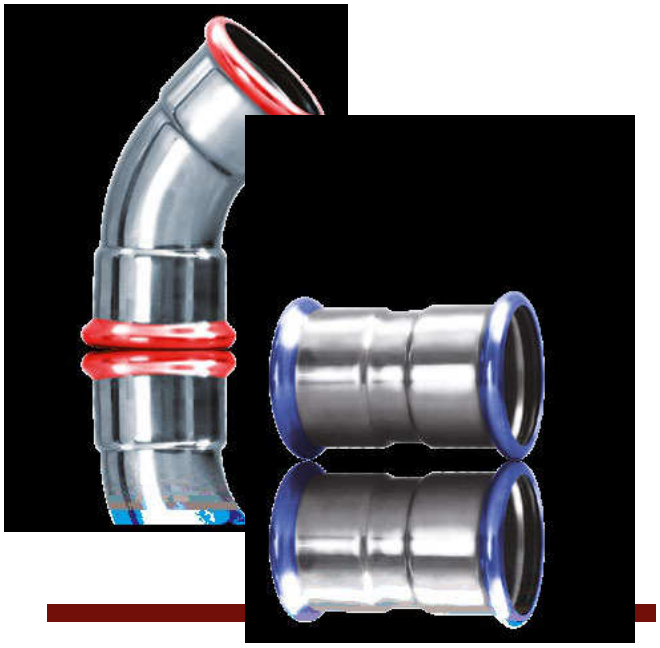
IVAR•CS
VODA TOPENÍ PLYN

EUROTUBI
PRESSFITTING®
SYSTEM

# POTRUBÍAPRESSFITTINKY ZNEREZOVÉAUHLÍKOVÉOCELI

# POTRUBIE A PRESS FITINGY Z NEREZOVEJ A UHLÍKOVEJ OCELE

# IVAR.PRESS FITTING SYSTEM



Návod pro instalaci a použití

**Návodna inštaláciu a použitie**





VERZE/VERZIA8/2024
ZÁVAZNĚ / ZÁVÄZNE PLATNÝ OD 1. 8. 2024



EUROTUBI PRESSFITTING® SYSTEM

# MEZINÁRODNÍ CERTIFIKACE
# MEDZINÁRODNÁ CERTIFIKÁCIA



## NEREZ OCEL AISI 316L
## NEREZ OCEĽ AISI 316L

- Germany — DVGW CERT, VdS
- France * — CSBa t
- Austria * — ÖVGW
- Norway — PRODUKTSERTIFIKAT PS 1724 SINTEF Certification
- Sweden — SP SITAC
- Netherlands — kiwa
- Switzerland — SVGW SSIGE
- Denmark * — vd
- Russia — PC
- Italy — NEW! Prodotto conforme al DM 174 del 2004. Prove effettuate da IMQ
- Czech Rep. — ZU
- Australia — WaterMark
- Hungary — EMI IN PROGRESS

## NEREZ OCEL AISI316L PRO PLYN
## NEREZ OCEĽ AISI316L PRE PLYN

- Germany — DVGW CERT
- Austria * — ÖVGW

## UHLÍKOVÁ OCEL
## UHLÍKOVÁ OCEĽ

- Germany — VdS
- France — CSTBat
- Sweden — SP SITAC
- Russia — PC, Fire Safety
- Czech Rep. — ZU, PAVUS AO 216 Fire Testing
- Hungary — EMI IN PROGRESS

## MĚDINIKL
## MEĎ NIKEL

- Italy

Kvalita použitých materiálů a přijetí přísných pravidel kontroly kvality umožnilo IVAR.PRESS FITTING SYSTEM získat řadu evropských certifikátů.

Kvalita použitých materiálov a prijatie prísnych pravidiel kontroly kvality umožnilo IVAR.PRESS FITTING SYSTEM získať rad európskych certifikátov.

IQNet ISO 9001:2008

IVAR•CS VODA TOPENÍ PLYN

## OBSAH


| | | str. |
|---|---|---|
| **1.** | **ÚVOD** | 6 |
| 1.1 | Materiál | 6 |
| 1.2 | Výhody | 6 |
| **2.** | **POPIS SYSTÉMU** | 7 |
| 2.1 | Všeobecné informace | 7 |
| 2.2 | Lisovací proces | 7 |
| 2.3 | Lisovací zařízení | 8 |
| **3.** | **O-KROUŽEK** | 10 |
| 3.1 | Materiál | 10 |
| 3.2 | Profily | 11 |
| 3.3 | Plochá těsnění | 12 |
| **4.** | **VIZUÁLNÍ INDIKÁTOR ZALISOVÁNÍ - BAREVNÝ PROUŽEK** | 12 |
| **5.** | **IVAR.INOX - NEREZOVÁ OCEL** | 14 |
| 5.1 | Press fittinky | 14 |
| 5.2 | Potrubí | 15 |
| 5.3 | Použití pro pitnou vodu | 15 |
| 5.4 | Rozvody plynu | 16 |
| 5.5 | Protipožární a sprinklerové systémy | 17 |
| 5.6 | Další aplikace | 17 |
| **6.** | **IVAR.C-STEEL - UHLÍKOVÁ OCEL** | 18 |
| 6.1 | Press fittinky | 18 |
| 6.2 | Potrubí | 18 |
| 6.3 | Použití pro vytápění | 19 |
| 6.4 | Sprinklerové a protipožární systémy | 19 |
| 6.5 | Další aplikace | 21 |
| **7.** | **ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ INFORMACE K POUŽITÍ SYSTÉMU** | 22 |
| 7.1 | Pokládka a roztažnost potrubí | 22 |
| 7.2 | Prostor pro dilataci | 23 |
| 7.3 | Kompenzace dilatace | 24 |
| 7.4 | Ukotvení potrubí | 25 |
| 7.5 | Použití v protipožárních (sprinklerových) systémech | 28 |
| **8.** | **INSTRUKCEKINSTALACI** | 29 |
| 8.1 | Přeprava, skladování a rozbalení | 29 |
| 8.2 | Řezání trubky | 29 |
| 8.3 | Odhrotování potrubí | 29 |
| 8.4 | Kontrola umístění a pozice O-kroužků | 29 |
| 8.5 | Vložení trubky do fitinků a značení | 31 |
| 8.6 | Použití montážních upínadel pro „velké“ průměry | 31 |
| 8.7 | Montáž lisovacího zařízení | 31 |
| 8.8 | Zalisování | 31 |


## OBSAH


| | |
|---|---|
| **1.** | **ÚVOD** |
| 1.1 | Materiál |
| 1.2 | Výhody |
| **2.** | **POPIS SYSTÉMU** |
| 2.1 | Všeobecné informácie |
| 2.2 | Lisovací proces |
| 2.3 | Lisovacie náradie |
| **3.** | **O-KRÚŽOK** |
| 3.1 | Materiál |
| 3.2 | Profily |
| 3.3 | Ploché tesnenia |
| **4.** | **VIZUÁLNY INDIKÁTOR ZALISOVANIA - FAREBNÝ PRÚŽOK** |
| **5.** | **IVAR.INOX - NEREZOVÁ OCEĽ** |
| 5.1 | Press fitingy |
| 5.2 | Potrubie |
| 5.3 | Použití pro pitnou vodu |
| 5.4 | Rozvody plynu |
| 5.5 | Protipožiarne a sprinklerové systémy |
| 5.6 | Ďalšie aplikácie |
| **6.** | **IVAR.C-STEEL - UHLÍKOVÁ OCEĽ** |
| 6.1 | Press fitingy |
| 6.2 | Potrubie |
| 6.3 | Použitie pre vykurovanie |
| 6.4 | Sprinklerové a protipožiarne systémy |
| 6.5 | Ďalšie aplikácie |
| **7.** | **ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ INFORMÁCIE PRE POUŽITIE SYSTÉMU** |
| 7.1 | Pokládka a rozťažnosť potrubia |
| 7.2 | Priestor pre dilatáciu |
| 7.3 | Kompenzácia dilatácie |
| 7.4 | Uchytenie potrubia |
| 7.5 | Použitie v protipožiarnych (sprinklerových) systémoch |
| **8.** | **INŠTRUKCIE K INŠTALÁCII** |
| 8.1 | Preprava, skladovanie a rozbalenie |
| 8.2 | Rezanie rúrky |
| 8.3 | Odhrotovanie potrubia |
| 8.4 | Kontrola umiestnenia a pozícia O-krúžkov |
| 8.5 | Vloženie rúrky do fitingov a značenie |
| 8.6 | Použitie montážnych upínadiel pre „veľké“ priemery |
| 8.7 | Montáž lisovacieho náradia |
| 8.8 | Zalisovanie |

OBSAH


| | | str. |
|---|---|---|
| **9.** | **ODOLNOST PROTI KOROZI** | 32 |
| 9.1 | Rozvody pitné vody z nerezové oceli | 32 |
| 9.2 | Systémy z uhlíkové oceli pro vytápění | 33 |
| 9.3 | Systémy z uhlíkové oceli pro protipožární sprinklerové systémy a další aplikace | 34 |
| **10.** | **UVEDENÍ SYSTÉMU DO PROVOZU** | 34 |
| 10.1 | Zkouška těsnosti | 34 |
| 10.1.1 | Systémy pitné vody | 35 |
| 10.1.2 | Topné systémy | 36 |
| 10.1.3 | Systémy plynovodů | 36 |
| 10.1.4 | Protipožární a sprinklerové systémy | 37 |
| 10.2 | Proplachování potrubí | 38 |
| 10.3 | Dezinfekce | 38 |
| 10.4 | Izolace proti hluku | 39 |
| 10.5 | Tepelná izolace | 39 |
| 10.6 | Ochrana proti zamrznutí | 40 |
| **11.** | **VÝPOČET POTRUBÍ** | 40 |
| 11.1 | Tlakové ztráty | 40 |
| 11.2 | Tlaková ztráta přímých úseků potrubí | 40 |
| 11.3 | Tlakové ztráty místními odpory | 45 |
| **12.** | **TABULKA SPOJOVÁNÍ FITINKŮ** | 49 |
| **13.** | **TABULKA CHEMICKÉ KOMPATIBILITY** | 52-53 |
| **14.** | **MOŽNÉ PŘÍČINY NETĚSNOSTI** | 54 |
| **15.** | **ZÁRUKA** | 55 |
| **16.** | **FAQ – ČASTO KLADENÉ DOTAZY** | 55 |
| Příloha 1. | | 60-61 |
| Příloha 2. | | 62-63 |
| Příloha 3. | | 64-65 |
| Příloha 4. | | 66-67 |
| Příloha 5. | | 68-69 |
| Příloha 6. | | 70-71 |
| Vybrané reference: | | 72 |
| Výrobní řada fitinků | | 74 |


