙНИ ТРЪБИ

Тръбите трябва да се режат до необходимата дължина, перпендикулярно на оста на

тръбата, като се поддържа гладък и равномерен ръб. Могат да се използват само специализирани инструменти, предназначени за инсталационни системи, като многослойни ножици за тръби или ротационни ножове за тръби. Правилното рязане е предпоставка за правилно поставяне на тръбата във фитинга и за осигуряване на пропусклива връзка.

Б) КАЛИБРИРАНЕ И ФАСЕТИРАНЕ

След рязане тръбата трябва да бъде калибрирана, за да възстанови първоначалната си кръгла форма, която може да е била леко деформирана (овализирана) по време на рязането. В същото време вътрешният ръб трябва да бъде скосен, което предотвратява повреда на уплътненията на О-пръстена, монтирани във фитинга по време на сглобяването. Тази стъпка е критична за издръжливостта и надеждността на връзката.

В) ЕТАП ПРЕДИ ПРЕСОВАНЕ

Правилно изрязаната, калибрирана и скосена тръба трябва да бъде поставена аксиално между месинговото тяло и втулката от неръждаема стомана, докато се достигне пълната дълбочина на поставяне. Правилното поставяне се потвърждава, когато белият слой на тръбата стане видим през инспекционните отвори в пластмасовия пръстен на РЕ. Визуалната инспекция на дълбочината на поставяне осигурява допълнителна гаранция за правилното сглобяване.

З) НАТИСКАНЕ НА ВРЪЗКАТА

Пресоването трябва да се извършва с ръчен или захранван инструмент за преса (електрически – захранван от мрежа или батерии), оборудван с преса с TH-профил челюсти (препоръчително). FERRO фитинги за пресоване в размери DN16 и DN20 могат да се пресоват с TH, H или U-образни челюсти, което ги прави универсални фитинги. Други измерения, DN26 и DN32, могат да се припускат само с челюсти с TH-профил. Снимките показват челюсти с TH-профил.

Г) ВРЪЗКА

Пресовата връзка е неразглобяема (постоянна) връзка, която позволява този метод за свързване на тръби и фитинги да се използва при поводи замазки и стени (канали/щроби). Техническо изискване за такива инсталации е използването на защитен кожух; в контекста на приложените строителни разпоредби в Полша това означава, че инсталацията трябва да бъде защитена с топлинна изолация.

3. СЪЗДАВАНЕ НА КОМПРЕСИОННА (ВИНТОВА) ВРЪЗКА В ИНСТАЛАЦИОННАТА СИСТЕМА НА FERRO

а) РЯЗАНЕ

Тръбите трябва да се режат до необходимата дължина, перпендикулярна на оста на тръбата, с гладък и равномерен ръб. Могат да се използват само специализирани инструменти, предназначени за инсталационни системи, като многослойни тръбни ножици или ротационни режещи такива. Правилното рязане е предпоставка за правилно поставяне на тръбите във фитинга и за осигуряване на пропусκαема връзка.

б) МОНТАЖ НА ГАЙКАТА И РАЗРЕЗНИЯ ПРЪСТЕН

Веднага след рязането, на обикновения край на тръбата трябва да се постави гайка и разрезния пръстен. Това трябва да се направи преди калибриране и фасетиране, защото след тези операции инсталационното на тези елементи няма да е възможно. Разрезният пръстен играе ключова роля при уплътняването — при затягане на гайката с отворен ключ към свързващия елемент (например конзола за свързване на радиатора), пръстенът постепенно се захваща в стената на тръбата, осигурявайки здраво и пропускао поставяне на тръбата в профила на фитинга.

в) КАЛИБРИРАНЕ И ФАСКИРАНЕ

Преди да се направи връзката, тръбата трябва да бъде калибрирана, за да възстанови първоначалната си кръгла форма, която може да е била леко деформирана по време на рязане. След това вътрешният ръб трябва да бъде скосен. Това предпазва уплътнителните пръстени (O-rings) на фитинга от повреди по време на сглобяване.

г) ПОДГОТОВКА ЗА СВЪРЗВАНЕ

Конусовиден кран с фаска трябва да бъде поставен в правилно изрязания, калибриран и скосен край на тръбата, монтиран с гайка и разцепен пръстен. Подготвеният комплект може да бъде завинтен към изхода на колектора или към конзолата за свързване на радиатора, като се получи здраво и непронускава връзка.

БЕЛЕЖКИ

Задължително е да се спазват правилата и препоръките, съдържащи се в тази инструкция.

• Монтажните работи могат да се извършват само при положителни температури,

т.е. над 0°C за полагане на тръби и над 5°C за свързване. Преди монтаж се препоръчва да се аклиматизират тръбите, като се съхраняват поне 4 часа при температура не по-ниска от 14°C.

- Тръбите трябва да се режат само перпендикулярно на оста си с помощта на инструменти, предназначени за тази цел, осигурявайки равномерен контакт на края на тръбата с фитинга по цялата обиколка.
- Краищата на тръбите трябва да бъдат калибрирани (разширени) и скосени с подходящ калибратор/реемер.
- При използване на ръчни пресовачи инструменти, те трябва да бъдат калибрирани според инструкциите на производителя преди започване на работата, така че да е възможно пълно (100%) затваряне на челостта по време на тестов цикъл без фитинг.
- Пресови връзки, като постоянни съединения, могат да се използват при маршрутизиране на монтажа при стенни шлейдове и в подови шлейдове.
- Пресовите връзки трябва да се извършват само с ТН-профилни челости (препоръчително) за всички размери. За 16 и 20 години са позволени челости Н и U.
- Компресионните връзки могат да се използват само на видими места и на достъпни за инспекция и евентуална поддръжка.
- При извършване на връзки с помощта на преходни фитинги с резба и с клапани, други фитинги или устроителства трябва да се осигури пълна съвместимост на резбовите връзки, в съответствие с изискванията, посочени в клауза 7.1.4 от PN-EN ISO 21003, Част 3 – Фитинги. Ако се установи несъответствие, трябва да се използват подходящи адаптери за преход, за да се осигури безопасен преход между различни типове нишки.

4. ОГЪВАНЕ НА ТРЪБИ

Тръбите на FERRO ИНСТАЛАЦИОННАТА СИСТЕМА в диаметри 16–32 мм могат да бъдат оформени чрез огъване с подходящи инструменти като:

- Вътрешни пружини,
- Външни пружини,
- Огъвачи на тръби.

5. ТЕХНИЧЕСКИ БЕЛЕЖКИ

- Минималният радиус на огъване трябва да бъде 4–5 × Dz, където Dz е външният диаметър на тръбата.
- Огъванията не трябва да се извършват на разстояние не-малко от 10 пъти външ-

ния диаметър на тръбата от фитинга, поради необходимостта да се ограничи прекомерното механично натоварване, прехвърлени към съединения и фитинги.

6. ДРУГИ НАСОКИ ЗА МОНТАЖ

а) Необходимо разстояние между скобите на тръбите:

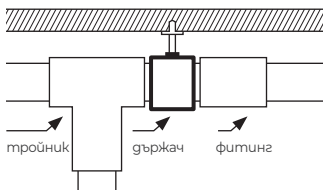
Диаметър [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Максимално разстояние между опорите [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

б) КОМПЕНСАЦИЯ НА ТОПЛИННОТО РАЗШИРЕНИЕ

По време на монтажа трябва да се вземе предвид топлинното разширение на тръбите, произтичащо от температурните промени в средата. За тръбите PERT-Al-PERT и PEX/AL/PERT, използвани в системата FERRO PRESS, коефициентът на линейно топлинно разширение е само 0.025 mm/(m·K). Поради тази ниска стойност няма нужда от класически компенсиращи решения като U-образни бримки или специално проектирани гъвкави рамена. Компенсирането на разширението може да се постигне естествено чрез използване на промени в посоката на маршрута, произтичащи от разположението и пространственото разположение на инсталацията.

7. ТИПИЧНИ РЕШЕНИЯ ЗА КОМПЕНСАЦИЯ НА ТОПЛИННОТО РАЗШИРЕНИЕ ВКЛЮЧВАТ:

а) Използване на фиксирани точки
Фиксираната точка е вид опора за тръби, която предотвратява аксиалното движение. Най-често се изработва чрез използване на скоба, блокирана между два фитинга, например две муфи или комбинация от муфа и тройник.



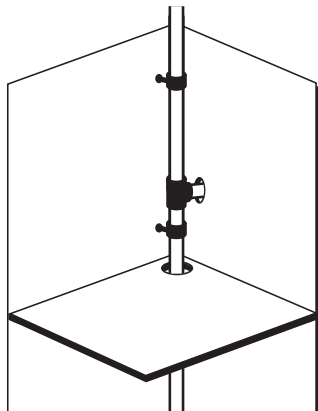
С подходящо разстояние между фиксирани

точки в повърхностно монтирана инсталация от тръби и фитинги на FERRO PRESS, е възможно напълно да се елиминира нуждата от компенсатори. Както показват изчисленията по-долу, максимално допустимото разстояние между фиксирани точки е 10 m.

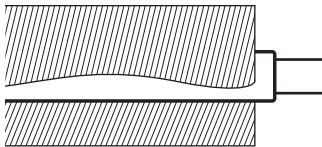
Работни параметри:

- максимална температура: 90°C
- Температура на инсталацията: 5°C
- Температурна разлика: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Коефициент на топлинно разширение: $\alpha = 0.025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- разстояние между фиксирани точки: $L = 10 \text{ m}$
- Термично удължаване: $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0.025 \times 10 = 21.25 \text{ mm}$

В анализирания случай тръбата ще се огъне с около 2,2 см, което на практика е незабележимо при дължина 10 м и не влияе на работата на системата. За вертикални участъци максималното разстояние между фиксираните точки съответства на височината на три етажа, включително дебелината на плочата, т.е. до 10 м. Фиксирана точка се определя като аксиално задържана скоба, постигната чрез блокиране на тръбата с два фитинга. Освен това, под всеки тройник, който служи като клон към отделни етажи, трябва да се монтира и затегне стоманена скоба с гумена вложка, за да се елиминира напълно преместването на аксиалната тръба.



Между фиксираните точки трябва да се използват плъзгащи се опори, разположени на разстояние според раздел 4а. Прокарване на защитни тръби или термична изолация (подови и скрити инсталации): При прокарване на защитни тръби или в термоизолация не се изисква компенсация на топлинното разширение, стига тръбите да се движат свободно под топлинно натоварване. За тази цел работещите тръби трябва да бъдат изолирани, като се препоръчва непрекъснатост на изолацията на фитингите.



В случай на проблеми с проектирането или инсталацията, свързани с компенсацията за термично разширение, се препоръчва да се свържете с техническите консултанти на FERRO (телефонните номера са посочени на последната страница на това инструкция).

8. ТОПЛИННА ИЗОЛАЦИЯ

а) Тръбите PERT-Al-PERT и PEX/AL/PERT трябва да бъдат изолирани по следните причини:

- предотвратяване на кондензация на водна пара и ограничаване на повишаването на температурата на студения вода
- приложимо за системи за студена вода,
- намаляване на топлинните загуби и спестяване на температурата – приложимо за DHW и отоплителни системи.

Минималните дебелини на изолацията трябва да се приемат в съответствие със стойностите, посочени в действащия Регламент за техническите условия, които сградите трябва да изпълняват, и тяхното местоположение. Всички изолационни материали, предназначени за строителство, са разрешени за изолационни инсталации от компоненти на системата FERRO PRESS.

9. ПРОНИКВАНИЯ ПРЕЗ СТЕНИ И ПРЕГРАДИ НА СГРАДИ

За да се избегне неконтролирано образуване на фиксирани точки или повреда на тръбата, проникванията през прегради трябва да се правят в защитни втулки от PVC, PP, PE или стомана, с диаметър поне

два пъти по-голям от този на работната тръба. Ръкавът трябва да стърчи отвъд преградата с поне 2 см от всяка страна.

10. ПОЖАРНА ЗАЩИТА

Тръбите и фитингите на инсталационната система FERRO PRESS отговарят на клас за запалваемост B2 според DIN 4102. При изгаряне PERT не отделя особено вредни вещества като диоксини или водороден хлорид. За да се предотврати разпространението на пожар чрез сервизни прониквания в огнепределителни стени, трябва да се използва противопожарна изолация от клас на огнеустойчивост, съобразена с класа на преградата.

11. ВЛИЯНИЕ НА UV РАДИАЦИЯТА

UV радиацията негативно влияе върху характеристиките на PERT, особено при дългосрочно излагане на директна слънчева светлина. Това важи както за съхранение, така и за инсталиране на повърхностни системи. Тръбите трябва да се съхраняват в покрити и отопляеми складове и по време на монтажа да бъдат защитени чрез подходяща изолация.

12. ВЛИЯНИЕ НА НИСКИТЕ И ВИСОКИТЕ ТЕМПЕРАТУРИ

Съхранението и транспортирането на тръби FCOMFORT и FPOWER при температури под нулата не са разрешени. Тръбите също трябва да бъдат защитени от източници на топлина. Инсталационните работи могат да се извършват само на:

- ≥ 0°C – полагане на тръби,
- ≥ 5°C – създаване на връзки.

Преди монтаж се препоръчва аклиматизация поне 4 часа при около 14°C.

13. МАРШРУТ НА ИНСТАЛАЦИЯТА

Инсталацията трябва да бъде трасирана така, че да позволи оттичане и вентилация на въздуха в системата. Маршрутирането на тръби трябва също да отчита необходимостта от компенсация на топлинното разширение.

14. ДЕЗИНФЕКЦИЯ – Легионела

Бактериите Legionella се развиват в температурния диапазон 25–50°C. Тръбите от системата FERRO, поради гладката си повърхност и устойчивостта на корозия, не стимулират растежа им. За намаляване на риска:

- използване на DHW системи с циркулация,

- периодично извършване на термична дезинфекция с вода при $\geq 60^{\circ}\text{C}$,
- източвайте неизползваните инсталации по време на периоди на спиране.

15. ХИМИЧЕСКА УСТОЙЧИВОСТ

Полиетиленът показва висока устойчивост към най-често използваните химикали. Въпреки това, оценката на химическата устойчивост на инсталационната система FERRO трябва да вземе предвид и други материали като:

- месинг (CW617N),
- Уплътнения на о-пръстена,
- РЕ пръстени,
- Втулки от неръждаема стомана.

16. НАТРУПВАНЕ НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧЕН ЗАРЯД

Полиетиленът може да натрупва електростатични заряди; затова не трябва да се използва за транспортиране на запалими или взривни течности.

17. ТЕСТ ЗА НАЛЯГАНЕ

Параметри на теста за плътност:

- отоплителна система: максимално работно налягане + 2 бара,
- Водоснабдителна система: $1.5 \times$ максимално работно налягане.
- Подробната процедура за изпитване е описана в:
- «Технически условия за изпълнение и приемане на отоплителни инсталации» – COBRTI INSTAL, Варшава 2003,
- «Технически условия за изпълнение и приемане на водоснабдителни инсталации» – COBRTI INSTAL, Варшава 2003.

18. ИНСТРУМЕНТИ ЗА ИЗПЪЛНЕНИЕ НА ПРЕСОВИ ВРЪЗКИ

Компания FERRO предлага в своя асортимент професионални инструменти за пресоване NOVOPRESS. При изпълнение на връзки в система press трябва да се използват само технически изправни прес инструменти и правилно подобрани пресови челюсти, съответстващи на изисквания профил на пресоване.

Трябва да се има предвид, че както прес инструментът, така и пресовите челюсти имат определен експлоатационен ресурс. За пресовите челюсти се приема ресурс от 15 000 цикъла / пресования, а за прес инструмента — 40 000 цикъла / пресования. След достигане на посочения брой цикли инструментите и челюстите

трябва да бъдат подложени на проверка, сервиз или подмяна съгласно препоръките на производителя.

Особено внимание трябва да се обръща на текущото техническо състояние на пресовите челюсти, тъй като тяхното износване, повреда или замърсяване може да повлияе отрицателно върху качеството на изпълнената връзка. NOVOPRESS посочва, че правилно избраното устройство заедно с подходящите челюсти и пресови пръстени образуват система, която осигурява надежни и стабилни връзки. Производителят също така подчертава значението на редовната поддръжка и сервиз на инструментите, тъй като това има пряко влияние върху тяхната издръжливост и безопасността при работа.

За прес инструментите ACO/ECO203 NOVOPRESS посочва, наред с другото, 2-годишен сервизен интервал и възможност за отчитане на данните на устройството чрез приложението NovoCheck, което улеснява контрола на работата и експлоатацията на инструмента.

Внимание: Неизправни, износени, повредени инструменти или инструменти с превишени изисквани контролни срокове не трябва да се използват за изпълнение на връзки в система press.

При използване на прес инструменти от други производители посочените по-горе параметри може да се различават. Винаги трябва да се запознате с указанията на производителя на инструмента / пресовите челюсти.

LT

1. FERRO PRESS MONTAVIMO SISTEMA

FERRO PRESS MONTAVIMO SISTEMA, kurią sudaro 16, 20, 26, 32 mm skersmens vamzdžiai ir jungiamosios detalės, pasižymi aukšta kokybe ir patikimumu. Šias savybes lemia keli pagrindiniai elementai:

- F POWER PEX/AL/PERT ir F COMFORT PERT/AL/PERT daugiasluoksniams vamzdžiams gaminami iš lazeriu suvirinto aliuminio sluoksnio, kuris užtikrina žymiai didesnį patvarumą ir sandarumą, palyginti su ankstesniais sujungimo būdais, tokiais kaip suvirinimas persidengiant. Ši technologija užtikrina geresnį matmenų stabilumą ir ilgesnį įrenginio tarnavimo laiką.
- Presavimo ir suspaudimo jungiamosios detalės gaminamos iš aukščiausios kokybės medžiagų, tokių kaip CW617N-4MS žaļvaris, nerūdijantis plienas ir EPDM sandarinimo elementai.
- Gamyboje naudojamos tik modernios, aukštos

kokybės medžiagos. Vamzdžiai pagaminti iš PERT polietileno, pasižymintio padidintu atsparumu temperatūrai, todėl galima nepertraukiamai veikti iki 95 °C temperatūroje. Žalvario komponentai pagaminti iš CW617N žalvario, atitinkančio griežtus higienos reikalavimus, nurodytus ES direktyvose (4MS Common Approach).

FERRO PRESS MONTAVIMO SISTEMA skirta naudoti:

- radiatorių centrinio šildymo sistemos,
- paviršiaus šildymo sistemos (grindys ir sienos),
- buitinio karšto ir šalto vandens sistemos,
- atšaldyto vandens sistemos.

Maksimalūs **FERRO PRESS MONTAVIMO SISTEMA** veikimo parametrai:

- centrinis šildymas (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- šaltas vanduo: 20°C / 10 bar
- buitinis karštas vanduo (karštas vanduo): 60°C / 10 bar, su termine dezinfekcija nuo legionelių (perkaitimas).

2. FERRO PRESS MONTAVIMO SISTEMA – jungčių užmezgimo instrukcija

a) F POWER / F COMFORT VAMZDŽIŲ PJOVIMAS – DAUGIASLUOKSNIAI VAMZDŽIAI

Vamzdžiai turi būti supjaustyti reikiamu ilgiu statmenai vamzdžio ašiai, lygiu ir lygiu nupjautu kraštu. Galima naudoti tik specialius įrankius, skirtus montavimo sistemoms, pvz., daugiasluoksnės vamzdžių žirkles arba rotacinius vamzdžių pjauštuvus. Teisingas pjovimas yra būtina sąlyga norint tinkamai įkisti vamzdį į jungiamąją detalę ir užtikrinti sandarų sujungimą.

b) KALIBRAVIMAS IR NUOŽULNUMAS

Po pjovimo vamzdis turi būti sukalibruotas, kad būtų atkurta pradinė apvali forma, kuri pjovimo metu galėjo būti šiek tiek deformuota (ovalizuota). Tuo pačiu metu vidinis kraštas turi būti nuskleistas, o tai neleidžia pažeisti jungiamojoje detalėje sumontuotų sandarinimo žiedų sandariklių surinkimo metu. Šis žingsnis yra labai svarbus ryšio patvarumui ir patikimui.

c) IŠANKSTINIO SPAUDIMO ETAPAS

Teisingai supjaustytas, kalibruotas ir nuskleistas vamzdis turi būti įkištas ašiniu būdu tarp žalvario jungiamosios detalės korpuso ir nerūdijančio plieno įvorės, kol bus pasiektas visas įkišimo gylis. Teisingas įkišimas patvirtinamas, kai baltas vamzdžio sluoksnis tampa matomas per PE plastikinio žiedo tikrinimo angas. Vizualus įterpimo gylio patikrinimas suteikia papildomą apsaugą teisingam surinkimui.

d) JUNGTIES PASPAUDIMAS

Presavimas turi būti atliekamas rankiniu arba

elektriniu presavimo įrankiu (elektriniu – maitinamu iš tinklo arba akumuliatoriumi) su TH profilio presavimo žandikauliais (rekomenduojama). DN16 ir DN20 dydžių FERRO presavimo detalės gali būti presuojamos TH, H arba U žandikauliais, todėl jos yra universalios jungiamosios detalės. Kiti matmenys, DN26 ir DN32, gali būti spaudžiami tik su TH profilio žandikauliais.

Nuotraukose matyti TH profilio žandikauliai.

e) RYŠYS

Preso jungtis yra neišardoma (nuolatine) jungtis, leidžianti šį vamzdžių ir jungiamųjų detalių sujungimo būdą naudoti grindų lygintuvuose ir sienų gaudynėse. Techninis reikalavimas tokiems įrenginiams yra apsauginio vamzdžio naudojimas; atsižvelgiant į Lenkijoje galiojančius statybos reglamentas, tai reiškia, kad įrenginys turi būti apsaugotas šilumos izoliacija.

3. SUSPAUDIMO (SRAIGTINĖS) JUNGTIES ATLIKIMAS FERRO MONTAVIMO SISTEMOJE

a) PJOVIMAS

Vamzdžiai turi būti supjaustyti reikiamu ilgiu statmenai vamzdžio ašiai, lygiu ir lygiu nupjautu kraštu. Galima naudoti tik specialius įrankius, skirtus montavimo sistemoms, pvz., daugiasluoksnės vamzdžių žirkles arba rotacinius pjauštuvus. Teisingas pjovimas yra būtina sąlyga norint tinkamai pritvirtinti vamzdžius jungiamojoje detalėje ir užtikrinti sandarų sujungimą.

b) VERŽLĖS IR SUSKAIĐYTO ŽIEDO MONTAVIMAS

Iškart po pjovimo ant paprasto vamzdžio galo reikia uždėti veržlę ir suskaidytą žiedą. Tai turi būti padaryta prieš kalibravimą ir nuožulnumą, nes po šių operacijų šių elementų įdiegti nebus įmanoma. Suskaidytas žiedas vaidina pagrindinį vaidmenį sandarinant – veržlę priveržiant veržliarakčiu atviru veržliarakčiu ant jungiamojo elemento (pvz., radiatoriaus jungties konsolės), žiedas palaipsniui įkanda į vamzdžio sienelę, užtikrindamas patvarų ir sandarų vamzdžio įsitvirtinimą jungiamosios detalės profilyje.

c) KALIBRAVIMAS IR NUOŽULNUMAS

Prieš sujungdami, vamzdis turi būti sukalibruotas, kad būtų atkurta pradinė apvali forma, kuri pjovimo metu galėjo būti šiek tiek deformuota. Tada vidinis kraštas turi būti nuskleistas. Tai apsaugo jungiamosios detalės sandarinimo žiedus (sandarinimo žiedus) nuo pažeidimų surinkimo metu.

d) RYŠIO PARUOŠIMAS

Kūginis kaištis su nuožulnumu turi būti įkištas į tinkamai supjaustytą, kalibruotą ir nuožulnų vamzdžio galą su veržle ir padalintu žiedu. Tada paruoštą mazgą galima prisukti prie kolektoriaus išleidimo angos arba prie radiatoriaus jungties

konsolės, kad būtų patvari ir sandari jungtis.

PASTABOS

Privaloma laikytis šioje instrukcijoje pateiktų taisyklių ir rekomendacijų.

- Montavimo darbai gali būti atliekami tik esant teigiamai temperatūrai, t. y. aukštesnėje nei 0 °C vamzdžių klojime ir aukštesnėje nei 5 °C jungčių temperatūroje. Prieš montuojant vamzdžius rekomenduojama aklimatizuoti, laikant juos mažiausiai 4 valandas ne žemesnėje kaip 14 °C temperatūroje.
- Vamzdžiai turi būti pjunami tik statmenai jų ašiai, naudojant tam skirtus įrankius, užtikrinant vienodą vamzdžio galo kontaktą su jungiamąja detaile per visą perimetrą.
- Vamzdžių galai turi būti kalibruojami (išplėsti) ir nuskleidžiami naudojant atitinkamą kalibratorių / reamerį.
- Naudojant rankinius presavimo įrankius, prieš pradėdami darbą, jie turi būti sukalibruoti pagal gamintojo instrukcijas, kad bandymo ciklo metu būtų galima visiškai (100%) uždaryti žandikaulį be jungiamosios detalės.
- Presavimo jungtys, kaip nuolatinės jungtys, gali būti naudojamos frezuojant montavimą sienų gaudyklėse ir grindų lygintuvuose.
- Presavimo jungtys turi būti atliekamos tik naudojant TH profilio žandikaulius (rekomenduojama) visiems matmenims. 16 ir 20 leidžiami H ir U žandikauliai.
- Suspaudimo jungtys gali būti naudojamos tik matomose vietose ir tose, kurias galima patikrinti ir atlikti techninę priežiūrą.
- Atliekant jungtis naudojant pereinamąsias jungiamąsias detales su sriegiais ir su vožtuvais, kitomis jungiamosiomis detalėmis ar įtaisais, turi būti užtikrintas visiškas srieginių jungčių suderinamumas pagal PN-EN ISO 21003 3 dalies „Jungiamosios detalės“ 7.1.4 punkte nurodytus reikalavimus. Jei nustatoma neatitiktis, turi būti naudojami atitinkami perėjimo adapteriai, kad būtų užtikrintas saugus perėjimas tarp skirtingų sriegių tipų.

4. VAMZDŽIŲ LENKIMAS 16–32 mm skersmens FERRO INSTALLATION SYSTEM vamzdžiai gali būti formuojami lenkiant atitinkamais įrankiais, tokiais kaip:

- vidinės spyruoklės,
- išorinės spyruoklės,
- vamzdžių lankstytuvai.

5. TECHINĖS PASTABOS

- Mažiausias lenkimo spindulys turėtų būti 4–5 x Dz, kur Dz yra vamzdžio išorinis skersmuo.
- Lenkimai neturi būti daromi mažesniu nei 10 kartų

didesniu atstumu už vamzdžio išorinį skersmenį nuo jungiamosios detalės, nes reikia apriboti pernelyg dideles mechanines apkrovas, perduodamas jungtims ir jungiamosioms detalėms.

6. KITOS MONTAVIMO GAIRĖS

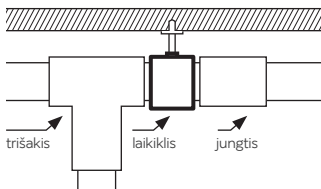
a) Reikalingas atstumas tarp vamzdžių clamps:

Skersmuo [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maksimalus atstumas tarp atramų [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) ŠILUMINIO PLĖTIMOSI KOMPENSAVIMAS
Montuojant reikia atsižvelgti į vamzdžių šiluminį plėtimąsi, atsirandantį dėl terpės temperatūros pokyčių. PERT-AL-PERT ir PEX/AL/PERT vamzdžiams, naudojamiems FERRO PRESS sistemoje, linijinis šiluminio plėtimosi koeficientas yra tik 0,025 mm/(m·K). Dėl šios mažos vertės nereikia naudoti klasikinių kompensacinių sprendimų, tokių kaip U formos kilpos ar specialiai sukurtos lankščios svirtys. Išsiplėtimo kompensavimas gali būti pasiektas natūraliai, naudojant maršruto krypties pokyčius, atsirandančius dėl įrenginio išdėstymo ir erdvinio išdėstymo.

7. TIPIŠKI ŠILUMINIO PLĖTIMOSI KOMPENSAVIMO SPRENDIMAI APIMA:

a) Fiksuotų taškų naudojimas
Fiksuoti taškai padalija įrenginį į dalis, kurių kiekviena atskirai kompensuoja šiluminį plėtimąsi. Fiksuotas taškas yra vamzdžio atrama, neleidžianti ašiniam judėjimui. Dažniausiai jis gaminamas naudojant spaustuką, užblokuotą dviem jungiamosiomis detalėmis, pvz., dviem movomis arba movos ir trišakio deriniu.

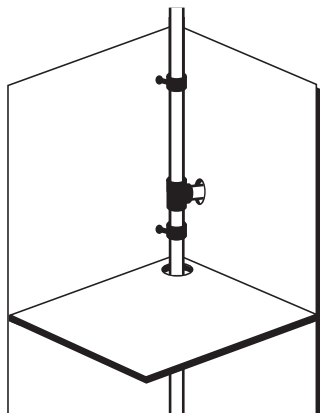


Tinkamai išdėdę fiksuotus taškus ant paviršiaus montuojamame įrenginyje, pagamintame iš FERRO PRESS vamzdžių ir jungiamųjų detalių, galima visiškai pašalinti kompensatorių poreikį. Kaip matyti iš toliau pateiktų skaičiavimų, didžiausias leistinas atstumas tarp fiksuotų taškų yra 10 m.

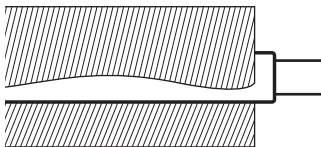
Veikimo parametrai:

- maksimali temperatūra: 90°C
- montavimo temperatūra: 5°C
- temperatūrų skirtumas: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- šiluminio plėtimosi koeficientas:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- atstumas tarp fiksuotų taškų: $L = 10 \text{ m}$
- šiluminis pailgėjimas:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Analizuojamu atveju vamzdis susilenkia maždaug 2,2 cm, o tai praktiškai nepastebima per 10 m ilgį ir neturi įtakos sistemos veikimui. Vertikaliuose trasose didžiausias atstumas tarp fiksuotų taškų atitinka trijų aukštų aukštį, įskaitant plokštės storį, t. y. iki 10 m. Fiksuotas taškas apibrėžiamas kaip ašies suvaržytas spauštukas, pasiekiamas blokuojant vamzdį dviem jungiamosiomis detalėmis. Be to, po kiekviena tee, tarnaujančia kaip atšaka į atskirus aukštus, reikia sumontuoti ir priveržti plieninį spauštuką su guminiu įdėklų, kad būtų visiškai pašalintas ašinis vamzdžio judėjimas.



Tarp fiksuotų taškų turi būti naudojami stumdomos atramos, išdėstytos pagal 4a skirsnį. Frezavimas apsauginiuose vamzdžiuose arba šilumos izoliacijoje (po grindimis ir paslėptais įrenginiais): Frezuojant apsauginiuose vamzdžiuose arba šilumos izoliacijoje, šiluminio plėtimosi kompensavimo nereikia, jei vamzdžiams leidžiama laisvai judėti esant šiluminei apkrovai. Šiuo tikslu darbiniai vamzdžiai turėtų būti izoliuoti, rekomenduojama izoliuoti jungiamąsias detales.



Iškilus projektavimo ar montavimo klausimams, susijusiems su šiluminio plėtimosi kompensavimu, rekomenduojama kreiptis į FERRO techninius konsultantus (telefono numeriai pateikiami paskutiniame šios instrukcijos puslapyje).

8. ŠILUMOS IZOLIACIJA

a) PERT-Al-PERT ir PEX/AL/PERT vamzdžiai turi būti izoliuoti dėl šių priežasčių:

- vandens garų kondensacijos prevencija ir šalto vandens temperatūros kilimo ribojimas – taikoma šalto vandens sistemoms,
- šilumos nuostolių ir temperatūros kritimo mažinimas – taikoma karšto vandens ir šildymo sistemoms.

Mažiausi izoliacijos storiai turėtų būti patvirtinti pagal šiuo metu galiojančiam reglamente dėl techninių sąlygų, kurias turi atitikti pastatai ir jų vieta, nurodytas vertes. Visos statybose naudojamos izoliacinės medžiagos leidžiamos izoliaciniams įrenginiams, pagamintiems iš FERRO PRESS sistemos komponentų.

9. PRASISKVERBIMAI PER SIENAS IR PASTATŲ PERTVARAS

Norint išvengti nekontroliuojamo fiksuotų taškų susidarymo ar vamzdžio pažeidimo, prasiskverbimai per pertvaras turėtų būti atliekami apsauginėse rankovėse, pagamintose iš PVC, PP, PE arba plieno, kurių skersmuo yra bent dvigubai didesnis už darbinio vamzdžio skersmenį. Rankovė turėtų išsikišti už pertvaros bent 2 cm iš kiekvienos pusės.