OBSAH


| | | |
|---|---|---|
| **9.** | **ODOLNOSŤ PROTI KORÓZII** | |
| 9.1 | Rozvody pitnej vody z nerezovej ocele | |
| 9.2 | Systémy z uhlíkovej ocele pre vykurovanie | |
| 9.3 | Systémy z uhlíkovej ocele pre protipožiarne sprinklerové systémy a ďalšie aplikácie | |
| **10.** | **UVEDENIE SYSTÉMU DO PREVÁDZKY** | |
| 10.1 | Skúška tesnosti | |
| 10.1.1 | Systémy pitnej vody | |
| 10.1.2 | Vykurovacie systémy | |
| 10.1.3 | Systémy plynovodov | |
| 10.1.4 | Protipožiarne a sprinklerové systémy | |
| 10.2 | Preplachovanie potrubia | |
| 10.3 | Dezinfekcia | |
| 10.4 | Izolácia proti hluku | |
| 10.5 | Tepelná izolácia | |
| 10.6 | Ochrana proti zamrznutiu | |
| **11.** | **VÝPOČET POTRUBIA** | |
| 11.1 | Tlakové straty | |
| 11.2 | Tlaková strata priamych úsekov potrubia | |
| 11.3 | Tlakové straty miestnymi odpormi | |
| **12.** | **TABUĽKA SPÁJANIA FITINGOV** | |
| **13.** | **TABUĽKA CHEMICKEJ KOMPATIBILITY** | |
| **14.** | **MOŽNÉ PRÍČINY NETESNOSTI** | |
| **15.** | **ZÁRUKA** | |
| **16.** | **FAQ - ČASTO KLADENÉ OTÁZKY** | |
| Príloha 1. | | |
| Príloha 2. | | |
| Príloha 3. | | |
| Príloha 4. | | |
| Príloha 5. | | |
| Príloha 6. | | |
| Vybrané referencie: | | |
| Výrobný rad fitingov | | |

### SYMBOLY POUŽITÉ V NÁVODU

**ZÁRUKA**
Při nedodržení těchto instrukcí, dojde ke ztrátě práva na uplatnění záruky.

**KONTROLA SYSTÉMU**
Označuje požadavky, které musejí být splněny, aby systém odpovídal platným normám a zákonům.

**CERTIFIKÁT**
Představuje „plus“, tzn. dodatečný prvek, který garantuje kvalitu použití potvrzenou nezávislým institutem. Běžně toto platí pouze v zemi, ve které daný institut působí, ale často je daný certifikát znám a uznáván také v dalších zemích.

### SYMBOLY POUŽITÉ V NÁVODE

**ZÁRUKA**
Pri nedodržaní týchto inštrukcií, dôjde k strate práva na uplatnenie záruky.

**KONTROLA SYSTÉMU**
Označuje požiadavky, ktoré musia byť splnené, aby systém zodpovedal platným miestnym normám a zákonom.

**CERTIFIKÁT**
Predstavuje „plus“, tzn. dodatočný prvok, ktorý garantuje kvalitu použitia potvrdenú nezávislým inštitútom. Bežne toto platí len v krajine, v ktorej daný inštitút pôsobí, ale často je daný certifikát platný a uznávaný taktiež v ďalších krajinách.

## UPOZORNĚNÍ

**Tento návod k instalaci a použití systému IVAR.PRESS FITTING SYSTEM je závazně platný od data svého vydání, t.j. 1. 9. 2021. Tímto návodem se ruší platnost všech předchozích návodů a od výše zmíněného data je nutné se řídit pouze instrukcemi v tomto návodu. Aktuální návod k instalaci a použití je k dispozici na https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/#materials**

Tento návod a jeho obsah je chráněn autorským zákonem a jeho šíření, i jen částečné, je tedy zakázáno, pokud nebylo dříve schváleno výrobcem Eurotubi Europa®.

Uvedené technické údaje nejsou závazné. Výrobce si vyhrazuje právo na drobné změny v technických charakteristikách z důvodu výrobních procesů. Výrobce si vyhrazuje právo na změnu v obsahu tohoto návodu bez předchozího upozornění a zříká se odpovědnosti za možné problémy vzniklé z důvodu tiskových chyb či domněle nedostatečných informací. V případě, že jste objevili jakoukoliv chybu, prosím oznamte ji na technické oddělení společnosti IVAR CS spol. s r.o. (info@ivarcs.cz).

Eurotubi Europa® a Eurotubi Pressfitting System® jsou registrované značky vlastněné společností Eurotubi Europa®. Všechny ostatní značky uvedené v tomto návodu jsou použity výhradně k informačním účelům a patří svým majitelům.

## UPOZORNENIE

**Tento návod na inštaláciu a použitie systému IVAR.PRESS FITTING SYSTEM je záväzne platný od dátumu jeho vydania, t.j. 1. 9. 2021. Týmto návodom sa ruší platnosť všetkých predchádzajúcich návodov a od vyššie uvedeného dátumu je nutné riadiť sa výhradne inštrukciami v tomto návode. Aktuálny návod k inštalácií a použitiu je k dispozícii na https://www.ivarsk.sk/katalog/vykurovanie-ivartrio/#materials**

Tento návod a jeho obsah je chránený autorským zákonom a jeho reprodukcia, i len čiastočná, je zakázaná, pokiaľ nebola najskôr schválená výrobcom Eurotubi Europa®.

Uvedené technické údaje nie sú záväzné. Výrobca si vyhradzuje právo na drobné zmeny v technických charakteristikách z dôvodu výrobných procesov. Výrobca si vyhradzuje právo na zmenu v obsahu tohto návodu bez predošlého upozornenia a vzdáva sa zodpovednosti za možné problémy vzniknuté z dôvodu tlačových chýb či nedostatočných informácií. V prípade, že ste objavili akúkoľvek chybu, prosím oznámte ju na technické oddelenie spoločnosti IVAR CS spol. s r.o. (info@ivarcs.cz).

Eurotubi Europa® a Eurotubi Pressfitting Sytem® sú registrované značky vlastnené spoločnosťou Eurotubi Europa®. Všetky ostatné značky uvedené v tomto návode sú použité výlučne k informačným účelom a patria svojim majiteľom.

# 1. ÚVOD

IVAR.PRESS FITTING SYSTEM je soubor lisovacích fitinků a trubek, které se velmi snadno a rychle instalují, přičemž zaručují spolehlivé spojení s vysokou mechanickou odolností, a jsou použitelné pro domovní, průmyslové, námořní, protipožární i další oblasti.

V současné době jsou k dispozici v rozměrové řadě od 15 do 108 mm, v závislosti na použitém materiálu. Tři největší průměry 76,1; 88,9 a 108 mm jsou společně označovány jako „velké rozměry".

Návrh a uvedení do provozu tohoto rozvodného systému vyžaduje širokou znalost technických pravidel, místních nařízení a zákonů, které se mohou v každém státě lišit. Tento technický návod poskytuje základní informace o:

- stanovení oblasti použití s náležitou kompetencí;
- návrh systémů dle nejnovějších technologických kritérií;
- provádění instalací na odpovídající úrovni.

⚠ V každém případě je úkolem projektanta a/nebo montážníka se ujistit, že normy uvedené v tomto návodu jsou kompatibilní s platnými místními zákony. V opačném případě mají přednost místní zákonné požadavky a tento systém tedy není možné použít.

## 1.1 Materiál

V závislosti na aplikaci se používají fitinky a trubky z následujících materiálů:

- nerezová ocel IVAR.INOX;
- uhlíková ocel IVAR.C-STEEL.

## 1.2 Výhody

Hlavními výhodami systému IVAR.PRESS FITTING SYSTEM jsou:

- alternativní použití k tradičním spojovacím způsobům, které vyžadují svařování a/nebo závitové připojení;
- snížení nákladů na celý systém;
- rychlá a snadná montáž;
- minimální možnost chyb zhotovitelů;
- spolehlivá, bezpečná a dlouhotrvající těsnost;
- instalace bez použití zdrojů tepla;
- instalace bez nebezpečí požáru;
- vysoká odolnost vůči korozi;
- vysoká teplotní odolnost;
- výrazně snížená hmotnost oproti tradičním kovovým systémům;
- příjemný vzhled, ideální pro viditelné instalace;
- nízké tlakové ztráty protékající kapaliny;
- výsledná kvalita spojů závisí zejména na použitém nářadí spíše, než na dovednosti obsluhy.

# 1. ÚVOD

IVAR.PRESS FITTING SYSTEM je súbor lisovacích fitingov a potrubia, ktoré sa veľmi ľahko a rýchlo inštalujú, pričom zaručujú spoľahlivé spojenie s vysokou mechanickou odolnosťou, a sú použiteľné pre domové, priemyselné, námorné, protipožiarne i ďalšie oblasti.

V súčasnej dobe sú k dispozícii v rozmeroch od 15 do 108 mm, v závislosti na použitom materiále. Tri najväčšie priemery 76,1; 88,9 a 108 mm sú spoločne označované ako „veľké rozmery".

Návrh a uvedenie do prevádzky tohto rozvodného systému vyžaduje širokú znalosť technických pravidiel, miestnych nariadení a zákonov, ktoré sa môžu meniť štát od štátu. Tento technický návod poskytuje základné informácie o:

- stanovení oblasti použitia s náležitou kompetenciou;
- návrhu systémov podľa najnovších technologických kritérií;
- vykonávaní inštalácií na zodpovedajúcej úrovni.

⚠ V každom prípade je úlohou projektanta a/alebo montážnika sa uistiť, že normy uvedené v tomto návode sú kompatibilné s platnými miestnymi zákonmi. V opačnom prípade majú samozrejme prednosť miestne zákonné požiadavky a tento systém teda nie je možné použiť.

## 1.1 Materiál

V závislosti od aplikácie sa používajú fitingy a rúrky z nasledujúcich materiálov:

- nerezová oceľ IVAR.INOX;
- uhlíková oceľ IVAR.C-STEEL.

## 1.2 Výhody

Hlavnými výhodami systému IVAR.PRESS FITTING SYSTEM sú:

- alternatívne použitie k tradičným spojovacím spôsobom ktoré vyžadujú zváranie a/alebo závitové pripojenie;
- zníženie nákladov na celkový systém;
- rýchla a jednoduchá montáž;
- minimálna možnosť chýb zhotoviteľov;
- spoľahlivá, bezpečná a dlhotrvajúca tesnosť;
- inštalácia bez použitia zdrojov tepla;
- inštalácia bez nebezpečenstva požiaru;
- vysoká odolnosť voči korózii;
- vysoká teplotná odolnosť;
- výrazne znížená hmotnosť oproti tradičným kovovým systémom;
- príjemný vzhľad, ideálny pre viditeľné inštalácie;
- nízke tlakové straty pretekajúcej kvapaliny;
- výsledná kvalita spojov závisí najmä na použitom náradí, viac ako na zručnosti obsluhy.