10. PRIEŠGAISRINĖ APSAUGA

FERRO PRESS montavimo sistemos vamzdžiai ir jungiamosios detalės atitinka B2 degumo klasę pagal DIN 4102. Degdamas PERT neišskiria ypač kenksmingų medžiagų, tokių kaip dioksinais ar vandenilio chloridas. Siekiant išvengti ugnies plitimo per tarnybines prasiskverbimus į ugnį skiriančias sienas, turi būti naudojama pertvaros klasę atitinkanti atsparumo ugniai klasė priešgaisrinė izoliacija.

11. UV SPINDULIUOTĖS POVEIKIS

UV spinduliuotė neigiamai veikia PERT eksploatacines savybes, ypač ilgai veikiant tiesioginiams saulės spinduliams. Tai taikoma tiek ant paviršiaus montuojamų sistemų laikymui, tiek montavimui. Vamzdžiai turi būti laikomi dengtuose ir šildomuose sandėliuose, o montuojant jie turi būti apsaugoti atitinkama izoliacija.

12. ŽEMOS IR AUKŠTOS TEMPERATŪROS POVEIKIS

FCOMFORT ir FPOWER vamzdžių laikyti ir transportuoti minusinėje temperatūroje neleidžiama. Vamzdžiai taip pat turi būti apsaugoti nuo šilumos šaltinių. Montavimo darbai gali būti atliekami tik: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ – vamzdžių klojimas, $\geq 5^{\circ}\text{C}$ – jungčių užmezgimas. Prieš montuojant rekomenduojama aklimatizuotis mažiausiai 4 valandas maždaug 14°C temperatūroje.

13. MONTAVIMO MARŠRUTAS

Įrenginys turi būti nukreiptas taip, kad būtų galima nutekėti ir išleisti orą iš sistemos. Vamzdžių nukreipimas taip pat turėtų atsižvelgti į šiluminio plėtimosi kompensavimo poreikį.

14. DEZINFEKCIJA – Legionella

Legionelių bakterijos vystosi $25\text{--}50^{\circ}\text{C}$ temperatūroje. FERRO sistemos vamzdžiai dėl lygaus paviršiaus ir atsparumo korozijai neskatina jų augimo. Norėdami sumažinti riziką:

- naudoti karšto vandens sistemas su cirkuliacija,
- periodiškai atlikti terminę dezinfekciją vandeniu $\geq 60^{\circ}\text{C}$ temperatūroje,
- ištuštinkite nenaudojamus įrenginius išjungimo laikotarpiams.

15. CHEMINIS ATSPARUMAS

Polietilenas pasižymi dideliu atsparumu dažniausiai naudojamoms cheminėms medžiagoms. Tačiau vertinant FERRO įrengimo sistemos atsparumą cheminėms medžiagoms taip pat turėtų būti atsižvelgiama į kitas sistemos medžiagas, pavyzdžiui:

- žalvaris (CW617N),
- sandarinimo žiedų sandarikliai,
- PE žiedai,
- nerūdijančio plieno preso rankovės.

16. ELEKTROSTATINIO KRŪVIO KAUPIMASIS

Polietilenas gali kaupti elektrostatinius krūvius; todėl jo negalima naudoti degiems ar sprogstamiems skysčiams transportuoti.

17. SLĖGIO BANDYMAS

Sandarumo bandymo parametrai:

- šildymo sistema: maksimalus darbinis slėgis

+ 2 barai,

- Vandens tiekimo sistema: $1,5 \times$ maksimalus darbinis slėgis.
- Išsami bandymo procedūra aprašyta:
- „Šildymo įrenginių vykdymo ir priėmimo techninės sąlygos“ – COBRTI INSTAL, Varšuva 2003,
- „Vandens tiekimo įrenginių vykdymo ir priėmimo techninės sąlygos“ – COBRTI INSTAL, Varšuva 2003.

18. ĮRANKIAI PRESUOJAMIEMS SUJUNGIMAMS ATLIKTI

FERRO savo asortimente siūlo profesionalius NOVOPRESS presavimo įrankius. Atliekant press sistemos sujungimus, būtina naudoti tik techniškai tvarkingus presavimo įrankius ir tinkamai parinktus presavimo žandikaulius, atitinkančius reikalaujamą presavimo profilį.

Reikia prisiminti, kad tiek presavimo įrankis, tiek presavimo žandikauliai turi nustatytą eksploatacavimo trukmę. Presavimo žandikaulių eksploatacavimo trukmė laikoma 15 000 ciklų / presavimų, o presavimo įrankio — 40 000 ciklų / presavimų. Pasielkus nurodytą ciklų skaičių, įrankiai ir žandikauliai turi būti patikrinti, techniškai aptarnauti arba pakeisti pagal gamintojo rekomendacijas.

Ypatingas dėmesys turi būti skiriamas esamai presavimo žandikaulių techninei būklei, nes jų nusidėvėjimas, pažeidimas ar užteršimas gali neigiamai paveikti atlikto sujungimo kokybę. NOVOPRESS nurodo, kad tinkamai parinktas įrenginys kartu su atitinkamais žandikauliais ir presavimo žiedais sudaro sistemą, užtikrinančią patikimus ir stabilius sujungimus. Gamintojas taip pat pabrėžia reguliarius įrankių priežiūros ir serviso svarbą, nes tai turi tiesioginę įtaką jų ilgaamžiškumui ir darbo saugai.

ACO/ECO203 presavimo įrankiams NOVOPRESS nurodo, be kita ko, 2 metų serviso intervalą ir galimybę nuskaityti įrenginio duomenis naudojant NovoCheck programėlę, o tai palengvina įrankio darbo ir eksploatacavimo kontrolę.

Pastaba: Netvarkingi, nusidėvėję, pažeisti įrankiai arba įrankiai, viršiję reikalaujamus patikros intervalus, neturi būti naudojami press sistemos sujungimams atlikti.

Naudojant kitų gamintojų presavimo įrankius, pirmiau nurodyti parametrai gali skirtis. Visada būtina susipažinti su įrankio / presavimo žandikaulių gamintojo nurodymais.

LV

1. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM

FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM, kas sastāv no caurulēm un veidgabaliem diametra diapazonā 16, 20, 26, 32 mm, ir augsta kvalitāte

un uzticamība. Šīs funkcijas izriet no vairākiem galvenajiem elementiem:

- F POWER PEX/AL/PERT un F COMFORT PERT/AL/PERT daudzslāņu caurules tiek ražotas ar lāzermetinātu alumīnija slāni, kas nodrošina ievērojami lielāku izturību un hermētiskumu, salīdzinot ar iepriekšējām savienošanas metodēm, piemēram, pārkļāšanās metināšanu. Šī tehnoloģija nodrošina uzlabotu izmēru stabilitāti un ilgāku iekārtas kalpošanas laiku.
- Preses un kompresijas veidgabali tiek ražoti no augstākās kvalitātes materiāliem, piemēram, CW617N-4MS misiņa, nerūsējošā tērauda un EPDM blīvēšanas elementiem.
- Ražošanā tiek izmantoti tikai moderni, augstas kvalitātes materiāli. Caurules ir izgatavotas no PERT polietilēna ar paaugstinātu temperatūras izturību, kas nodrošina nepārtrauktu darbību temperatūrā līdz 95°C. Misiņa detaļas ir izgatavotas no CW617N misiņa, kas atbilst stingrām higiēnas prasībām, kas noteiktas ES direktīvās (4MS Common Approach).

FERRO PRESS UZSTĀDĪŠANAS SISTĒMA ir paredzēta lietošanai:

- radiatoru centrālās apkures sistēmas,
- virsmas apsildes sistēmas (grīdas un sienas),
- māsaimniecības karstā un aukstā ūdens sistēmas,
- atdzesēta ūdens sistēmas.

FERRO PRESS UZSTĀDĪŠANAS SISTĒMAS MAKSIMĀLIE DARBĪBAS PARAMETRI:

- centrālā apkure (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- auksts ūdens: 20°C / 10 bar
- māsaimniecības karstais ūdens (karstais ūdens): 60°C / 10 bar, ar pretleģionellu termisko dezinfekciju (pārkaršanu).

2. FERRO PRESS UZSTĀDĪŠANAS SISTĒMA – instrukcija savienojuma izveidošanai

a) F POWER / F COMFORT CAURUĻU GRIEŠANA – DAUDZSLĀŅU CAURULES

Caurules jāsgriež vajadzīgajā garumā perpendikulāri caurules asi, saglabājot gludu un vienmērīgu griezumamalu. Drīkst izmantot tikai uzstādīšanas sistēmām paredzētus instrumentus, piemēram, daudzslāņu cauruļu šķēres vai rotējošus cauruļu griezumus. Pareiza griešana ir priekšnoteikums pareizai caurules ievietošanai armatūrā un hermētiska savienojuma nodrošināšanai.

b) KALIBRĒŠANA UN SLĪPĒŠANA

Pēc griešanas caurule ir jākalibrē, lai atjaunotu tās sākotnējo apaļo formu, kas griešanas laikā var būt nedaudz deformēta (ovāla). Tajā pašā laikā iekšējai malai jābūt slīpētai, kas montāžas laikā novērš armatūrā uzstādīto O-gredzena blīvējumu bojājumus. Šis solis ir ļoti svarīgs savienojuma izturībai un uzticamībai.

c) IESPIEŠANAS POSMS

Pareizi sagriezta, kalibrēta un slīpēta caurule jāievieto aksiāli starp misiņa armatūras korpusu un nerūsējošā tērauda uzdevu, līdz tiek sasniegts pilns ievietošanas dziļums. Pareiza ievietošana tiek apstiprināta, kad caurules baltais slānis kļūst redzams caur PE plastmasas gredzena pārbaudes caurumiem. Ievietošanas dziļuma vizuāla pārbaude nodrošina papildu aizsardzību pareizai montāžai.

d) NOSPIEŽOT SAVIENOJUMU

Presēšana jāveic ar manuālu vai elektrisku presēšanas instrumentu (elektrisko – ar elektrotīklu vai akumulatoru), kas aprīkots ar TH profila preses žokļiem (ieteicams). FERRO preses veidgabalus DN16 un DN20 izmēros var saspiest ar TH, H vai U žokļiem, kas padara tos par universāliem furnitūras elementiem. Citus izmērus, DN26 un DN32, drīkst nospiest tikai ar TH profila žokļiem. Fotografējās redzami TH profila žokļi.

e) SAVIENOJUMS

Preses savienojums ir nedemontējams (pastāvīgs) savienojums, kas ļauj šo cauruļu un veidgabalu savienojuma metodi izmantot grīdas segumos un sienu pakalīdzīšanās. Tehniska prasība šādām iekārtām ir aizsargcauruļvada izmantošana; Polijā spēkā esošo būvnormatīvu kontekstā tas nozīmē, ka iekārtai jābūt aizsargātai ar siltumizolāciju.

3. KOMPRESIJAS (SKRŪVĒTA) SAVIENOJUMA IZVEIDE FERRO UZSTĀDĪŠANAS SISTĒMĀ

a) GRIEŠANA

Caurules jāsgriež vajadzīgajā garumā perpendikulāri caurules asi, ar gludu un vienmērīgu grieztu malu. Drīkst izmantot tikai uzstādīšanas sistēmām paredzētus instrumentus, piemēram, daudzslāņu cauruļu šķēres vai rotējošos griezumus. Pareiza griešana ir priekšnoteikums pareizai cauruļu novietošanai armatūrā un hermētiska savienojuma nodrošināšanai.

b) UZGRIEŽŅA UN SADALĪTĀ GREDZENA UZSTĀDĪŠANA

Tūlīt pēc griešanas uz vienkāršās caurules gala jānovieto uzgriežnis un sadalīts gredzens. Tas jā dara pirms kalibrēšanas un slīpēšanas, jo pēc šīm darbībām šo elementu uzstādīšana nebūs iespējama. Sadalītajam gredzenam ir galvenā loma blīvējumā - pievelkot uzgriezni ar atvērtu atslēgu uz savienojošā elementa (piemēram, radiatora savienojuma konsoles), gredzens pakāpeniski iekod caurules sienā, nodrošinot izturīgu un hermētisku caurules novietojumu armatūras profilā.

c) KALIBRĒŠANA UN SLĪPĒŠANA

Pirms savienojuma izveidošanas caurule ir jākalibrē, lai atjaunotu tās sākotnējo apaļo formu, kas griešanas laikā var būt nedaudz deformēta. Tālāk iekšējā mala ir jānogriež. Tas aizsargā armatūras blīvredzenus (O-gredzenus) pret bojājumiem montāžas laikā.

d) PIESLĒGUMA SAGATAVOŠANA

Pareizi sagrieztā, kalibrētā un slīpētā caurules galā, kas aprikots ar uzgriezni un sadalītu gredzenu, jāievieto konisks spieķis ar slīpumu. Pēc tam sagatavoto montāžu var pieskrūvēt pie kolektora izejas vai radiatora savienojuma konsoles, iegūstot izturīgu un hermētisku savienojumu.

PIEZĪMES

Obligāti jāievēro šajā instrukcijā ietvertie noteikumi un ieteikumi.

- Uzstādīšanas darbus drīkst veikt tikai pozitīvā temperatūrā, t.i., virs 0°C cauruļu ieklāšanai un virs 5°C savienojumu izveidei. Pirms uzstādīšanas caurules ieteicams aklimatizēt, uzglabājot tās vismaz 4 stundas temperatūrā, kas nav zemāka par 14°C.
- Caurules jāsaģiež tikai perpendikulāri to asij, izmantojot šim nolūkam paredzētus instrumentus, nodrošinot vienmērīgu caurules gala kontaktu ar armatūru visā apkārtmērā.
- Cauruļu gali jākalibrē (jāpaplašina) un jānogriež, izmantojot piemērotu kalibratoru/slīpētāju.
- Lietojot manuālos presēšanas instrumentus, pirms darba uzsākšanas tie jākalibrē saskaņā ar ražotāja norādījumiem, lai testa cikla laikā bez stiprinājuma būtu iespējama pilnīga (100%) žokļa aizvēršana.
- Preses savienojumus kā pastāvīgus savienojumus var izmantot, frēzējot instalāciju sienu pakāldzīšanās un grīdas segumos.
- Preses savienojumi jāveic tikai ar TH profila žokļiem (ieteicams) visiem izmēriem. 16. un 20. klasei ir atļauti H un U žokļi.
- Kompresijas savienojumus drīkst izmantot tikai redzamās vietās un vietās, kas pieejamas pārbaudei un iespējamai apkopei.
- Veicot savienojumus, izmantojot pārejas veidgabalus ar vītņiem un ar vārstiem, citiem veidgabaliem vai ierīcēm, jānodrošina pilnīga vītņoto savienojumu savietojamība saskaņā ar PN-EN ISO 21003 3. daļas „Veidgabali” 7.1.4. punktā noteiktajām prasībām. Ja tiek konstatēta neatbilstība, jāizmanto piemēroti pārejas adapteri, lai nodrošinātu drošu pāreju starp dažādiem vītņu tipiem.

4. CAURUĻU LIEKŠANA

FERRO INSTALLATION SYSTEM caurules diametra diapazonā no 16 līdz 32 mm var veidot, liekot, izmantojot piemērotus instrumentus, piemēram:

- iekšējās atsperes,
- ārējās atsperes,
- cauruļu locītāji.

5. TEHNISKAS PIEZĪMES

- Minimālajam lieces rādiusam jābūt 4–5 x Dz, kur Dz ir caurules ārējais diametrs.
- Līkumus nedrīkst veikt attālumā, kas ir mazāks par 10 reizēm lielāks par caurules ārējo diametru no armatūras, jo ir jāierobežo pārmērīgas mehāniskās slodzes, kas tiek pārnestas uz savienojumiem un veidgabaliem.

6. CITAS UZSTĀDĪŠANAS VADLĪNIJAS

a) Nepieciešamais attālums starp cauruļu skavām:

Diametrs [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maksimālais attālums starp balstiem [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

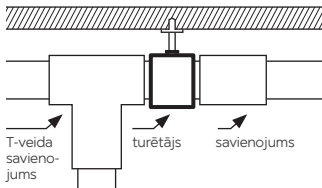
b) SILTUMA IZPLEŠANĀS KOMPENSĀCIJA

Uzstādīšanas laikā jāņem vērā cauruļu termiskā izplešanās, kas rodas barotnes temperatūras izmaiņu rezultātā. FERRO PRESS sistēmā izmantotajām PERT-AL-PERT un PEX/AL/PERT caurulēm lineārais termiskās izplešanās koeficients ir tikai 0,025 mm/(m·K). Šīs zemās vērtības dēļ nav nepieciešams izmantot klasiskus kompensējošus risinājumus, piemēram, U veida cilpas vai speciāli izstrādātas elastīgas rokas. Izplešanās kompensāciju var panākt dabiski, izmantojot maršrutēšanas virziena izmaiņas, kas izriet no iekārtas izkārtojuma un telpiskā izvietojuma.

7. TIPISKI TERMISKĀS IZPLEŠANĀS KOMPENSĀCIJAS RISINĀJUMI IETVER:

a) Fiksēto punktu izmantošana

Fiksētie punkti sadala instalāciju sekcijās, no kurām katra patstāvīgi kompensē siltuma izplešanos. Fiksēts punkts ir caurules balsts, kas novērš aksiālo kustību. Visbiežāk to izgatavo, izmantojot skavu, kas bloķēta ar diviem veidgabaliem, piemēram, diviem savienojumiem vai sakabes un tee kombināciju.

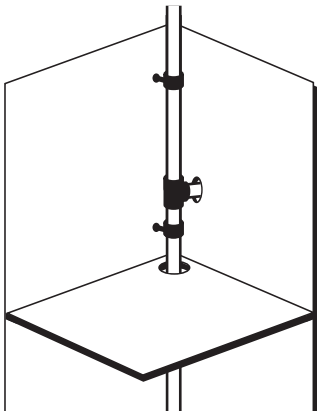


Ar atbilstošu fiksēto punktu atstarpi virsmas iekārtā, kas izgatavota no FERRO PRESS caurulēm un veidgabaliem, ir iespējams pilnībā novērst nepieciešamību pēc kompensatoriem. Kā redzams turpmāk minētajos aprēķinos, maksimālais pieļaujamais attālums starp fiksētajiem punktiem ir 10 m.

Darbības parametri:

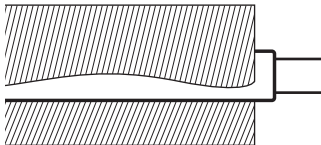
- maksimālā temperatūra: 90°C
- uzstādīšanas temperatūra: 5°C
- temperatūras starpība: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Termiskās izplešanās koeficients:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- attālums starp fiksētiem punktiem: $L = 10 \text{ m}$
- termiskais pagarinājums:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Analizētajā gadījumā caurule sasprāgst par aptuveni 2,2 cm, kas praksē nav pamanāms 10 m garumā un neietekmē sistēmas darbību. Vertikāliem braucieniem maksimālais fiksēto punktu attālums atbilst trīs stāvu augstumam, ieskaitot plātņu biezumu, t.i., līdz 10 m. Fiksēts punkts ir definēts kā aksiāli ierobežota skava, kas panākta, bloķējot cauruli ar diviem veidgabaliem. Turklāt zem katras tee, kas kalpo kā filiāle atsevišķiem stāviem, ir jāuzstāda un jāpievelk tērauda skava ar gumijas ieliktni, lai pilnībā novērstu aksiālo cauruļu kustību.



Starpsienās fiksētiem punktiem jāizmanto bīdāmie balsti, kas izvietoti saskaņā ar 4.a iedaļu. Marš-

rutēšana aizsargcauruļvados vai siltumizolācijā (zem grīdas un slēptās iekārtās): Frēzējot aizsargcauruļvados vai siltumizolācijā, siltuma izplešanās kompensācija nav nepieciešama, ja caurulēm ir atļauts brīvi pārvietoties zem siltuma slodzes. Šim nolūkam darba caurules ir jāizolē, un ieteicama veidgabalu izolācijas nepārtrauktība.



Ja rodas projektēšanas vai uzstādīšanas problēmas, kas saistītas ar termiskās izplešanās kompensāciju, ieteicams sazināties ar FERRO tehniskajiem konsultantiem (tālruna numuri ir norādīti šīs instrukcijas pēdējā lapā).

8. SILTUMIZOLĀCIJA

a) PERT-Al-PERT un PEX/AL/PERT caurules ir jāizolē šādu iemeslu dēļ:

- ūdens tvaiku kondensācijas novēršana un aukstā ūdens temperatūras paaugstināšanās ierobežošana – attiecināma uz aukstā ūdens sistēmām;
- siltuma zudumu un temperatūras krituma samazināšana – attiecināma uz karstā ūdens un apkures sistēmām.

Minimālie izolācijas biezumi būtu jāpieņem saskaņā ar vērtībām, kas noteiktas pašlaik spēkā esošajā regulā par tehniskajiem nosacījumiem, kas jāievēro ēkām un to atrašanās vietai. Visi būvniecībā paredzētie izolācijas materiāli ir atļauti izolācijas iekārtām, kas izgatavotas no FERRO PRESS sistēmas komponentiem.

9. IEKĻŪŠANA CAUR SIENĀM UN ĒKU STARPSIENĀM

Lai izvairītos no nekontrolētas fiksētu punktu veidošanās vai caurules bojājumiem, iekļūšana caur starpsienām jāveic aizsarguzmavās, kas izgatavotas no PVC, PP, PE vai tērauda, kuru diametrs ir vismaz divas reizes lielāks par darba caurules diametru. Uzmavai jābūt izvirzītai ārpus starpsienas vismaz par 2 cm katrā pusē.

10. UGUNSDROŠĪBA

FERRO PRESS uzstādīšanas sistēmas caurules un veidgabali atbilst B2 uzliesmojamības klasei saskaņā ar DIN 4102. Sadedzinot, PERT neizdala

īpaši kaitīgas vielas, piemēram, dioksīnus vai ūdeņraža fluorīdu. Lai novērstu ugunsgrēka izplatīšanos caur dienesta caurlaidēm ugunsdrošības sienās, jāizmanto starpsienas klasei atbilstošas ugunsizturības klases ugunsdrošības izolācija.

11. UV STAROJUMA IETEKME

UV starojums nelabvēlīgi ietekmē PERT veiktspējas īpašības, īpaši ilgstošas tiešu saules staru iedarbības laikā. Tas attiecas gan uz virsmas sistēmu uzglabāšanu, gan uzstādīšanu. Caurules jāuzglabā segtās un apsildāmās noliktavās un uzstādīšanas laikā jāaizsargā ar atbilstošu izolāciju.

12. ZEMU UN AUGSTU TEMPERATŪRU IETEKME

FCOMFORT un FPOWER cauruļu uzglabāšana un transportēšana zem nulles temperatūras nav atļauta. Caurules ir jāaizsargā arī no siltuma avotiem. Uzstādīšanas darbus drīkst veikt tikai: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ – cauruļu ieklāšana, $\geq 5^{\circ}\text{C}$ – savienojumu izveide. Pirms uzstādīšanas ieteicams aklimatizēties vismaz 4 stundas aptuveni 14°C temperatūrā.

13. INSTALĀCIJAS MARŠRUTĒŠANA

Iekārtai jābūt novirzītai tāl, lai nodrošinātu sistēmas drenāžu un gaisa izplūdi. Cauruļu maršrutēšanā jāņem vērā arī siltuma izplešanās kompensācijas nepieciešamība.

14. DEZINFEKCIJA – Legionella

Legionella baktērijas attīstās temperatūras diapazonā no 25 līdz 50°C . FERRO sistēmas caurules to gludās virsmas un izturības pret koroziju dēļ neveicina to augšanu. Lai samazinātu risku:

- izmantot karstā ūdens sistēmas ar cirkulāciju,
- periodiski veikt termisko dezinfekciju ar ūdeni $\geq 60^{\circ}\text{C}$ temperatūrā,
- iztukšojiet neizmantotās iekārtas izslēgšanas periodos.

15. ĶĪMISKĀ IZTURĪBA

Polietilēnam ir augsta izturība pret visbiežāk izmantotajām ķīmikālijām. Tomēr, novērtējot FERRO uzstādīšanas sistēmas ķīmisko izturību, jāņem vērā arī citi sistēmas materiāli, piemēram:

- misiņš (CW617N),
- O-gredzena blīves,
- PE gredzeni,
- nerūsējošā tērauda preses piedurknes.

16. ELEKTROSTATISKĀ LĀDIŅA UZKRĀŠANĀS

Polietilēns var uzkrāt elektrostatiskos lādiņus; tāpēc to nedrīkst izmantot uzliesmojošu vai sprādzienbīstamu šķidrumu pārvadāšanai.

17. SPIEDIENA PĀRBAUDE

Hermētiskuma testa parametri:

- apkures sistēma: maksimālais darba spiediens + 2 bar,
- ūdensapgādes sistēma: $1,5 \times$ maksimālais darba spiediens.
- Detalizēta testa procedūra ir aprakstīta:
 - „Apkures iekārtu izpildes un pieņemšanas tehniskie nosacījumi” – COBRTI INSTAL, Varšava 2003,
 - „Ūdensapgādes iekārtu izpildes un pieņemšanas tehniskie nosacījumi” – COBRTI INSTAL, Varšava 2003.

18. INSTRUMENTI PRESĒJAMO SAVIENOJUMU IZVEIDEI

FERRO savā piedāvājumā nodrošina profesionālus NOVOPRESS presēšanas instrumentus. Veicot savienojumus press sistēmā, jāizmanto tikai tehniski darba kārtībā esoši presēšanas instrumenti un atbilstoši izvēlētas presēšanas spīles, kas atbilst nepieciešamajam presēšanas profilam.

Jāņem vērā, ka gan presēšanas instrumentam, gan presēšanas spīlēm ir noteikts ekspluatācijas kalpošanas laiks. Presēšanas spīlēm paredzētais kalpošanas laiks ir 15 000 ciklu / presējumu, savukārt presēšanas instrumentam — 40 000 ciklu / presējumu. Sasniedzot norādīto ciklu skaitu, instrumenti un spīles jāpārbauda, jānodod servisā vai jānomaina saskaņā ar ražotāja ieteikumiem.

Īpaša uzmanība jāpievērš presēšanas spīļu aktuālajam tehniskajam stāvoklim, jo to nolietojums, bojājumi vai netīrumi var negatīvi ietekmēt izveidotā savienojuma kvalitāti. NOVOPRESS norāda, ka pareizi izvēlēta ierīce kopā ar atbilstošām spīlēm un presēšanas gredzeniem veido sistēmu, kas nodrošina uzticamus un stabilus savienojumus. Ražotājs uzsver arī regulāras instrumentu apkopes un servisa nozīmi, jo tas tieši ietekmē to izturību un darba drošību. Presēšanas instrumentiem ACO/ECO203 NOVOPRESS cita starpā norāda 2 gadu servisa intervālu, kā arī iespēju nolasīt ierīces datus, izmantojot NovoCheck lietotni, kas atvieglo instrumenta darbības un ekspluatācijas kontroli.

Uzmanību: Bojātus, nolietotus, tehniski neatbilstošus instrumentus vai instrumentus, kuriem ir pārsniegti nepieciešamie pārbaudes intervāli, nedrīkst izmantot press sistēmas savienojumu izveidei.

Izmantojot citu ražotāju presēšanas instrumentus, iepriekš norādītie parametri var atšķirties.

Vienmäär jäiepazistas ar instrumenta/ presëshanas spijū ražotāja norādījumiem.

EE

1. FERRO PRESS PAIGALDUSSŪSTEEM

FERRO PRESS PAIGALDUSSŪSTEEM, mis koosneb torudest ja liitmitest läbimõõdus 16, 20, 26, 32 mm, esindab kõrget kvaliteeti ja töökindlust. Need omadused tulenevad mitmest olulisest elemendist:

- F POWER PEX/AL/PERT ja F COMFORT PERT/AL/PERT mitmekihilised torud on valmistatud laserkeevitatud alumiiniumkihist, mis tagab oluliselt suurema vastupidavuse ja lekkekindluse võrreldes varasemate liitmismeetoditega, nagu kattuv keevitus. See tehnoloogia tagab parema mõõtmestabiilsuse ja paigalduse pikema kasutuseali.
- Pressi- ja surveliitmikke valmistatakse tiptasemel materjalidest, nagu CW617N-4MS messing, roostevaba teras ja EPDM tihenduselemendid.
- Tootmises kasutatakse ainult kaasaegseid ja kvaliteetseid materjale. Torud on valmistatud PERT-poliüetüleenist, millel on suurenenud temperatuurikindlus, võimaldades pidevat tööd kuni 95°C temperatuuridel. Messingkomponendid on valmistatud CW617N messingist, mis vastab rangetele hügieeninõuetele, mis on sätestatud ELi direktiivides (4MS Common Approach).

FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM on mõeldud kasutamiseks:

- radiaatori keskküttesüsteemid,
- pinnakütte süsteemid (põrand ja sein),
- kodumajapidamiste kuuma ja külma vee süsteemid,
- jahutatud veesüsteemid.

FERRO PRESSI PAIGALDUSSŪSTEEMI MAKSIMAALSED TÖÖPARAMETRID:

- keskküte (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- külm vesi: 20°C / 10 bar
- Kodune soe vesi (DHW): 60°C / 10 bar, koos legionellavastase termilise desinfitseerimisega (ülekuumenemine).

2. FERRO PRESSI PAIGALDUSSŪSTEEM – juhised ühenduste tegemiseks

a) LÕIKAMINE F POWER / F COMFORT TORUD – MITMEKIHILISED TORUD

Torud tuleb lõigata vajaliku pikkuseni, mis on toruteljega risti, säilitades sileda ja ühtlase lõikeserva. Võib kasutada ainult paigaldussüsteemide jaoks mõeldud spetsiaalseid tööriistu, nagu mitmekihilised torukäärid või pöörlevad torulõikurid. Õige lõikamine on eeltingimus toru

õigeks paigaldamiseks liitmikku ja lekkekindla liite tagamiseks.

b) KALIBREERIMINE JA VIISUMDAMINE

Pärast lõikamist tuleb toru kalibreerida, et taastada selle algne ümmargune kuju, mis võis lõikamise käigus veidi deformeeruda (ovaliseeruda). Samal ajal peab sisemine serv olema kallastatud, mis takistab O-rõnga tihendite kahjustamist liitmikku paigaldatud kokkupaneku ajal. See samm on ühenduse vastupidavuse ja töökindluse seisukohalt kriitilise tähtsusega.

c) EELPRESSIMISE ETAPP

Korrektsesti lõigatud, kalibreeritud ja viigistatud toru tuleb sisestada aksiaalselt messingist kinnituskere ja roostevabast terasest hülssi vahele, kuni saavutatakse täielik sisestussügavus. Õige paigaldamine kinnitatakse, kui valge torukiht muutub PE plastrõnga kontrollavade kaudu nähtavaks. Sisestussügavuse visuaalne kontroll annab täiendava kaitsemehhanismi korrektseks kokkupanekuks.

d) ÜHENDUSE VAJUTAMINE

Surumine tuleb teha käsitsi või elektrilise pressi-tööriistaga (elektriline – põhitoitel või akutoitel), mis on varustatud TH-profiliga pressilõugadega (soovitav). FERRO pressi liitmikud suurustes DN16 ja DN20 võivad olla pressitud TH, H või U lõugadega, mis teeb neist universaalsed kinnitused. Teisi mõõtmeid, DN26 ja DN32, võib suruda ainult TH-profiliga lõugadega. Fotodel on TH-profiliga lõuad.

e) ÜHENDUS

Pressiühendus on mitte-lahtivõetav (püsiv) ühendus, mis võimaldab seda torude ja liitmike ühendamise meetodit kasutada pörandapörandate ja seinte paigaldamisel. Selliste paigalduste tehniline nõue on kaitsetoru kasutamine; Poola kehtivate ehitusnormide kontekstis tähendab see, et paigaldus peab olema kaitstud soojusisolatsiooniga.

3. FERRO PAIGALDUSSŪSTEEMIS KOKKUSURUTUD (KRUVITUD) ÜHENDUSE LOOMINE

a) LÕIKAMINE

Torud peavad olema lõigatud vajaliku pikkuseni, mis on toru teljega risti, lõigatud serv sileda ja ühtlaselt. Võib kasutada ainult spetsiaalseid paigaldussüsteemide tööriistu, nagu mitmekihilised torukäärid või pöörlevad lõikurid. Õige lõikamine on eeltingimus torude õigeks paigutamiseks ja lekkekindla ühenduse tagamiseks.

b) MUTRI JA JAGAMISRÕNGA PAIGALDAMINE

Vahetult pärast lõikamist tuleb tavalise toru otsa asetada mutter ja lõhestatud rõngas. See tuleb teha enne kalibreerimist ja hahutamist, sest pärast neid operatsioone ei ole võimalik neid elemente paigaldada. Lõhestatud rõngas mängib tihendamises olulist rolli – mutri pingutamisel avatud võtmega ühenduselemendile (nt radiaatori ühenduskonsool) hammustab rõngas järk-järgult toruseina, tagades toru vastupidava ja lekkekindla istutuse liitmikuprofiili sees.

c) KALIBREERIMINE JA LIMFISEERIMINE

Enne ühenduse tegemist tuleb toru kalibreerida, et taastada selle algne ümmargune kuju, mis võis lõikamisel veidi deformeeruda. Järgmisena tuleb sisemine serv kallutada. See kaitseb liitmiku tihendusrõngaid (O-rõngaid) kokkupaneku ajal tekkivate kahjustuste eest.

d) ÜHENDUSE ETTEVALMISTAMINE

Korrektelt lõigatud, kalibreeritud ja lõhestatud toruotsa tuleb paigaldada kooniline kraan koos mutri ja lõhestatud rõngaga. Ettevalmistatud komplekt saab seejärel kinnitada kollektori pistikupesa külge või radiaatori ühenduskonsoolile, saavutades vastupidava ja lekkekindla ühenduse.