## 2. POPIS SYSTÉMU

### 2.1 Všeobecné informace

IVAR.PRESS FITTING SYSTEM se skládá z následujících komponentů:

**Press fitinky**

Jsou základním komponentem systému. Na každém konci určeném pro lisování je prstencová komora, které drží syntetické pryžové těsnění O-kroužek.

Jsou k dispozici v různých typech a materiálovém provedení a použitelné pro přírubová a závitová připojení.

**Potrubí**

Ⓖ Je druhým komponentem systému dodávaným výrobcem. Může být použito pouze potrubí specifikované v tomto návodu dodavatele systému a to pro různé aplikace. Technické specifikace potrubí jsou uvedeny v kapitole 5 a 6 tohoto návodu s popisem různých aplikací.

**Lisovací zařízení**

Ⓖ Ke spojování těchto dvou komponentů se používá výrobcem (prodejcem) doporučené lisovací zařízení, které může být použito za předpokladu, že odpovídá technickým specifikacím uvedeným v bodě 2.3 tohoto návodu.

### 2.2 Lisovácí proces

viz instruktážní video:
https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/#video

Lisované spoje jsou pevné, těsné a bezpečné. Výsledek lisovací operace je „konečný", protože již není možné komponenty oddělit a vrátit do původního stavu.

Potrubí se zasune do press fitinku až po zarážku, poté čelisti lisovacího zařízení zalisují prstencový konec fitinku na potrubí.

Zalisování způsobí dvě deformace.
1. radiální deformace stlačí O-kroužek v prstencové komoře a zaručí, že je potrubí hermeticky utěsněno
2. geometrická deformace vytvoří mechanický spoj, odolný proti vytržení či rotaci.

Výsledný lisovací profil se různí v závislosti na průměru, šestihranný nebo trojhranný tvar, ale v každém případě musí být rovnoměrný.

**Obr. 1** ukazuje komponenty před a po zalisování, lisovací profil a obrázek v řezu.

## 2. POPIS SYSTÉMU

### 2.1 Všeobecné informácie

IVAR.PRESS FITTING SYSTÉM sa skladá z nasledujúcich komponentov:

**Press fitingy**

Sú základným komponentom systému. Na každom konci určenom pre lisovanie je prstencová komora, ktoré drží syntetické pryžové tesnenie O-krúžok.

Sú k dispozícii v rôznych typoch a materiálových vyhotoveniach a použiteľné pre prírubové a závitové pripojenia.

**Potrubie**

Ⓖ Je druhým komponentom systému dodávaným výrobcom. Môže byť použité len potrubie špecifikované v tomto návode dodávateľa systému a to pre rôzne aplikácie. Technické špecifikácie potrubia sú uvedené v kapitole 5 a 6 tohto návodu s popisom rôznych aplikácií.

**Lisovacie zariadenie**

Ⓖ Ku spájaniu týchto dvoch komponentov sa používa výrobcom (predajcom) odporúčané lisovacie zariadenie, ktoré môže byť použité za predpokladu, že zodpovedá technickým špecifikáciám uvedeným v bode 2.3 tohto návodu.

### 2.2 Lisovací proces

viď inštruktážne video:
https://www.ivarsk.sk/katalog/vykurovanie-ivartrio/#video

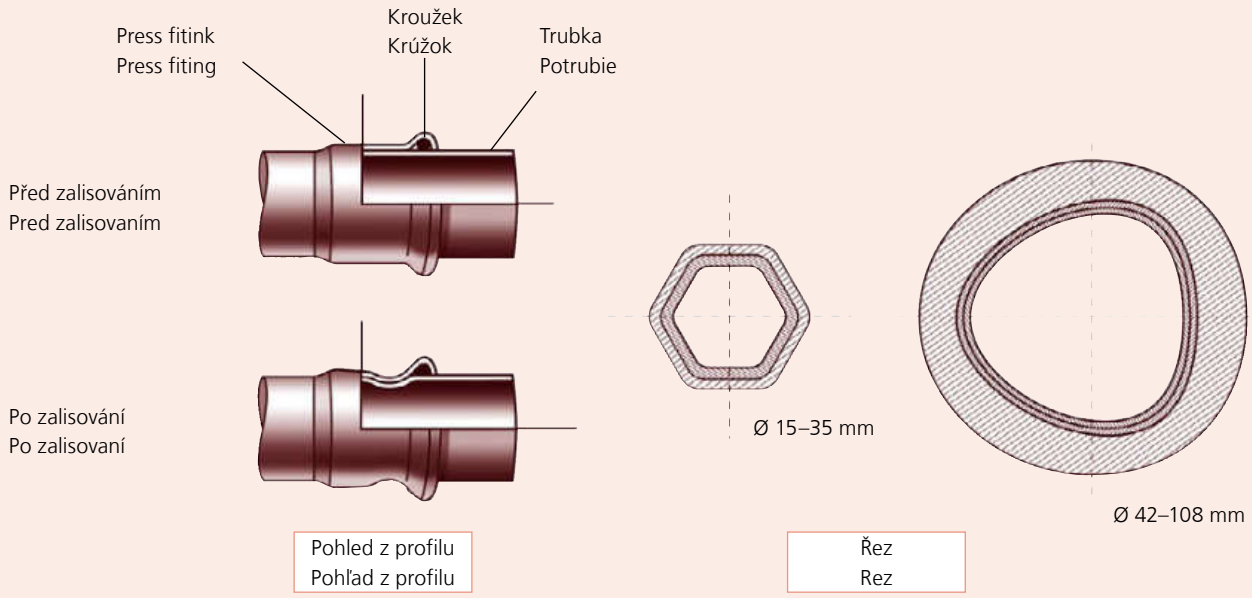
Lisované spoje sú pevné, tesné a bezpečné. Výsledok lisovacej operácie je „konečný", pretože už nie je možné komponenty oddeliť a vrátiť do pôvodného stavu.

Potrubie sa zasunie do press fitingu až po zarážku, potom čeľuste lisovacieho náradia zalisujú prstencový koniec fitingu na potrubie.

Zalisovanie spôsobí dve deformácie.
1. radiálna deformácia stlačí O-krúžok v prstencovej komore a zaručí, že je potrubie hermeticky utesnené
2. geometrická deformácia vytvorí mechanický spoj, odolný proti vytrhnutiu či rotácii.

Výsledný lisovací profil sa líši v závislosti od priemeru, šesťhranný alebo trojhranný tvar, ale v každom prípade musí byť rovnomerný.

**Obr. 1** ukazuje komponenty pred a po zalisovaní, lisovací profil a obrázok v reze.




Obr. 1 Připojení press fitinku na potrubí | Pripojenie press fitingu na potrubie

Spoje provedené tímto způsobem jsou extrémně pevné, ale dostatečně flexibilní, aby vydržely namáhání vyplívající z počáteční instalace, ale také vibrace, tepelnou roztažnost, atd., které se vyskytují v systému během normálních provozních podmínek. Toto vše za předpokladu, že při instalaci byly dodrženy instrukce uvedené v kapitole 8 tohoto návodu.

### 2.3 Lisovací zařízení

Lisovací proces se provádí pomocí lisovacího zařízení vybaveného vyměnitelnými koncovkami (čelistmi M nebo řetězy) v různých lisovacích rozměrech, které se používají v závislosti na průměru potrubí a press fitinku.

Na trhu jsou k dostání různé typy elektromechanických nebo častěji elektrohydraulických lisovacích zařízení v provedení s bateriemi nebo napájecími adaptéry (12 V, 18 V a 230 V). Obvykle se dělí do 3 skupin, v závislosti na max. použité síle:

- přenosné s malou silou (až do 17 kN), schopné lisovat přibližně do průměru 28 mm;
- se střední silou (až do 40 kN), nejběžnější a nejpoužívanější, jsou schopny zalisovat až do průměru 54 mm;
- s vysokou silou (více než 40 kN), vhodné pro lisování „velkých průměrů“ počínaje od průměru 76,1 mm.

G IVAR.PRESS FITTING SYSTEM může být použit s širokou řadou lisovacích zařízení, za předpokladu, že jsou vybaveny lisovací čelistí **s profilem „M“**.

**Tabulka 1** níže uvádí tři hlavní výrobce komerčně dostupných lisovacích zařízení, jejichž kompatibilitu výrobce pravidelně testuje se svými výrobky.

Spoje vyhotovené týmto spôsobom sú extrémne pevné, ale dostatočne flexibilné, aby vydržali namáhanie vyplývajúce z prvotnej inštalácie, ale taktiež vibrácie, tepelnú rozťažnosť atď., ktoré sa vyskytujú v systéme počas normálnych prevádzkových podmienok. Toto všetko za predpokladu, že pri inštalácii boli dodržané inštrukcie uvedené v kapitole 8 tohto manuálu.

### 2.3 Lisovacie zariadenie

Lisovací proces sa vykonáva pomocou lisovacieho zariadenia vybaveného vymeniteľnými koncovkami (čeľusťami M alebo reťazami) v rôznych lisovacích rozmeroch, ktoré sa používajú v závislosti na priemere potrubia a press fitingov.

Na trhu sú dostupné rôzne typy elektromechanických alebo častejšie elektrohydraulických lisovacích zariadení vo vyhotoveniach s batériami alebo napájacími adaptérmi (12 V, 18 V a 230 V). Zvyčajne sa delia do 3 skupín, v závislosti na max. použitej sile:

- prenosné s malou silou (až do 17 kN), schopné lisovať približne do priemeru 28 mm;
- so strednou silou (až do 40 kN), najbežnejšie a najpoužívanejšie, sú schopné zalisovať až do priemeru 54 mm;
- s vysokou silou (viac ako 40 kN), vhodné pre lisovanie „veľkých priemerov“, počnúc od priemeru 76,1 mm.

G IVAR.PRESS FITTING SYSTEM môže byť použitý so širokým radom lisovacích zariadení, za predpokladu, že sú vybavené lisovacou čeľusťou **s profilom „M“.**

**Tabuľka 1** nižšie uvádza troch hlavných výrobcov komerčne dostupných lisovacích zariadení, ktorých kompatibilitu výrobca pravidelne testuje so svojimi výrobkami.