MÄRKUSED

Kohustuslik on järgida selles juhises sisalduvaid reegleid ja soovitusi.

- Paigaldustöid võib teha ainult positiivsetel temperatuuridel, st torude paigaldamisel üle 0°C ja ühenduste tegemiseks üle 5°C. Enne paigaldamist soovitatakse torud aklimatiseerida, hoides neid vähemalt 4 tundi mitte madalamal temperatuuril kui 14°C.
- Torud tuleb lõigata ainult risti oma teljele, kasutades selleks otstarbekas mõeldud tööriistu, tagades toruotsa ühtlase kontakti liitmikuga kogu ümbermõõdu ulatuses.
- Toruotsad tuleb kalibreerida (laiendada) ja töödelda sobiva kalibraatori/reameriga.
- Kätsi pressitavate tööriistade kasutamisel tuleb need kalibreerida vastavalt tootja juhiste enne töö algust, et täielik (100%) lõualuu sulgumine oleks võimalik testitsükli ajal ilma kinnituseeta.
- Pressiühendusi, püsivate ühendustena, võib kasutada paigalduse marsruutimisel seinte ja põrandaaluste puhul.
- Pressiühendused tuleb teha ainult TH-profiiliga lõugadega (soovitatav) kõigi mõõtmete jaoks. 16- ja 20-aastaste puhul on lubatud H- ja U-lõualuud.
- Kompressiooniühendusi võib kasutada ainult nähtavates kohtades ning neis, mis on ligipääsetavad kontrolliks ja võimalikuks hoolduseks.
- Kui ühendusi tehakse keermetega ülemineku-liitmite ja ventiilide, teiste liitmikute või sead-

metega, tuleb tagada keermestatud ühenduste täielik ühilduvus vastavalt PN-EN ISO 21003, osa 3 – Kinnituste punktis 7.1.4 sätestatud nõuetele. Kui tuvastatakse mittevastavus, tuleb kasutada sobivaid üleminekuadaptereid, et tagada ohutu üleminek erinevate lõimetüüpide vahel.

4. TORUDE PAINUTAMINE

FERRO PAIGALDUSSÜSTEEMI torusid läbimõõdus 16–32 mm saab vormida painutades sobivate tööriistadega, näiteks:

- sisemised vedrud,
- välisvedrud,
- torupainutajad.

5. TEHNILISED MÄRKUSED

- Minimaalne painutusraadius peaks olema 4–5 x Dz, kus Dz on toru välisläbimõõt.
- Kõverdusi ei tohi teha kaugusega, mis on vähem kui 10 korda toru välisläbimõõd liitmikust, kuna on vaja piirata liigseid mehaanilisi koormusi, mis kanduvad liitmitele ja liitmitele.

6. MUUD PAIGALDUSJUHISED

a) Vajalik vahe toruklambrate vahel:

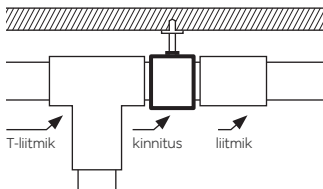
Läbimõõt [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maksimaalne kaugus tuge vahel [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) SOOJUSPAISUMISE KOMPENSATSIOON

Paigaldamisel tuleb arvestada torude soojuspaisumist, mis tuleneb keskkonna temperatuurimuutustest. FERRO PRESS süsteemis kasutatavate PERT-AL-PERT ja PEX-AL/PERT torude puhul on lineaarne soojuspaisumiskoeffitsient vaid 0,025 mm/(m·K). Selle madala väärtuse tõttu ei ole vaja kasutada klassikalisi kompenseerivaid lahendusi nagu U-kujulised aasad või spetsiaalselt disainitud painduvad varred. Laienemise kompensatsiooni saab loomulikult saavutada, kasutades marsruutimise suuna muutusi, mis tulenevad paigalduse paigutusest ja ruumilisest paigutusest.

7. TÜÜPILISED SOOJUSPAISUMISE KOMPENSATSIOONI LAHENDUSED HÕLMAVAD:

a) Fikseeritud punktide kasutamine
Fikseeritud punktid jagavad paigalduse osadeks, millest igaüks kompenseerib soojuspaisumist iseseisvalt. Fikseeritud punkt on torutugi, mis takistab telgelist liikumist. Kõige sagedamini tehakse seda klambriga, mis on blokeeritud kahe kinnitusega, nt kahe ühendusega või ühenduse ja T-tee kombinatsiooniga.

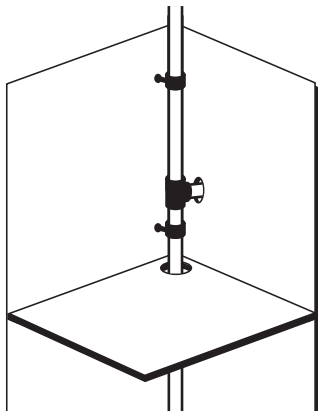


Õige fikseeritud punktide vahega pinnale paigaldatud paigalduses, mis on valmistatud FERRO PRESS torudest ja liitmitest, on võimalik kompensaatorite vajadus täielikult kõrvaldada. Nagu allpool olevatest arvutustest näha, on maksimaalne lubatud fikseeritud punktide vahe 10 m.

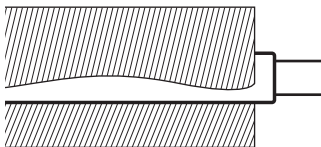
Tööparameetrid:

- maksimaalne temperatuur: 90°C
- paigaldustemperatuur: 5°C
- temperatuuri erinevus: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Termiline paisumiskoeffitsient:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- kaugus fikseeritud punktide vahel: $L = 10 \text{ m}$
- termiline elongatsioon:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Analüüsitud juhul kõverdub toru umbes 2,2 cm, mis praktikas on 10 m pikkusel märkamatu ega mõjuta süsteemi tööd. Vertikaalsete radade puhul vastab fikseeritud punktide maksimaalne vahe kolme korruse kõrgusele koos plaadi paksusega, st kuni 10 m. Fikseeritud punkt on teljel piiratud klamber, mis saavutatakse toru blokeerimisega kahe liitmikuga. Lisaks tuleb iga T-tee all, mis toimib haruna üksikutele korrustele, paigaldada ja pingutada terasklamber kummist sisestusega, et täielikult kõrvaldada aksiaalne toru liikumine.



Fikseeritud punktide vahel tuleb kasutada libisevaid tugisid, mis on paigutatud vastavalt paragrahvile 4a. Kaitsetorude või soojusisolatsiooni marsruutimine (põrandaalused ja varjatud paigaldused): Kaitsetorudes või soojusisolatsioonis veerestamisel ei ole vaja soojuspaisumise kompenseerimist, tingimusel, et torudel on lubatud vabalt liikuda soojuskoormuse all. Selleks tuleks töötorud isoleerida ning soovitatav on pidev isolatsioon liitmikel.



Kui termilise paisumise kompensatsiooniga on seotud projekteerimis- või paigaldusprobleeme, soovitatakse pöörduda FERRO tehniliste konsultantide poole (telefoninumbri on toodud selle juhise viimasel lehel).

8. SOOJUSISOLATSIOON

a) PERT-Al-PERT ja PEX/AL/PERT torud peavad olema isoleeritud järgmistel põhjustel:

- veeauru kondenseerumise ennetamine ja külma vee temperatuuri tõusu piiramine – kehtib külma

vee süsteemidele,
• soojuskadude ja temperatuurilanguste vähendamine – rakendatakse DHW ja küttesüsteemide puhul.

Minimaalsed isolatsioonipaksused tuleks kehtestada vastavalt kehtivas määruis sätestatud väärtustele, mis käsitlevad hoonete ja nende asukoha tehniliste tingimuste täitmist. Kõik ehitised kasutamiseks mõeldud isolatsioonimaterjalid on lubatud FERRO PRESS süsteemi komponentidest isolatsioonipaigaldistes.

9. LÄBIMURDMISED LÄBI SEINTE JA HOONETE VAHESEINTE

Et vältida kontrollimatut fikseeritud punktide moodustumist või toru kahjustusi, tuleks vaheseinete kaudu läbistada kaitsevarrukad, mis on valmistatud PVC-ST, PP-st, PE-st või terasest, mille läbimõõt on vähemalt kaks korda suurem kui töötoru. Varrukas peaks kummalgi küljel olema vaheseinast vähemalt 2 cm ulatuses.

10. TULEKAITSE

FERRO PRESS paigaldussüsteemi torud ja liitmikud vastavad DIN 4102 järgi süttivusklassile B2. Põletamisel ei vabasta PERT eriti kahjulikke aineid nagu dioksiine ega vesinikkloriid. Et vältida tule levikut teenistuslääbipääsude kaudu tuleeraldusseinest, tuleb kasutada tulekindluse klassi isolatsiooni, mis vastab vaheseina klassile.

11. UV-kiirguse MÕJU

UV-kiirgus mõjutab negatiivselt PERT-i jõudlusomadusi, eriti pikaajalise otsese päikesevalguse käes. See kehtib nii pinnale paigaldatud süsteemide hoiustamise kui ka paigaldamise kohta. Torud tuleb hoida kaetud ja soojendusega ladudes ning paigaldamisel kaitsta sobiva isolatsiooniga.

12. MADALATE JA KÕRGETE TEMPERAATUURIDE MÕJU

FCOMFORTi ja FPOWER torude ladustamine ja transportimine miinuskraadidel ei ole lubatud. Torusid tuleb kaitsta ka soojusallikate eest. Paigaldustööd võib teha ainult järgmistest kohtadest: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ – torude paigaldamine, $\geq 5^{\circ}\text{C}$ – ühenduste tegemine. Enne paigaldamist soovitatakse aklimatiseerida vähemalt 4 tundi umbes 14°C juures.

13. PAIGALDUSE VÄLJASÖIT

Paigaldus peab olema juhitud nii, et süsteem saaks drenaaži ja õhu ventilatsiooni. Torude marsruutimine peaks arvestama ka soojuspaisumise kompensatsiooni vajadusega.

14. DESINFITSEERIMINE – Legionella

Legionella bakterid arenevad temperatuurivahemikus $25-50^{\circ}\text{C}$. FERRO süsteemi torud, tänu oma siledale pinnale ja korrosioonikindlusele, ei soodusta nende kasvu.

Riski vähendamiseks:

- kasutada DHW süsteeme koos ringlusega,
- perioodiliselt teostatakse termilist desinfitseerimist veega $\geq 60^{\circ}\text{C}$ juures,
- tühjendada kasutamata rajatis seisakumis-perioodidel.

15. KEEMILINE VASTUPIDAVUS

Polüetüleenil on suur vastupidavus enamiku kasutatavate kemikaalide suhtes. Siiski tuleks FERRO paigaldussüsteemi keemilise vastupidavuse hindamisel arvestada ka teisi süsteemi materjale, näiteks:

- messingist (CW617N),
- O-rõnga pitserid,
- PE rõngad,
- roostevabast terasest pressivarrukad.

16. ELEKTROSTAATILISE LAENGU KOGUNEMINE

Polüetüleen võib koguda elektrostaatilisi laenguid; seetõttu ei tohi seda kasutada süttivate või plahvatusohtlike vedelike transportimiseks.

17. RÕHUTEST

Pingetuse testi parameetrid:

- küttesüsteem: maksimaalne töö rõhk + 2 bari,
- Veevarustussüsteem: $1,5 \times$ maksimaalne töö rõhk.
- Üksikasjalik testiprotseduur on kirjeldatud järgmistest allikatest:
 - "Kütteseadmete teostamise ja aktsepteerimise tehnilised tingimused" – COBRTI INSTAL, Varssavi 2003,
 - "Veevarustuse rajatiste teostamise ja aktsepteerimise tehnilised tingimused" – COBRTI INSTAL, Varssavi 2003.

18. TÖÖRIISTAD PRESSÜHENDUSTE TEGEMISEKS

FERRO pakub oma valikus NOVOPRESSi professionaalseid pressimistööriistu. Press-süsteemi ühenduste tegemisel tuleb kasutada ainult tehniliselt korras pressmasinaid ning õigesti valitud presslõugu, mis vastavad nõutavale pressimisprofiilile.

Tuleb meele pidada, et nii pressmasinal kui ka presslõugadel on kindlaks määratud kasutusiga. Presslõugade kasutuseaks loetakse 15 000 tsükli / pressimist, pressmasina kasutuseaks aga 40 000 tsükli / pressimist. Pärast määratud tsüklike arvu saavutamist tuleb tööriistad ja lõuad

kontrollida, hooldada või välja vahetada vastavalt tootja soovistele.

Erilist tähelepanu tuleb pöörata presslõugade jooksvale tehnilisele seisukorrale, kuna nende kulumine, kahjustumine või määrdumine võib negatiivselt mõjutada tehtud ühenduse kvaliteeti. NOVOPRESS märgib, et õigesti valitud seade koos sobivate lõugade ja pressrõngastega moodustab süsteemi, mis tagab usaldusväärsed ja stabiilsed ühendused. Tootja rõhutab ka tööriistade regulaarse hoolduse ja teeninduse olulisust, kuna see mõjutab otseselt nende vastupidavust ja tööohutust.

ACO/ECO203 pressmasinate puhul märgib NOVOPRESS muu hulgas 2-aastast hooldusintervalli ning võimalust lugeda seadme andmeid NovoChecki rakenduse kaudu, mis lihtsustab tööriista töö ja kasutamise kontrollimist.

Tähelepanu: Rikkis, kulunud, kahjustatud või nõutud kontrolliperioodi ületanud tööriistu ei tohi kasutada press-süsteemi ühenduste tegemiseks. Teiste tootjate pressmasinate kasutamisel võivad eespool toodud parameetrid erineda. Alati tuleb tutvuda tööriista / presslõugade tootja juhistega.

UA

1. СИСТЕМА ВСТАНОВЛЕННЯ FERRO PRESS

Система встановлення FERRO PRESS, що складається з труб і фітінгів діаметром 16, 20, 26, 32 мм, забезпечує високу якість і надійність. Ці особливості впливають із кількох ключових елементів:

- Багатошарові труби F POWER PEX/AL/PERT та F COMFORT PERT/AL/PERT виготовляються з лазерно-зварюваним алюмінієвим шаром, що забезпечує значно вищу міцність і герметичність порівняно з попередніми методами з'єднання, такими як зварювання з перекриттям. Ця технологія забезпечує покращену стабільність розмірів і довший термін служби установок.
- Пресові та компресійні фітінги виготовляються з матеріалів найвищого класу, таких як латунь CW617N-4MS, нержавіюча сталь та герметизуючі елементи EPDM.
- У виробництві використовуються лише сучасні, якісні матеріали. Труби виготовлені з поліетилену PERT з підвищеною температурною стійкістю, що дозволяє безперервно працювати при температурах до 95°C. Латунні компоненти виготовлені з латуні CW617N, що відповідає суворим гігієнічним вимогам, визначеним директивами ЄС (4MS Common Approach).

СИСТЕМА ВСТАНОВЛЕННЯ ПРЕСА FERRO призначена для використання у:

- радіаторні системи центрального опалення,
- поверхневі системи опалення (підлога та стіна),
- Домашні системи гарячої та холодної води,
- системи охолодженої води.
- Максимальні робочі параметри СИСТЕМИ

ВСТАНОВЛЕННЯ FERRO PRESS:

- центральне опалення (CH): 90°C / 6 бар; 95°C / 3 бар
- Холодна вода: 20°C / 10 бар
- гаряча побутова вода (DHW): 60°C / 10 бар, з антилегіонеллювою термічною дезінфекцією (перегрів).

2. СИСТЕМА ВСТАНОВЛЕННЯ FERRO PRESS – інструкція з встановлення з'єднань

а) РІЗАННЯ F POWER / F КОМФОРТНИХ ТРУБ – БАГАТОШАРОВІ ТРУБИ

Труби потрібно різати на необхідну довжину, перпендикулярно осі труби, зберігаючи гладкий і рівномірний зрізаний край. Можуть використовуватися лише спеціалізовані інструменти, призначені для монтажних систем, такі як багатошарові ножиці для труб або роторні труборізи. Правильне різання є необхідною умовою для правильного вставлення труби у фітинг і забезпечення герметичного з'єднання.

б) КАЛІБРУВАННЯ ТА ФАСО

Після розрізання трубу потрібно відкалібрувати, щоб відновити її початкову круглу форму, яка могла бути трохи деформована (овалізована) під час розрізання. Водночас внутрішній край має бути скошений, що запобігає пошкодженню ущільнень O-кільця, встановлених у фітингу під час складання. Цей етап критично важливий для довговічності та надійності з'єднання.

с) ЕТАП ПЕРЕДПРЕСУВАННЯ

Правильно вирізана, калібрована та скошена труба має бути вставлена осово між корпусом латунного фітингу та нержавіючою сталеву гільзою, доки не буде досягнуто повної глибини вставки. Правильне вставлення підтверджується, коли білий шар труби стає видимим через оглядові отвори в пластиковому кільці PE. Візуальний огляд глибини вставки забезпечує додатковий захист для правильного монтажу.

д) НАТИСКАННЯ НА З'ЄДНАННЯ

Пресування має виконуватися ручним або живим пресом (електричним — від мережі або від батареї), оснащеним ТН-профільними пресовими щелепами (рекомендовано). Пресові фітінги FERRO розмірів DN16 і DN20

можуть пресуватися щіпками ТН, Н або U, що робить їх універсальними фітингами. Інші виміри, DN26 і DN32, можна пресувати лише щелепами ТН-профілю. На фото видно щелепи ТН-профілю.

е) ЗВ'ЯЗОК

Пресне з'єднання — це нез'єднуваний (постійний) з'єднання, що дозволяє використовувати цей спосіб з'єднання труб і фітингів у підлогових стяжках і стінах. Технічно вимогою для таких установок є використання захисного каналу; у контексті чинних будівельних норм Польщі це означає, що установка має бути захищена теплоізоляцією.

3. СТВОРЕННЯ КОМПРЕСІЙНОГО (ГВИНТОВОГО) З'ЄДНАННЯ В СИСТЕМІ ВСТАНОВЛЕННЯ FERRO

а) РІЗАННЯ

Труби потрібно різати на необхідну довжину, перпендикулярну осі труби, з гладким і рівним зрізаним краєм. Можуть використовуватися лише спеціалізовані інструменти, призначені для монтажних систем, такі як багатопрофільні ножиці для труб або роторні різачі. Правильне різання є необхідною умовою для правильного посадки труби у фітинг та забезпечення герметичного з'єднання.

б) ВСТАНОВЛЕННЯ ГАЙКИ ТА РОЗЩЕПЛЮЮЧОГО КІЛЬЦЯ

Одразу після розрізання на кінець звичайної труби потрібно покласти гайку та розколову кільце. Це потрібно зробити до калібрування та фасовки, оскільки після цих операцій встановлення цих елементів стане неможливим. Розщеплене кільце відіграє ключову роль у герметизації — під час затягування гайки відкритим ключем на з'єднувальний елемент (наприклад, консоль з'єднання радіатора) кільце поступово вривається в стінку труби, забезпечуючи міцне та герметичне сидіння труби всередині фітингового профілю.

в) КАЛІБРУВАННЯ ТА ФАСО

Перед з'єднанням трубу потрібно відкалібрувати, щоб відновити її початкову круглу форму, яка могла бути трохи деформована під час різання. Далі потрібно зробити фасок внутрішнього краю. Це захищає ущільнювальні кільця (O-rings) на фітингу від пошкоджень під час складання.

г) ПІДГОТОВКА З'ЄДНАННЯ

Конічний кран із фаском має бути вставлений у правильно вирізаний, калібрований і скошений кінець труби, оснащений гайкою та розщепленим кільцем. Підготовлену збірку

потім можна прикрутити до виходу колектора або до консолі з'єднання радіатора, отримуючи міцне та герметичне з'єднання.

ПРИМІТКИ

Обов'язково дотримуватися правил і рекомендацій, викладених у цій інструкції.

- Монтажі роботи можуть виконуватися лише при позитивних температурах, тобто вище 0°C для прокладання труб і вище 5°C для встановлення з'єднань. Перед встановленням рекомендується акліматизувати труби, зберігаючи їх щонайменше 4 години при температурі не нижче 14°C.
- Труби слід різати лише перпендикулярно до осі за допомогою інструментів, призначених для цієї мети, забезпечуючи рівномірний контакт кінця труби з фітингом по всьому окружності.
- Кінці труб потрібно калібрувати (розширити) та скосати за допомогою відповідного калібрутора/розвертки.
- При використанні ручних пресових інструментів їх потрібно калібрувати відповідно до інструкцій виробника перед початком робіт, щоб під час тестового циклу було можливе повне (100%) закриття щелепи без фітинга.
- Пресові з'єднання, як постійні з'єднання, можуть використовуватися при прокладці монтажу у стінних конвейерах і підлогових стяжках.
- Пресні з'єднання мають здійснюватися лише за допомогою щелеп ТН-профілю (рекомендовано) для всіх розмірів. Для 16 і 20 років дозволених щелеп Н і U.
- Компресійні з'єднання можна використовувати лише у видимих місцях і доступних для огляду та можливого обслуговування.
- При з'єднанні за допомогою перехідних фітингів з різьбою та клапанами, іншими фітингами або пристроями необхідно забезпечити повну сумісність різьбових з'єднань відповідно до вимог, визначених у пункті 7.1.4 PN-EN ISO 21003, частина 3 – Фітинги. Якщо виявлено невідповідність, необхідно використовувати відповідні перехідні адаптери для безпечного переходу між різними типами потоків.

4. ЗГИНАННЯ ТРУБ

Труби FERRO INSTALLATION SYSTEM діаметром 16–32 мм можуть формуватися шляхом згинання за допомогою відповідних інструментів, таких як:

- внутрішні пружини,
- зовнішні пружини,
- Трубокери.

5. ТЕХНІЧНІ ПРИМІТКИ

- Мінімальний радіус згину має бути $4-5 \times Dz$, де Dz — зовнішній діаметр труби.
- Згини не повинні здійснюватися на відстані менше ніж у 10 разів більшої за зовнішній діаметр труби від фітинга, через необхідність обмежити надмірні механічні навантаження, що передаються на з'єднання та фітинги.

6. ІНШІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ

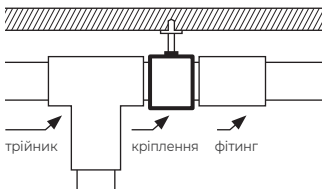
а) Необхідна відстань між хомутами труб:

Діаметр [мм]	16x2	20x2	26x3	32x3
Максимальна відстань між опорами [м]	1,2	1,3	1,5	1,6

б) КОМПЕНСАЦІЯ ТЕПЛОВОГО РОЗШИРЕННЯ
Під час монтажу слід враховувати теплове розширення труб, що виникає через зміни температури середовища. Для труб PERT-AL-PERT та PEX/AL/PERT, що використовуються в системі FERRO PRESS, лінійний коефіцієнт теплового розширення становить лише $0,025 \text{ мм/(м·K)}$. Через це низьке значення немає потреби використовувати класичні компенсаторні рішення, такі як U-подібні петлі або спеціально розроблені гнучкі важелі. Компенсація розширення може бути досягнута природним шляхом використання змін напрямку маршруту, що виникають через планування та просторове розташування установок.

7. ТИПОВІ РІШЕННЯ ДЛЯ КОМПЕНСАЦІЇ ТЕПЛОВОГО РОЗШИРЕННЯ ВКЛЮЧАЮТЬ:

а) Використання нерухомих точок
Фіксовані точки ділять установку на секції, кожна з яких компенсує теплове розширення незалежно. Фіксована точка — це опора труби, яка запобігає осьовому переміщенню. Найчастіше його виготовляють за допомогою затискача, заблокованого двома фітингами, наприклад, двома зчепленнями або комбінацією муфти та тройника.

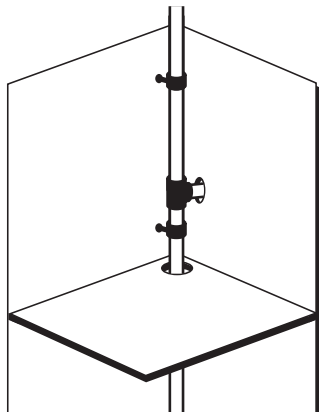


Завдяки належному розміщенню фіксованих точок у поверхневій монтажі з труб і фітингів FERRO PRESS можна повністю усунути потребу в компенсаторах. Як показано з розрахунків нижче, максимальна допустима відстань між фіксованими точками становить 10 м.

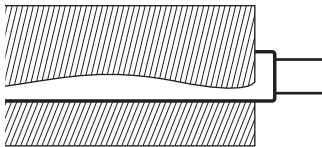
Робочі параметри:

- максимальна температура: 90°C
- Температура монтажу: 5°C
- Різниця температур: $\Delta T = 85^{\circ}\text{C}$
- Коефіцієнт теплового розширення:
 $\alpha = 0,025 \text{ мм/(м·K)}$
- Відстань між нерухомими точками: $L = 10 \text{ м}$
- термічне подовження:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ мм}$

У аналізованому випадку труба деформується приблизно на 2,2 см, що на практиці непомітно на довжині 10 м і не впливає на роботу системи. Для вертикальних пробігів максимальна відстань між фіксованими точками відповідає висоті трьох поверхів з урахуванням товщини плити, тобто до 10 м. Фіксована точка визначається як осьово фіксований затискач, досягнутий шляхом блокування труби двома фітингами. Крім того, під кожним тройником, що слугує гілкою до окремих поверхів, необхідно встановити та затягнути сталевий хомут із гумовим вставкою, щоб повністю усунути рух осьових труб.



Між фіксованими точками необхідно використовувати ковзні опори, розташовані відповідно до розділу 4а. Прокладання захисних труб або теплоізоляції (підпідлогові та приховані установки): При прокладанні захисних труб або всередині теплоізоляції компенсація теплового розширення не потрібна, за умови, що труби вільно рухаються під тепловим навантаженням. Для цього робочі труби мають бути утеплені, а також рекомендується забезпечити безперервність ізоляції на фітингах.



У разі проблем із проєктуванням або встановленням, пов'язаними з компенсацією теплового розширення, рекомендується звернутися до технічних консультантів FERRO (телефони наведені на останній сторінці цієї інструкції).

8. ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ

а) Труби PERT-Al-PERT та PEX/AL/PERT повинні бути ізовані з таких причин:

- запобігання конденсації водяної пари та обмеження підвищення температури холодної води – що застосовується до систем холодної води,
- зменшення втрат тепла та падіння температури – застосовується до систем DHW та опалення.

Мінімальна товщина ізоляції має бути прийнята відповідно до значень, визначених у чинному Регламенті щодо технічних умов, яких мають виконувати будівлі та їх розташування. Усі ізоляційні матеріали, призначені для будівництва, дозволені для ізоляційних установок із компонентів системи FERRO PRESS.

9. ПРОНИКНЕННЯ КРИЗЬ СТІНИ ТА ПЕРЕГОРОДКИ БУДІВЕЛЬ

Щоб уникнути неконтрольованого утворення фіксованих точок або пошкодження труби, проникання через перегородки слід робити у захисних втулках із ПВХ, ПП, ПЕЕ або сталі, діаметр яких не менше вдвічі більший за діаметр робочої труби. Рукав має виступати за межі перегородки щонайменше на 2 см з кожного боку.

10. ПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ

Труби та фітинги системи встановлення FERRO PRESS відповідають класу легкозаймистості B2 згідно з DIN 4102. Під час горіння PERT не виділяє особливо шкідливих речовин, таких як діоксини чи хлородень. Щоб запобігти поширенню пожежі через проникнення в стіни, що розділяють пожеж, необхідно використовувати вогнестійку ізоляцію, що відповідає класу перегородки.

11. ВПЛИВ УФ-ВИПРОМІНЮВАННЯ

УФ-випромінювання негативно впливає на продуктивність PERT, особливо під час тривалого впливу прямого сонячного світла. Це стосується як зберігання, так і встановлення поверхневих систем. Труби мають зберігатися в критих і опалюваних складах і під час монтажу захищатися належним утепленням.

12. ВПЛИВ НИЗЬКИХ І ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Зберігання та транспортування труб FCOMFORT і FPOWER при мінусових температурах не дозволяються. Труби також мають бути захищені від джерел тепла. Монтажні роботи можна виконувати лише на:

- ≥ 0°C – прокладання труб,
- ≥ 5°C – встановлення зв'язків.

Перед встановленням рекомендується акліматизація щонайменше 4 години при приблизно 14°C.

13. МАРШРУТ ВСТАНОВЛЕННЯ

Встановлення має бути спроектоване так, щоб забезпечити дренаж і вентиляцію повітря з системи. Прокладка труб також повинна враховувати потребу в компенсації теплового розширення.

14. ДЕЗІНФЕКЦІЯ – ЛЕГІОНЕЛА

Бактерії легіонелли розвиваються в температурному діапазоні 25–50°C. Труби системи FERRO через гладку поверхню та стійкість до корозії не сприяють їхньому росту.

Щоб зменшити ризики:

- використання систем DHW з циркуляцією,
- періодично проводити термічну дезінфекцію водою при ≥ 60°C,
- Зливайте невикористані установки під час періодів зупинки.

15. ХІМІЧНА СТІЙКІСТЬ

Поліетилен має високу стійкість до найпоширеніших хімічних речовин. Однак оцінка хімічної стійкості системи встановлення FERRO також повинна враховувати інші

матеріали системи, такі як:

- латунь (CW617N),
- Ущільнювачі кільця,
- РЕ-кільця,
- рукави з нержавіючої сталі.

16. НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ЗАРЯДУ

Поліетилен може накопичувати електростатичні заряди; тому його не слід використовувати для транспортування легкозаймистих або вибухових рідин.

17. ТЕСТ ТИСКУ

Параметри тесту на щільність:

- система опалення: максимальний робочий тиск + 2 бар,
- Система водопостачання: 1,5 × максимальний робочий тиск.
- Детальна процедура тестування описана у:
- «Технічні умови для виконання та прийняття опалювальних установок» – COBRTI INSTAL, Варшава 2003,
- «Технічні умови для виконання та прийняття водопостачальних установок» – COBRTI INSTAL, Варшава 2003.

18. ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРЕС-З'ЄДНАНЬ

Компанія FERRO пропонує у своєму асортименті професійні інструменти для пресування NOVOPRESS. Під час виконання з'єднань у системі press необхідно використовувати лише технічно справні прес-інструменти та правильно підібрані прес-губки, що відповідають необхідному профілю пресування. Слід пам'ятати, що як прес-інструмент, так і прес-губки мають визначений експлуатаційний ресурс. Для прес-губок приймається ресурс 15 000 циклів / обтискань, тоді як для прес-інструмента — 40 000 циклів / обтискань. Після досягнення зазначеної кількості циклів інструменти та губки повинні пройти перевірку, сервісне обслуговування або заміну відповідно до рекомендацій виробника. Особливу увагу слід звертати на поточний технічний стан прес-губок, оскільки їх зношення, пошкодження або забруднення може негативно вплинути на якість виконаного з'єднання. NOVOPRESS зазначає, що правильно підібраний пристрій разом із відповідними губками та прес-кільцями утворює систему, яка забезпечує надійні та стабільні з'єднання. Виробник також підкреслює важливість регулярного технічного обслуговування та сервісу інструментів, оскільки це безпосередньо впливає на їх довговічність і безпеку роботи.

Для прес-інструментів АСО/ECO203 NOVOPRESS зазначає, зокрема, 2-річний сервісний інтервал, а також можливість зчитування даних пристроєм через застосунок NovoCheck, що полегшує контроль роботи та експлуатації інструмента.

Увага: Несправні, зношені, пошкоджені інструменти або інструменти після перевищення необхідних контрольних періодів не повинні використовуватися для виконання з'єднань системи press.

У разі використання прес-інструментів інших виробників наведені вище параметри можуть відрізнятися. Завжди необхідно ознайомлюватися з інструкціями виробника інструмента / прес-губок.

HR

1. SUSTAV ZA MONTAŽU FERRO PRESS-a

SUSTAV ZA MONTAŽU FERRO PRESS-a, koji obuhvaća cijevi i fittinge promjera 16, 20, 26, 32 mm, predstavlja visoku kvalitetu i pouzdanost. Te značajke proizlaze iz nekoliko ključnih elemenata: • F POWER PEX/AL/PERT i F COMFORT PERT/AL/PERT višeslojne cijevi proizvode se s laserski zavarenim aluminijskim slojem, koji pruža znatno veću izdržljivost i nepropusnost u usporedbi s ranijim metodama spajanja poput preklapajućeg zavarivanja. Ova tehnologija osigurava poboljšanu dimenzionalnu stabilnost i dulji vijek trajanja instalacije.

- Kompresijski spojevi izrađeni su od vrhunskih materijala poput mesinga CW617N-4MS, nehrđajućeg čelika i EPDM brtvila.
- U proizvodnji se koriste samo moderni, visokokvalitetni materijali. Cijevi su izrađene od PERT polietilena s povećanom otpornošću na temperature, što omogućuje kontinuirani rad na temperaturama do 95°C. Mesingane komponente izrađene su od CW617N mesinga, zadovoljavajući stroge higijenske zahtjeve definirane EU direktivama (4MS Common Approach).

SUSTAV ZA MONTAŽU FERRO PRESS-a namijenjen je za upotrebu u:

- Sustava centralnog grijanja radijatora,
- sustava površinskog grijanja (podni i zidni),
- sustava za toplu i hladnu vodu za kućanstvo,
- sustava za rashlađenu vodu.
- Maksimalni radni parametri FERRO SUSTAVA ZA

MONTAŽU PRESS-a:

- centralno grijanje (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bara
- hladna voda: 20°C / 10 bara
- Topla voda za kućanstvo (DHW): 60°C / 10 bar,

s termalnom dezinfekcijom protiv legionele (pregrijavanje).

2. SUSTAV ZA INSTALACIJU FERRO PRESSA-a – upute za povezivanje

a) PREKID F POWER / F COMFORT CIJEVI – VIŠESLOJNE CIJEVI

Cijevi se moraju rezati na potrebnu duljinu okomitu na os cijevi, održavajući glatki i ravnomjerno rezani rub. Mogu se koristiti samo alati namijenjeni za instalacijske sustave, poput višeslojnih škara za cijevi ili rotacijskih rezača cijevi. Pravilno rezanje je preduvjet za pravilno umetanje cijevi u spoj i za osiguranje nepropusnog spoja.

b) KALIBRACIJA I FAZIRANJE

Nakon rezanja, cijev se mora kalibrirati kako bi se vratio njezin izvorni okrugli oblik, koji je mogao biti blago deformiran (ovalan) tijekom rezanja. Istovremeno, unutarnji rub mora biti zakošen, što sprječava oštećenje brtvi O-prstena ugrađenih u spoj tijekom sastavljanja. Ovaj korak je ključan za trajnost i pouzdanost veze.

c) FAZA PREDTISKA

Ispravno izrezana, kalibrirana i zakošena cijev mora se umetnuti aksijalno između mesinganog fittinga i rukava od nehrđajućeg čelika, dok se ne postigne puna dubina umetanja. Ispravno umetanje potvrđuje se kada bijeli sloj cijevi postane vidljiv kroz inspeksijske rupe u PE plastičnom prstenu. Vizualni pregled dubine umetanja pruža dodatnu zaštitu za ispravno sastavljanje.

d) PRED - PRESS VEZE

Prešanje se mora izvoditi ručnim ili električnim prešnim alatom (električnim – na mrežu ili na baterije) opremljenim TH-profilnim klijestima za prešu (preporučeno). FERRO priključci u veličinama DN16 i DN20 mogu se prešati s TH, H ili U klijestima, što ih čini univerzalnim spojevima. Ostale dimenzije, DN26 i DN32, mogu se prešati samo s klijestima TH-profila. Fotografije prikazuju klijesta u profilu TH.

e) POVEZIVANJE

Press spoj je neodvojivi (trajni) spoj, koji omogućuje korištenje ove metode spajanja cijevi i spojeva u podnim gredama i zidnim otvorima. Tehnički zahtjev za takve instalacije je korištenje zaštitnog kanala; u kontekstu važećih građevinskih propisa u Poljskoj, to znači da instalacija mora biti zaštićena toplinskom izolacijom.

3. STVARANJE KOMPRESIJSKOG (VIJČANOG) SPOJA U FERRO SUSTAVU

INSTALACIJE

a) REZANJE

Cijevi moraju biti rezane na potrebnu duljinu okomitu na os cijevi, s glatkim i ravnomjernim rezanim rubom. Mogu se koristiti samo alati namijenjeni za instalacijske sustave, poput višeslojnih škara za cijevi ili rotacijskih rezača. Ispravno rezanje preduvjet je za pravilno postavljanje cijevi u fitting i za osiguranje nepropusnog spoja.

b) UGRADNJA MATICE I RAZDVOJNOG PRSTENA

Odmah nakon rezanja, na običan kraj cijevi mora se postaviti matica i razdvojni prsten. To se mora napraviti prije kalibracije i faziranja jer nakon tih operacija ugradnja tih elemenata neće biti moguća. Razdvojni prsten ima ključnu ulogu u brtvljenju – tijekom zatezanja matice otvorenim ključem na spojni element (npr. konzola za povezivanje radijatora), prsten postupno zabija u stijenku cijevi, osiguravajući izdržljivo i nepropusno sjedalo cijevi unutar profila spoja.

c) KALIBRACIJA I FAZETIRANJE

Prije spajanja, cijev se mora kalibrirati kako bi se vratio izvorni okrugli oblik, koji je možda bio blago deformiran tijekom rezanja. Zatim se unutarnji rub mora zaobliti. To štiti brtvene prstenove (O-prstenove) na spoju od oštećenja tijekom sastavljanja.

d) PRIPREMA POVEZIVANJA

Konusni slavina s fazama mora se umetnuti u ispravno izrezani, kalibrirani i zakošeni kraj cijevi opremljen maticom i razdvojnim prstenom. Pripremljeni sklop može se zatim pričvrstiti na izlaz kolektora ili na konzolu za povezivanje radijatora, čime se postiže izdržljiv i nepropusni spoj.

BILJEŠKE

Obavezno je pridržavati se pravila i preporuka sadržanih u ovoj uputi.

- Radovi na instalaciji smiju se izvoditi samo na pozitivnim temperaturama, tj. iznad 0°C za postavljanje cijevi i iznad 5°C za spajanje. Prije ugradnje preporučuje se aklimatizacija cijevi skladištenjem najmanje 4 sata na temperaturi ne nižoj od 14°C.
- Cijevi se moraju rezati samo okomito na svoju os pomoću alata namijenjenih za tu svrhu, osiguravajući ujednačen kontakt kraja cijevi s priključkom oko cijelog opsega.
- Krajevi cijevi moraju biti kalibrirani (prošireni) i zakošeni pomoću odgovarajućeg kalibratora / razvrtača.
- Kod korištenja ručnih prešnih alata, oni se moraju kalibrirati prema uputama proizvođača prije početka radova, kako bi bilo moguće potpuno (100%) zatvaranje klijesta tijekom

testnog ciklusa bez priključka.

- Press veze, kao trajni spojevi, mogu se koristiti pri usmjeravanju instalacije u zidnim kanalima i u podnom estrihu.
- Priključci za press moraju se raditi samo pomoću TH-profila klijesta (preporučeno) za sve dimenzije. Za 16 i 20 godina dopuštene su H i U klijesta.
- Kompresijski spojevi smiju se koristiti samo na vidljivim mjestima i onima koja su dostupna za inspekciju i moguće održavanje.
- Prilikom spajanja pomoću prijelaznih spojeva s navojem i s ventilima, drugim spojevima ili uređajima, mora se osigurati potpuna kompatibilnost navojnih spojeva, u skladu sa zahtjevima navedenim u klauzuli 7.1.4 PN-EN ISO 21003, dio 3 – Spoji. Ako se utvrdi neusklađenost, moraju se koristiti odgovarajući prijelazni adapteri kako bi se osigurao siguran prijelaz između različitih tipova niti.

4. SAVIJANJE CIJEVI

Cijevi FERRO INSTALACIJSKOG SUSTAVA promjera 16–32 mm mogu se oblikovati savijanjem pomoću odgovarajućih alata kao što su:

- unutarnje opruge,
- vanjske opruge,
- savijači cijevi.

5. TEHNIČKE UPUTE

- Minimalni radijus savijanja trebao bi biti 4–5 x Dz, gdje je Dz vanjski promjer cijevi.
- Zavoji se ne smiju raditi na udaljenosti manjoj od 10 puta vanjskog promjera cijevi od spojnice, zbog potrebe ograničavanja prevelikih mehaničkih opterećenja koja se prenose na spojeve i fittinge.

6. OSTALE UPUTE ZA INSTALACIJU

a) Potrebni razmak između stezaljki cijevi:

Promjer [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maksimalna udaljenost između potpora [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

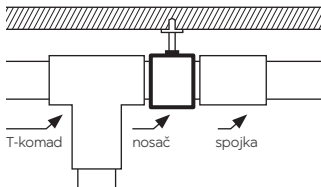
b) KOMPENZACIJA TOPLINSKOG ŠIRENJA
Tijekom instalacije mora se uzeti u obzir toplinska ekspanzija cijevi uslijed temperaturnih promjena medija. Za cijevi PERT-Al-PERT i PEX/AL/PERT koje se koriste u sustavu FERRO PRESS, koeficijent linearne toplinske ekspanzije iznosi samo 0,025 mm/(m·K). Zbog ove niske vrijednosti nema potrebe za klasičnim kompenzacijskim rješenjima poput U-oblikovanih petlji ili posebno dizajniranih fleksibilnih ruku. Kompenzacija proširenja može se prirodno postići korištenjem

promjena smjera usmjeravanja koje proizlaze iz rasporeda i prostornog rasporeda instalacije.

7. UOBIČAJENA RJEŠENJA ZA KOMPENZACIJU TOPLINSKOG ŠIRENJA UKLJUČUJU:

a) Korištenje fiksnih točaka

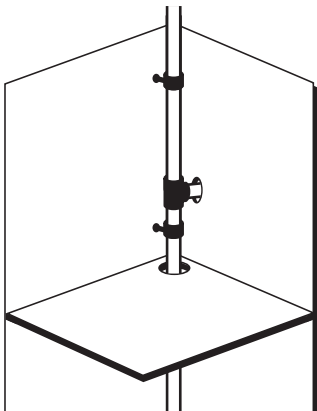
Fiksne točke dijele instalaciju na sekcije, od kojih svaka neovisno kompenzira toplinsko širenje. Fiksna točka je potpora cijevi koja sprječava aksijalno pomicanje. Najčešće se izrađuje pomoću stezaljke blokiran s dva spoja, npr. dvije spojke ili kombinacijom spojke i T-spojke.



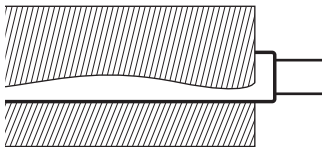
Uz odgovarajući razmak fiksnih mjesta u površinski montiranoj instalaciji izrađenoj od FERRO PRESS cijevi i priključaka, moguće je potpuno eliminirati potrebu za kompenzatorima. Kao što pokazuju izračuni u nastavku, maksimalni dopušteni razmak fiksnih točaka je 10 m.

- Radni parametri:
- maksimalna temperatura: 90°C
- Temperatura instalacije: 5°C
- temperaturna razlika: $\Delta T = 85^\circ C$
- Koeficijent toplinskog širenja:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m} \cdot K)$
- udaljenost između fiksnih točaka: $L = 10 \text{ m}$
- toplinska elongacija:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

U analiziranom slučaju, cijev će se saviti za otprilike 2,2 cm, što je u praksi neprimjetno na duljini od 10 m i ne utječe na rad sustava. Za vertikalne pruge, maksimalni razmak fiksnih točaka odgovara visini tri kata uključujući debljinu ploče, tj. do 10 m. Fiksna točka definira se kao aksijalno ograničena stezaljka koja se postiže blokiranjem cijevi s dva spoja. Dodatno, ispod svakog T-spoja koji služi kao grana prema pojedinim katovima, mora se postaviti i zategnuti čelična stezaljka s gumenim umetkom kako bi se potpuno eliminiralo aksijalno pomicanje cijevi.



Između fiksnih točaka moraju se koristiti klizni nosači, raspoređeni u skladu s odjeljkom 4a. Usmjeravanje u zaštitnim cijevima ili toplinskoj izolaciji (podne i skrivene instalacije): Kod usmjeravanja u zaštitnim cijevima ili unutar toplinske izolacije, kompenzacija toplinskog širenja nije potrebna, pod uvjetom da se cijevi slobodno kreću pod toplinskim opterećenjem. Za tu svrhu, radne cijevi trebaju biti izolirane, a preporučuje se kontinuitet izolacije na spojnica.



U slučaju problema s dizajnom ili instalacijom vezanih uz kompenzaciju toplinskog širenja, preporučuje se kontaktirati FERRO tehničke konzultante (brojevi telefona navedeni su na zadnjoj stranici ove upute).

8. TOPLINSKA ISOLACIJA

a) Cijevi PERT-Al-PERT i PEX/AL/PERT moraju biti izolirane iz sljedećih razloga:

- sprječavanje kondenzacije vodene pare i ograničavanje porasta temperature hladne vode

- primjenjivo na sustave hladne vode,
- smanjenje gubitaka topline i padova temperature – primjenjivo na sustave za DHW i grijanje.

Minimalne debljine izolacije trebaju se usvojiti u skladu s vrijednostima navedenim u trenutno važećoj Uredbi o tehničkim uvjetima koje zgrade i njihova lokacija moraju ispuniti. Svi izolacijski materijali namijenjeni za građevinsku upotrebu dopušteni su za izolacijske instalacije izrađene od komponenti FERRO PRESS sustava.

9. PROBOJI KROZ ZIDOVE I PREGRADE ZGRADA

Kako bi se izbjeglo nekontrolirano stvaranje fiksnih točaka ili oštećenje cijevi, proboji kroz pregrade trebaju se izvoditi u zaštitnim rukavima od PVC, PP, PE ili čelika, promjera barem dvostruko većeg od promjera radne cijevi. Rukavac bi trebao stršiti izvan pregrade barem 2 cm sa svake strane.

10. ZAŠTITA OD POŽARA

Cijevi i priključci instalacijskog sustava FERRO PRESS zadovoljavaju klasu zapaljivosti B2 prema DIN 4102. Kada se izgara, PERT ne ispušta osobito štetne tvari poput dioksina ili klorovodika. Kako bi se spriječilo širenje požara kroz probije u zidovima za razdvajanje požara, mora se koristiti protupožarna izolacija klase otpornosti koja odgovara klasi pregrade.

11. UČINAK UV ZRAČENJA

UV zračenje negativno utječe na performanse PERT-a, osobito tijekom dugotrajne izloženosti izravnoj sunčevoj svjetlosti. Ovo se odnosi i na pohranu i na instalaciju površinski montiranih sustava. Cijevi se moraju skladištiti u natkrivenim i grijanim skladištima, a tijekom instalacije moraju biti zaštićene odgovarajućom izolacijom.

12. UČINAK NISKIH I VISOKIH TEMPERATURA

Skladištenje i transport FCOMFORT i FPOWER cijevi na temperaturama ispod nule nije dopušten. Cijevi također moraju biti zaštićene od izvora topline. Instalacijski radovi smiju se izvoditi samo u:

- ≥ 0°C – polaganje cijevi,
- ≥ 5°C – povezivanje.

Prije ugradnje preporučuje se aklimatizacija najmanje 4 sata na približno 14°C.

13. USMJERAVANJE INSTALACIJE

Instalacija mora biti usmjerena tako da omogući odvodnju i ventilaciju sustava. Usmjeravanje

cijevi također bi trebalo uzeti u obzir potrebu za kompenzacijom toplinskog širenja.

14. DEZINFEKCIJA – Legionella

Bakterije Legionella razvijaju se u temperaturnom rasponu od 25 do 50°C. Cijevi FERRO sustava, zbog svoje glatke površine i otpornosti na koroziju, ne potiču njihov rast.

Za smanjenje rizika:

- koristiti sustave DHW s cirkulacijom,
- povremeno izvodite termalnu dezinfekciju vodom na $\geq 60^\circ\text{C}$,
- Ispraznite neiskorištene instalacije tijekom razdoblja zatvaranja.

15. KEMIJSKA OTPORNOST

Polietilen pokazuje visoku otpornost na najčešće korištene kemikalije. Međutim, procjena kemijske otpornosti FERRO instalacijskog sustava trebala bi uzeti u obzir i druge materijale sustava kao što su:

- mesing (CW617N),
- O-prsten brtve,
- PE prstenovi,
- Rukavi za prešu od nehrđajućeg čelika.

16. NAKUPLJANJE ELEKTROSTATSKOG NABOJA

Polietilen može akumulirati elektrostatičke naboje; stoga se ne smije koristiti za prijevoz zapaljivih ili eksplozivnih tekućina.

17. TEST POD TLAKOM

Parametri ispitivanja čvrstoće:

- sustav grijanja: maksimalni radni tlak + 2 bara,
- Sustav opskrbe vodom: $1,5 \times$ maksimalni radni tlak.
- Detaljan postupak testiranja opisan je u:
 - "Tehnički uvjeti za izvođenje i prihvaćanje instalacija grijanja" – COBRTI INSTAL, Varšava 2003.
 - "Tehnički uvjeti za izvođenje i prihvaćanje instalacija za opskrbu vodom" – COBRTI INSTAL, Varšava 2003.

18. ALATI ZA IZVOĐENJE PREŠANIH SPOJEVA

Tvrtka FERRO u svojoj ponudi ima profesionalne alate za prešanje NOVOPRESS. Pri izvođenju spojeva u press sustavu potrebno je koristiti isključivo tehnički ispravne preše i pravilno odabrane čeljusti za prešanje, usklađene sa zahtijevanim profilom prešanja.

Potrebno je imati na umu da i preša i čeljusti za prešanje imaju određeni radni vijek. Za čeljusti za prešanje predviđen je vijek trajanja od 15 000 ciklusa / prešanja, dok je za prešu 40 000 ciklusa

/ prešanja. Nakon dostizanja navedenog broja ciklusa, alati i čeljusti trebaju biti podvrgnuti kontroli, servisu ili zamjeni u skladu s preporukama proizvođača.

Posebnu pozornost treba obratiti na trenutačno tehničko stanje čeljusti za prešanje, jer njihovo trošenje, oštećenje ili onečišćenje može negativno utjecati na kvalitetu izvedenog spoja. NOVOPRESS navodi da pravilno odabran uređaj zajedno s odgovarajućim čeljustima i prstenovima za prešanje čini sustav koji osigurava pouzdane i stabilne spojeve. Proizvođač također naglašava važnost redovitog održavanja i servisa alata, jer to izravno utječe na njihovu trajnost i sigurnost rada. Za preše ACO/ECO203 NOVOPRESS navodi, između ostalog, servisni interval od 2 godine te mogućnost očitavanja podataka uređaja putem aplikacije NovoCheck, što olakšava kontrolu rada i uporabe alata.

Napomena: Neispravni, istrošeni, oštećeni alati ili alati nakon prekoraka propisanih kontrolnih razdoblja ne smiju se koristiti za izvođenje spojeva press sustava.

U slučaju korištenja preša drugih proizvođača, gore navedeni parametri mogu se razlikovati. Uvijek se potrebno upoznati s uputama proizvođača alata / čeljusti za prešanje.

SR

1. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM

FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM, koji se sastoji od cevi i fittinga u prečniku 16, 20, 26, 32 mm, predstavlja visok kvalitet i pouzdanost. Ove karakteristike proizilaze iz nekoliko ključnih elemenata:

- F SNAGA PEKS / AL / PERT i F COMFORT PERT / AL / PERT višeslojne cevi su proizvedene sa laserski zavarenim aluminijumskim slojem, koji obezbeđuje znatno veću izdržljivost i nepropusnost u odnosu na ranije metode spajanja, kao što su preklapanje zavarivanje. Ova tehnologija obezbeđuje poboljšanu stabilnost dimenzija i duži vek trajanja instalacije.
- Presa i kompresije su proizvedeni od vrhunskih materijala kao što su CV617N-4MS mesinga, nehrđajućeg čelika i EPDM zaptivnih elemenata.
- U proizvodnji se koriste samo moderni, visokokvalitetni materijali. Cevi su izrađene od PERT polietilena sa povećanom temperaturnom otpornošću, što omogućava kontinuirani rad na temperaturama do 95°C . Mesiingane komponente su izrađene od CV617N mesinga, koji ispunjavaju stroge higijenske zahteve navedene u direktivama EU (4MS Common Approach).

FERRO PRESS INSTALACIONI SISTEM je namen-

jen za upotrebu u:

- radijatorski sistemi centralnog grejanja,
- sistemi površinskog grejanja (podni i zidni),
- sistemi tople i hladne vode za domaćinstvo,
- sistemi hladne vode.

Maksimalni radni parametri instalacionog sistema FERRO PRESS:

- centralno grejanje (CH): 90°C / 6 bara; 95°C / 3 bara
- hladna voda: 20°C / 10 bara
- topla voda za domaćinstvo (PTV): 60 °C / 10 bara, sa termičkom dezinfekcijom protiv legionele (pregrevanje).

2. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM – uputstvo za izradu priključaka

a) REZANJE F POWER / F COMFORT CEVI – VIŠESLOJNE CEVI

Cevi moraju biti iseći na potrebnu dužinu pod pravim uglom na osu cevi, održavajući glatku i ravnomernu ivicu. Mogu se koristiti samo namenski alati namenjeni instalacionim sistemima, kao što su višeslojne makaze za cevi ili rotacioni sekači cevi. Pravilno sečenje je preduslov za pravilno umetanje cevi u armaturu i za obezbeđivanje nepropusnog spoja.

b) KALIBRACIJA I OBORENE IVICE

Nakon sečenja, cev mora biti kalibrisana da povрати svoj prvobitni okrugli oblik, koji je možda blago deformisan (ovalizovan) tokom sečenja. Istovremeno, unutrašnja ivica mora biti zakošena, što sprečava oštećenje brtvi O-prstena ugrađenih u armaturu tokom montaže. Ovaj korak je od ključnog značaja za trajnost i pouzdanost veze.

c) FAZA PRE PRITISKA

Pravilno isečena, kalibrisana i zakošena cev mora biti umetnuta aksijalno između mesinganog tela i čahure od nerđajućeg čelika, dok se ne postigne puna dubina umetanja. Pravilno umetanje se potvrđuje kada beli sloj cevi postane vidljiv kroz inspeksijske rupe u PE plastičnom prstenu. Vizuelni pregled dubine umetanja pruža dodatnu zaštitu za pravilnu montažu.

d) PRITISKOM VEZU

Prešanje se mora izvoditi pomoću ručnog ili električnog alata za prešanje (električnog – mrežnog napajanja ili baterije) opremljenog čeljustima za prešanje TH-profila (preporučeno). FERRO pres fitinzi u veličinama DN16 i DN20 mogu se pritisnuti TH, H ili U čeljusti, što ih čini univerzalnim armaturama. Ostale dimenzije, DN26 i DN32, mogu se pritisnuti samo čeljustima TH-profila. Fotografije prikazuju čeljusti TH-profila.

e) POVEZIVANJE

Priključak za prešanje je nedemontažni (trajni) spoj, koji omogućava da se ovaj način spajanja cevi i fittinga koristi u podnim estrihima i zidnim popločama. Tehnički uslov za takve instalacije je upotreba zaštitnog kanala; u kontekstu važećih građevinskih propisa u Poljskoj, to znači da instalacija mora biti zaštićena toplotnom izolacijom.

3. IZRADA KOMPRESIONE (VIJČANE) VEZE U FERRO INSTALACIONOM SISTEMU

a) SEČENJE

Cevi moraju biti iseći na potrebnu dužinu pod pravim uglom na osu cevi, sa glatkim i ravnomernim ivice. Mogu se koristiti samo namenski alati namenjeni instalacionim sistemima, kao što su višeslojne makaze za cevi ili rotacioni sekači. Pravilno sečenje je preduslov za pravilno sedenje cevi u armaturi i za obezbeđivanje nepropusne veze.

b) UGRADNJA MATICE I PODELJENOG PRSTENA

Odmah nakon sečenja, matica i podeljeni prsten moraju biti postavljeni na običan kraj cevi. Ovo se mora uraditi pre kalibracije i oborenim ivicama, jer nakon ovih operacija instalacija ovih elemenata neće biti moguća. Podeljeni prsten igra ključnu ulogu u zaptivanju - tokom zatezanja matice sa otvorenim ključem na spojni element (npr. Konzola za spajanje radijatora), prsten progresivno zagriže u zid cevi, obezbeđujući izdržljivo i nepropusno sedenje cevi unutar profila za ugradnju.

c) KALIBRACIJA I OBORENIM IVICAMA

Nego što napravi vezu, cev mora biti kalibrisana da povрати svoj prvobitni okrugli oblik, koji je možda blago deformisan tokom sečenja. Zatim, unutrašnja ivica mora biti zakošena. Ovo štiti zaptivne prstenove (O-prstenove) na armaturi od oštećenja tokom montaže.

d) PRIPREMA VEZE

Konusni priključak sa zakošenjem mora biti umetnut u pravilno isečen, kalibrisan i zakošen kraj cevi opremljen maticom i podeljenim prstenom. Pripremljeni sklop se zatim može pričvrstiti na izlaz iz razdeljnika ili na konzolu za spajanje radijatora, dobijajući trajnu i nepropusnu vezu.

NAPOMENE

Obavezno je pridržavati se pravila i preporuka sadržanih u ovom uputstvu.

- Instalacijski radovi mogu se izvoditi samo na pozitivnim temperaturama, tj. iznad 0°C za polaganje cevi i iznad 5°C za spajanje. Pre ugradnje preporučuje se aklimatizacija cevi čuvanjem najmanje 4 sata na temperaturi ne nižoj od 14 °C.

- Cevi moraju biti iseći samo pod pravim uglom na njihovu osu pomoću alata dizajniranih za tu svrhu, obezbeđujući ravnomeran kontakt kraja cevi sa armaturom oko celog obima.
- Krajevi cevi moraju biti kalibrisani (prošireni) i zakošeni pomoću odgovarajućeg kalibratora / razvrtčača.
- Kada se koriste ručni alati za prešanje, oni moraju biti kalibrisani u skladu sa uputstvima proizvođača pre početka rada, tako da je moguće potpuno (100%) zatvaranje vilice tokom testnog ciklusa bez ugradnje.
- Press spojevi, kao trajni spojevi, mogu se koristiti prilikom usmjeravanja instalacije u zidnim potjerama i podnim estrihima.
- Priključci za prešanje moraju se vršiti samo pomoću čeljusti TH profila (preporučeno) za sve dimenzije. Za 16 i 20, Hi U čeljusti su dozvoljene.
- Priključci za kompresiju mogu se koristiti samo na vidljivim lokacijama i onima koji su dostupni za inspekciju i eventualno održavanje.
- Prilikom izvođenja priključaka prelaznim spojnica sa navojem i sa ventilima, drugim priključcima ili uređajima, mora se osigurati potpuna kompatibilnost navojnih spojeva, u skladu sa zahtevima navedenim u tački 7.1.4 PN-EN ISO 21003, Deo 3 – Oprema. Ako se utvrdi neusklađenost, moraju se koristiti odgovarajući tranzicioni adapteri kako bi se osigurao siguran prelaz između različitih tipova niti.

4. SAVIJANJE CEVI

Cevi FERRO INSTALACIONOG SISTEMA u opsegu prečnika 16–32 mm mogu se formirati savijanjem pomoću odgovarajućih alata kao što su:

- unutrašnje opruge,
- spoljne opruge,
- savijači cevi.

5. TEHNIČKE NAPOMENE

- Minimalni radijus savijanja treba da bude 4–5 × Dz, gde je Dz spoljni prečnik cevi.
- Krivine ne smeju biti na udaljenosti manjoj od 10 puta spoljni prečnik cevi od okova, zbog potrebe da se ograniči prekomerna mehanička opterećenja prenose na spojeve i armature.

6. OSTALE SMERNICE ZA INSTALACIJU

a) Potreban razmak između stezaljki cevi:

Prečnik [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Mak.rastojanje između nosača [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

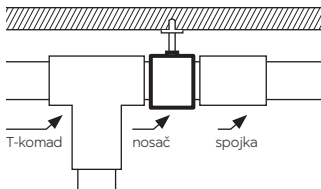
b) KOMPENZACIJA TOPLOTNOG ŠIRENJA
Prilikom ugradnje mora se uzeti u obzir toplotno širenje cevi koje su rezultat temperaturnih pro-

mena medijuma. Za PERT-Al-PERT i PEKS / AL / PERT cevi koje se koriste u sistemu FERRO PRESS, linearni koeficijent toplotne ekspanzije je samo 0,025 mm / (m·K). Zbog ove niske vrednosti, nema potrebe za upotrebom klasičnih kompenzacionih rešenja kao što su petlje u obliku slova U ili specijalno dizajnirane fleksibilne ruke. Kompenzacija proširenja može se postići prirodno korišćenjem promena u pravcu rutiranja koje proizilaze iz rasporeda i prostornog rasporeda instalacije.

7. TIPIČNA REŠENJA ZA KOMPENZACIJU TOPLOTNE EKSPANZIJE UKLJUČUJU:

a) Korišćenje fiksnihih tačaka

Fiksne tačke dele instalaciju na delove, od kojih svaki kompenzuje toplotno širenje nezavisno. Fiksna tačka je nosač cevi koji sprečava aksijalno kretanje. Najčešće se izrađuje pomoću stezaljke blokiran sa dva okova, npr. Dve spojnice ili kombinacija spojnice i T-komada.



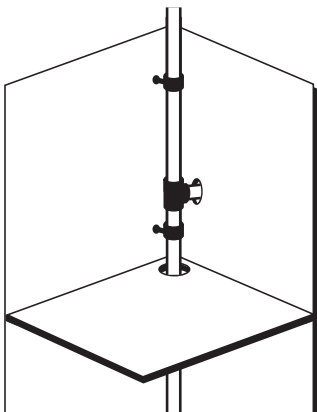
Uz odgovarajući razmak fiksnihih tačaka u nadgradnoj instalaciji od FERRO PRESS cevi i fittinga, moguće je u potpunosti eliminisati potrebu za kompenzatorima. Kao što je prikazano u proračunima ispod, maksimalni dozvoljeni razmak fiksnihih tačaka je 10 m.

Radni parametri:

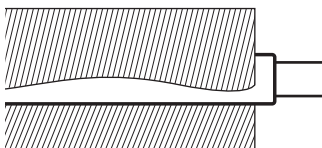
- maksimalna temperatura: 90 °C
- temperatura ugradnje: 5°C
- temperaturna razlika: $\Delta T = 85^\circ C$
- koeficijent toplotne ekspanzije: $\alpha = 0.025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- rastojanje između fiksnihih tačaka: $L = 10 \text{ m}$
- termičko istezanje:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

U analiziranom slučaju, cev će se zakopčati za cca. 2,2 cm, što je u praksi neprimetno na dužini od 10 m i ne utiče na rad sistema. Za vertikalne staze, maksimalni razmak fiksnihih tačaka odgovara visini od tri sprata, uključujući debljinu ploče, tj. do 10 m. Fiksna tačka je definisana kao aksijalno uzdržana stezaljka postignuta blokiranjem cevi sa dva okova. Pored toga, ispod svakog

tee služi kao grana na pojedinim spratovima, čelična stezaljka sa gumenim umetkom mora biti instaliran i zategnut da u potpunosti eliminiše aksijalno kretanje cevi.



Između fiksnih tačaka moraju se koristiti klizni nosači, raspoređeni u skladu sa članom 4a. Rutiranje u zaštitnim vodovima ili toplotne izolacije (ispod poda i skrivene instalacije): Kada usmeravanje u zaštitnim vodovima ili u okviru toplotne izolacije, kompenzacija toplotne ekspanzije nije potrebna, pod uslovom da su cevi dozvoljeno da se slobodno kreću pod toplotnim opterećenjem. U tu svrhu, radne cevi treba da budu izolovane, a preporučuje se kontinuitet izolacije na armaturama.



U slučaju problema sa dizajnom ili instalacijom u vezi sa kompenzacijom toplotne ekspanzije, preporučuje se da se obratite FERRO tehničkim konsultantima (brojevi telefona su navedeni na poslednjoj stranici ovog uputstva).

8. TOPLOTNA IZOLACIJA

a) PERT-Al-PERT i PEKS / AL / PERT cevi moraju biti izolovani iz sledećih razloga:

- sprečavanje kondenzacije vodene pare i ograničavanje porasta temperature hladne vode – primenjuje se na sisteme hladne vode,
- smanjenje toplotnih gubitaka i padova temperature – primenjuje se na sisteme PTV-a i grejanja.

Minimalne debljine izolacije treba usvojiti u skladu sa vrednostima navedenim u trenutno važećoj Uredbi o tehničkim uslovima koje moraju da ispunjavaju zgrade i njihova lokacija. Svi izolacioni materijali namenjeni za upotrebu u građevinarstvu dozvoljeni su za izolacione instalacije napravljene od komponenti sistema FERRO PRESS.