Lisovací zařízení kompatibilní se systémem IVAR.PRESS FITTING SYSTEM

Tab. 1

Lisovacie zariadenie kompatibilné so systémom IVAR.PRESS FITTING SYSTEM

| Značka | Použitelný rozsah<br>Použiteľný rozsah | | Dostupné průměry<br>Dostupné priemery |
|---|---|---|---|
| **Novopress** | Všechny stroje, adaptéry, čelisti a řetězy deklarované tímto výrobcem jako vhodné pro lisování profilem „M“. | Všetky stroje, adaptéry, čeľuste a reťaze deklarované týmto výrobcom ako vhodné pre lisovanie profilom „M“. | 15 ÷ 108 |
| **Klauke** | Všechny stroje, adaptéry, čelisti a řetězy deklarované tímto výrobcem jako vhodné pro lisování profilem „M“. | Všetky stroje, adaptéry, čeľuste a reťaze deklarované týmto výrobcom ako vhodné pre lisovanie profilom „„M“. | 15 ÷ 108 |
| **Rems** | Všechny stroje, adaptéry, čelisti a řetězy deklarované tímto výrobcem jako vhodné pro lisování profilem „M“.<br>Zatím se stále ještě prověřuje možnost použití modelu MINI pro lisování nerezové oceli o Ø 35 mm. | Všetky stroje, adaptéry, čeľuste a reťaze deklarované týmto výrobcom ako vhodné pre lisovanie profilom „M´´.<br>Zatiaľ sa ešte stále preveruje možnosť použitia modelu MINI pre lisovanie nerezovej ocele s Ø 35 mm. | 15 ÷ 54 |

| | |
|---|---|
| **UPOZORNĚNÍ!** | 1) Systémy s průměry 42 => 108 jsou kompatibilní výhradně s řetězovými čelistmi s minimálně 3 segmenty. **Lisovací jednodílné čelisti pro průměry 42 a 54 nejsou uznávány jako platné a jejich použití vede ke ztrátě práva na uplatnění záruky.**<br>2) „Starší“ modely jsou použitelné pouze v případě, že garantují stejný výkon jako ty, které jsou aktuálně dostupné na trhu.<br>3) Všechny modely musí procházet pravidelnými ročními kontrolami, v opačném případě dochází ke ztrátě práva na uplatnění záruky. |
| **UPOZORNENIE!** | 1) Systémy s priemerom 42 => 108 sú kompatibilné výhradne s reťazovými čeľusťami s minimálne 3 segmentami. **Lisovacie jednodielne čeľuste pre priemery 42 a 54 nie sú uznávané ako platné a ich použitie vedie k strate práva na uplatnenie záruky.**<br>2) „Staršie“ modely sú použiteľné len v prípade, že garantujú rovnaký výkon ako tie, ktoré sú aktuálne dostupné na trhu.<br>3) Všetky modely musia prechádzať pravidelnými ročnými kontrolami, v opačnom prípade dochádza k strate práva na uplatnenie záruky. |

Na trhu jsou samozřejmě také další výrobci, především s novými modely. Protože není možné předem zaručit kompatibilitu všech komerčně dostupných lisovacích zařízení, uživatelé jsou povinni kontaktovat dodavatele IVAR CS spol. s r.o., který ověří jejich použitelnost u výrobce systému.

**Doporučujeme:**
- přísně dodržovat návod k použití a údržbě daný výrobcem lisovacího zařízení;
- pravidelně kontrolovat pracovní plochy čelistí;
- často čistit čelisti pomocí odmašťovadel;
- udržovat nářadí řádně promazaná;
- při opotřebení nářadí zlikvidovat veškeré komponenty, zejména baterie v souladu s platnými zákony a předpisy.

Nebude uznána žádná reklamace, pokud nebude řádně zdokumentováno a doloženo správné provádění údržby a revizí dle požadavku výrobce lisovacího zařízení.

Použití čelistí a řetězů s profilem V pro jakýkoliv průměr je absolutně zakázáno, a to ani v případě, kdy výrobce čelistí uvádí použitelnost pro oba profily.

**Pozn.** V praxi se často používají lisovací čelisti a lisovací zařízení od různých výrobců. Kombinace možných spojení je tak široká, že není možné poskytnout jakoukoliv záruku.

Na trhu sú samozrejme tiež ďalší výrobcovia, predovšetkým s novými modelmi. Pretože nie je možné vopred zaručiť kompatibilitu všetkých komerčne dostupných lisovacích zariadení, užívatelia sú povinní kontaktovať dodávateľa IVAR CS spol. s r.o., ktorý overí ich použiteľnosť u výrobcu systému.

**Odporúčame:**
- prísne dodržiavať návod na použitie a údržbu daný výrobcom lisovacieho náradia;
- pravidelne kontrolovať pracovné plochy čeľustí;
- často čistiť čeľuste pomocou odmasťovadiel;
- udržiavať náradie dostatočne premazané;
- pri opotrebovaní náradia zlikvidovať všetky komponenty, hlavne batérie, v súlade s platnými zákonmi a predpismi.

Nebude uznaná žiadna reklamácia, pokiaľ nebude správne zdokumentované a doložené správne vykonávanie údržby a revízie podľa požiadaviek výrobcu lisovacieho zariadenia.

Použitie čeľustí a reťazí s profilom V pre akýkoľvek priemer je absolútne zakázané, a to ani v prípade, že výrobca čeľustí uvádza použiteľnosť pre oba profily.

**Pozn.** V praxi sa často používajú lisovacie čeľuste a lisovacie zariadenia od rôznych výrobcov. Kombinácie možných spojení je tak široké, že nie je možné poskytnúť akúkoľvek záruku.

## 3. O-KROUŽEK

Jsou vyrobeny ze syntetické pryže a zaručují, že spoj je hermeticky těsný. V současné době jsou k dispozici v průměrech od 15 do 108 mm, v závislosti na použitém materiálu.

### 3.1 Materiál

V závislosti na aplikaci se používají těsnicí O-kroužky z následujících materiálů:

**EPDM - černý (běžně používaný s vodou)**

Standardní materiál, k dispozici v průměrech od 15 do 108 mm, vhodný pro teploty v rozmezí -20 až +120 °C a pro maximální tlaky do 16 bar.

Je použitelný v mnoha aplikacích především pro pitnou vodu, vytápění, chlazení, páru, protipožární systémy, stlačený vzduch (zbavený oleje) a inertní plyny.

**FPM - zelený, shodný s FKM - zelený (běžně používaný v solárních systémech)**

Tento materiál se používá pro zvláštní provozní podmínky, s teplotami v rozmezí -20 až +180 °C a pro maximální tlaky do 16 bar. Je k dispozici v průměrech od 15 do 108 mm a je vhodný především pro solární systémy.

⚠ Nedoporučeje se pro systémy s přítomností páry.

**FPM - červený, shodný s FKM - červený (běžně používaný v průmyslu)**

Tento materiál se používá pro některé speciální aplikace, s teplotami v rozmezí -20 až +180 °C a pro maximální tlaky do 16 bar. Je k dispozici v průměrech od 15 do 108 mm a používá se v průmyslových aplikacích např. pro přepravu různých druhů kapalin, jako jsou maziva, řezné oleje, oleje, ropné produkty atd. a pro systémy se stlačeným vzduchem (s přítomností oleje). Nedoporučuje se pro systémy s přítomností páry.

**Pozn.** Protože zelený FPM a červený FPM materiál má v zásadě stejné vlastnosti, v blízké budoucnosti výrobce plánuje nabídnout jednoduché řešení v podobě modrého FPM těsnicího O-kroužku, který nahradí oba zmiňované typy.

Pro celkový přehled o kompatibilitě těsnění s různými typy kapalin si prosím přečtěte **kapitolu 13** tohoto návodu.

Charakteristiky a možnosti použití jednotlivých těsnicích O-kroužků jsou uvedeny v **Tab. 2**.

## 3. O-KRÚŽOK

Sú vyrobené zo syntetickej gumy a zaručujú, že spoj je hermeticky tesný. V súčasnej dobe sú k dispozícii v priemeroch od 15 do 108 mm, v závislosti na použitom materiále.

### 3.1 Materiál

V závislosti od aplikácie sa používajú tesniace O-krúžky z nasledujúcich materiálov:

**EPDM - čierny (bežne používaný pre vodu)**

Štandardný materiál, k dispozícii v priemeroch od 15 do 108 mm, vhodný pre teploty v rozmedzí -20 až +120 °C a pre maximálne tlaky do 16 bar.

Je použiteľný vo viacerých aplikáciách predovšetkým pre pitnú vodu, vykurovanie, chladenie, paru, protipožiarne systémy, stlačený vzduch (zbavený oleja) a inertné plyny.

**FPM - zelený, zhodný s FKM - zelený (bežne používaný v solárnych systémoch)**

Tento materiál sa používa pre zvláštne prevádzkové podmienky s teplotami v rozmedzí -20 až +180 °C a pre maximálne tlaky do 16 bar. Je k dispozícii v priemeroch od 15 do 108 mm a je vhodný predovšetkým pre solárne systémy.

⚠ Neodporúča sa pre systémy s prítomnosťou pary.

**FPM - červený, zhodný s FKM - červený (bežne používaný v priemysle)**

Tento materiál sa používa pre niektoré špeciálne aplikácie, s teplotami v rozmedzí -20 až + 180 °C a pre maximálne tlaky do 16 bar. Je k dispozícii v priemeroch od 15 do 108 mm a používa sa v priemyselných aplikáciách, napr. pre prepravu rôznych druhov kvapalín, ako sú mazivá, rezné oleje, oleje, ropné produkty atď. a pre systémy so stlačeným vzduchom (s prítomnosťou oleja). Neodporúča sa pre systémy s prítomnosťou pary.

**Pozn.** Pretože zelený FPM a červený FPM materiál má v zásade rovnaké vlastnosti, v blízkej budúcnosti výrobca plánuje ponúknuť jednoduché riešenie v podobe modrého FPM tesniaceho O-krúžku, ktorý nahradí oba zmieňované typy.

Pre celkový prehľad o kompatibilite tesnení s rôznymi typmi kvapalín si prosím prečítajte **kapitolu 13** tohto návodu.

Charakteristiky a možnosti použitia jednotlivých tesniacich O-krúžkov sú uvedené v **Tab. 2**.

Charakteristiky a možnosti použití jednotlivých O-kroužků. Tab. 2 Charakteristiky a možnosti použitia jednotlivých O-krúžkov

| Materiál<br>Materiál | Norma<br>Norma | Min. a max. teplota<br>Min. a max. teplota | Max. tlak<br>Max. tlak | Oblast použití | Oblasť použitia |
|---|---|---|---|---|---|
| **EPDM (černý)**<br>**EPDM (čierny)** | EN 681 | -20 / +120 °C | 16 bar | - pitná voda<br>- vytápění a chlazení<br>- protipožární systémy<br>- pára<br>- stlačený vzduch (zbavený oleje)<br>- inertní plyny | - pitná voda<br>- kúrenie a chladenie<br>- protipožiarne systémy<br>- para<br>- stlačený vzduch (zbavený oleja)<br>- inertné plyny |
| **FPM (zelený)**<br>**FPM (zelený)** | EN 681 | -20 / +180 °C | 16 bar | - solární systémy<br>- oleje<br>- ropné produkty | - solárne systémy<br>- oleje<br>- ropné produkty |
| **FPM (červený)**<br>**FPM (červený)** | EN 681 | -20 / +180 °C | 16 bar | - průmyslové aplikace<br>- stlačený vzduch (s olejem) | - priemyselné aplikácie<br>- stlačený vzduch (s olejom) |

**Poznámka:** U průmyslových aplikací a speciálních systémů je nejprve nutné kontaktovat technické oddělení společnosti IVAR CS spol. s r.o. poskytnout mu informace o systému, provozních podmínkách (teplota a tlak) a přesné chemické složení požadovaného média (bezpečnostní list v anglickém jazyce).