9. PRODORI KROZ ZIDOVE I PREGRADE ZGRADA

Da bi se izbeglo nekontrolisano formiranje fiksnih tačaka ili oštećenja cevi, prodori kroz pregrade treba da budu u zaštitnim rukavima od PVC, PP, PE ili čelika, sa prečnikom najmanje dvostruko veći od prečnika radne cevi. Rukav treba da viri izvan pregrade za najmanje 2 cm sa svake strane.

10. ZAŠTITA OD POŽARA

Cevi i fitinzi instalacionog sistema FERRO PRESS zadovoljavaju klasu zapaljivosti B2 prema DIN 4102. Kada se spali, PERT ne oslobađa posebno štetne materije kao što su dioksini ili hlороводоник. Da bi se sprečilo širenje požara kroz servisne prodore u zidove koji razdvajaju požar, mora se koristiti izolacija zaštite od požara klase otpornosti na požar u skladu sa klasom pregrade.

11. EFEKAT UV ZRAČENJA

UV zračenje negativno utiče na svojstva performansi PERT-a, posebno tokom dugotrajnog izlaganja direktnoj sunčevoj svetlosti. Ovo se odnosi i na skladištenje i ugradnju nadgradnih sistema. Cevi moraju biti uskladištene u pokrivnim i zagrejanim skladištima i, tokom instalacije, zaštićeni primenom odgovarajuće izolacije.

12. EFEKAT NISKIH I VISOKIH TEMPERATURA

Skladištenje i transport FCOMFORT i FPO-VER cevi na temperaturama ispod nule nisu dozvoljeni. Cevi takođe moraju biti zaštićene od izvora toplotne. Instalacioni radovi mogu se izvoditi samo na:

- ≥ 0°C – polaganje cevi,
- ≥ 5°C – uspostavljanje veza. Pre ugradnje pre-

poručuje se aklimatizacija najmanje 4 sata na cca. 14 °C.

13. INSTALACIJA RUTIRANJE

Instalacija mora biti usmerena kako bi se omogućilo odvodnjavanje i odzračivanje sistema. Rutiranje cevi takođe treba uzeti u obzir potrebu za kompenzacijom toplotne ekspanzije.

14. DEZINFEKCIJA – Legionela

Bakterije legionele razvijaju se u temperaturnom opsegu od 25 do 50 °C. Cevi FERRO sistema, zbog svoje glatke površine i otpornosti na koroziju, ne podstiču njihov rast.

Da biste smanjili rizik:

- koristiti sisteme PTV-a sa cirkulacijom,
- periodično vrši termičku dezinfekciju vodom na $\geq 60^\circ\text{C}$,
- odvod neiskorišćene instalacije tokom perioda gašenja.

15. HEMIJSKA OTPORNOST

Polietilen pokazuje visoku otpornost na najčešće korišćene hemikalije. Međutim, procena hemijske otpornosti instalacionog sistema FERRO treba uzeti u obzir i druge sistemske materijale kao što su:

- mesing (CV617N),
- O-prsten zaptivke,
- PE prstenovi,
- rukavi od nerđajućeg čelika.

16. AKUMULACIJA ELEKTROSTATIČKOG NABOJA

Polietilen može akumulirati elektrostatičke naboje; Zbog toga se ne sme koristiti za prenošenje zapaljivih ili eksplozivnih tečnosti.

17. ISPITIVANJE PRITISKA

Parametri ispitivanja nepropusnosti:

- sistem grejanja: maksimalni radni pritisak + 2 bara,
- sistem vodosnabdevanja: 1,5 x maksimalnog radnog pritiska.
- Detaljna procedura ispitivanja je opisana u:
 - "Technical Conditions for Execution and Acceptance of Heating Installations" – COBRTI INSTAL, Varšava 2003,
 - "Technical Conditions for Execution and Acceptance of Water Supply Installations" – COBRTI INSTAL, Varšava 2003.

18. ALATI ZA IZVOĐENJE PRESOVANIH SPOJEVA

Kompanija FERRO u svojoj ponudi ima pro-

fesionalne alate za presovanje NOVOPRESS. Prilikom izvođenja spojeva u press sistemu potrebno je koristiti isključivo tehnički ispravne prese i pravilno odabrane čeljusti za presovanje, usklađene sa zahtevanim profilom presovanja. Treba imati u vidu da i presa i čeljusti za presovanje imaju definisan radni vek. Za čeljusti za presovanje predviđen je radni vek od 15 000 ciklusa / presovanja, dok je za presu 40 000 ciklusa / presovanja. Nakon dostizanja navedenog broja ciklusa, alati i čeljusti treba da budu podvrgnuti kontroli, servisu ili zameni u skladu sa preporukama proizvođača.

Posebnu pažnju treba obratiti na trenutno tehničko stanje čeljusti za presovanje, jer njihovo habanje, oštećenje ili zaprljanost može negativno uticati na kvalitet izvedenog spoja. NOVOPRESS navodi da pravilno odabran uređaj zajedno sa odgovarajućim čeljustima i prstenovima za presovanje čini sistem koji obezbeđuje pouzdane i stabilne spojeve. Proizvođač takođe naglašava značaj redovnog održavanja i servisa alata, jer to direktno utiče na njihovu trajnost i bezbednost rada.

Za prese ACO/ECO203 NOVOPRESS navodi, između ostalog, servisni interval od 2 godine i mogućnost očitavanja podataka uređaja putem aplikacije NovoCheck, što olakšava kontrolu rada i eksploatacije alata.

Napomena: Neispravni, istrošeni, oštećeni alati ili alati koji su premašili zahtevane kontrolne periode ne smeju se koristiti za izvođenje spojeva press sistema.

U slučaju korišćenja presa drugih proizvođača, gore navedeni parametri mogu se razlikovati. Uvek je potrebno upoznati se sa smernicama proizvođača alata / čeljusti za presovanje.

SL

1. SISTEM ZA NAMESTITEV FERRO STISKALNICE

SISTEM ZA NAMESTITEV FERRO STISKALNICE, ki vključuje cevi in priključke v premeru 16, 20, 26, 32 mm, predstavlja visoko kakovost in zanesljivost. Te značilnosti izhajajo iz več ključnih elementov:

- Večplastne cevi F POWER PEX/AL/PERT in F COMFORT PERT/AL/PERT so izdelane z lasersko varjeno aluminijasto plastjo, ki zagotavlja bistveno večjo vzdržljivost in tesnost v primerjavi s prejšnjimi metodami spajanja, kot je prekrivajoče varjenje. Ta tehnologija zagotavlja boljšo dimenzijsko stabilnost in daljšo življenjsko dobo instalacije.
- Stiskalni in kompresijski priključki so izdelani iz vrhunskih materialov, kot so medenina CW617N-4MS, nerjaveče jeklo in EPDM tesnilni elementi.

• V proizvodnji se uporabljajo le sodobni, visokokakovostni materiali. Cevi so izdelane iz PERT polietilena z večjo temperaturno odpornostjo, kar omogoča neprekinjeno delovanje pri temperaturah do 95°C. Medeninski deli so izdelani iz medenine CW617N in izpolnjujejo stroge higienske zahteve, določene v direktivah EU (4MS Common Approach).

SISTEM ZA NAMESTITEV FERRO STISKALNICE je namenjen uporabi v:

- radiatorje za centralno ogrevanje,
- sistemi površinskega ogrevanja (tla in stene),
- Sistemi za toplo in hladno vodo za gospodinjstvo,
- Sistemi s hladilno vodo.

Največji delovni parametri SISTEMA ZA NAMESTITEV STROJA FERRO:

- centralno ogrevanje (CH): 90 °C / 6 bar; 95°C / 3 bare
- Hladna voda: 20°C / 10 barov
- Gospodinjstva topla voda (DHW): 60 °C / 10 bar, z antilegionelno toplotno dezinfekcijo (pregrevanje).

2. SISTEM ZA NAMESTITEV FERRO STISKALNICE – navodila za vzpostavljanje povezav

a) PREKINITEV F POWER / F COMFORT CEVI – VEČPLASTNE CEVI

Cevi morajo biti odrezane na zahtevano dolžino pravokotno na os cevi, pri čemer je rob gladek in enakomeren. Uporabljajo se lahko le namenska orodja, namenjena namestitvenim sistemom, kot so večplastne škarje za cevi ali rotacijski rezalniki za cevi. Pravilno rezanje je pogoj za pravilno vstavljanje cevi v priključek in za zagotovitev neprepustnega spoja.

b) KALIBRACIJA IN FAZIRANJE

Po rezanju je treba cev kalibrirati, da se povrne njena prvotna okrogla oblika, ki je bila med rezanjem morda rahlo deformirana (ovalizirana). Hkrati je treba notranji rob pokositi, kar preprečuje poškodbe tesnil O-obročev, nameščenih v priključku med sestavljanjem. Ta korak je ključen za vzdržljivost in zanesljivost povezave.

c) FAZA PREDTISKANJA

Pravilno izrezana, kalibrirana in poševna cev mora biti vstavljena aksialno med medeninasto ohišje in nerjavečim tulcem, dokler ni dosežena polna globina vstavljanja. Pravilno vstavljanje se potrdi, ko je bela plast cevi vidna skozi pregledne luknje v PE plastičnem obroču. Vizualni pregled globine vstavljanja zagotavlja dodatno zaščito za pravilno sestavo.

d) PRITISKANJE NA POVEZAVO

Stiskanje mora biti izvedeno z ročnim ali električnim stiskalnim orodjem (električnim – na omrežje ali na baterije), opremljenim s TH-profilnimi stiskalnimi čeljustmi (priporočeno). FERRO stiskalne priključke v velikostih DN16 in DN20 je mogoče stiskati s čeljustmi TH, H ali U, kar jih naredi univerzalne priključke. Druge dimenzije, DN26 in DN32, so dovoljene le z čeljustmi TH-profila.

Fotografije prikazujejo čeljusti v profilu TH.

e) POVEZAVA

Stiskalna povezava je neodstranljiv (trajni) spoj, ki omogoča uporabo te metode spajanja cevi in priključkov v talnih oblogah in stenskih ohišjih. Tehnična zahteva za takšne namestitve je uporaba zaščitnega kanala; v okviru veljavnih gradbenih predpisov na Poljskem to pomeni, da mora biti namestitev zaščitena s toplotno izolacijo.

3. VZPOSTAVITEV KOMPRESIJSKE (VIJAČNE) POVEZAVE V SISTEMU ZA NAMESTITEV FERRO

a) REZANJE

Cevi morajo biti odrezane do zahtevane dolžine pravokotno na os cevi, z gladkim in enakomernim rezanjem roba. Uporabljajo se lahko le namenska orodja, namenjena namestitvenim sistemom, kot so večplastne škarje za cevi ali rotacijski rezalniki. Pravilno rezanje je pogoj za pravilno pritrditev cevi v priključku in za zagotovitev neprepustne povezave.

b) NAMESTITEV MATKE IN RAZCEPLJENEGA OBROČA

Takoj po rezanju je treba na navadni konec cevi namestiti matico in razcepljeni obroč. To je treba opraviti pred kalibracijo in faziranjem, saj po teh operacijah namestitve teh elementov ne bo več mogoča. Razdeljeni obroč ima ključno vlogo pri tesnjenju — med zategovanjem matke z odprtim ključem na povezovalni element (npr. konzola za priključek radiatorja) obroč postopoma zagriže v steno cevi, kar zagotavlja trpežno in neprepustno pritrditev cevi znotraj profila priključka.

c) KALIBRACIJA IN FAZIRANJE

Pred vzpostavitvijo povezave je treba cev kalibrirati, da se povrne njena prvotna okrogla oblika, ki se je morda rahlo deformirala med rezanjem. Nato je treba notranji rob pokositi. To ščiti tesnilne obroče (O-okroge) na priključku pred poškodbami med sestavljanjem.

d) PRIPRAVA POVEZAVE

V pravilno izrezan, kalibriran in poševni konec cevi, opremljen s matico in razcepljenim obročem, mora biti vstavljen stožčasti pipe s pokosinami. Pripravljen sestavo je nato mogoče priviti na izhod kolektorja ali na konzolo za povezavo radiatorja, s čimer se doseže trpežna in nepreputna povezava.

OPOMBE

Obvezno je upoštevati pravila in priporočila, ki so vsebovana v tem navodilu.

- Namestitvev je dovoljena le pri pozitivnih temperaturah, tj. nad 0°C za polaganje cevi in nad 5°C za povezovanje. Pred namestitvijo je priporočljivo, da se cevi aklimatizirajo tako, da jih shranite vsaj 4 ure pri temperaturi, ki ne presega 14°C.
- Cevi morajo biti rezane le pravokotno na svojo os z orodji, namenjenimi temu namenu, da se zagotovi enakomeren stik konca cevi s priključkom okoli celotnega oboda.
- Konce cevi je treba kalibrirati (razširiti) in zaobeleči z ustreznim kalibratorjem/razširjalnikom.
- Pri uporabi ročnih stiskalnic jih je treba pred začetkom dela kalibrirati po navodilih proizvajalca, da je mogoče med testnim ciklom brez priključka popolnoma (100 %) zapreti čeljust.
- Stiskalne povezave, kot trajni spoji, se lahko uporabljajo pri usmerjanju namestitve v stenskih kanalih in v talnih podlogah.
- Stiskalne povezave je treba za vse dimenzije narediti le z uporabo čeljusti s profilom TH (priporočeno). Za 16 in 20 let sta dovoljeni H in U čeljusti.
- Kompresijske povezave se lahko uporabljajo le na vidnih mestih in na dostopnih mestih za pregled in morebitno vzdrževanje.
- Pri izvajanju povezav z uporabo prehodnih priključkov z navojin in z ventili, drugimi priključki ali napravami je treba zagotoviti popolno združljivost navojnih priključkov v skladu z zahtevami, določenimi v členu 7.1.4 PN-EN ISO 21003, del 3 – Priključki. Če je ugotovljena neskladnost, je treba uporabiti ustrezne prehodne adapterje, da se zagotovi varen prehod med različnimi vrstami niti.

4. UPOGIBANJE CEVI

Cevi SISTEMA ZA NAMESTITEV FERRO v premeru 16–32 mm je mogoče oblikovati z upogibanjem z ustreznimi orodji, kot so:

- notranje vzmeti,
- zunanje vzmeti,
- Upogibalci cevi.

5. TEHNIČNE OPOMBE

- Najmanjši upogibni polmer naj bo 4–5 x Dz,

kjer je Dz zunanji premer cevi.

- Upogibi se ne smejo izvajati na razdalji, ki je manjša od 10-kratnika zunanjega premera cevi od priključka, zaradi potrebe po omejevanju prekomernih mehanskih obremenitev, prenesenih na spoje in priključke.

6. DRUGA NAVODILA ZA NAMESTITEV

a) Zahtevana razmik med sponkami cevi:

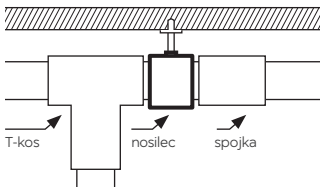
Premer [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Največja razdalja med nosilci [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) KOMPENZACIJA TOPLLOTNE RAZTEZNOSTI
Med namestitvijo je treba upoštevati toplotno raztezanje cevi, ki nastane zaradi temperaturnih sprememb medija. Za cevi PERT-Al-PERT in PEX/AL/PERT, ki se uporabljajo v sistemu FERRO PRESS, je koeficient linearne toplotne razteznosti le 0,025 mm/(m·K). Zaradi te nizke vrednosti ni potrebe po klasičnih kompenzacijskih rešitvah, kot so U-oblikovane zanke ali posebej zasnovane fleksibilne roke. Kompenzacijo razširitve je mogoče naravno doseči z uporabo sprememb smeri usmerjanja, ki izhajajo iz postavitve in prostorske razporeditve namestitve.

7. TIPIČNE REŠITVE ZA KOMPENZACIJO TOPLLOTNE RAZTEZNOSTI VKLJUČUJEJO:

a) Uporaba fiksnih točk

Fiksne točke razdelijo namestitev na odseke, od katerih vsak neodvisno kompenzira toplotno razteznost. Fiksna točka je nosilec cevi, ki preprečuje aksialno gibanje. Najpogosteje se izdelata s sponko, ki jo blokirata dve spojki, npr. dve spojki ali kombinacijo sklopke in T-priključka.

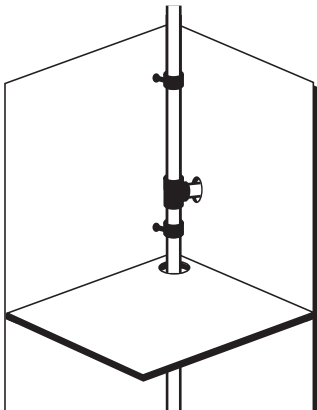


Z ustreznimi razdaljami fiksnih točk v površinsko nameščeni namestitvi iz FERRO PRESS cevi in priključkov je mogoče popolnoma odpraviti potrebo po kompenzatorjih. Kot kažejo spodnji izračuni, je največji dovoljeni razmik med fiksnimi točkami 10 m.

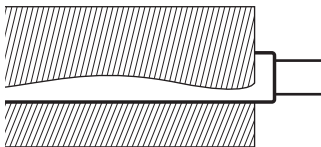
Delovni parametri:

- največja temperatura: 90°C
- Temperatura namestitve: 5°C
- temperaturna razlika: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- koeficient toplotne razteznosti:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Razdalja med fiksnimi točkami: $L = 10 \text{ m}$
- toplotna raztezitev:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

V analiziranem primeru se cev upogne približno za 2,2 cm, kar je v praksi neopazno na dolžini 10 m in ne vpliva na delovanje sistema. Pri vertikalnih odsekih največji razmik fiksnih točk ustreza višini treh nadstropij vključno z debelino plošče, torej do 10 m. Fiksna točka je opredeljena kot aksialno zadržana sponka, dosežena z blokiranjem cevi z dvema priključkoma. Poleg tega je pod vsako T-ploščo, ki služi kot veja do posameznih nadstropij, nameščena in zategnjena jeklena objemka z gumijastim vložkom, da se popolnoma odpravi aksialni premik cevi.



Med fiksnimi točkami je treba uporabiti drsne opore, razporejene v skladu s členom 4a. Usmerjanje v zaščitnih ceveh ali toplotni izolaciji (podtalne in skrite namestitve): Pri usmerjanju v zaščitnih ceveh ali v toplotni izolaciji kompenzacija toplotne razteznosti ni potrebna, če se cevi lahko prosto premikajo pod toplotno obremenitvijo. Za ta namen je treba delujoče cevi izolirati, priporočljivo pa je tudi kontinuiteto izolacije na priključkih.



V primeru težav pri načrtovanju ali namestitvi, povezanih z kompenzacijo toplotne razširitve, je priporočljivo, da se obrnete na tehnične svetovalce FERRO (telefonske številke so navedene na zadnji strani tega navodila).

8. TOPLOTNA IZOLACIJA

a) Cevi PERT-Al-PERT in PEX/AL/PERT morajo biti izolirane iz naslednjih razlogov:

- preprečevanje kondenzacije vodne pare in omejevanje dviga temperature hladne vode – uporabno za sisteme hladne vode,
- zmanjšanje toplotnih izgub in padcev temperature – uporabno za sisteme za toplotno vodenje in ogrevanje.

Minimalne debeline izolacije je treba sprejeti v skladu z vrednostmi, določenimi v trenutno veljavni uredbi o tehničnih pogojih, ki jih morajo zgradbe in njihova lokacija izpolnjevati. Vsi izolacijski materiali, namenjeni gradbeništvu, so dovoljeni za izolacijske instalacije, izdelane iz komponent sistema FERRO PRESS.

9. PREBOJI SKOZI STENE IN PREGRADE STAVB

Da bi se izognili nekontroliranemu nastanku fiksnih točk ali poškodbam cevi, je treba preboje skozi pregrade izvajati v zaščitnih tulcih iz PVC, PP, PE ali jekla, s premerom vsaj dvakrat večjim od delovne cevi. Rokavec naj na vsaki strani štrli vsaj 2 cm izven pregrade.

10. POŽARNA ZAŠČITA

Cevi in priključki sistema namestitve FERRO PRESS ustrezajo gorljivostnemu razredu B2 po DIN 4102. Pri gorenju PERT ne sprošča posebej škodljivih snovi, kot so dioksini ali vodikov klorid. Da bi preprečili širjenje požara skozi servisne preboje v požarno ločevalnih stenah, je treba uporabiti požarno izolacijo razreda odpornosti, ki ustreza razredu pregrade.

11. UČINEK UV SEVANJA

UV sevanje negativno vpliva na zmogljivost PERT, zlasti med dolgotrajno izpostavljenostjo neposredni sončni svetlobi. To velja tako za

shranjevanje kot za namestitev površinskih sistemov. Cevi morajo biti shranjene v pokritih in ogrevanih skladiščih ter med namestitvijo zaščitene z ustrezno izolacijo.

12. VPLIV NIZKIH IN VISOKIH TEMPERATUR

Shranjevanje in prevoz cevi FCOMFORT in FPOWER pri temperaturah pod ničlo ni dovoljen. Cevi morajo biti tudi zaščitene pred viri toplote. Namestitev je dovoljena le v:

- ≥ 0°C – polaganje cevi,
- ≥ 5°C – vzpostavljanje povezav. Pred namestitvijo je priporočljiva aklimatizacija vsaj 4 ure pri približno 14°C.

13. USMERJANJE NAMESTITVE

Namestitev mora biti usmerjena tako, da omogoča odvodnjavanje in prezračevanje sistema. Usmerjanje cevi bi moralo upoštevati tudi potrebo po kompenzaciji toplotne razteznosti.

14. RAZKUŽEVANJE – Legionella

Bakterije Legionella se razvijajo v temperaturnem območju 25–50°C. Cevi sistema FERRO zaradi gladke površine in odpornosti proti koroziji ne spodbujajo njihove rasti.

Za zmanjšanje tveganja:

- uporabljajte sisteme DHW s kroženjem,
- občasno izvajajte toplotno dezinfekcijo z vodo pri ≥ 60°C,
- izpraznite neuporabljene naprave med obdobjem izklopa.

15. KEMIČNA ODPORNOST

Polietilen kaže visoko odpornost na večino najpogostejše uporabljenih kemikalij. Vendar pa bi morala ocena kemične odpornosti sistema FERRO vgradnje upoštevati tudi druge materiale sistema, kot so:

- medenina (CW617N),
- Tesnila z O-obročem,
- PE obroči,
- Nerjaveče jeklene tiskarske rokave.

16. KOPIČENJE ELEKTROSTATIČNEGA NABOJA

Polietilen lahko kopiči elektrostatične naboje; zato se ne sme uporabljati za prevoz vnetljivih ali eksplozivnih tekočin.

17. PRIZKUS PRITISKA

Parametri testa tesnosti:

- ogrevalni sistem: največji delovni tlak + 2 bara,
- Vodovodni sistem: 1,5 x največjega obratovalnega tlaka.
- Podroben postopek testiranja je opisan v:

- «Tehnični pogoji za izvedbo in sprejem ogrevalnih instalacij» – COBRTI INSTAL, Varšava 2003,
- «Tehnični pogoji za izvedbo in sprejem vodovodnih instalacij» – COBRTI INSTAL, Varšava 2003.

18. ORODJA ZA IZDELAVO STISKANIH SPOJEV

Podjetje FERRO ima v svoji ponudbi profesionalna orodja za stiskanje NOVOPRESS. Pri izdelavi spojev v sistemu press je treba uporabljati izključno tehnično brezhibne stiskalnice in ustrezno izbrane stiskalne čeljusti, skladne z zahtevanim profilom stiskanja.

Upoštevati je treba, da imata tako stiskalnica kot stiskalne čeljusti določeno obratovalno življenjsko dobo. Za stiskalne čeljusti se predvideva življenjska doba 15 000 ciklov / stiskanj, za stiskalnico pa 40 000 ciklov / stiskanj. Po doseženem navedenem številu ciklov je treba orodja in čeljusti pregledati, servisirati ali zamenjati v skladu s priporočili proizvajalca.

Posebno pozornost je treba nameniti trenutnemu tehničnemu stanju stiskalnih čeljusti, saj lahko njihova obraba, poškodbe ali umazanija negativno vplivajo na kakovost izvedenega spoja. NOVOPRESS navaja, da pravilno izbrana naprava skupaj z ustreznimi čeljustmi in stiskalnimi obroči tvori sistem, ki zagotavlja zanesljive in stabilne spoje. Proizvajalec poudarja tudi pomen rednega vzdrževanja in servisiranja orodij, saj to neposredno vpliva na njihovo trajnost in varnost pri delu. Za stiskalnice ACO/ECO203 NOVOPRESS med drugim navaja 2-letni servisni interval in možnost odčitavanja podatkov naprave prek aplikacije NovoCheck, kar olajša nadzor delovanja in uporabe orodja.

Opomba: Nepravilno delujoča, obrabljena, poškodovana orodja ali orodja, pri katerih so bili preseženi zahtevani kontrolni intervali, se ne smejo uporabljati za izdelavo spojev sistema press. Pri uporabi stiskalnic drugih proizvajalcev se lahko zgoraj navedeni parametri razlikujejo. Vedno je treba upoštevati navodila proizvajalca orodja / stiskalnih čeljusti.

GR

1. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM

To FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM, που αποτελείται από σωλήνες και εξαρτήματα διαμέτρου 16, 20, 26, 32 mm, αντιπροσωπεύει υψηλή ποιότητα και αξιοπιστία. Αυτά τα χαρακτηριστικά προκύπτουν από πολλά βασικά στοιχεία:

- Οι πολυστρωματικοί σωλήνες F POWER PEX/AL/PERT και F COMFORT PERT/AL/PERT κατασκευάζονται με στρώμα αλουμινίου

συγκολλημένο με λείζερ, το οποίο παρέχει σημαντικά μεγαλύτερη αντοχή και στεγανότητα σε σύγκριση με προηγούμενες μεθόδους σύνδεσης, όπως η συγκόλληση επικάλυψης. Αυτή η τεχνολογία εξασφαλίζει βελτιωμένη σταθερότητα διαστάσεων και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής της εγκατάστασης.

- Τα εξαρτήματα πρέσας και συμπίεσης κατασκευάζονται από υλικά κορυφαίας ποιότητας όπως ορείχαλκος CW617N-4MS, ανοξείδωτος χάλυβας και στοιχεία στεγανοποίησης EPDM.
- Στην παραγωγή χρησιμοποιούνται μόνο σύγχρονα, υψηλής ποιότητας υλικά. Οι σωλήνες είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλένιο PERT με αυξημένη αντοχή στη θερμοκρασία, επιτρέποντας τη συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασίες έως 95°C. Τα ορείχαλκινα εξαρτήματα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο CW617N, πληρώνοντας αυστηρές απαιτήσεις υγιεινής που καθορίζονται στις οδηγίες της ΕΕ (4MS Common Approach).

Το FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM προ-ορίζεται για χρήση σε:

- συστήματα κεντρικής θέρμανσης καλοριφέρ,
- συστήματα θέρμανσης επιφανειών (δαπέδου και τοίχου),
- συστήματα ζεστού και κρύου νερού χρήσης,
- συστήματα κρύου νερού.

Μέγιστες παράμετροι λειτουργίας του ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ FERRO PRESS:

- κεντρική θέρμανση (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- κρύο νερό: 20°C / 10 bar
- Ζεστό νερό χρήσης (ZNX): 60°C / 10 bar, με θερμική απολύμανση κατά της λεγιονέλλας (υπερθέρμανση).

2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ FERRO PRESS – οδηγίες για την πραγματοποίηση συνδέσεων

α) ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ F POWER / F COMFORT – ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι σωλήνες πρέπει να κόβονται στο απαιτούμενο μήκος κάθετα στον άξονα του σωλήνα, διατηρώντας μια λεία και ομοιόμορφη κομμένη άκρη. Επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο ειδικά εργαλεία που προορίζονται για συστήματα εγκατάστασης, όπως πολυστρωματικά ψαλίδια σωλήνων ή περιστροφικοί κόφτες σωλήνων. Η σωστή κοπή είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή εισαγωγή του σωλήνα στο εξάρτημα και για τη διασφάλιση στεγανής άρθρωσης.

β) ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΛΟΞΟΤΟΜΗΣΗ

Μετά την κοπή, ο σωλήνας πρέπει να βαθ-

μονομηθεί για να αποκατασταθεί το αρχικό στρογγυλό του σχήμα, το οποίο μπορεί να έχει ελαφρώς παραμορφωθεί (αποκτήσει ωοειδή παραμόρφωση) κατά την κοπή. Ταυτόχρονα, το εσωτερικό άκρο πρέπει να είναι λοξότμητο, γεγονός που αποτρέπει τη ζημιά στα στεγανοποιητικά O-ring που είναι εγκατεστημένα στο εξάρτημα κατά τη συναρμολόγηση. Αυτό το βήμα είναι κρίσιμο για την ανθεκτικότητα και την αξιοπιστία της σύνδεσης.

γ) ΣΤΑΔΙΟ ΠΡΟΠΙΕΣΗΣ

Ο σωστά κομμένος, βαθμονομημένος και λοξότμητος σωλήνας πρέπει να εισαχθεί αβρονικά μεταξύ του ορείχαλκινου σώματος του εξαρτήματος και του χιτωνίου από ανοξείδωτο χάλυβα, μέχρι να επιτευχθεί το πλήρες βάθος εισαγωγής. Η σωστή εισαγωγή επιβεβαιώνεται όταν το λευκό στρώμα του σωλήνα γίνει ορατό μέσα από τις οπές επιθεώρησης στον πλαστικό δακτύλιο PE. Η οπτική επιθεώρηση του βάθους εισαγωγής παρέχει μια πρόσθετη προστασία για τη σωστή συναρμολόγηση.

δ) ΠΡΕΣΑΡΟΝΤΑΣ ΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Το πρεσάρισμα πρέπει να εκτελείται χρησιμοποιώντας χειροκίνητο ή ηλεκτρικό εργαλείο πρέσας (ηλεκτρικό – τροφοδοτούμενο από το δίκτυο ή με μπαταρία) εξοπλισμένο με σιαγόνες πρέσας προφίλ TH (συνιστάται). Τα πρεσαριστά εξαρτήματα FERRO σε μεγέθη DN16 και DN20 μπορούν να πιεστούν με σιαγόνες TH, Η ή U, γεγονός που τα καθιστά εξαρτήματα γενικής χρήσης. Άλλες διαστάσεις, DN26 και DN32, μπορούν να πιεστούν μόνο με σιαγόνες προφίλ TH.

Οι φωτογραφίες δείχνουν σαγόνια προφίλ TH.

ε) ΣΥΝΔΕΣΗ

Η σύνδεση πρέσας είναι ένας μη αποσυναρμολογούμενος (μόνιμος) σύνδεσμος, ο οποίος επιτρέπει τη χρήση αυτής της μεθόδου σύνδεσης σωλήνων και εξαρτημάτων σε τιμολογούμενες δαπέδου και τοίχους. Μια τεχνική απαίτηση για τέτοιες εγκαταστάσεις είναι η χρήση προστατευτικού αγωγού. Στο πλαίσιο των ισχυόντων οικοδομικών κανονισμών στην Πολωνία, αυτό σημαίνει ότι η εγκατάσταση πρέπει να προστατεύεται με θερμομόνωση.

3. ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΜΠΤΗΣΗΣ (ΒΙΔΩΤΗ) ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ FERRO

α) ΚΟΠΗ

Οι σωλήνες πρέπει να κόβονται στο απαιτούμενο μήκος κάθετα προς τον άξονα του σωλήνα, με λεία και ομοιόμορφη κομμένη άκρη. Επιτρέπεται η χρήση μόνο ειδικών εργαλείων που προορίζονται για συστήματα

εγκατάστασης, όπως πολυστρωματικά ψαλίδια σωλήνων ή περιστροφικοί κόφτες. Η σωστή κοπή είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή τοποθέτηση του σωλήνα στο εξάρτημα και για τη διασφάλιση στεγανής σύνδεσης.

β) ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΑΞΙΜΑΔΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΧΙΣΜΕΝΟΥ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ

Αμέσως μετά την κοπή, πρέπει να τοποθετηθεί ένα παξιμάδι και ένας “σχισμένος” δακτύλιος στο απλό άκρο του σωλήνα. Αυτό πρέπει να γίνει πριν από τη βαθμονόμηση και τη λοξοτομή, γιατί μετά από αυτές τις λειτουργίες δεν θα είναι δυνατή η εγκατάσταση αυτών των στοιχείων. Ο “διαχωρισμένος” δακτύλιος παίζει βασικό ρόλο στη στεγανοποίηση—κατά τη σύφιξη του παξιμαδιού με ένα κλειδί ανοιχτού άκρου στο συνδετικό στοιχείο (π.χ. σύνδεσης καλοριφέρ), ο δακτύλιος διακλώνει προδικτυκά στο τοίχωμα του σωλήνα, εξασφαλίζοντας ανθεκτική και στεγανή τοποθέτηση του σωλήνα εντός του προφίλ τοποθέτησης.

γ) ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΛΟΞΟΤΟΜΗΣΗ

Πριν από τη σύνδεση, ο σωλήνας πρέπει να βαθμονομηθεί για να αποκαταστήσει το αρχικό στρογγυλό σχήμα του, το οποίο μπορεί να έχει παραμορφωθεί ελαφρώς κατά την κοπή. Στη συνέχεια, η εσωτερική άκρη πρέπει να είναι λοξότμητη. Αυτό προετοιμάζει τους δακτύλιους στεγανοποίησης (O-ring) στο εξάρτημα από ζημιές κατά τη συναρμολόγηση.

δ) ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Ένα κωνικό στόμιο με λοξότμηση πρέπει να εισαχθεί στο σωστό κομμένο, βαθμονομημένο και λοξότμητο άκρο σωλήνα που είναι εφοδιασμένο με το παξιμάδι και τον “διαχωρισμένο” δακτύλιο. Το προετοιμασμένο συγκρότημα μπορεί στη συνέχεια να βιδωθεί στην έξοδο της πολλαπλής ή στην σύνδεσης του καλοριφέρ, επιτυγχάνοντας μια ανθεκτική και στεγανή σύνδεση.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

Είναι υποχρεωτικό να ακολουθείτε τους κανόνες και τις συστάσεις που περιέχονται σε αυτήν την οδηγία.

- Οι εργασίες εγκατάστασης επιτρέπεται να εκτελούνται μόνο σε θετικές θερμοκρασίες, δηλαδή πάνω από 0°C για την τοποθέτηση σωλήνων και πάνω από 5°C για την πραγματοποίηση συνδέσεων. Πριν από την εγκατάσταση, συνιστάται ο εγκλιματισμός των σωλήνων αποθηκευόντάς τους για τουλάχιστον 4 ώρες σε θερμοκρασία όχι χαμηλότερη από 14°C.
- Οι σωλήνες πρέπει να κόβονται μόνο κάθετα στον άξονά τους χρησιμοποιώντας εργαλεία σχεδιασμένα για το σκοπό αυτό, εξασφαλί-

ζοντας ομοιόμορφη επαφή του άκρου του σωλήνα με το εξάρτημα σε όλη την περιφέρεια.

- Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να βαθμονομούνται (διαστελλονται) και να λοξοτομούνται χρησιμοποιώντας κατάλληλο βαθμονομητή/λοξοτομητή
- Όταν χρησιμοποιείτε χειροκίνητα εργαλεία πρέσας, πρέπει να βαθμονομούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή πριν από την έναρξη της εργασίας, έτσι ώστε να είναι δυνατό το πλήρες (100%) κλείσιμο της σιαγόνας κατά τη διάρκεια ενός κύκλου δοκιμής χωρίς εξάρτημα.
- Οι συνδέσεις πρέσας, ως μόνιμοι σύνδεσμοι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά τη δρομολόγηση της εγκατάστασης σε επιτοιχία και σε τσιμεντοκονίες διαπέδου.
- Οι συνδέσεις πρέσας πρέπει να γίνονται μόνο με σιαγόνες προφίλ TH (συνιστάται) για όλες τις διαστάσεις. Για 16 και 20, επιτρέπονται οι σιαγόνες H και U.
- Οι συνδέσεις συμπίεσης επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο σε ορατά σημεία και σε εκείνα που είναι προσβάσιμα για επιθεώρηση και πιθανή συντήρηση.
- Κατά την πραγματοποίηση συνδέσεων με εξάρτημα μετάβασης με σπειρώματα και με βαλβίδες, άλλα εξάρτηματα ή συσκευές, πρέπει να διασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα των συνδέσεων με σπειρώματα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην ενότητα 7.1.4 του PN-EN ISO 21003, Μέρος 3 – Εξάρτηματα. Εάν εντοπιστεί μη συμμόρφωση, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι προσαρμογείς μετάβασης για να διασφαλιστεί η ασφαλής μετάβαση μεταξύ διαφορετικών τύπων νημάτων.

4. ΚΑΜΨΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες του FERRO INSTALLATION SYSTEM στην περιοχή διαμέτρου 16–32 mm μπορούν να διαμορφωθούν με κάμψη χρησιμοποιώντας κατάλληλα εργαλεία όπως:

- εσωτερικά ελατήρια,
- εξωτερικά ελατήρια,
- κουρμπασόδροι σωλήνων.

5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

- Η ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να είναι 4-5 × D_z, όπου D_z είναι η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα.
- Οι κάμψεις δεν πρέπει να γίνονται σε απόσταση μικρότερη από 10 φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα από ένα εξάρτημα, λόγω της ανάγκης περιορισμού των υπερβολικών μηχανικών φορτίων που μεταφέρονται σε αρμούς και εξαρτήματα.

6. ΑΛΛΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

α) Απαιτούμενη απόσταση μεταξύ των σφικτηρών σωλήνων:

Διάμετρος [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

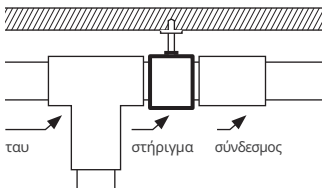
β) ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ

Κατά την εγκατάσταση, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η θερμική διαστολή των σωλήνων που προκύπτουν από αλλαγές θερμοκρασίας του μέσου. Για τους σωλήνες PERT-Al-PERT και PEX/AL/PERT που χρησιμοποιούνται στο σύστημα FERRO PRESS, ο γραμμικός συντελεστής θερμικής διαστολής είναι μόνο 0,025 mm/(m·K). Λόγω αυτής της χαμηλής τιμής, δεν χρειάζεται να χρησιμοποιήσετε κλασικές αντισταθμιστικές λύσεις, όπως βρόχους σχήματος U ή ειδικά σχεδιασμένους εύκαμπτους βραχίονες. Η αντιστάθμιση επέκτασης μπορεί να επιτευχθεί φυσικά χρησιμοποιώντας αλλαγές στην κατεύθυνση δρομολόγησης που προκύπτουν από τη διάταξη και τη χωρική διάταξη της εγκατάστασης.

7. ΟΙ ΤΥΠΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ:

α) Χρήση σταθερών σημείων

Τα σταθερά σημεία χωρίζουν την εγκατάσταση σε τμήματα, καθένα από τα οποία αντισταθμίζει τη θερμική διαστολή ανεξάρτητα. Ένα σταθερό σημείο είναι ένα στήριγμα σωλήνα που εμποδίζει την αξονική κίνηση. Συνήθως κατασκευάζεται χρησιμοποιώντας έναν σφικκτήρα που μπλοκάρει από δύο εξαρτήματα, π.χ. δύο συνδέσμους ή συνδυασμό συνδέσμου και ταυ.



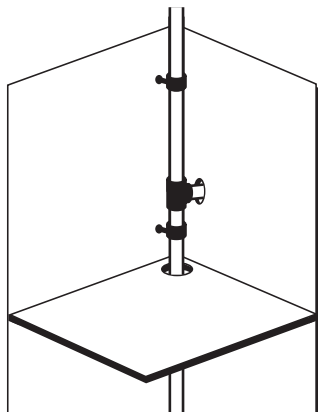
Με την κατάλληλη απόσταση σταθερών σημείων σε μια επιφανειακή εγκατάσταση από σωλήνες και εξαρτήματα FERRO PRESS, είναι δυνατόν να εξαλειφθεί πλήρως η ανάγκη για

αντισταθμιστές. Όπως φαίνεται από τους παρακάτω υπολογισμούς, η μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση των σταθερών σημείων είναι 10 m.

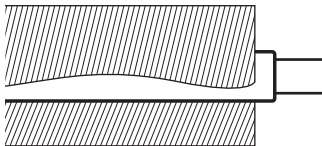
Παράμετροι λειτουργίας:

- μέγιστη θερμοκρασία: 90°C
- θερμοκρασία εγκατάστασης: 5°C
- διαφορά θερμοκρασίας: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- συντελεστής θερμικής διαστολής:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$
- απόσταση μεταξύ σταθερών σημείων:
 $L = 10 \text{ m}$
- θερμική επιμήκυνση:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Στην περίπτωση που αναλύθηκε, ο σωλήνας θα λυγίσει κατά περίπου 2,2 cm, κάτι που στην πράξη είναι απαράτητο σε μήκος 10 m και δεν επηρεάζει τη λειτουργία του συστήματος. Για κατακόρυφες διαδρομές, η μέγιστη απόσταση των σταθερών σημείων αντιστοιχεί στο ύψος τριών ορόφων συμπεριλαμβανομένου του πάχους της πλάκας, δηλαδή έως 10 m. Ένα σταθερό σημείο ορίζεται ως ένας αξονικά συγκρατημένος σφικκτήρας που επιτυγχάνεται με το μπλοκάρισμα του σωλήνα με δύο εξαρτήματα. Επιπλέον, κάτω από κάθε ταυ που χρησιμοποιεί ως διακλάδωση σε μεμονωμένους ορόφους, πρέπει να εγκατασταθεί και να σφίξει ένας χαλύβδινος σφικκτήρας με ελαστικό ένθετο για να εξαλειφθεί πλήρως η αξονική κίνηση του σωλήνα.



Μεταξύ σταθερών σημείων, πρέπει να χρησιμοποιούνται συρόμενα στηρίγματα, σε απόσταση μεταξύ τους σύμφωνα με το τμήμα 4α. Όδευση σε προστατευτικούς αγωγούς ή θερμομόνωση (ενδοδαπέδεις και κρυφές εγκαταστάσεις): Κατά τη δρομολόγηση σε προστατευτικούς αγωγούς ή εντός θερμομόνωσης, δεν απαιτείται αντιστάθμιση θερμικής διαστολής, υπό την προϋπόθεση ότι οι σωλήνες αφήνονται να κινούνται ελεύθερα υπό θερμικό φορτίο. Για το σκοπό αυτό, οι σωλήνες εργασίας πρέπει να είναι μονωμένοι και συνιστάται η συνέχεια της μόνωσης στα εξαρτήματα.



Σε περίπτωση ζητημάτων σχεδιασμού ή εγκατάστασης που σχετίζονται με αντιστάθμιση θερμικής διαστολής, συνιστάται να επικοινωνήσετε με τους τεχνικούς συμβούλους της FERRO (οι αριθμοί τηλεφώνου παρέχονται στην τελευταία σελίδα αυτής της οδηγίας).

8. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

α) Οι σωλήνες PERT-Al-PERT και PEX/AL/PERT πρέπει να είναι μονωμένοι για τους ακόλουθους λόγους:

- πρόληψη της συμπύκνωσης υδρατμών και περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας του κρύου νερού – ισχύει για συστήματα κρύου νερού,
- μείωση των απωλειών θερμότητας και της πτώσης της θερμοκρασίας – ισχύει για συστήματα ζεστού νερού χρήσης και θέρμανσης.

Τα ελάχιστα πάχη μόνωσης θα πρέπει να θεσπίζονται σύμφωνα με τις τιμές που καθορίζονται στον ισχύοντα κανονισμό σχετικά με τους τεχνικούς όρους που πρέπει να πληρούν τα κτίρια και τη θέση τους. Όλα τα μονωτικά υλικά που προορίζονται για χρήση στην κατασκευή επιτρέπονται για μονωτικές εγκαταστάσεις από εξαρτήματα του συστήματος FERRO PRESS.

9. ΔΙΕΙΣΔΥΣΕΙΣ ΜΕΣΩ ΤΟΙΧΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Για να αποφευχθεί ο ανεξέλεγκτος σχηματισμός σταθερών σημείων ή η ζημία στον

σωλήνα, οι διεισδύσεις μέσω χωρισμάτων πρέπει να γίνονται σε προστατευτικά χιτώνια από PVC, PP, PE ή χάλυβα, με διάμετρο τουλάχιστον διπλάσια από τη διάμετρο του σωλήνα εργασίας. Το χιτώνιο πρέπει να προεξέχει πέρα από το χώρισμα κατά τουλάχιστον 2 cm σε κάθε πλευρά.

10. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα του συστήματος εγκατάστασης FERRO PRESS πληρούν την κατηγορία ευφλεκτότητας B2 σύμφωνα με το DIN 4102. Όταν καίγεται, το PERT δεν απελευθερώνει ιδιαίτερα επιβλαβείς ουσίες όπως διοξίνες ή υδροχλώριο. Για να αποφευχθεί η εξάπλωση της πυρκαγιάς μέσω διεισδύσεων σε τοίχους που διαχωρίζουν τη φωτιά, πρέπει να χρησιμοποιείται μόνωση πυροπροστασίας κατηγορίας πυραντίστασης που να συνάδει με την κατηγορία του χωρίσματος.

11. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Η υπερίωδης ακτινοβολία επηρεάζει αρνητικά τις ιδιότητες απόδοσης του PERT, ειδικά κατά τη μακροχρόνια έκθεση στο άμεσο ηλιακό φως. Αυτό ισχύει τόσο για την αποθήκευση όσο και για την εγκατάσταση επιφανειακών συστημάτων. Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε καλυμμένες και θερμοανόμενες αποθήκες και, κατά την εγκατάσταση, να προστατεύονται με την εφαρμογή κατάλληλης μόνωσης.

12. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΑΜΗΛΩΝ ΚΑΙ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση και η μεταφορά σωλήνων FCOMFORT και FPOWER σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν. Οι σωλήνες πρέπει επίσης να προστατεύονται από πηγές θερμότητας. Οι εργασίες εγκατάστασης επιτρέπεται να εκτελούνται μόνο σε: $\geq 0^{\circ}\text{C}$ – τοποθέτηση σωλήνων, $\geq 5^{\circ}\text{C}$ – πραγματοποίηση συνδέσεων. Πριν από την εγκατάσταση, συνιστάται εγκλιματισμός για τουλάχιστον 4 ώρες στους 14°C περίπου.

13. ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η εγκατάσταση πρέπει να δρομολογηθεί έτσι ώστε να επιτρέπεται η αποστράγγιση και ο εξαερισμός του συστήματος. Η δρομολόγηση των σωλήνων θα πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη την ανάγκη για αντιστάθμιση θερμικής διαστολής.

14. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ – Legionella

Τα βακτήρια Legionella αναπτύσσονται στο εύρος θερμοκρασίας 25–50°C. Οι σωλήνες του συστήματος FERRO, λόγω της λείας επιφάνειας και της αντοχής τους στη διάβρωση, δεν προάγουν την ανάπτυξη τους.

Για να μειώσετε τον κίνδυνο:

- χρησιμοποιήστε συστήματα ζεστού νερού χρήσης με κυκλοφορία,
- εκτελείτε περιοδικά θερμική απολύμανση με νερό στους $\geq 60^\circ\text{C}$,
- Αποστραγγίστε αχρησιμοποίητες εγκαταστάσεις κατά τη διάρκεια περιόδων διακοπής λειτουργίας.

15. ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

Το πολυαιθυλένιο παρουσιάζει υψηλή αντοχή στις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες χημικές ουσίες. Ωστόσο, η αξιολόγηση της χημικής αντοχής του συστήματος εγκατάστασης FERRO θα πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη άλλα υλικά του συστήματος όπως:

- ορείχαλκος (CW617N),
- Στεγανοποιήσεις O-ring,
- Δακτύλιοι PE,
- Πρεσαριστά χιτώνια από ανοξείδωτο χάλυβα.

16. ΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Το πολυαιθυλένιο μπορεί να συσσωρεύσει ηλεκτροστατικά φορτία. Επομένως, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για τη μεταφορά εύφλεκτων ή εκρηκτικών υγρών.

17. ΔΟΚΙΜΗ ΠΙΕΣΗΣ

Παράμετροι δοκιμής στεγανότητας:

- σύστημα θέρμανσης: μέγιστη πίεση λειτουργίας + 2 bar,
- Σύστημα παροχής νερού: $1,5 \times$ μέγιστη πίεση λειτουργίας.
- Η λεπτομερής διαδικασία δοκιμής περιγράφεται στο:
- «Τεχνικοί όροι για την εκτέλεση και την αποδοχή εγκαταστάσεων θέρμανσης» – COBRTI INSTAL, Βαρσοβία 2003,
- «Τεχνικοί όροι για την εκτέλεση και την αποδοχή εγκαταστάσεων ύδρευσης» – COBRTI INSTAL, Βαρσοβία 2003.

15. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΠΡΕΣΑΡΙΣΤΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ

Η εταιρεία FERRO διαθέτει στην προσφορά της επαγγελματικά εργαλεία πρεσαρίσματος NOVOPRESS. Κατά την εκτέλεση συνδέσεων στο σύστημα press πρέπει να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τεχνικά άρθρα εργαλεία πρεσαρίσματος και κατάλληλα επιλεγμένες σιαγόνες πρεσαρίσματος, συμβατές με το

απαιτούμενο προφίλ πρεσαρίσματος.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τόσο το εργαλείο πρεσαρίσματος όσο και οι σιαγόνες πρεσαρίσματος έχουν καθορισμένη διάρκεια λειτουργικής ζωής. Για τις σιαγόνες πρεσαρίσματος θεωρείται διάρκεια ζωής 15.000 κύκλων / πρεσαρισμάτων, ενώ για το εργαλείο πρεσαρίσματος 40.000 κύκλων / πρεσαρισμάτων. Μετά την επίτευξη του αναφερόμενου αριθμού κύκλων, τα εργαλεία και οι σιαγόνες πρέπει να υποβάλλονται σε έλεγχο, συντήρηση ή αντικατάσταση σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τρέχουσα τεχνική κατάσταση των σιαγόνων πρεσαρίσματος, καθώς η φθορά, η ζημιά ή η ρύπανσή τους μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα της εκτελεσμένης σύνδεσης. Η NOVOPRESS αναφέρει ότι μια σωστά επιλεγμένη συσκευή μαζί με τις κατάλληλες σιαγόνες και δακτυλίους πρεσαρίσματος δημιουργεί ένα σύστημα που εξασφαλίζει αξιόπιστες και σταθερές συνδέσεις. Ο κατασκευαστής υπογράφει επίσης τη σημασία της τακτικής συντήρησης και του service των εργαλείων, καθώς αυτό επηρεάζει άμεσα την αντοχή τους και την ασφάλεια της εργασίας.

Για τα εργαλεία πρεσαρίσματος ACO/ECO203, η NOVOPRESS αναφέρει, μεταξύ άλλων, διετές διάστημα service και δυνατότητα ανάνηψης δεδομένων της συσκευής μέσω της εφαρμογής NovoCheck, γεγονός που διευκολύνει τον έλεγχο της λειτουργίας και της χρήσης του εργαλείου.

Προσοχή: Εργαλεία που είναι μη λειτουργικά, φθαρμένα, κατεστραμμένα ή έχουν υπερβεί τις απαιτούμενες περιόδους ελέγχου δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση συνδέσεων του συστήματος press.

Σε περίπτωση χρήσης εργαλείων πρεσαρίσματος άλλων κατασκευαστών, οι παραπάνω παράμετροι ενδέχεται να διαφέρουν. Πρέπει πάντα να συμβουλευέστε τις οδηγίες του κατασκευαστή του εργαλείου / των σιαγόνων πρεσαρίσματος.

МК

1. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM

FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM, koj se sastoji od cevki i fittinga u dijametaru 16, 20, 26, 32 mm, pretstavu u visokoj kvaliteti i sigurnosti. Ove karakteristike proizvodevaat od nekoliko klucnih elemenata:

- F POWER PEX/AL/PERT i F COMFORT PERT/AL/PERT poveklozajnite cevki se proizvedu uvaat sa laserski zavaren aluminijumski sloj, što obezbedu uva

значително поголема издржливост и непропусност во споредба со претходните методи на спојување како преклопување на заварување. Оваа технологија обезбедува подобрена димензионална стабилност и подолг работен век на инсталацијата.

- Пресувачките и компресивните фитинзи се произведуваат од врвни материјали како CW617N-4MS месинг, нерѓосувачки челик и EPDM заптивни елементи.
- Во производството се користат само модерни, висококвалитетни материјали. Цевките се направени од PERT полиетилен со зголемена отпорност на температура, овозможувајќи континуирана работа на температури до 95°C. Месинганите компоненти се направени од CW617N месинг, исполнувајќи ги строгите хигиенски барања наведени во директивите на ЕУ (4MS Common Approach).

FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM е наменет за употреба во:

- радијаторски централни системи за греење,
- површински системи за греење (под и сид),
- домашни системи за топла и ладна вода,
- системи за ладна вода.

Максимални работни параметри на FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM :

- централно греење (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 бар
- ладна вода: 20°C / 10 bar
- домашна топла вода (DHW): 60°C / 10 bar, со anti-legionella термичка дезинфекција (прегревање).

2. FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM – инструкции за поврзување

А) СЕЧЕЊЕ ЦЕВКИ F-POWER / F-COMFORT – ПОВЕКЕСЛОЈНИ ЦЕВКИ

Цевките мора да се сечат на потребната должина под прав агол во однос на оската на цевката, одржувајќи мазен и рамномерен исечен раб. Можат да се користат само алатки наменети за инсталациски системи, како повеќеслојни ножици за цевки или ротациони сечачи за цевки. Правилното сечење е предуслов за правилно вметнување на цевката во фитингот и за обезбедување на непропусен спој.

Б) КАЛИБРАЦИЈА И ОБОРУВАЊЕ НА ИВИЦИ

По сечењето, цевката мора да се калибрира за да ја врати својата оригинална

округла форма, која можеби била малку деформирана (овализирана) за време на сечењето. Истовремено, внатрешниот раб мора да биде закривен, што спречува оштетување на заптивките на О-прстенот инсталирани во приклучокот за време на монтажа. Овој чекор е критичен за издржливоста и сигурноста на врската.

В) ФАЗА ПРЕД ПРЕСУВАЊЕ

Правилно исечената, калибрирана и фасетираната цевка мора да се вметне аксијално помеѓу телото на месингот и навлаката од нерѓосувачки челик, додека не се достигне целосната длабочина на вметнување. Правилното вметнување се потврдува кога белиот слој на цевката станува видлив преку инспекциските отвори во пластичниот прстен на РЕ. Визуелната инспекција на длабочината на вметнувањето обезбедува дополнителна заштита за правилно поврзување.

Г) ПРЕСУВАЊЕ НА СПОЈОТ

Пресувањето мора да се изведува со рачен или напојуван алат за пресување (електричен или напојуван од батерии) опремен со ТН-профил челични челюсти (препорачано). FERRO прес фитинзи во големини DN16 и DN20 може да се пресуваат со ТН, Н или U челюсти, што ги прави универзални фитинзи. Други димензии, DN26 и DN32, може да се притиснат само со ТН-профилни челюсти. Фотографиите покажуваат челюсти со ТН-профил.

Д) ПОВРЗУВАЊЕ

Прес конекцијата е недемонтажна (трајна) спојка, која овозможува овој метод на спојување цевки и фитинг да се користи во подна инсталација и монтажни сидови. Техничко барање за вакви инсталации е користење на заштитен канал; во контекст на применливите градежни регулативи во Полска, ова значи дека инсталацијата мора да биде заштитена со термичка изолација.

3. ПРАВЕЊЕ КОМПРЕСИВНА (ЗАВРТЕНА) ВРСКА ВО СИСТЕМОТ ЗА ИНСТАЛАЦИЈА НА FERRO

а) СЕЧЕЊЕ

Цевките мора да се сечат на потребната должина под прав агол во однос на оската на цевката, одржувајќи мазен и рамномерен исечен раб. Можат да се користат само алатки наменети за инсталациски системи, како повеќеслојни ножици за

цевки или ротациони сечачи за цевки. Правилното сечење е предуслов за правилно вметнување на цевката во фитингот и за обезбедување на непропусен спој

б) ИНСТАЛАЦИЈА НА НАВРТКАТА И ПРСТЕНОТ ЗА ПОДЕЛБА

Веднаш по сечењето, навртка и расцепениот прстен мора да се постават на обичниот крај на цевката. Ова мора да се направи пред калибрација и оборувањето на ивиците, бидејќи по овие операции инсталацијата на овие елементи нема да биде можно. Раздвоениот прстен игра клучна улога во заптиввањето — при затегнување на навртката со отворен клуч на поврзувачкиот елемент (на пр., конзола за поврзување на радијатор), прстенот постепено се притиска во сидот на цевката, обезбедувајќи издржливо и непротекувачко лежиште на цевката во фитинг профилот.

в) КАЛИБРАЦИЈА И ОБОРУВАЊЕ ИВИЦИ
Пред да се направи поврзувањето, цевката мора да се калибрира за да се врати оригиналната округла форма, која можеби била малку деформирана при сечењето. Потоа, внатрешниот раб мора да се за-сече. Ова ги штити заптивните прстени (О-прстени) на приклучокот од оштетување при монтажа.

г) ПОДГОТОВКА ЗА ПОВРЗУВАЊЕ

Конусна славина со фасета мора да се вметне во правилно исечениот, калибриран и фасетиран крај на цевката опремен со навртка и расцепениот прстен. Подготвениот склоп потоа може да се заврти на излезот на колекторот или на конзолата за поврзување на радијаторот, добивајќи издржлива и отпорна на протекување врска.

БЕЛЕШКИ

Задолжително е да се следат правилата и препораките содржани во оваа инструкција.

- Инсталациските работи може да се изведуваат само на позитивни температури, односно над 0°C за поставување цевки и над 5°C за поврзување. Пред инсталацијата, се препорачува да се аклиматизираат цевките со нивно чување најмалку 4 часа на температура не помалка од 14°C.

- Цевките мора да се сечат само под прав агол во однос на нивната оска со алатки дизајнирани за оваа намена,

обезбедувајќи униформен контакт на крајот на цевката со приклучокот околу целата обиколка.

- Краевите на цевките мора да се калибрираат (прошируваат) и да се фасетираат со соодветен калибратор/реаммер.
- При користење на рачни алати за преса, тие мора да се калибрираат според упатствата на производителот пред да започне работата, за да биде можно целосно (100%) затворање на вилицата за време на тест циклус.
- Прес конекциите, како трајни споеви, може да се користат при трасирање на инсталацијата во монтажни сидови и во подни плочи.
- Прес врските мора да се прават само со ТН-профилни вилици (препорачано) за сите димензии. За 16 и 20 години се дозволени Н и U вилици.
- Компресивните врски може да се користат само на видливи места и на оние достапни за инспекција и можно одржување.
- При поврзување со приклучоци со навој и со вентили, други фитинзи или уреди, мора да се обезбеди целосна компатибилност на навојните врски, согласно барањата наведени во член 7.1.4 од PN-EN ISO 21003, Дел 3 – Фитинзи. Ако се идентификува неусогласеност, мора да се користат соодветни адаптери за транзиција за да се обезбеди безбедна врска помеѓу различни типови на елементи.

4. СВИТКУВАЊЕ НА ЦЕВКИ

Цевките од FERRO INSTALLATION SYSTEM во дијаметар од 16–32 mm може да се формираат со свиткување со соодветни алатки како:

- внатрешни пружини,
- надворешни пружини,
- Свиткувачки цевки

5. ТЕХНИЧКИ БЕЛЕШКИ

- Минималниот радиус на свиткување треба да биде $4-5 \times D_z$, каде D_z е надворешниот дијаметар на цевката.
- Свиткувањата не смеат да се прават на растојание помало од 10 пати поголемо од надворешниот дијаметар на цевката од фитингот, поради потребата да се ограничи прекумерните механички оптоварувања пренесени на споеви и фитинзи.

6. ДРУГИ УПАТСТВА ЗА

ИНСТАЛАЦИЈА

а) Потребно растојание помеѓу цевковите стеги:

Дијаметар [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Максимално растојание помеѓу носачите [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

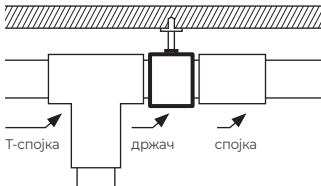
б) КОМПЕНЗАЦИЈА НА ТЕРМИЧКАТА ЕКСПАНЗИЈА

За време на инсталацијата, мора да се земе предвид термичкото ширење на цевките предизвикано од промените на температурата на медиумот. За цевките PERT-Al-PERT и PEX/AL/PERT што се користат во системот FERRO PRESS, коефициентот на линеарна термичка експанзија е само 0.025 mm/(m·K). Поради оваа ниска вредност, нема потреба од класични компензациски решенија како U-обликувани јамки или специјално дизајнирани флексибилни раце. Компензација при проширување може природно да се постигне со користење на промени во насоката на ротирање кои произлегуваат од распоредот и просторниот распоред на инсталацијата.

7. ТИПИЧНИ ТЕРМИЧКИ РЕШЕНИЈА ЗА КОМПЕНЗАЦИЈА НА ЕКСПАНЗИЈА ВКЛУЧУВААТ:

а) Употреба на фиксни точки

Фиксните точки ја делат инсталацијата на секции, секоја од кои ја компензира термичката експанзија независно. Фиксна точка е поддршка на цевка која спречува аксијално движење. Најчесто се изработува со стега блокирана со два спојки, на пример две спојки или комбинација од спојка и Т-парче.



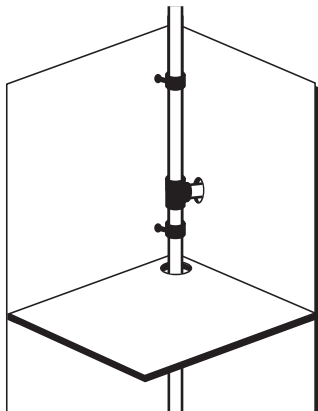
Со соодветно растојание на фиксни точки во површинска инсталација направена

од FERRO PRESS цевки и фитинзи, можно е целосно да се елиминира потребата од компензатори. Како што покажуваат пресметките подолу, максимално дозволеното растојание меѓу фиксни точки е 10 m.

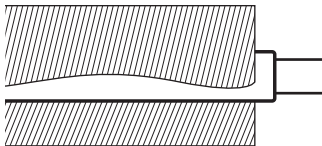
Работни параметри:

- максимална температура: 90°C
- Температура на инсталација: 5°C
- Температурна разлика: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Коефициент на термичка експанзија: $\alpha = 0.025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- растојание помеѓу фиксни точки: $L = 10 \text{ m}$
- термичка елонгација: $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0.025 \times 10 = 21.25 \text{ mm}$

Во анализираниот случај, цевката ќе се свитка за околу 2,2 cm, што во пракса е незабележливо на должина од 10 m и не влијае на работата на системот. За вертикални инсталации, максималното растојание меѓу фиксните точки одговара на висината на три ката вклучувајќи ја дебелината на плочата, односно до 10 m. Фиксна точка се дефинира како аксијално задржан стегач постигнат со блокирање на цевката со два приклучоци. Дополнително, под секој тештик, кој служи како гранка кон поединечни катови, мора да се инсталира и затегне челична стега со гумен уметок за целосно елиминирање на аксијалното движење на цевките.



Меѓу фиксните точки мора да се користат лизгачки потпори, распоредени според член 4а. Ротирање во заштитни цевки или термичка изолација (под под и скриени инсталации): При насочување во заштитни цевки или во термичка изолација, не е потребна компензација за термичко ширење, доколку цевките се дозволени слободно да се движат под термичко оптоварување. За оваа цел, работните цевки треба да бидат изолирани, а се препорачува континуитет на изолацијата на фитинзите.



Во случај на проблеми со дизајнот или инсталацијата поврзани со компензација за термичко проширување, се препорачува да се контактираат технички консултанти на FERRO (телефонските броеви се наведени на последната страница од оваа инструкција).

8. ТЕРМИЧКА ИЗОЛАЦИЈА

а) Цевките PERT-AL-PERT и PEX/AL/PERT мора да бидат изолирани поради следниве причини:

- спречување на кондензација на водена пара и ограничување на зголемување на температурата на ладната вода – применливо на системи за ладна вода,
- намалување на топлинските загуби и падови на температурата – применливо за DHW и грејни системи.

Минималните дебелини на изолацијата треба да се усвојат во согласност со вредностите наведени во актуелниот Регулатив за техничките услови што треба да ги исполнат зградите и нивната локација. Сите изолациски материјали наменети за употреба во градежништво се дозволени за изолациски инсталации направени од компоненти на системот FERRO PRESS.

9. ПРОБИВАЊА НИЗ СИДОВИ И ПРЕГРАДИ ВО ЗГРАДИ

За да се избегне неконтролирано формирање на фиксни точки или оштетување на цевката, пенетрации низ

прегради треба да се прават во заштитни навлаки направени од PVC, PP, PE или челик, со дијаметар најмалку двојно поголем од дијаметарот на работната цевка. Ракавот треба да излегува надвор од преградата за најмалку 2 см од секоја страна.

10. ЗАШТИТА ОД ПОЖАР

Цевките и фитинзите на инсталацискиот систем FERRO PRESS ги исполнуваат класите на запаливост B2 според DIN 4102. Кога се согорува, PERT не ослободува особено штетни супстанции како диоксини или водород хлорид. За да се спречи ширење на пожарот преку сервисни пробивања во сидовите што го одделуваат пожарот, мора да се користи изолација од противпожарна заштита од класа отпорна на пожар во согласност со класата на преградата.