**Poznámka:** V žádném případě nesmějí být namontovány jiné než originální těsnicí O-kroužky výrobce. V případě použití jiných na trhu dostupných těsnění ztrácí uživatel právo na uplatnění záruky.

### 3.2 Profily

Těsnicí O-kroužky mají dvojí provedení.

**Standardní (Obr. 2)**

Tradiční O-kroužek, který zaručuje, že potrubí je hermeticky utěsněno. Je k dispozici ve všech materiálových provedeních a používá se pro všechny aplikace.

**L.B.P. - netěsný před zalisováním (Obr. 3)**

Nové patentované provedení těsnicího O-kroužku, který je k dispozici pouze v EPDM provedení a v průměrech 15 až 54 mm. Má lomený tvar, tvořený jednotlivými pravidelnými částmi s přímými osami, uzpůsobenými jako kroužek, který způsobí únik kapaliny mezi nezdeformovaným těsnicím O-kroužkem v prstencové komoře. Pokud není press fitink nedopatřením zalisován, profil O-kroužku signalizuje tento neobvyklý stav během zkoušky těsnosti vizuálně, díky netěsnosti projevující se únikem média ze spoje, v souladu s DVGW W 534. Tato charakteristika je běžně označována jako „Leak Before Press - L.B.P." (netěsný před zalisováním). Po správném zalisování fitinku se těsnicí O-kroužek zcela vyplní a zajistí hermetickou těsnost spoje, jako u standardního typu.

**Poznámka:** Pri priemyselných aplikáciách a špeciálnych systémoch je najskôr nutné kontaktovať technické oddelenie spoločnosti IVAR CS spol. s r.o. poskytnúť mu informácie o systéme, prevádzkových podmienkach (teplota a tlak) a presné chemické zloženie požadovaného média (bezpečnostný list v anglickom jazyku).

**Poznámka:** V žiadnom prípade nesmú byť nainštalované iné ako originálne tesniace O-krúžky výrobcu. V prípade použitia iných, na trhu dostupných, tesnení stráca užívateľ právo na uplatnenie záruky.

### 3.2 Profily

Tesniace O-krúžky majú dve vyhotovenia.

**Štandardné (Obr. 2)**

Tradičný O-krúžok, ktorý zaručuje, že potrubie je hermeticky utesnené. Je k dispozícii vo všetkých materiálových vyhotoveniach a používa sa pre všetky aplikácie.

**L.B.P. - netesný pred zalisovaním (Obr. 3)**

Nové patentované vyhotovenie tesniaceho O-krúžku, ktorý je k dispozícii len v EPDM vyhotovení a v priemeroch 15 až 54 mm. Má lomený tvar, tvorený jednotlivými pravidelnými časťami s priamymi osami, sformovanými ako krúžok, ktorý spôsobí únik kvapaliny medzi nezdeformovaným tesniacim O-krúžkom v prstencové komoře. Pokiaľ nie je press fiting nedopatrením zalisovaný, profil O-krúžku signalizuje tento neobvyklý stav počas skúšky tesnosti vizuálne, vďaka netesnosti vody prejavujúcej sa únikom média zo spoja, v súlade s DVGW W 534. Táto charakteristika je bežne označovaná ako „Leak Before Press - L.B.P." (netesný pred zalisovaním). Po správnom zalisovaní fitingu sa tesniaci O-krúžok úplne vyplní a zaistí hermetickú tesnosť spoja, ako pri štandardnom type.



Obr. 2 Standardní O-kroužek
Štandardný O-krúžok



Obr. 3 O-kroužek L.B.P. netěsný před zalisováním
O-krúžok L.B.P. netesný pred zalisovaním

Na trhu jsou dostupná různá podobná řešení, která se snaží o stejný výsledek, jako je výše popsaný. Ve srovnání s ostatními má řešení od výrobce Eurotubi následující výhody:

- jeho tvar je podobný tradičnímu těsnicímu O-kroužku, protože se v podstatě jedná o těsnění s pravidelnými kruhovými oddíly, po celé jeho délce;
- nevystavujete se riziku netěsností objevujících se po zalisování, jak se tomu stává u jiných řešení, kdy pryžová plocha s velkými deformacemi (díky profilu O-kroužku ) zcela nepřilehne k mírně zdeformované kovové ploše zalisováním, čímž se hermeticky neutěsní zejména v případě teplotních výkyvů.

**Poznámka:** U průměrů větších než 54 mm, nebo u třech velkých rozměrů, je tato L.B.P. funkce zajištěna použitím standardního těsnicího O-kroužku, který byl také schválen v souladu s DVGW 534.

### 3.3 Plochá těsnění

Montují se do „převlečných matic" k tomu určených press fitinků pro rozebíratelné spoje.

Opakovaná demontáž rozebíratelných spojů může způsobit opotřebení těchto těsnění. Po každé demontáži musí být tedy toto těsnění vyměněno.

Plochá těsnění jsou také k dispozici ve všech materiálových provedeních a používají se pro všechny aplikace, dle stejných kritérií, jaká jsou uvedena v **Tab. 2** pro těsnicí O-kroužky.

## 4. VIZUÁLNÍ INDIKÁTOR ZALISOVÁNÍ - BAREVNÝ PROUŽEK

U nového systému press fitinků je jakákoliv netěsnost přisuzována pouze jednomu důvodu: nesprávnému nebo chybnému zalisování spojů.

U dokončeného systému, během zkoušky těsnosti, může být kontrola všech spojů poměrně složitá, protože instalované fitinky, i když ještě nezalisované, v každém případě vykazují jistou těsnost a únik kapaliny tak může být téměř neznatelný (situace týkající se standardních těsnicích O-kroužků).

Kromě použití „L.B.P." O-kroužků (popsaných výše v bodě **3.2** tohoto návodu), výrobce poskytuje montážníkovi dodatečné řešení, které je užitečné pro snadnou identifikaci jakéhokoliv neprovedeného zalisování.

Jedná se o vizuální systém nazvaný „barevný proužek", viditelný barevný povlak navléknutý z vnější strany na hrdlo fitinku, které slouží pro zalisování spoje.

Na trhu sú dostupné rôzne podobné riešenia, ktoré sa snažia o rovnaký výsledok, ako je vyššie popísané. V porovnaní s ostatnými má riešenie od výrobcu Eurotubi nasledujúce výhody:

- jeho tvar je podobný tradičnému tesniacemu O-krúžku, pretože sa v podstate jedná o tesnenie s pravidelnými kruhovými dielmi, po celej jeho dĺžke;
- nevystavuje sa riziku netesnosti objavujúcich sa po zalisovaní, ako sa to stáva pri iných riešeniach, kedy pryžová plocha s veľkými deformáciami (vďaka profilu O-krúžku) úplne nepriľahne k mierne zdeformovanej kovovej ploche zalisovaním, čím sa hermeticky neutesní najmä v prípade teplotných výkyvov.

**Poznámka:** Pri priemeroch väčších ako 54 mm, alebo pri troch veľkých rozmeroch, je táto L.B.P. funkcia zaistená použitím štandardného tesniaceho O-krúžku, ktorý bol taktiež schválený v súlade s DVGW 534.

### 3.3 Ploché tesnenia

Montujú sa do „prevlečných matíc" k tomu určených press fitingov pre rozoberateľné spoje.

Opakovaná demontáž rozoberateľných spojov môže spôsobiť opotrebovanie týchto tesnení. Po každej demontáži musí byť teda toto tesnenie vymenené.

Ploché tesnenia sú taktiež k dispozícii vo všetkých materiálových vyhotoveniach a používajú sa pre všetky aplikácie, podľa rovnakých kritérií, aké sú uvedené v **Tab. 2** pre tesniace O-krúžky.

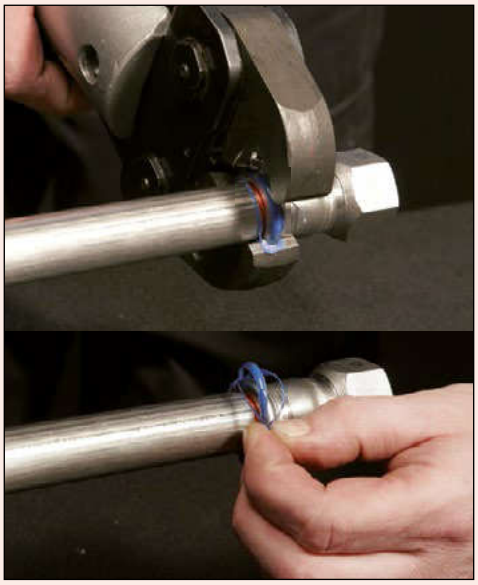
## 4. VIZUÁLNY INDIKÁTOR ZALISOVANIA - FAREBNÝ PRÚŽOK

Pri novom systéme press fitingov je akákoľvek netesnosť prisudzovaná len jednému dôvodu: nesprávnemu alebo chybnému zalisovaniu spojov.

Pri dokončenom systéme, počas skúšky tesnosti, môže byť kontrola všetkých spojov pomerne zložitá, pretože inštalované fitingy, i keď ešte nezalisované, v každom prípade vykazujú istú tesnosť a únik kvapaliny tak môže byť takmer nepoznateľný (situácia týkajúca sa štandardných tesniacich O-krúžkov).

Okrem použitia „L.B.P." O-krúžkov (popísaných vyššie v bode **3.2** tohto návodu), výrobca poskytuje montážnikovi dodatočné riešenie, ktoré je užitočné pre ľahkú identifikáciu akéhokoľvek nevykonaného zalisovania.

Jedná sa o vizuálny systém nazvaný „farebný prúžok", viditeľný farebný povlak navlečený z vonkajšej strany na hrdlo fitingu, ktorý slúži pre zalisovanie spoja.



Obr. 4

Odtržení a manuální odstranění proužku

Odtrhnutie a manuálne odstránenie prúžku




Obr. 5

Fitink s proužkem před a po zalisování

Fiting s prúžkom pred a po zalisovaní

Tento barevný proužek nijak neomezuje ani žádným způsobem neovlivňuje montáž. Když je press fitink zalisován, povlak se roztrhne a oddělí od kovu, takže jde poté snadno ručně odstranit bez použití jakéhokoliv nářadí (viz Obr. 4 a 5).

Při kontrole systému, díky tomuto barevnému proužku, montér okamžitě pozná i z několikametrové dálky, jestli některý spoj zůstal nedotčen (Obr. 6). Pokud nebyl barevný proužek po zalisování odstraněn, vizuální kontrola tohoto proužku prokáže, zda byl proveden lisovací úkon, protože barevný proužek vypadá po zalisování zcela odlišně od původního stavu před zalisováním. Díky tomu nebude nutné procházet fyzicky všechny spoje a zkoušet, zdali jsou zalisované (deformace lisovacího hrdla press fitinku). Pokud lisovaný spoj není viditelný, ale poznatelný pouze na omak (v zakrytých nebo tmavých místech), přítomnost proužku může být rozpoznána i pouhým dotykem.

Barva barevného proužku je dána typem tvarovek: modrá pro press fitinky z nerezové oceli, červená pro press fitinky z uhlíkové oceli (Obr. 7) a žlutá pro press fitinky z nerezové oceli pro rozvody plynovodů.
„Barevný proužek" se používá na všech lisovaných fitincích s rozměry od 15 do 54 mm. U velkých průměrů je považován za zbytečný, protože rozměr spojů umožňuje rychlou vizuální kontrolu zalisování i z velké vzdálenosti.

Toto řešení, v kombinaci s L.B.P. O-kroužky představuje pro montážníky dvojitou jistotu (Obr. 8).

**Poznámka:** Systém barevného proužku byl účelně navržen tak, aby zůstal natržený na těle press fitinku a nezanášel tak lisovací plochu čelistí. V případě, že zbytky fólie zůstanou na lisovací čelisti, doporučujeme jejich odstranění před započetím nového lisovacího procesu.

Tento farebný prúžok nijako neobmedzuje ani žiadnym spôsobom neovplyvňuje montáž. Keď je press fiting zalisovaný, povlak sa roztrhne a oddelí od kovu, takže je potom jednoduché ho ručne odstrániť bez použitia akéhokoľvek náradia (viď Obr. 4 a 5).

Pri kontrole systému, vďaka tomuto farebnému prúžku, montážnik okamžite pozná aj z niekoľkometrovej diaľky, či niektorý spoj zostal nedotknutý (Obr. 6). Pokiaľ nebol farebný prúžok po zalisovaní odstránený, vizuálna kontrola tohto prúžku preukáže, či bol vykonaný lisovací úkon, pretože farebný prúžok vyzerá po zalisovaní úplne odlišne od pôvodného stavu pred zalisovaním. Vďaka tomu nebude potrebné prechádzať fyzicky všetky spoje a skúšať či sú zalisované (deformácia lisovacieho hrdla press fitingu). Ak nie je lisovaný spoj viditeľný, ale poznateľný len na dotyk (v zakrytých alebo tmavých miestach), prítomnosť povlaku môže byť rozpoznaná aj jediným dotykom.

Farba farebného prúžku je daná typom tvaroviek: modrá pre press fitingy z nerezovej ocele, červená pre press fitingy z uhlíkovej ocele (Obr. 7) a žltá pre press fitingy z nerezovej ocele pre rozvody plynovodov.
„Farebný prúžok" sa používa na všetkých lisovaných fitingoch s rozmermi od 15 do 54 mm. Pri veľkých priemeroch je považovaný za zbytočný, pretože rozmer spojov umožňuje rýchlu vizuálnu kontrolu zalisovania i z veľkej vzdialenosti.

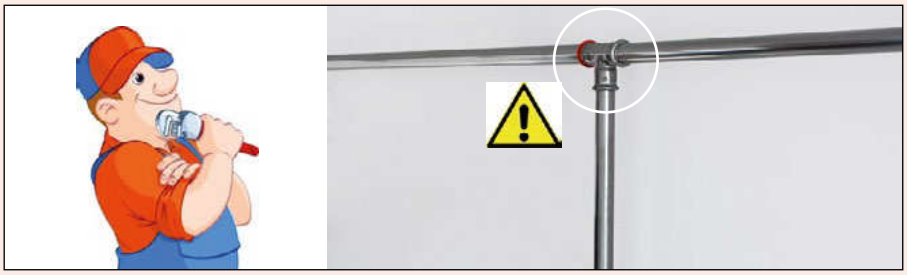
Toto riešenie, v kombinácii s L.B.P. O-krúžkami predstavuje pre montážnikov dvojitú istotu (Obr. 8).

**Poznámka:** Systém farebného prúžku bol účelovo navrhnutý tak, aby zostal natrhnutý na tele press fitingu a nezanášal tak lisovaciu plochu čeľustí. V prípade, že zvyšky fólie zostanú na lisovacej čeľusti, odporúčame ich odstránenie pred začatím nového lisovacieho procesu.

Obr. 6

Přítomnost barevného proužku je snadno rozpoznatelná vizuální kontrolou i ze vzdálenosti

Prítomnosť farebného prúžku je ľahko rozpoznateľná vizuálnou kontrolou i zo vzdialenosti






Obr. 7

Barva proužku dle materiálu

Farba prúžku podľa materiálu




Obr. 8

## 5. IVAR.INOX - NEREZOVÁ OCEL

### 5.1 Press fitinky

IVAR. PRESS FITTING SYSTEM nabízí lisovací press fitinky, které jsou vyrobeny z austenitické nerezové Cr-Ni-Mo oceli třídy Wst. Nr. 1.4404 (AISI 316L) v rozměrové řadě od 15 do 108 mm. Ve vývoji jsou průměry 12 a 64 mm.

Dostupné typy jsou uvedeny v platném katalogu a rozměr, kterým se identifikují, odpovídá vnějšímu průměru trubky, na kterou se lisují.

Press fitinky jsou vyráběny zvláštním výrobním procesem, jehož hlavní fáze jsou:

- řezání press fitinků na části a mechanické zpracování;
- ohýbání či jiné opracování;
- tváření těsnicích sedel za studena;
- svařování dalších částí fitinku;
- tepelná úprava v kontrolovaném prostředí při 1050 °C, pro obnovení původních vlastností materiálu a zvýšení odolnosti proti korozi.

O Celý výrobní proces je kontrolován pracovními metodami stanovenými normou UNI EN ISO 9001 a prochází pravidelnými audity od certifikačních orgánů, které vydaly certifikát na různé aplikace, v souladu s příslušnými technickými normami pro pitnou vodu (DVGW W 534), plyn (DVGW VP 5614), protipožární (VdS 2344/2100-26), námořní (RINA) a další evropské certifikáty (SITAC, CSTB, atd.) - v České republice (SZÚ Brno, PAVUS).

Všechny press fitinky s lisovací hrdlem jsou označeny permanentním značením, které odpovídá získané certifikaci.

## 5. IVAR.INOX - NEREZOVÁ OCEĽ

### 5.1 Press fitingy

IVAR.PRESS FITTING SYSTEM ponúka lisovacie press fitingy, ktoré sú vyrobené z austenitickej nerezovej Cr-Ni-Mo ocele triedy č. 1.4404 (AISI 316L) v rozmerovom rade je od 15 do 108 mm. Vo vývoji sú priemery 12 a 64 mm.

Dostupné typy sú uvedené v platnom katalógu a rozmer, ktorým sa identifikujú, zodpovedá vonkajšiemu priemeru rúrky, na ktorú sa lisujú.

Press fitingy sú vyrobené zvláštnym výrobným procesom, ktorého hlavné fázy sú:

- rezanie press fitingov na časti a mechanické spracovanie;
- ohýbanie alebo iné opracovanie;
- tvarovanie tesniacich sediel za studena;
- zváranie ďalších častí fitingov;
- tepelná úprava v kontrolovanom prostredí pri 1050 °C, pre obnovenie pôvodných vlastností materiálu a zvýšenie odolnosti proti korózii.

O Celý výrobný proces je kontrolovaný pracovnými metódami stanovenými normou UNI EN ISO 9001 a prechádza pravidelnými auditmi od certifikačných orgánov, ktoré vydali certifikát na rôzne aplikácie, v súlade s príslušnými technickými normami pre pitnú vodu (DVGW W 534), plyn (DVGW VP 614), protipožiarne (VdS 2344/2100-26), námorné (RINA) a ďalšie európske certifikáty (SITAC, CSTB, atď.) - v Českej republike (SZÚ Brno, PAVUS), v Slovenskej republike (TSÚ Piešťany, RÚVZ Poprad).

Všetky press fitingy s lisovacím hrdlom sú označené permanentným značením, ktoré zodpovedá získanej certifikácii.

### 5.2 Potrubí

IVAR.PRESS FITTING SYSTEM nabízí nerezové potrubí ve dvou třídách materiálového provedení. Potrubí vyrobené z austenitické Cr-Ni-Mo nerezové oceli třídy Wst.Nr. 1.4404 (AISI 316L) a austenitické Cr-Ni nerezové oceli třídy Wst.Nr. 1.4307 (AISI 304L) dle UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 a UNI EN 10312. Standardně se dodávají v tyčích o délce 6 metrů.

Potrubí dodávané společností IVAR CS spol. s r.o. odpovídá získaným certifikátům a především také technickým specifikacím DVGW W 541 a VdS. Z tohoto důvodu je označeno příslušnými značeními DVGW a VdS společně s čísly certifikátů a může být použito pro všechny zmiňované aplikace.

Ⓖ Při použití jiného na trhu dostupného typu potrubí, musí toto potrubí také nést značení DVGW následované číslem certifikátu a může být použito pro všechny aplikace, kromě protipožárních systémů, pro které je nutné použít potrubí schválené od výrobce. Společnost IVAR CS spol. s r.o. drží záruku pouze v případě použití celého systému, tzn. potrubí a press fitinků IVAR.PRESS FITTING SYSTEM.

### 5.2 Potrubie

IVAR.PRESS FITTING SYSTEM ponúka nerezové potrubie v dvoch triedach materiálového vyhotovenia. Potrubie vyrobené z austenitickej Cr-Ni-Mo nerezovej ocele triedy Wst.Nr. 1.4404 (AISI 316L) a austentickej Cr-Ni nerezovej ocele triedy Wst.Nr. 1.4307 (AISI 304L) podľa UNI EN 10088-2, UNI EN 10217-7 a UNI EN 10312. Štandardne sa dodávajú v tyčiach s dĺžkou 6 metrov.

Potrubie dodávané spoločnosťou IVAR CS spol. s r.o. zodpovedá získaným certifikátom a predovšetkým taktiež technickým špecifikáciám DVGW W 541 a VdS. Z tohoto dôvodu je označené príslušnými značeniami DVGW a VdS spoločne s číslami certifikátov a môže byť použité pre všetky zmienené aplikácie.

Ⓖ Pri použití iného na trhu dostupného typu potrubia, musí toto potrubie taktiež niesť značenie DVGW nasledované číslom certifikátu a môže byť použité pre všetky aplikácie, okrem protipožiarnych aplikácii, pre ktoré je nutné použiť potrubie schválené od výrobcu. Spoločnosť IVAR CS spol. s r.o. drží záruku len v prípade použitia celého systému, tzn. potrubia a press fitingov IVAR.PRESS FITTING SYSTEM.