11. ЕФЕКТ ОД УВ ЗРАЧЕЊЕ

УВ зрачењето негативно влијае на перформансите на PERT, особено при долготрајна изложеност на директна сончева светлина. Ова важи и за складирање и за инсталација на површински монтирани системи. Цевките мора да се чуваат во покриени и загреани магацини и, за време на инсталацијата, да се заштитат со нанесување соодветна изолација.

12. ВЛИЈАНИЕ НА НИСКИ И ВИСОКИ ТЕМПЕРАТУРИ

Складирање и транспорт на FCOMFORT и FPOWER цевки на температури под нулата не е дозволено. Цевките исто така мора да бидат заштитени од извори на топлина. Инсталациските работи може да се изведуваат само на:

- ≥ 0°C – поставување цевки,
- ≥ 5°C – создавање врски.

Пред инсталацијата, се препорачува аклиматизација најмалку 4 часа на околу 14°C.

13. ИНСТАЛАЦИСКИ МАРШРУТИ

Инсталацијата мора да биде насочена за да овозможи одводнување и вентилација на воздухот од системот. Трасирањето на цевки треба да ја земе предвид и потребата за компензација на термичко ширење.

14. ДЕЗИНФЕКЦИЈА – Легионела

Бактериите Legionella се развиваат во температурен опсег од 25–50°C. Цевките од системот FERRO, поради нивната мазна површина и отпорност на корозија, не го

поттикнуваат нивниот раст.

За намалување на ризикот:

- користење на DHW системи со циркулација,
- периодично врши термална дезинфекција со вода на $\geq 60^{\circ}\text{C}$,
- Испушти ги неискористените инсталации за време на периоди на затворање.

15. ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ

Полиетиленот покажува висока отпорност на најчесто користени хемикалии. Сепак, проценката на хемиската отпорност на системот за инсталација на FERRO треба да ги земе предвид и другите материјали на системот, како што се:

- месинг (CW617N),
- О-прстенови заптивки,
- ПЕ прстени,
- пресиращки навлаки од нерѓосувачки челик.

16. АКУМУЛАЦИЈА НА ЕЛЕКТРОСТАТИЧКИ ПОЛНЕЖ

Полиетиленот може да акумулира електростатски полнежи; затоа не смее да се користи за транспорт на запаливи или експлозивни течности.

17. ТЕСТ НА ПРИТИСОК

Параметри за тест на затегнатост:

- систем за греење: максимален работен притисок + 2 бари,
- Систем за водоснабдување: $1.5 \times$ максимален работен притисок.
- Деталната процедура за тестирање е опишана во:
- «Технички услови за изведба и прифаќање на грејни инсталации» – COBRTI INSTAL, Варшава 2003,
- «Технички услови за изведба и прифаќање на водоснабдувачки инсталации» – COBRTI INSTAL, Варшава 2003.

18. АЛАТКИ ЗА ИЗВЕДУВАЊЕ ПРЕСУВАНИ СПОЕВИ

Компанијата FERRO во својата понуда има професионални алатки за пресување NOVOPRESS. При изведување споеви во системот press треба да се користат исклучиво технички исправни прес-алатки и правилно избрани вилици за пресување, соодветни на потребниот профил на пресување. Треба да се има предвид дека и прес-алатката и вилиците за пресување имаат одреден експлоатациони век. За вилиците за пресување се предвидува век на траење

од 15 000 циклуси / пресувања, додека за прес-алатката 40 000 циклуси / пресувања. По достигнување на наведениот број циклуси, алатките и вилиците треба да бидат подложени на контрола, сервис или замена во согласност со препораките на производителот.

Посебно внимание треба да се обрне на тековната техничка состојба на вилиците за пресување, бидејќи нивното абеење, оштетување или нечистотија може негативно да влијае врз квалитетот на изведениот spoj. NOVOPRESS наведува дека правилно избраниот уред заедно со соодветните вилици и прстени за пресување создава систем кој обезбедува сигурни и стабилни споеви. Производителот исто така ја нагласува важноста на редовното одржување и сервисирање на алатките, бидејќи тоа директно влијае врз нивната трајност и безбедноста при работа.

За прес-алатките ACO/ECO203 NOVOPRESS наведува, меѓу другото, 2-годишен сервисен интервал и можност за читање на податоците од уредот преку апликацијата NovoCheck, што ја олеснува контролата на работата и експлоатацијата на алатката.

Внимание: Неисправни, истрошени, оштетени алатки или алатки кај кои се надминати потребните контролни периоди не треба да се користат за изведување споеви во системот press.

При користење прес-алатки од други производители, горенаведените параметри може да се разликуваат. Секогаш треба да се запознаете со упатствата на производителот на алатката / вилиците за пресување.

ES

1. EL SISTEMA DE INSTALACIÓN FERROPRESS,

EL SISTEMA DE INSTALACIÓN FERROPRESS, compuesto por tuberías y accesorios en los diámetros de 16, 20, 26, 32 mm, representa alta calidad y fiabilidad. Estas características resultan de varios elementos clave:

- Las tuberías multicapa F POWER PEX/AL/PERT y F COMFORT PERT/AL/PERT se fabrican con una capa de aluminio soldado por láser, que proporciona una durabilidad y estanqueidad significativamente mayor en comparación con métodos de unión anteriores como la soldadura por solapamiento. Esta tecnología garantiza una mejor estabilidad dimensional y una vida útil más larga de la instalación.

- Los accesorios de prensa y compresión están fabricados con materiales de primera calidad como latón CW617N-4MS, acero inoxidable y elementos de sellado EPDM.
- Solo se utilizan materiales modernos y de alta calidad en la producción. Las tuberías están fabricadas en polietileno PERT con mayor resistencia a la temperatura, lo que permite un funcionamiento continuo a temperaturas de hasta 95°C. Los componentes de latón están fabricados en latón CW617N, cumpliendo con estrictos requisitos higiénicos especificados en directivas de la UE (Enfoque Común 4MS).

El SISTEMA DE INSTALACIÓN FERROPRESS está pensado para su uso en:

- Sistemas de calefacción central con radiadores,
- sistemas de calefacción superficial (suelo y pared),
- sistemas domésticos de agua caliente y fría,
- sistemas de agua fría.

Parámetros máximos de funcionamiento del SISTEMA DE INSTALACIÓN FERROPRESS:

- calefacción central (CH): 90°C / 6 bar; 95°C / 3 bar
- agua fría: 20°C / 10 bar
- agua caliente doméstica (CVD): 60°C / 10 bar, con desinfección térmica antilegionela (sobrecalentamiento).

2. SISTEMA DE INSTALACIÓN DE PRENSA FERRO-PRESS – instrucciones para hacer conexiones

a) CORTE DE TUBOS F POWER / F COMFORT – TUBOS MULTICAPA

Las tuberías deben cortarse a la longitud requerida perpendicular al eje de la tubería, manteniendo un borde liso y uniforme. Solo se pueden utilizar herramientas dedicadas destinadas a sistemas de instalación, como tijeras multicapa o cortadoras rotativas. El corte correcto es un requisito previo para la inserción adecuada de la tubería en el raccordo y para asegurar una unión hermética.

b) CALIBRACIÓN Y BISLANTO

Tras el corte, la tubería debe calibrarse para restaurar su forma original redonda, que pudo haberse deformado ligeramente (ovalizado) durante el corte. Al mismo tiempo, el borde interior debe chaselarse, lo que evita daños en los sellos de la junta tórica instalados en el raccordo durante el montaje. Este paso es fundamental para la durabilidad y fiabilidad de la conexión.

c) ETAPA DE PREIMPRESIÓN

La tubería correctamente cortada, calibrada y

bislaneada debe insertarse axialmente entre el cuerpo de la fijación de latón y la manga de acero inoxidable, hasta alcanzar la profundidad total de inserción. La inserción correcta se confirma cuando la capa blanca de la tubería se hace visible a través de los orificios de inspección en el anillo de plástico de PE. La inspección visual de la profundidad de inserción proporciona una salvaguarda adicional para el montaje correcto.

d) PRESIONAR LA CONEXIÓN

El prensado debe realizarse utilizando una herramienta de prensa manual o eléctrica (eléctrica – alimentada por corriente o por batería) equipada con mordazas de prensa de perfil TH (recomendable). Los raciones de prensa FERRO en tamaños DN16 y DN20 pueden prensarse con mordazas TH, H o U, lo que las convierte en accesorios universales. Otras dimensiones, DN26 y DN32, solo pueden presionarse con mordazas de perfil TH.

Las fotos muestran mandíbulas en perfil TH.

e) CONEXIÓN

Una conexión de prensado es una unión no desmontable (permanente), que permite que este método de unión de tuberías y accesorios se utilice en suelos de suelo y chapas de pared. Un requisito técnico para este tipo de instalaciones es el uso de un conducto protector; en el contexto de la normativa de construcción aplicable en Polonia, esto significa que la instalación debe estar protegida por aislamiento térmico.

3. REALIZACIÓN DE UNA CONEXIÓN DE COMPRESIÓN (ATORNILLADA) EN EL SISTEMA DE INSTALACIÓN FERRO

a) CORTE

Las tuberías deben cortarse a la longitud requerida perpendicular al eje de la tubería, con un borde liso y uniforme. Solo se pueden utilizar herramientas dedicadas destinadas a sistemas de instalación, como cizalladoras de tubería multicapa o cortadoras rotativas. El corte correcto es un requisito previo para un buen asiento de tubería en la conexión y para asegurar una conexión estanca.

b) INSTALACIÓN DE LA TUERCA Y EL ANILLO PARTIDO

Mediatamente después de cortar, hay que colocar una tuerca y un anillo partido en el extremo liso del tubo. Esto debe hacerse antes de calibrar y bificar, porque tras estas operaciones la instalación de estos elementos no será posible. El anillo partido desempeña un papel clave en el sellado: durante el apriete de la tuerca con una llave abierta sobre el elemento de conexión (por

ejemplo, una consola de conexión del radiador), el anillo se introduce progresivamente en la pared de la tubería, asegurando un asiento duradero y hermético de la tubería dentro del perfil de accesorio.

c) CALIBRACIÓN Y CHAFLADO

Antes de hacer la conexión, la tubería debe calibrarse para restaurar su forma redondeada original, que pudo haberse deformado ligeramente durante el corte. A continuación, el borde interior debe biselarse. Esto protege los anillos de sellado (juntas tóricas) del accesorio contra daños durante el montaje.

d) PREPARACIÓN DE CONEXIONES

Debe insertarse un grifo cónico con chaflado en el extremo del tubo correctamente cortado, calibrado y bisallado, equipado con la tuerca y el anillo partido. El conjunto preparado puede luego atornillarse a la salida del colector o a la consola de conexión del radiador, obteniendo una conexión duradera y hermética.

NOTAS

Es obligatorio seguir las normas y recomendaciones contenidas en esta instrucción.

- Los trabajos de instalación solo pueden realizarse a temperaturas positivas, es decir, por encima de 0°C para la instalación de tuberías y superiores a 5°C para hacer conexiones. Antes de la instalación, se recomienda aclimatar las tuberías almacenándolas al menos 4 horas a una temperatura no inferior a 14°C.
- Las tuberías deben cortarse solo perpendicularmente a su eje utilizando herramientas diseñadas para este propósito, asegurando un contacto uniforme del extremo de la tubería con el raccordo a lo largo de toda la circunferencia.
- Los extremos de las tuberías deben calibrarse (expandirse) y chasellarse usando un calibrador/escariador adecuado.
- Al utilizar herramientas de prensa manual, deben calibrarse según las instrucciones del fabricante antes de comenzar el trabajo, para que sea posible cerrar completamente la mordaza (100%) durante un ciclo de prueba sin un ajuste adecuado.
- Las conexiones de prensa, como uniones permanentes, pueden utilizarse al colocar la instalación en chapas de pared y en suelos.
- Las conexiones de prensa deben realizarse únicamente usando mordazas de perfil TH (recomendadas) para todas las dimensiones. Para los cursos 16 y 20, se permiten mandíbulas H y U.
- Las conexiones de compresión solo pueden usarse en lugares visibles y en aquellos accesibles para inspección y posible mantenimiento.
- Al realizar conexiones utilizando conexiones

de transición con roscas y con válvulas, otros accesorios o dispositivos, debe asegurarse la compatibilidad total de las conexiones roscadas, de acuerdo con los requisitos especificados en la cláusula 7.1.4 de PN-EN ISO 21003, Parte 3 – Accesorios. Si se identifica un incumplimiento, deben utilizarse adaptadores de transición adecuados para garantizar una transición segura entre diferentes tipos de hilo.

4. DOBLADO DE TUBERÍAS

Las tuberías del SISTEMA DE INSTALACIÓN FERRO en el rango de diámetro 16–32 mm pueden formarse doblándose con herramientas adecuadas como:

- muelles internos,
- muelles externos,
- Manipuladores de tubos.

5. NOTAS TÉCNICAS

- El radio mínimo de flexión debe ser de 4–5 x Dz, donde Dz es el diámetro exterior del tubo.
- No se deben hacer curvas a una distancia inferior a 10 veces el diámetro exterior de la tubería respecto a un accesorio, debido a la necesidad de limitar las cargas mecánicas excesivas transferidas a las juntas y accesorios.

6. OTRAS DIRECTRICES DE INSTALACIÓN

a) Espacio requerido entre las abrazaderas de tubería:

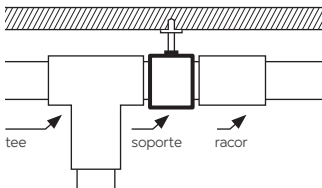
Diámetro [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Distancia máxima entre soportes [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

b) COMPENSACIÓN DE LA EXPANSIÓN TÉRMICA Durante la instalación, debe tenerse en cuenta la expansión térmica de las tuberías debido a los cambios de temperatura del medio. Para las tuberías PERT-AL-PERT y PEX/AL/PERT utilizadas en el sistema FERRO PRESS, el coeficiente de dilatación térmica lineal es solo de 0,025 mm/(m·K). Debido a este bajo valor, no es necesario utilizar soluciones compensadoras clásicas como lazos en forma de U o brazos flexibles especialmente diseñados. La compensación de expansión puede lograrse de forma natural utilizando cambios en la dirección del trazado derivados del diseño y la disposición espacial de la instalación.

7. LAS SOLUCIONES TÍPICAS DE COMPENSACIÓN DE EXPANSIÓN TÉRMICA INCLUYEN:

a) Uso de puntos fijos

Los puntos fijos dividen la instalación en secciones, cada una de las cuales compensa la expansión térmica de forma independiente. Un punto fijo es un soporte de tubería que impide el movimiento axial. Lo más común es que se fabrique utilizando una abrazadera bloqueada por dos conexiones, por ejemplo, dos acoplamientos o una combinación de un acoplamiento y una tee.

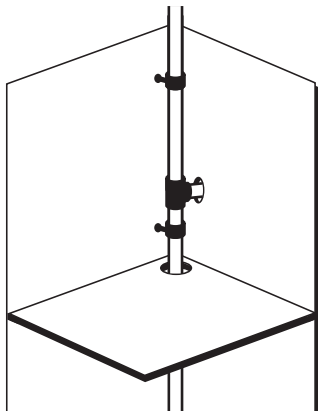


Con un espaciado adecuado de puntos fijos en una instalación montada en superficie hecha de tuberías y accesorios FERRO PRESS, es posible eliminar completamente la necesidad de compensadores. Como muestran los cálculos a continuación, el espaciado máximo permitido de los puntos fijos es de 10 m.

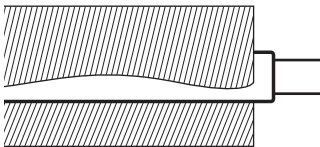
Parámetros operativos:

- Temperatura máxima: 90°C
- Temperatura de instalación: 5°C
- Diferencia de temperatura: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Coeficiente de expansión térmica:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Distancia entre puntos fijos: $L = 10 \text{ m}$
- elongación térmica:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

En el caso analizado, la tubería se doblará aproximadamente 2,2 cm, lo que en la práctica es imperceptible a lo largo de 10 m y no afecta al funcionamiento del sistema. Para tramos verticales, el espaciado máximo de los puntos fijos corresponde a la altura de tres plantas incluyendo el grosor de la losa, es decir, hasta 10 m. Un punto fijo se define como una abrazadera axialmente restringida que se logra bloqueando la tubería con dos accesorios. Además, debajo de cada T que sirve como ramal a los suelos individuales, debe instalarse y apretarse una abrazadera de acero con un inserto de goma para eliminar completamente el movimiento axial de las tuberías.



Entre puntos fijos deben utilizarse soportes deslizantes, espaciados conforme a la sección 4a. Enfreado en conductos protectores o aislamiento térmico (bajo suelo e instalaciones ocultas): Al colocar conductos protectores o dentro de aislamiento térmico, no se requiere compensación por expansión térmica, siempre que las tuberías puedan moverse libremente bajo carga térmica. Para ello, las tuberías de trabajo deben estar aisladas y recomendarse la continuidad del aislamiento en los accesorios.



En caso de problemas de diseño o instalación relacionados con la compensación por expansión térmica, se recomienda contactar con los consultores técnicos de FERRO (los números de teléfono se proporcionan en la última página de esta instrucción).

8. AISLAMIENTO TÉRMICO

a) Las tuberías PERT-Al-PERT y PEX/Al/PERT deben estar aisladas por las siguientes razones:

- prevención de la condensación del vapor de agua y limitación del aumento de temperatura del agua fría – aplicable a sistemas de agua fría,
- reducción de pérdidas de calor y caídas de temperatura – aplicable a sistemas de agua calamina y calefacción.

Se deben adoptar los espesores mínimos de aislamiento de acuerdo con los valores especificados en el Reglamento vigente sobre las condiciones técnicas que deben cumplir los edificios y su ubicación. Todos los materiales aislantes destinados a la construcción están permitidos para instalaciones aislantes hechas de componentes del sistema FERRO PRESS.

9. PENETRACIONES A TRÁVES DE MUROS Y TABIQUES DE EDIFICIOS

Para evitar la formación incontrolada de puntos fijos o daños en la tubería, las penetraciones a través de tabiques deben realizarse en mangas protectoras hechas de PVC, PP, PE o acero, con un diámetro al menos el doble del diámetro de la tubería de trabajo. La funda debe sobresalir al menos 2 cm de cada lado más allá de la tabique.

10. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las tuberías y accesorios del sistema de instalación FERRO PRESS cumplen con la clase de inflamabilidad B2 según la norma DIN 4102. Cuando se quema, el PERT no libera sustancias especialmente dañinas como dioxinas o cloruro de hidrógeno. Para evitar la propagación del fuego a través de las penetraciones de servicio en muros separadores de incendios, debe utilizarse aislamiento de protección contra incendios de una clase de resistencia al fuego compatible con la clase de la mampara.

11. EFECTO DE LA RADIACIÓN UV

La radiación UV afecta negativamente a las propiedades de rendimiento del PERT, especialmente durante la exposición prolongada a la luz solar directa. Esto se aplica tanto al almacenamiento como a la instalación de sistemas montados en superficie. Las tuberías deben almacenarse en almacenes cubiertos y calefactados y, durante la instalación, protegerse aplicando un aislamiento adecuado.

12. EFECTO DE LAS TEMPERATURAS BAJAS Y ALTAS

No se permite el almacenamiento y transporte de tuberías FCOMFORT y FPOWER a temperaturas bajo cero. Las tuberías también deben protegerse de fuentes de calor. Los trabajos de instalación solo pueden realizarse en:

$\geq 0^{\circ}\text{C}$ – tendido de tuberías,
 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ – hacer conexiones.

Antes de la instalación, se recomienda la aclimatación durante al menos 4 horas a aproximadamente 14°C .

13. ENRUTAMIENTO DE INSTALACIÓN

La instalación debe ser enrutada para permitir el drenaje y la ventilación del sistema. El enrutado de tuberías también debe tener en cuenta la necesidad de compensación por dilatación térmica.

14. DESINFECCIÓN – Legionella

Las bacterias Legionella se desarrollan en un rango de temperatura de $25\text{--}50^{\circ}\text{C}$. Las tuberías del sistema FERRO, debido a su superficie lisa y resistencia a la corrosión, no favorecen su crecimiento.

Para reducir el riesgo:

- utilizar sistemas DHW con circulación,
- periódicamente realiza desinfección térmica con agua a $\geq 60^{\circ}\text{C}$,
- Drenar las instalaciones no utilizadas durante los periodos de cierre.

15. RESISTENCIA QUÍMICA

El polietileno muestra una alta resistencia a los productos químicos más comúnmente utilizados. Sin embargo, la evaluación de la resistencia química del sistema de instalación FERRO también debe tener en cuenta otros materiales del sistema como:

- latón (CW617N),
- Juntas tóricas,
- Anillos de PE,
- fundas de prensa de acero inoxidable.

16. ACUMULACIÓN DE CARGA ELECTROSTÁTICA

El polietileno puede acumular cargas electrostáticas; por lo tanto, no debe usarse para transportar líquidos inflamables o explosivos.

17. PRUEBA DE PRESIÓN

Parámetros de prueba de estanque:

- Sistema de calefacción: presión máxima de funcionamiento + 2 bar,
- Sistema de suministro de agua: $1,5 \times$ presión máxima de funcionamiento.
- El procedimiento detallado de prueba se describe en:
- „Condiciones técnicas para la ejecución y aceptación de instalaciones de calefacción” – COBRTI INSTAL, Varsovia 2003,
- „Condiciones técnicas para la ejecución y aceptación de instalaciones de suministro de agua” – COBRTI INSTAL, Varsovia 2003.

18. HERRAMIENTAS PARA REALIZAR UNIONES PRENSADAS

FERRO ofrece en su gama herramientas profesionales de prensado NOVOPRESS. Al realizar uniones en el sistema press, deben utilizarse únicamente prensadoras técnicamente aptas y mordazas de prensado correctamente seleccionadas, compatibles con el perfil de prensado requerido. Debe recordarse que tanto la prensadora como las mordazas de prensado tienen una vida útil operativa definida. Para las mordazas de prensado se considera una vida útil de 15.000 ciclos / prensados, mientras que para la prensadora es de 40.000 ciclos / prensados. Una vez alcanzado el número indicado de ciclos, las herramientas y las mordazas deben ser inspeccionadas, revisadas o sustituidas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Debe prestarse especial atención al estado técnico actual de las mordazas de prensado, ya que su desgaste, daño o suciedad puede afectar negativamente a la calidad de la unión realizada. NOVOPRESS indica que un dispositivo correctamente seleccionado, junto con las mordazas y anillos de prensado adecuados, forma un sistema que garantiza uniones fiables y estables. El fabricante también subraya la importancia del mantenimiento y servicio periódicos de las herramientas, ya que esto influye directamente en su durabilidad y en la seguridad del trabajo. Para las prensadoras ACO/ECO203, NOVOPRESS indica, entre otros aspectos, un intervalo de servicio de 2 años y la posibilidad de leer los datos del dispositivo mediante la aplicación NovoCheck, lo que facilita el control del funcionamiento y la explotación de la herramienta.

Atención: Las herramientas defectuosas, desgastadas, dañadas o que hayan superado los períodos de control requeridos no deben utilizarse para realizar uniones del sistema press.

En caso de utilizar prensadoras de otros fabricantes, los parámetros indicados anteriormente pueden variar. Siempre deben consultarse las instrucciones del fabricante de la herramienta / mordazas de prensado.

FR

1. SYSTÈME D'INSTALLATION FERROPRESS

Le SYSTÈME D'INSTALLATION FERROPRESS, composé de tuyaux et de raccords dans les diamètres 16, 20, 26, 32 mm, représente une grande qualité et une grande fiabilité. Ces caractéristiques résultent de plusieurs éléments clés :

- Les tuyaux multicouches F POWER PEX/AL/PERT et F COMFORT PERT/AL/PERT sont fabriqués avec une couche d'aluminium soudée au

laser, qui offre une durabilité et une étanchéité nettement supérieures à des méthodes d'assemblage antérieures telles que le soudage par chevauchement. Cette technologie garantit une meilleure stabilité dimensionnelle et une durée de vie plus longue de l'installation.

- Les raccords à presse et à compression sont fabriqués à partir de matériaux de haute qualité tels que le laiton CW617N-4MS, l'acier inoxydable et les éléments d'étanchéité en EPDM.
- Seuls des matériaux modernes et de haute qualité sont utilisés dans la production. Les tuyaux sont fabriqués en polyéthylène PERT avec une résistance accrue à la température, permettant un fonctionnement continu à des températures allant jusqu'à 95°C. Les composants en laiton sont fabriqués en laiton CW617N, respectant des exigences strictes d'hygiène spécifiées dans les directives européennes (approche commune 4MS).

Le SYSTÈME D'INSTALLATION FERROPRESS est destiné à être utilisé dans :

- Systèmes de chauffage central à radiateurs,
- Systèmes de chauffage de surface (au sol et murs),
- Systèmes d'eau chaude et froide domestiques,
- Systèmes d'eau froide.
- Paramètres maximaux de fonctionnement du SYS

TÈME D'INSTALLATION FERROPRESS :

- chauffage central (CH) : 90°C / 6 bar ; 95°C / 3 bar
- Eau froide : 20°C / 10 bar
- eau chaude domestique (DHW) : 60°C / 10 bar, avec désinfection thermique anti-légionnelle (surchauffe).

2. SYSTÈME D'INSTALLATION DE PRESSE EN FERRO – instructions pour effectuer les connexions

a) DÉCOUPE DES TUYAUX F POWER / F COMFORT – TUYAUX MULTICOUCHES

Les tuyaux doivent être découpés à la longueur requise perpendiculairement à l'axe du tuyau, en maintenant un bord lisse et uniforme. Seuls des outils dédiés destinés aux systèmes d'installation peuvent être utilisés, tels que les cisailles multicouches ou les coupe-tuyaux rotatifs. Une coupe correcte est une condition préalable pour une insertion correcte du tuyau dans le raccord et pour garantir un joint étanche.

b) ÉTALONNAGE ET CHANFREINAGE

Après coupe, le tuyau doit être calibré pour restaurer sa forme arrondie d'origine, qui a pu être légèrement déformée (ovalisée) lors de la coupe. En même temps, le bord intérieur doit être chanfreiné, ce qui évite les dommages aux joints toriques installés dans le raccord lors de

l'assemblage. Cette étape est cruciale pour la durabilité et la fiabilité de la connexion.

c) ÉTAPE DE PRÉ-PRESSAGE

Le tuyau correctement coupé, calibré et chanfreiné doit être inséré axialement entre le corps de raccord en laiton et la manchon en acier inoxydable, jusqu'à atteindre la profondeur d'insertion complète. L'insertion correcte est confirmée lorsque la couche blanche du tuyau devient visible à travers les trous d'inspection de l'anneau plastique en PE. L'inspection visuelle de la profondeur d'insertion offre une protection supplémentaire pour un assemblage correct.

d) PRESSION SUR LA CONNEXION

Le pressage doit être effectué à l'aide d'un outil de presse manuel ou électrique (électrique – alimenté par le secteur ou alimenté par batterie) équipé de mâchoires de presse à profil TH (recommandé). Les raccords pressés FERRO aux tailles DN16 et DN20 peuvent être pressés avec des mâchoires TH, H ou U, ce qui en fait des raccords universels. D'autres dimensions, DN26 et DN32, ne peuvent être pressées qu'avec des mâchoires à profil TH. Les photos montrent des mâchoires en profil TH.

e) CONNEXION

Une connexion à pression est un joint non démontable (permanent), ce qui permet d'utiliser cette méthode de jonction de tuyaux et de raccords dans les calaveres de sol et les enchevêtrements muraux. Une exigence technique pour de telles installations est l'utilisation d'un conduit de protection ; dans le contexte de la réglementation du bâtiment applicable en Pologne, cela signifie que l'installation doit être protégée par une isolation thermique.

3. RÉALISATION D'UNE CONNEXION DE COMPRESSION (VISSÉE) DANS LE SYSTÈME D'INSTALLATION FERRO

a) COUPE

Les tuyaux doivent être découpés à la longueur requise perpendiculairement à l'axe du tuyau, avec un bord lisse et uniforme. Seuls des outils dédiés destinés aux systèmes d'installation peuvent être utilisés, tels que les cisailleuses multicouches ou les coupeuses rotatives. Une coupe correcte est indispensable pour un bon saut de tuyau dans le raccord et pour garantir une connexion étanche.

b) INSTALLATION DE L'ÉCROU ET DE L'ANNEAU FENDU

Immédiatement après la coupe, un écrou et un anneau fendu doivent être placés à l'extrémité du tuyau simple. Cela doit être fait avant l'étalonnage et le chanfreinage, car après ces opérations, l'ins-

tallation de ces éléments ne sera plus possible. La bague fendue joue un rôle clé dans l'étanchéité — lors du serrage de l'écrou avec une clé ouverte sur l'élément de raccordement (par exemple, une console de raccordement de radiateur), la bague s'enfonce progressivement dans la paroi du tuyau, assurant un encastrement durable et hermétique du tuyau dans le profil du raccord.

c) ÉTALONNAGE ET CHANFREINAGE

Avant de faire la connexion, le tuyau doit être calibré pour restaurer sa forme arrondie d'origine, qui a peut-être été légèrement déformée lors de la coupe. Ensuite, le bord intérieur doit être chanfreiné. Cela protège les anneaux d'étanchéité (joints toriques) du raccord contre les dommages lors de l'assemblage.

d) PRÉPARATION DE LA CONNEXION

Un robinet conique avec chanfrein doit être inséré dans l'extrémité du tuyau correctement coupée, calibrée et chanfreinée, équipée de l'écrou et de l'anneau fendu. L'ensemble préparé peut ensuite être vissé à la sortie du collecteur ou à la console de connexion du radiateur, obtenant ainsi une connexion durable et étanche.

NOTES

Il est obligatoire de suivre les règles et recommandations contenues dans cette instruction.

- Les travaux d'installation ne peuvent être effectués qu'à des températures positives, c'est-à-dire au-dessus de 0°C pour la pose des tuyaux et au-dessus de 5°C pour les connexions. Avant l'installation, il est recommandé d'acclimater les tuyaux en les conservant pendant au moins 4 heures à une température ne dépassant pas 14°C.
- Les tuyaux doivent être coupés uniquement perpendiculairement à leur axe à l'aide d'outils conçus à cet effet, assurant un contact uniforme de l'extrémité du tuyau avec le raccord autour de toute la circonférence.
- Les extrémités des tuyaux doivent être calibrées (élargies) et chanfreinées à l'aide d'un calibre/ alameur approprié.
- Lors de l'utilisation d'outils de presse manuelle, ils doivent être calibrés selon les instructions du fabricant avant le début du travail, afin qu'une fermeture complète (100 %) de la mâchoire soit possible lors d'un cycle d'essai sans raccord.
- Les raccords à presse, en tant que joints permanents, peuvent être utilisés lors du passage de l'installation dans des enchaînements muraux et dans des étises de sol.
- Les connexions de presse doivent être réalisées uniquement avec des mâchoires à profil TH (recommandées) pour toutes les dimensions. Pour les 16 et 20 ans, les mâchoires H et U sont autorisées.

- Les connexions de compression ne peuvent être utilisées que dans des endroits visibles et accessibles pour inspection et maintenance éventuelle.
- Lors de la réalisation de connexions utilisant des raccords de transition avec filetage et avec des vannes, d'autres raccords ou dispositifs, la compatibilité complète des connexions filetées doit être assurée, conformément aux exigences spécifiées à la clause 7.1.4 de PN-EN ISO 21003, Partie 3 – Connexions. En cas de non-conformité, des adaptateurs de transition appropriés doivent être utilisés pour garantir une transition sécurisée entre différents types de threads.

4. PLIAGE DES TUYAUX

Les tuyaux du SYSTÈME D'INSTALLATION FERRO dans la plage de diamètre 16–32 mm peuvent être formés en pliant à l'aide d'outils appropriés tels que :

- ressorts internes,
- ressorts externes,
- Des maîtres de tuyautes.

5. NOTES TECHNIQUES

- Le rayon de flexion minimal doit être de 4 à 5 x Dz, où Dz est le diamètre extérieur du tuyau.
- Les courbes ne doivent pas être réalisées à une distance inférieure à 10 fois le diamètre extérieur du tuyau par rapport à un raccord, car il est nécessaire de limiter les charges mécaniques excessives transférées aux assemblages et raccords.

6. AUTRES DIRECTIVES D'INSTALLATION

a) Espacement requis entre les colliers de tuyau :

Diamètre [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Distance maximale entre les supports [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

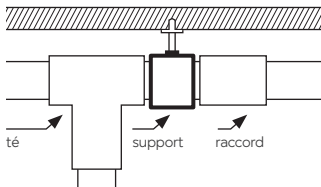
b) COMPENSATION DE LA DILATATION THERMIQUE

Lors de l'installation, la dilatation thermique des tuyaux résultant des variations de température du milieu doit être prise en compte. Pour les tuyaux PERT-Al-PERT et PEX/AL/PERT utilisés dans le système FERRO PRESS, le coefficient de dilatation thermique linéaire n'est que de 0,025 mm/(m·K). En raison de cette faible valeur, il n'est pas nécessaire d'utiliser des solutions compensatrices classiques telles que des boucles en forme de U ou des bras flexibles spécialement conçus. La compensation d'expansion peut être obtenue naturellement en utilisant les changements de direction du tracé résultant de la disposition et de l'agencement spatial de l'installation.