Technické charakteristiky potrubí jsou uvedeny v **Tab. 3**.

Tab. 3

Technické charakteristiky potrubia sú uvedené v **Tab. 3**.

| **Materiál**<br>**Materiál** | **Vnější průměr o tloušťce d x s (mm)**<br>**Vonkajší priemer s hrúbkou d x s (mm)** | **DN**<br>**DN** | **Objem vody v potrubí (dm³/m)**<br>**Objem vody v potrubí (dm³/m)** | **Čistá hmotnost (kg/m)**<br>**Čistá hmotnosť (kg/m)** |
|---|---|---|---|---|
| Austenitická nerezová ocel X2 CrNiMo 17-12-2 č. 1.4404 (AISI 316L) dle normy EN 10088-2, EN 10217-7 a EN 10312 | 15,0 x 1,0 | 12 | 0,133 | 0,351 |
| | 18,0 x 1,0 | 15 | 0,201 | 0,426 |
| | 22,0 x 1,2 | 20 | 0,302 | 0,625 |
| | 28,0 x 1,2 | 25 | 0,514 | 0,805 |
| | 35,0 x 1,5 | 32 | 0,804 | 1,258 |
| Austenitická nerezová oceľ X2 CrNiMo 17-12-2 č. 1.4404 (AISI 316L) podľa normy EN 10088-2, EN 10217-7 a EN 10312 | 42,0 x 1,5 | 40 | 1,195 | 1,521 |
| | 54,0 x 1,5 | 50 | 2,043 | 1,972 |
| | 76,1 x 2,0 | 65 | 4,083 | 3,711 |
| | 88,9 x 2,0 | 80 | 5,661 | 4,352 |
| | 108,0 x 2,0 | 100 | 8,495 | 5,308 |
| - Pevnost v tahu Rm: 490 – 690 N/mm²<br>- Deformační odpor Rp 0,2: ≥ 190 N/mm²<br>- Délková roztažnost A: ≥ 40 %<br>- Poloměr ohybu r: ≥ 3,5 d (pouze pro žíhané potrubí) | | | - Pevnosť v ťahu Rm: 490 – 690 N/mm²<br>- Deformačný odpor Rp 0,2: ≥ 190 N/mm²<br>- Dĺžková rozťažnosť A: ≥ 40 %<br>- Polomer ohybu r: ≥ 3,5 d (len pre žíhané potrubie) | |

### 5.3 Použití pro pitnou vodu

IVAR.INOX systém z nerezové oceli je ideálním řešením pro instalaci do systému s pitnou vodou, protože použitá austenitická nerezová ocel AISI 316L a AISI 304L splňuje přísné hygienické požadavky a je vysoce odolná proti korozi.

Těsnicí O-kroužky, vyrobené z černého EPDM, jsou odolné proti opotřebení, teplu a chemickým látkám a jsou proto velmi vhodné pro použití s upravenou vodou. Jsou k dispozici ve „standardním" i „L.B.P." provedení. Navíc také splňují veškeré hygienické požadavky, v souladu s technickou normou DVGW W 270 a Vyhláškou Ministerstva zdravotnictví 409/2005 Sb.

### 5.3 Použitie pre pitnú vodu

IVAR.INOX systém z nerezovej ocele je ideálnym riešením pre inštaláciu do systému s pitnou vodou, pretože použitá austenitická nerezová oceľ AISI 316L a AISI 304L spĺňa prísne hygienické požiadavky a je vysoko odolná proti korózii.

Tesniace O-krúžky, vyrobené z čierneho EPDM, sú odolné proti opotrebovaniu, teplu a chemickým látkam a sú preto veľmi vhodné pre použitie s upravenou vodou. Sú k dispozícii v „štandardnom" i „LBP" vyhotovení. Naviac tiež spĺňajú všetky hygienické požiadavky, v súlade s technickou normou DVGW W 270 a zákonom č. 355/2007 Z.Z.

**Podmínky použití:**

Maximální tlak: 16 bar
Maximální podtlak: -0,8 bar (absolutní tlak: 0,2 bar)
Maximální teplota: 120 °C

**Certifikace:**

O Systém IVAR.INOX je pro použití s pitnou vodou schválen a certifikován v několika mezinárodních zkušebnách. Především významně přesahuje požadavky na kvalitu dané německou normou DVGW W 534. V ČR bylo provedeno schválení chemického složení materiálu a posouzení zdravotní nezávadnosti dle Vyhlášky 409/2005 Sb.

G **Poznámka:** U této aplikace je naprosto zakázáno používat O-kroužky z HNBR a FPM, protože tyto materiály nejsou schváleny pro pitnou vodu.

O **Poznámka:** Na trhu se nedávno objevilo použití potrubí z feritické nerezové oceli místo austenitické oceli. Výrobce nabízí také potrubí z feritické Cr-Mo-Ti (bez niklu) nerezové oceli, schválené dle německé normy DVGW W 541.

**5.4R ozvody plynu**

IVAR.IVINT systém lisovacích fitinků a potrubí z austenitické nerezové oceli Wst.Nr 1.4404 (AISI 316L) je schválen v několika evropských zemích pro použití v distribučních soustavách rozvodů plynu s vnitřním nebo vnějším nadzemním vedením. Může být použit pro všechny typy hořlavých plynů dle referenční normy DVGW G 260.

Těsnicí O-kroužky jsou z materiálu HNBR žluté barvy, jsou kompatibilní a odolné vůči působení hořlavých plynů a odolné vůči stárnutí.

**Podmínky použití:**

- Maximální tlak: 5 bar
- Minimální teplota: -20 °C
- Maximální teplota: +70 °C

**Certifikace:**

O Lisovací fitinky byly certifikovány jako vyhovující dle německých standardů DVGW G 5614 pro rozvody plynu. Pro splnění podmínek vyplívajících z této normy, prošly všechny lisovací fitinky s těsnicím O-kroužkem HNBR výstupní kontrolou a testováním.

Všechny lisovací fitinky mají identifikační žlutý bezpečnostní štítek, který informuje o rozsahu použití na plyn s cílem zabránit neoprávněnému použití a je opatřen popisem schvalovací normy DVGW GAS – PN 5/GT 5.

G **Poznámka:**
V této aplikaci je absolutně zakázáno používat těsnicí O-kroužky EPDM černé barvy a feritické nerezové trubky, pokud nejsou schválené normou DVGW 541.

**Podmienky použitia:**

Maximálny tlak : 16 bar
Maximálny podtlak: -0,8 bar (absolútny tlak: 0,2 bar)
Maximálna teplota: 120 °C

**Certifikácia:**

O Systém IVAR.INOX je pre použitie s pitnou vodou schválený a certifikovaný v niekoľkých medzinárodných skúšobniach. Predovšetkým ďaleko presahuje požiadavky na kvalitu dané nemeckou normou DVGW W 534. V ČR bolo vyhotovené schválenie chemického zloženia materiálu a posúdenie zdravotnej nezávadnosti podľa vyhlášky 409/2005 Sb, platné i v SR podľa zákona č. 355/2007 Z.z.

G **Poznámka:** Pri tejto aplikácii je úplne zakázané používať O-krúžky z HNBR a FPM, pretože tieto materiály nie sú schválené pre styk s pitnou vodou.

O **Poznámka:** Na trhu sa nedávno objavilo použitie potrubia z feritickej nerezovej ocele namiesto austenitickej ocele. Výrobca ponúka taktiež potrubie z feritickej Cr-Mo-Ti (bez niklu) nerezovej ocele, schválenej podľa nemeckej normy DVGW W 541.

**5.4 Rozvody plynu**

IVAR.IVINT systém lisovacích fitingov a potrubí z austenitickej nerezovej ocele Wst.Nr 1.4404 (AISI 316L) je schválený v niekoľkých európskych krajinách pre použitie v distribučných sústavách rozvodov plynu s vnútorným alebo vonkajším nadzemným vedením. Môže byť použitý pre všetky typy horľavých plynov podľa referenčnej normy DVGW G 260.

Tesniace O-krúžky sú z materiálu HNBR žltej farby, sú kompatibilné a odolné voči pôsobeniu horľavých plynov a odolné voči starnutiu.

**Podmienky použitia:**

- Maximálny tlak: 5 bar
- Minimálna teplota: -20 °C
- Maximálna teplota: +70 °C

**Certifikácia:**

O Lisovacie fitingy boli certifikované ako vyhovujúce podľa nemeckých štandardov DVGW G 5614 pre rozvody plynu. Pre splnenie podmienok vyplývajúcich z tejto normy, prešli všetky lisovacie fitingy s tesniacim O-krúžkom HNBR výstupnou kontrolou a testovaním.

Všetky lisovacie fitingy majú identifikačný žltý bezpečnostný štítok, ktorý informuje o rozsahu použitia na plyn s cieľom zabrániť neoprávnenému použitiu a je vybavený popisom schvaľovacej normy DVGW GAS – PN 5/GT 5.

G **Poznámka:**
V tejto aplikácii je absolútne zakázané používať tesniace O-krúžky EPDM čiernej farby a feritické nerezové rúrky, pokiaľ nie sú schválené normou DVGW 541.

**Poznámka:**
Každá země se řídí místními zákonnými požadavky, které musí být splněny. V opačném případě není možné tento systém použít.

### 5.5 Protipožární a sprinklerové systémy

IVAR.INOX nerezový systém lisovacích fitinků a potrubí je schválen k použití v suchých nebo mokrých soustavách stabilních hasicích zařízení (sprinklerové systémy), v průměrech od 22 do 108 mm. Odpovídá normě ČSN EN 12845, týkající se automatických sprinklerových systémů a normě UNI 10779 (a příslušným národním normám), týkající se plnění hydrantů.

Těsnicí O-kroužky vyrobené z černého EPDM jsou odolné vůči stárnutí, teplu a chemickým látkám. Schváleny a k dispozici jsou oba profily těsnicích O-kroužků ve „standardním" i „L.B.P." provedení.

**Podmínky použití pro hydranty:**

| | |
|---|---|
| Maximální tlak: | 16 bar |

**Podmínky použití pro sprinklery:**

| | |
|---|---|
| Maximální tlak pro průměry do 76,1 mm: | 16 bar |
| Maximální tlak pro průměry 88,9 a 108 mm: | 12,5 bar |

**Certifikace:**

Pro sprinklerové protipožární instalace byl systém IVAR.INOX certifikován dle německého předpisu VdS - CEA 4001 (v ČR dle normy VdS 2100-26:2007-03).

### 5.6 Další aplikace

Další oblasti použití IVAR.INOX systému jsou uvedeny **Tab. 4.**

**Poznámka:**
Každá krajina sa riadi miestnymi zákonnými požiadavkami, ktoré musia byť splnené. V opačnom prípade nie je možné tento systém použiť.