7. LES SOLUTIONS TYPIQUES DE COMPENSATION DE L'EXPANSION THERMIQUE INCLUENT :

a) Utilisation des points fixes

Des points fixes divisent l'installation en sections, chacune compensant indépendamment la dilatation thermique. Un point fixe est un support de tuyau qui empêche le mouvement axial. Le plus souvent, elle est fabriquée à l'aide d'une serre bloquée par deux raccords, par exemple deux accouplements ou une combinaison d'un raccord et d'un T.



Avec un espacement approprié des points fixes dans une installation montée en surface faite de tuyaux et raccords FERRO PRESS, il est possible d'éliminer complètement le besoin de compensateurs. Comme le montrent les calculs ci-dessous, l'espacement maximal permis des points fixes est de 10 m.

Paramètres de fonctionnement :

Température maximale : 90°C

Température d'installation : 5°C

Différence de température : $\Delta T = 85^\circ\text{C}$

Coefficient de dilatation thermique :

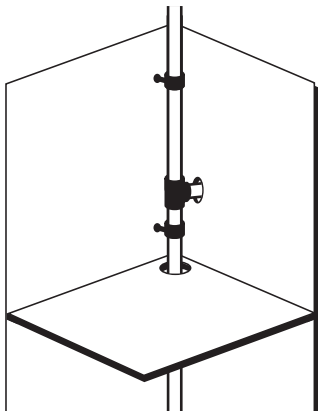
$\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$

Distance entre les points fixes : $L = 10 \text{ m}$

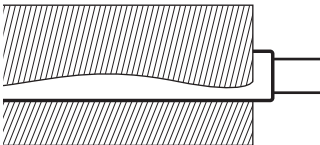
élongation thermique :

$\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Dans le cas analysé, le tuyau se plie d'environ 2,2 cm, ce qui est en pratique imperceptible sur une longueur de 10 m et n'affecte pas le fonctionnement du système. Pour les descentes verticales, l'espacement maximal des points fixes correspond à la hauteur de trois étages, y compris l'épaisseur de la dalle, c'est-à-dire jusqu'à 10 m. Un point fixe est défini comme une pince axialement contrainte obtenue en bloquant la conduite avec deux raccords. De plus, sous chaque T servant de branche vers chaque étage, une collière en acier avec un insert en caoutchouc doit être installée et serrée pour éliminer complètement le mouvement axial des tuyaux.



Entre les points fixes, des supports coulissants doivent être utilisés, espacés conformément à la section 4a. Acheminement dans des conduits de protection ou de l'isolation thermique (sous le sol et installations dissimulées) : Lors du passage dans des conduits de protection ou dans l'isolation thermique, la compensation de dilatation thermique n'est pas nécessaire, à condition que les tuyaux soient laissés librement sous charge thermique. À cette fin, les tuyaux en fonctionnement doivent être isolés et la continuité de l'isolation sur les raccords est recommandée.



En cas de problème de conception ou d'installation lié à la compensation de la dilatation thermique, il est recommandé de contacter les consultants techniques de FERRO (les numéros de téléphone sont fournis à la dernière page de cette instruction).

8. ISOLEMENT THERMIQUE

a) Les tuyaux PERT-Al-PERT et PEX/AL/PERT

doivent être isolés pour les raisons suivantes :

- prévention de la condensation des vapeurs d'eau et limitation de la montée de la température de l'eau froide – applicable aux systèmes d'eau froide,
- réduction des pertes de chaleur et des chutes de température – applicable aux systèmes de transport à eau et de chauffage.

Les épaisseurs minimales d'isolation doivent être adoptées conformément aux valeurs spécifiées dans le règlement actuellement applicable sur les conditions techniques à respecter par les bâtiments et leur emplacement. Tous les matériaux isolants destinés à la construction sont autorisés pour les installations isolantes fabriquées en composants du système FERRO PRESS.

9. PÉNÉTRATIONS À TRAVERS LES MURS ET LES CLOISONS DES BÂTIMENTS

Pour éviter la formation incontrôlée de points fixes ou les dommages à la tuyauterie, des pénétrations à travers les cloisons doivent être réalisées dans des manchons de protection en PVC, PP, PE ou acier, avec un diamètre au moins deux fois le diamètre du tuyau de travail. La gaine doit dépasser au-delà de la cloison d'au moins 2 cm de chaque côté.

10. PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

Les tuyaux et raccords du système d'installation FERRO PRESS répondent à la classe de inflammabilité B2 selon la norme DIN 4102. Lorsqu'il est brûlé, le PERT ne libère pas de substances particulièrement nocives telles que les dioxines ou le chlorure d'hydrogène. Pour éviter la propagation du feu par des pénétrations de service dans les murs séparateurs coupe-feu, une isolation de protection incendie d'une classe résistante au feu cohérente avec la classe de la cloison doit être utilisée.

11. EFFET DU RAYONNEMENT UV

Les rayons UV affectent négativement les propriétés de performance du PERT, en particulier lors d'une exposition prolongée au soleil direct. Cela s'applique aussi bien au stockage qu'à l'installation de systèmes montés en surface. Les tuyaux doivent être entreposés dans des entrepôts couverts et chauffés et, lors de l'installation, protégés par l'application d'une isolation appropriée.

12. EFFET DES BASSES ET HAUTES TEMPÉRATURES

Le stockage et le transport des tuyaux FCOMFORT et FPOWER à des températures négatives ne sont pas autorisés. Les tuyaux doivent également être

protégés contre les sources de chaleur. Les travaux d'installation ne peuvent être effectués qu'à :
≥ 0°C – pose de tuyaux,
≥ 5°C – faire des connexions.
Avant l'installation, une acclimatation d'au moins 4 heures à environ 14°C est recommandée.

13. ROUTAGE D'INSTALLATION

L'installation doit être aménagée pour permettre le drainage et la ventilation de l'air du système. Le routage des tuyaux doit également prendre en compte la nécessité de compenser la dilatation thermique.

14. DÉSINFECTION – Legionella

Les bactéries Legionella se développent dans une plage de température comprise entre 25 et 50°C. Les tuyaux du système FERRO, en raison de leur surface lisse et de leur résistance à la corrosion, ne favorisent pas leur croissance.

Pour réduire les risques :

- utiliser des systèmes DHW avec circulation,
- effectuer périodiquement une désinfection thermique avec de l'eau à ≥ 60°C,
- Évacuez les installations inutilisées pendant les périodes d'arrêt.

15. RÉSISTANCE CHIMIQUE

Le polyéthylène présente une forte résistance aux produits chimiques les plus couramment utilisés. Cependant, l'évaluation de la résistance chimique du système d'installation FERRO doit également prendre en compte d'autres matériaux du système tels que :

- laiton (CW617N),
- Joints toriques,
- Anneaux PE,
- manchons de presse en acier inoxydable.

16. ACCUMULATION DE CHARGE ÉLECTROSTATIQUE

Le polyéthylène peut accumuler des charges électrostatiques ; il ne doit donc pas être utilisé pour transporter des liquides inflammables ou explosifs.

17. TEST DE PRESSION

Paramètres du test d'étanchéité :

- Système de chauffage : pression maximale de fonctionnement + 2 bars,
- Système d'alimentation en eau : 1,5 x pression maximale de fonctionnement.
- La procédure d'essai détaillée est décrite dans :
• « Conditions techniques pour l'exécution et l'acceptation des installations de chauffage »
– COBRTI INSTAL, Varsovie 2003,

- « Conditions techniques pour l'exécution et l'acceptation des installations d'approvisionnement en eau » – COBRTI INSTAL, Varsovie 2003.

18. OUTILS POUR LA RÉALISATION DE RACCORDEMENTS À SERTIR

FERRO propose dans son offre des outils de sertissage professionnels NOVOPRESS. Lors de la réalisation de raccords dans le système press, il convient d'utiliser uniquement des sertisseuses techniquement en bon état ainsi que des mâchoires de sertissage correctement sélectionnées, conformes au profil de sertissage requis. Il convient de rappeler que la sertisseuse comme les mâchoires de sertissage ont une durée de vie d'exploitation définie. Pour les mâchoires de sertissage, la durée de vie est estimée à 15 000 cycles / sertissages, tandis que pour la sertisseuse elle est de 40 000 cycles / sertissages. Après avoir atteint le nombre de cycles indiqué, les outils et les mâchoires doivent être contrôlés, entretenus ou remplacés conformément aux recommandations du fabricant.

Une attention particulière doit être portée à l'état technique actuel des mâchoires de sertissage, car leur usure, leur détérioration ou leur encrassement peut avoir un impact négatif sur la qualité du raccordement réalisé. NOVOPRESS indique qu'un appareil correctement sélectionné, associé aux mâchoires et bagues de sertissage appropriées, constitue un système garantissant des raccords fiables et stables. Le fabricant souligne également l'importance d'un entretien et d'un service réguliers des outils, car cela a une influence directe sur leur durabilité et la sécurité du travail.

Pour les sertisseuses ACO/ECO203, NOVOPRESS indique notamment un intervalle de service de 2 ans ainsi que la possibilité de lire les données de l'appareil via l'application NovoCheck, ce qui facilite le contrôle du fonctionnement et de l'exploitation de l'outil.

Attention : Les outils défectueux, usés, endommagés ou ayant dépassé les périodes de contrôle requises ne doivent pas être utilisés pour réaliser des raccords du système press.

En cas d'utilisation de sertisseuses d'autres fabricants, les paramètres indiqués ci-dessus peuvent différer. Il convient toujours de consulter les instructions du fabricant de l'outil / des mâchoires de sertissage.

DE

1. Das FERRO PRESS INSTALLATIONSSYSTEM

Das FERRO PRESS INSTALLATIONSSYSTEM,

bestehend aus Rohren und Anschlüssen im Durchmesserbereich von 16, 20, 26, 32 mm, steht für hohe Qualität und Zuverlässigkeit. Diese Merkmale resultieren aus mehreren Schlüsselementen:

- F POWER PEX/AL/PERT und F COMFORT PERT/AL/PERT Mehrschichtrohre werden mit einer lasergeschweißten Aluminiumschicht hergestellt, die eine deutlich höhere Haltbarkeit und Leckdichtigkeit im Vergleich zu früheren Verbindungsmethoden wie Überlappungsschweißen bietet. Diese Technologie gewährleistet eine verbesserte Maßstabilität und eine längere Lebensdauer der Installation.
- Press- und Kompressionsverschraubungen werden aus hochwertigen Materialien wie CW617N-4MS Messing, Edelstahl und EPDM-Dichtungselementen hergestellt.
- In der Produktion werden nur moderne, hochwertige Materialien verwendet. Die Rohre bestehen aus PERT-Polyethylen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit, was einen kontinuierlichen Betrieb bei Temperaturen bis zu 95°C ermöglicht. Messingkomponenten bestehen aus CW617N-Messing und erfüllen die strengen hygienischen Anforderungen der EU-Richtlinien (4MS Common Approach).

Das FERRO PRESS INSTALLATION SYSTEM ist für den Einsatz in:

- Heizkörper-Zentralheizungssysteme,
- Oberflächenheizungssysteme (Boden und Wand),
- Warm- und Kaltwassersysteme für den Haushalt,
- Kühlwassersysteme.

Maximale Betriebsparameter des FERRO PRESS INSTALLATIONSSYSTEMS:

- Zentralheizung (CH): 90°C / 6 Bar; 95°C / 3 bar
- Kaltes Wasser: 20°C / 10 bar
- Warmwasser (DHW): 60°C / 10 bar, mit Anti-legionella-Thermodesinfektion (Überhitzung).

2. FERRO-PRESS-INSTALLATIONSSYSTEM – Anleitung zum Herstellen von Verbindungen

a) SCHNEIDEN VON F POWER / F COMFORT PIPES – MEHRSCICHTIGE ROHRE

Rohre müssen auf die erforderliche Länge senkrecht zur Rohrachse geschnitten werden, wobei eine glatte und gleichmäßige Schnittkante erhalten bleibt. Es dürfen nur spezielle Werkzeuge verwendet werden, die für Installationssysteme bestimmt sind, wie Mehrlagige Rohrscheren oder Drehrohrschneider. Ein korrektes Schneiden ist Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Rohreinführung in die Fitting und für die Sicherstellung einer undichten Verbindung.

b) KALIBRIERUNG UND ABSCHRÄGUNG

Nach dem Schneiden muss das Rohr kalibriert werden, um seine ursprüngliche runde Form

wiederherzustellen, die beim Schneiden leicht verformt (ovalisiert) sein könnte. Gleichzeitig muss die Innenkante abgeschrägt werden, um Beschädigungen der in der Fitting eingebauten O-Ring-Dichtungen während der Montage zu verhindern. Dieser Schritt ist entscheidend für die Haltbarkeit und Zuverlässigkeit der Verbindung.

c) VORPRESSPHASE

Das korrekt zugeschnittene, kalibrierte und abgeschrägte Rohr muss axial zwischen dem Messingverschlusskörper und der Edeltstahlhülse eingesetzt werden, bis die volle Einstichtiefe erreicht ist. Das korrekte Einführen wird bestätigt, wenn die weiße Schicht des Rohrs durch die Inspektionslöcher im PE-Kunststoffring sichtbar wird. Die visuelle Inspektion der Einsetztiefe bietet eine zusätzliche Sicherung für die korrekte Montage.

d) DIE VERBINDUNG DRÜCKEN

Das Pressen muss mit einem manuellen oder elektrischen Presswerkzeug (elektrisch – netzbetrieben oder batteriebetrieben) ausgeführt werden, das mit TH-Profil-Presskiefen ausgestattet ist (empfohlen). FERRO-Pressverbindungen in den Größen DN16 und DN20 können mit TH-, H- oder U-Backen gepresst werden, was sie zu universellen Fittings macht. Andere Maße, DN26 und DN32, dürfen nur mit TH-Profil-Kiefen gepresst werden.

Die Fotos zeigen Kiefer im TH-Profil.

e) VERBINDUNG

Eine Pressverbindung ist eine nicht abnehmbare (permanente) Verbindung, die es ermöglicht, diese Methode der Verbindung von Rohren und Fittings in Bodenschlägen und Wandverkleidungen zu verwenden. Eine technische Voraussetzung für solche Installationen ist die Verwendung eines Schutzrohrs; im Kontext der geltenden Bauvorschriften in Polen bedeutet dies, dass die Installation durch Wärmedämmung geschützt sein muss.

3. EINE KOMPRESSIONSVERBINDUNG (GESCHRAUBT) IM FERRO-INSTALLATIONSSYSTEM HERZUSTELLEN

a) SCHNEIDEN

Rohre müssen auf die erforderliche Länge senkrecht zur Rohrachse geschnitten werden, mit einer glatten und gleichmäßigen Schnittkante. Es dürfen nur spezielle Werkzeuge verwendet werden, die für Installationssysteme bestimmt sind, wie Mehrlagige Rohrscheren oder Drehschneider. Ein korrektes Schneiden ist Voraussetzung für eine korrekte Rohrbefestigung in der Fitting und für die Sicherstellung einer undichten Verbindung.

b) EINBAU DER MUTTER UND DES SPALTRINGS
Unmittelbar nach dem Schneiden müssen eine Mutter und ein Spaltring am glatten Rohrende angebracht werden. Dies muss vor der Kalibrierung und dem Fasen erfolgen, da nach diesen Operationen die Installation dieser Elemente nicht mehr möglich ist. Der geteilte Ring spielt eine entscheidende Rolle beim Abdichten – beim Anziehen der Mutter mit einem offenen Schraubenschlüssel am Verbindungselement (z. B. einer Radiator-Verbindungskonsole) beißt der Ring sich allmählich in die Rohrwand, was eine dauerhafte und undichte Sitzung des Rohrs innerhalb des Fitting-Profils gewährleistet.

c) KALIBRIERUNG UND ABSCHRÄGUNG
Vor der Verbindung muss das Rohr kalibriert werden, um seine ursprüngliche runde Form wiederherzustellen, die beim Schneiden leicht verformt worden sein könnte. Als Nächstes muss die innere Kante abgeschrägt werden. Dies schützt die Dichtungsringe (O-Ringe) an der Befestigung vor Beschädigungen während der Montage.

d) VERBINDUNGSVORBEREITUNG
Ein konischer Wasserhahn mit Abschrägung muss in das korrekt geschnittene, kalibrierte und abgeschrägte Rohrende mit Mutter und Spaltring eingesetzt werden. Die vorbereitete Baugruppe kann dann am Ausgang des Ansaugkrümmers oder an der Radiatoranschluss-Konsole geschraubt werden, wodurch eine dauerhafte und undichte Verbindung entsteht.

ANMERKUNGEN

Es ist verpflichtend, die in dieser Anweisung enthaltenen Regeln und Empfehlungen zu befolgen.

- Installationsarbeiten dürfen nur bei positiven Temperaturen durchgeführt werden, d. h. über 0°C für das Verlegen von Rohren und über 5°C für die Verbindung. Vor der Installation wird empfohlen, die Rohre mindestens 4 Stunden bei einer Temperatur von mindestens 14 °C zu akklimatisieren.
- Rohre müssen nur senkrecht zu ihrer Achse mit dafür entwickelten Werkzeugen geschnitten werden, um einen gleichmäßigen Kontakt des Rohrendes mit der Fitting rund um den gesamten Umfang sicherzustellen.
- Die Rohrenden müssen mit einem geeigneten Kalibrator/Reamer kalibriert (erweitert) und abgeschrägt werden.
- Bei der Verwendung manueller Presswerkzeuge müssen sie vor Arbeitsbeginn gemäß den Anweisungen des Herstellers kalibriert werden, sodass ein vollständiger (100 %) Kieferschloss während eines Testzyklus ohne Fitting möglich ist.
- Pressverbindungen, als feste Verbindungen,

können beim Fräsen der Installation in Wandöffnungen und in Bodenleisten verwendet werden.

- Pressverbindungen dürfen für alle Maße ausschließlich mit TH-Profil-Backen (empfohlen) hergestellt werden. Für 16 und 20 sind H- und U-Kiefer erlaubt.
- Kompressionsanschlüsse dürfen nur an sichtbaren Stellen und solchen, die für Inspektion und mögliche Wartung zugänglich sind, verwendet werden.
- Beim Herstellen von Verbindungen mit Übergangsanschlüssen mit Gewinden und mit Ventilen, anderen Anschlüssen oder Vorrichtungen muss die vollständige Kompatibilität der Gewindeverbindungen gemäß den Anforderungen in Klausel 7.1.4 von PN-EN ISO 21003, Teil 3 – Fittings gewährleistet werden. Wenn eine Nichtkonformität festgestellt wird, müssen geeignete Übergangsadapter verwendet werden, um einen sicheren Übergang zwischen verschiedenen Gewindetypen sicherzustellen.

4. ROHRBIEGEN

Rohre des FERRO-INSTALLATIONSSYSTEMS im Durchmesserbereich von 16–32 mm können durch Biegen mit geeigneten Werkzeugen gebildet werden, wie zum Beispiel:

- innere Federn,
- äußere Federn,
- Pfeifenbändiger.

5. TECHNISCHE ANMERKUNGEN

- Der minimale Biegeradius sollte 4–5 × Dz betragen, wobei Dz der Außendurchmesser des Rohrs ist.
- Biegungen dürfen nicht in einem Abstand von weniger als dem Zehnfachen des Außendurchmessers des Rohrs von einer Fitting ausgeführt werden, da übermäßige mechanische Belastungen auf Verbindungen und Fittings begrenzt werden müssen.

6. WEITERE INSTALLATIONSRICHTLINIEN

- a) Erforderlicher Abstand zwischen den Rohrschellen:

Durchmesser [mm]	16x2	20x2	26x3	32x3
Maximaler Abstand zwischen Stützen [m]	1,2	1,3	1,5	1,6

- b) KOMPENSATION DER THERMISCHEN AUSDEHNUNG

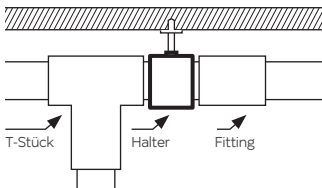
Bei der Installation muss die thermische Ausdehnung der Rohre, die durch Temperaturänderungen des Mediums verursacht wird, berücksichtigt werden. Für PERT-Al-PERT und PEX/AL-PERT-

Rohre, die im FERRO PRESS-System verwendet werden, beträgt der lineare thermische Ausdehnungskoeffizient nur 0,025 mm/(m·K). Aufgrund dieses niedrigen Werts besteht keine Notwendigkeit, klassische Kompensierungslösungen wie U-förmige Schläuchen oder speziell entwickelte flexible Arme zu verwenden. Eine Expansionskompensation kann auf natürliche Weise erreicht werden, indem Änderungen der Routenrichtung durch das Layout und die räumliche Anordnung der Installation genutzt werden.

7. TYPISCHE LÖSUNGEN FÜR THERMISCHE EXPANSIONSKOMPENSATION UMFASSEN:

a) Verwendung von Fixpunkten

Fixpunkte unterteilen die Installation in Abschnitte, die jeweils unabhängig voneinander die thermische Ausdehnung ausgleichen. Ein fester Punkt ist eine Rohrstütze, die axiale Bewegung verhindert. Am häufigsten wird sie mit einer Klemme hergestellt, die durch zwei Anschlüsse blockiert ist, z. B. zwei Kupplungen oder eine Kombination aus Kupplung und T-Stück.



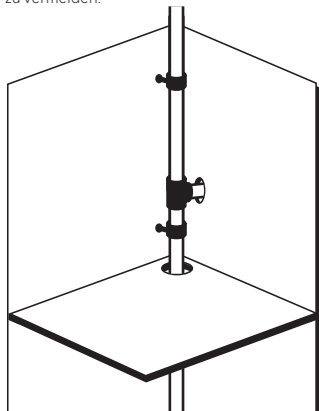
Mit einem angemessenen Abstand der festen Punkte in einer oberflächenmontierten Anlage aus FERRO PRESS-Rohren und -Anschlüssen ist es möglich, Kompensatoren vollständig zu eliminieren. Wie die untenstehenden Berechnungen zeigen, beträgt der maximal zulässige Abstand von Fixpunkten 10 m.

Betriebsparameter:

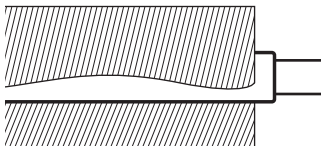
- Maximaltemperatur: 90°C
- Installationstemperatur: 5°C
- Temperaturunterschied: $\Delta T = 85^\circ\text{C}$
- Thermischer Ausdehnungskoeffizient:
 $\alpha = 0,025 \text{ mm}/(\text{m}\cdot\text{K})$
- Abstand zwischen Fixpunkten: $L = 10 \text{ m}$
- Thermische Verlängerung:
 $\Delta L = \Delta T \times \alpha \times L = 85 \times 0,025 \times 10 = 21,25 \text{ mm}$

Im analysierten Fall knickt das Rohr um ca. 2,2 cm, was in der Praxis über eine Länge von 10 m kaum auffällt und den Systembetrieb nicht beeinträchtigt. Bei vertikalen Strecken entspricht

der maximale Abstand der Fixpunkte der Höhe von drei Stockwerken einschließlich Plattendicke, also bis zu 10 m. Ein Fixpunkt ist eine axial gebundene Klemme, die durch das Blockieren des Rohrs mit zwei Anschlüssen erreicht wird. Zusätzlich muss unter jedem Tee, der als Ast zu einzelnen Stockwerken dient, eine Stahlklemme mit Gummieinsatz installiert und festgezogen werden, um axiale Rohrbewegungen vollständig zu vermeiden.



Zwischen den festen Punkten müssen Schiebepfeiler verwendet werden, die gemäß Abschnitt 4a im Abstand stehen. Verlegung in Schutzrohren oder thermischer Dämmung (unterboden- und verdeckte Installationen): Beim Verlegen in Schutzleitungen oder innerhalb der Wärmedämmung ist keine Wärmeausdehnungskompensation erforderlich, sofern die Rohre unter thermischer Last frei bewegen dürfen. Zu diesem Zweck sollten funktionierende Rohre isoliert werden, und eine kontinuierliche Isolierung der Armaturen wird empfohlen.



Bei Konstruktions- oder Installationsproblemen im Zusammenhang mit der thermischen Ausdehnungskompensation wird empfohlen, die technischen Berater von FERRO zu kontaktieren (Telefonnummern sind auf der letzten Seite dieser Anleitung angegeben).

8. WÄRMEDÄMMUNG

a) PERT-/Al-PERT- und PEX-/Al-/PERT-Rohre müssen aus folgenden Gründen isoliert werden:

- Vermeidung von Wasserdampfkondensation und Begrenzung des Temperaturanstiegs im Kaltwasser – anwendbar für Kaltwassersysteme,
- Reduzierung von Wärmeverlusten und Temperaturabfällen – anwendbar für Wasserwasser- und Heizsysteme.

Mindestdämmdicken sollten gemäß den in der derzeit geltenden Verordnung festgelegten Werte zu den für Gebäude und deren Lage zu erfüllenden technischen Bedingungen festgelegt werden. Alle für den Bau vorgesehenen Dämmmaterialien sind für Dämminstallationen aus FERRO PRESS-Systemkomponenten zugelassen.

9. DURCHBRÜCHE DURCH WÄNDE UND BAUWÄNDE

Um unkontrollierte Bildung von Fixpunkten oder Schäden am Rohr zu vermeiden, sollten Durchführungen durch Trennwände in Schutzhüllen aus PVC, PP, PE oder Stahl erfolgen, mit einem Durchmesser von mindestens dem Doppelten des Arbeitsrohrs. Die Hülse sollte auf jeder Seite mindestens 2 cm über die Trennwand hinausragen.

10. FEUERSCHUTZ

Rohre und Anschlüsse des FERRO PRESS-Installationssystems erfüllen die Entflammbarkeitsklasse B2 gemäß DIN 4102. Beim Verbrennen setzt PERT keine besonders schädlichen Stoffe wie Dioxine oder Wasserstoffchlorid frei. Um die Ausbreitung von Feuer durch Versorgungsdurchführungen in brandtrennenden Wänden zu verhindern, muss Brandschutzdämmung einer Brandschutzklasse verwendet, die mit der Trennwand übereinstimmt.

11. AUSWIRKUNG VON UV-STRAHLUNG

UV-Strahlung wirkt sich negativ auf die Leistungseigenschaften von PERT aus, insbesondere bei langfristiger Exposition gegenüber direktem Sonnenlicht. Dies gilt sowohl für die Speicherung als auch für die Installation von oberflächenmontierten Systemen. Rohre müssen in überdachten und beheizten Lagerhäusern gelagert und während der Installation durch geeignete Isolierung geschützt werden.

12. AUSWIRKUNG VON NIEDRIG- UND HOCHTEMPERATUREN

Die Lagerung und der Transport von FCOMFORT- und FPOWER-Rohren bei unter null Grad sind nicht erlaubt. Auch Rohre müssen vor Wärmequellen geschützt werden. Installationsarbeiten dürfen nur durchgeführt werden in:

- ≥ 0°C – Rohrverlegen,
- ≥ 5°C – Verbindungen herstellen. Vor der Installation wird eine Akklimatisierung von mindestens 4 Stunden bei ca. 14 °C empfohlen.

13. INSTALLATIONSLEITUNG

Die Installation muss so geführt werden, dass das System entwässert und abgelassen werden kann. Auch die Rohrführung sollte die Notwendigkeit der thermischen Ausdehnungskompensation berücksichtigen.

14. DESINFEKTION – Legionellen

Legionellabakterien entwickeln sich im Temperaturbereich von 25–50°C. FERRO-Systemrohre fördern aufgrund ihrer glatten Oberfläche und Korrosionsbeständigkeit ihr Wachstum nicht.

Um das Risiko zu verringern:

- Verwendung von DHW-Systemen mit Zirkulation,
- regelmäßige eine thermische Desinfektion mit Wasser bei ≥ 60°C durchführen,
- Lassen Sie ungenutzte Installationen während der Stilllegung entleeren.

15. CHEMISCHE RESISTENZ

Polyethylen zeigt eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen die am häufigsten verwendeten Chemikalien. Die Bewertung der chemischen Beständigkeit des FERRO-Installationssystems sollte jedoch auch andere Systemmaterialien berücksichtigen, wie zum Beispiel:

- Messing (CW617N),
- O-Ring-Dichtungen,
- PE-Ringe,
- Edelstahl-Presshüllen.

16. ELEKTROSTATISCHE LADUNGSAKKUMULATION

Polyethylen kann elektrostatische Ladungen ansammeln; daher darf es nicht zum Transport brennbarer oder explosiver Flüssigkeiten verwendet werden.

17. DRUCKTEST

Festigkeitstestparameter:

- Heizsystem: maximaler Betriebsdruck + 2 bar,
- Wasserversorgungssystem: 1,5 × maximaler Betriebsdruck.
- Das detaillierte Testverfahren wird beschrieben.

ben in:

- «Technische Bedingungen für Ausführung und Abnahme von Heizanlagen» – COBRTI INSTAL, Warschau 2003,
- «Technische Bedingungen für Ausführung und Abnahme von Wasserversorgungsanlagen» – COBRTI INSTAL, Warschau 2003.

18. WERKZEUGE ZUR HERSTELLUNG VON PRESSVERBINDUNGEN

FERRO bietet in seinem Sortiment professionelle Presswerkzeuge von NOVOPRESS an. Bei der Herstellung von Verbindungen im Presssystem dürfen ausschließlich technisch einwandfreie Pressmaschinen sowie entsprechend ausgewählte Pressbacken verwendet werden, die dem erforderlichen Pressprofil entsprechen.

Es ist zu beachten, dass sowohl die Pressmaschine als auch die Pressbacken eine festgelegte Betriebslebensdauer haben. Für Pressbacken wird eine Lebensdauer von 15.000 Zyklen / Verpressungen angenommen, während sie bei der Pressmaschine 40.000 Zyklen / Verpressungen beträgt. Nach Erreichen der angegebenen Anzahl von Zyklen müssen die Werkzeuge und Pressbacken gemäß den Empfehlungen des Herstellers geprüft, gewartet oder ausgetauscht werden.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem aktuellen technischen Zustand der Pressbacken zu widmen, da deren Verschleiß, Beschädigung oder Verschmutzung die Qualität der hergestellten Verbindung negativ beeinflussen kann. NOVOPRESS weist darauf hin, dass ein korrekt ausgewähltes Gerät zusammen mit den entsprechenden Pressbacken und Pressringen ein System bildet, das zuverlässige und stabile Verbindungen gewährleistet. Der Hersteller betont außerdem die Bedeutung der regelmäßigen Wartung und Instandhaltung der Werkzeuge, da dies direkten Einfluss auf deren Haltbarkeit sowie auf die Arbeitssicherheit hat.

Für die Pressmaschinen ACO/ECO203 gibt NOVOPRESS unter anderem ein 2-jähriges Wartungsintervall sowie die Möglichkeit an, Gerätedaten über die NovoCheck-App auszulesen, was die Kontrolle des Betriebs und der Nutzung des Werkzeugs erleichtert.

Hinweis: Defekte, verschlissene, beschädigte Werkzeuge oder Werkzeuge, bei denen die vorgeschriebenen Kontrollintervalle überschritten wurden, dürfen nicht zur Herstellung von Verbindungen im Presssystem verwendet werden. Bei Verwendung von Pressmaschinen anderer Hersteller können die oben genannten Parameter abweichen. Es sind stets die Vorgaben des Herstellers des Werkzeugs / der Pressbacken zu beachten.

PRODUCENT:

FERRO S.A.

ul. Przemysłowa 7, 32-050 Skawina, PL

www.ferro.pl

DISTRIBUTOR:

NOVASERVIS spol. s r.o.

Merhautova 208, Brno, CZ

www.novaservis.cz

DISTRIBUITOR:

NOVASERVIS FERRO GROUP SRL

tel. +40264522524, Cluj-Napoca

Str. Câmpina Nr. 47, 400635, RO

www.ferro.ro

FORGALMAZÓ:

FERRO HUNGARY Kft.

1112 Budapest, Repülőtéri út 2/a, HU

www.ferrohungary.hu

DISTRIBUTER:

FERRO ADRIATICA d.o.o.

A. Hebranga 27, 43000 Bjelovar, HR

ДИСТРИБУТОР:

НОВАСЕРВИЗ ФЕРРО БЪЛГАРИЯ ЕООД

Пловдив 4023, ул. Съединение 19

ет. 2, офис 40, BG

www.ferro.bg

PLATINTOJAS / IZPLATĪTĀJS / LEVITĀJA:

FERRO BALTICS UAB

T. Kosciuškos 24-103, LT-01100 Vilnius, LT

+37063777749, ferrobaltics@ferro.pl

www.ferro.pl

W1/29.05.2026