### 5.5 Protipožiarne a sprinklerové systémy

IVAR.INOX nerezový systém lisovacích fitingov a potrubia je schválený k použitiu v suchých alebo mokrých sústavách stabilných hasiacich zariadení (sprinklerové systémy), v priemeroch od 22 do 108 mm. Zodpovedá norme STN EN 12259, týkajúcej sa automatických sprinklerových systémov a norme UNI 10779 (a príslušným národným normám), týkajúcich sa plnenia hydrantov.

Tesniace O-krúžky vyrobené z čierneho EPDM sú odolné voči starnutiu, teplu a chemickým látkam. Schválené a k dispozícii sú obidva profily tesniacich O-krúžkov v „štandardnom" i „L.B.P" vyhotovení.

**Podmienky použitia pre hydranty:**

| | |
|---|---|
| Maximálny tlak: | 16 bar |

**Podmienky použitia pre sprinklery:**

| | |
|---|---|
| Maximálny tlak pre priemery do 76,1 mm: | 16 bar |
| Maximálny tlak pre priemery 88,9 a 108 mm: | 12,5 bar |

**Certifikácia:**

Pre sprinklerové protipožiarne inštalácie bol systém IVAR.INOX certifikovaný podľa nemeckého predpisu VdS - CEA 4001 (v SR podľa normy VdS 2100-26:2007-03).

### 5.6 Ďalšie aplikácie

Ďalšie oblasti použitia IVAR.INOX systému sú uvedené **Tab. 4.**

IVAR.INOX systém - charakteristiky pro různé aplikace — Tab.4 — IVAR.INOX systém - charakteristiky pre rôzne aplikácie

| **Aplikace<br>Aplikácia** | **Vytápění a chlazení<br>Vykurovanie a chladenie** | **Pára<br>Para** | **Stlačený vzduch (bez oleje) a inertní plyny<br>Stlačený vzduch (bez oleja) a inertné plyny** | **Stlačený vzduch (s olejem)<br>Stlačený vzduch (s olejom)** | **Solární systém (bez páry)<br>Solárne systémy (bez pary)** |
|---|---|---|---|---|---|
| Materiál OR/barva<br>Materiál OR/ farba | EPDM / černý<br>EPDM / čierny | EPDM / černý<br>EPDM / čierny | EPDM / černý<br>EPDM / čierny | FPM / červený<br>FPM / červený | FPM / zelený<br>FPM / zelený |
| Max. tlak | 16 bar | 16 bar | 16 bar | 16 bar | 16 bar |
| Min./max. teplota | -20 / +120 °C | max. +120 °C | -20 / +85 °C | -20 / +85 °C | -20 / +180 °C |
| Doporučení<br>Doporučenie | Použijte nemrznoucí směs s maximální koncentrací 50 %<br>Použite nemrznúcu zmes s maximálnou koncentráciou 50 % | Navlhčete těsnicí O-kroužek vodou před vložením potrubí do fitinku.<br>Navlhčite tesniaci O-krúžok vodou pred vložením potrubia do fitingu | | | |

## 6. IVAR.C-STEEL - UHLÍKOVÁ OCEL

### 6.1 Press fitinky

Press fitinky jsou vyrobeny z uhlíkové oceli E195 č. 1.0034 nebo alternativně E235 č. 1.0038. Rozměrová řada od 15 do 108 mm. Rozměr 64 mm je ve vývoji.

Dostupné typy jsou uvedeny v platném katalogu a rozměr, kterým se identifikují, odpovídá vnějšímu průměru trubky, na kterou se lisují.

Press fitinky jsou vyráběny zvláštním výrobním procesem, jehož hlavní fáze jsou:
- řezání press fitinků na části a mechanické zpracování;
- ohýbání či jiné opracování;
- tváření těsnicích sedel za studena;
- svařování dalších částí fitinku;
- tepelná úprava;
- povrchová úprava pozinkováním.

O Celý výrobní proces je kontrolován pracovními metodami stanovenými normou ČSN EN ISO 9001 a prochází pravidelnými audity od certifikačních orgánů, které vydaly certifikát na různé aplikace, v souladu s příslušnými technickými normami pro sprinklerové systémy (VdS 2344/2100-26) a další evropské certifikáty (SITAC, CSTB, atd.) - v České republice (SZÚ Brno, PAVUS).

### 6.2 Potrubí

Potrubí používané v systému je vyrobeno z uhlíkové oceli v souladu s normou EN 10305-3:

- E220 č. 1.0215 pro sprinklerové protipožární instalace;
- E195 č. 1.0034 nebo E190 č. 1.0031 či jiné se stejnou funkční platností, pro všechny ostatní aplikace.

Potrubí dodávané společností IVAR CS spol. s r.o. je označeno značkou výrobce „Eurotubi" nebo „EU", kromě specifických přání zákazníka. Standardně je dodáváno v tyčích o délkách 6 metrů.

Pro sprinklerové protipožární aplikace je nutné používat potrubí IVAR.C-STEEL v souladu s vydaným certifikátem VdS s označením, po kterém následuje číslo schválení.

G Pro všechny ostatní aplikace, pokud si přejete použít jiné potrubí dostupné na trhu, je nutné nejprve kontaktovat technické oddělení výrobce (přes dodavatele společnost IVAR CS spol. s r.o.), aby ten mohl provést přesnou analýzu, včetně praktických zkoušek na vzorcích, a vydat tak požadované schválení. Společnost IVAR CS spol. s r.o. však poskytuje záruku pouze při použití celého systému IVAR.C-STEEL tzn. press fitinků i potrubí.

⚠ **Poznámka:** Upozorňujeme, že v sektoru uhlíkové oceli se na trhu objevuje velmi mnoho levných a rozměrově správných výrobků, ale jsou nevhodné kvality, co se týče povrchové úpravy, tolerancí a funkční spolehlivosti.

## 6. IVAR.C-STEEL - UHLÍKOVÁ OCEĽ

### 6.1 Press fitingy

Press fitingy sú vyrobené z uhlíkovej ocele E195 č. 1.0034 alebo, alternatívne, E235 č. 1.0038. Rozmerový rad od 15 do 108 mm. Priemer 64 mm je vo vývoji.

Dostupné typy sú uvedené v platnom katalógu a rozmer, ktorým sa identifikujú, zodpovedá vonkajšiemu priemeru rúrky, na ktorú sa lisujú.

Press fitingy sú vyrábané zvláštnym výrobným procesom, ktorého hlavné fázy sú:
- rezanie press fitingov na časti a mechanické spracovanie;
- ohýbanie alebo iné opracovanie;
- tvarovanie tesniacich sediel za studena;
- zváranie ďalších častí fitingov;
- tepelná úprava;
- povrchová úprava pozinkovaním.

O Celý výrobný proces je kontrolovaný pracovnými metódami stanovenými normou EN STN 9001 a prechádza pravidelnými auditmi od certifikačných orgánov, ktoré vydali certifikát na rôzne aplikácie, v súlade s príslušnými technickými normami pre sprinklerové systémy (VdS 2344/2100-26) a ďalšie európske certifikáty (SITAC, CSTB, atď.) - v Českej republike (SZÚ Brno, PAVUS), v Slovenskej republike (TSÚ Piešťany, RÚVZ Poprad).

### 6.2 Potrubie

Potrubie používané v systéme je vyrobené z uhlíkovej ocele v súlade s normou STN EN 10305-3:

- E220 č. 1.0215 pre sprinklerové protipožiarne inštalácie
- E195 č. 1.0034 alebo E190 č. 1.0031 či iné s rovnakou funkčnou platnosťou, pre všetky ostatné aplikácie.

Potrubie dodávané spoločnosťou IVAR CS spol. s r.o. je označené značkou výrobcu „Eurotubi" alebo „EU", okrem špecifických priani zákazníka. Štandardne je dodávané v tyčiach s dĺžkou 6 metrov.

Pre sprinklerové protipožiarne aplikácie je nutné používať potrubie IVAR.C-STEEL v súlade s vydaným certifikátom VdS s označením, po ktorom nasleduje číslo schválenia.

G Pre všetky ostatné aplikácie, ak si prajete použiť iné potrubie dostupné na trhu, je nutné najskôr kontaktovať technické oddelenie výrobcu (cez dodávateľa spoločnosť IVAR CS spol. s r.o.), aby ten mohol vykonať presnú analýzu, vrátane praktických skúšok na vzorkách, a vydať tak požadované schválenie.
Spoločnosť IVAR CS spol. s r.o. však poskytuje záruku len pri použití celého systému IVAR.C-STEEL tzn. press fitingov i potrubia.

⚠ **Poznámka:** Upozorňujeme, že v sektore uhlíkovej ocele sa na trhu objavuje veľmi veľa lacných a rozmerovo správnych výrobkov, ale sú nevhodnej kvality, čo sa týka povrchovej úpravy, toleranciou a funkčnou spoľahlivosťou.

### 6.3 Použití pro vytápění

IVAR.C-STEEL systém se používá především v uzavřených okruzích teplovodních otopných systémů.

Těsnicí O-kroužky, vyrobené z černého EPDM, jsou k dispozici ve „standardním" i „L.B.P." provedení.

Potrubí použité v systému je vyrobeno z uhlíkové oceli E195 č. 1.0034, E190 č. 1.0031 nebo jiné srovnatelných tech. parametrů a užitných vlastností, a je externě (vně) chráněno žárovým pozinkováním. Technické charakteristiky jsou uvedeny v **Tab. 5.**

**Podmínky použití:**

Maximální provozní tlak: 16 bar
Maximální teplota: +120 °C

⚠ Je absolutně nezbytné, aby byly potrubní okruhy uzavřené, nebo bez přítomnosti vzduchu.

V případě potřeby použití nemrznoucí směsi, je nejprve nutné vyžádat si schválení od dodavatele systému společnosti IVAR CS spol. s r.o.

### 6.4 Sprinklerové a protipožární systémy

IVAR.C-STEEL systém lisovacích fitinků a trubek z uhlíkové oceli je schválen pro uzavřené a trvale zavodněné stabilní hasicí soustavy, v průměrech od 22 do 108 mm. Vyhovuje normě ČSN EN 12845, pro návrh automatických sprinklerových systémů.

Těsnicí O-kroužky, vyrobené z černého EPDM, jsou dostupné ve „standardním" i „L.B.P." provedení.

Potrubí musí být vyrobeno z uhlíkové oceli E220 č. 1.0215 a musí být uvnitř i vně pozinkované. Technické charakteristiky jsou uvedeny v **Tab. 6**.

### 6.3 Použitie pre vykurovanie

IVAR.C-STEEL systém sa používa predovšetkým v uzavretých okruhoch teplovodných vykurovacích systémov.

Tesniace O-krúžky, vyrobené z čierneho EPDM, sú k dispozícii v „štandardnom" i „LBP" vyhotovení.

Potrubie použité v systéme je vyrobené z uhlíkovej ocele E195 č. 1.0034, E190 č. 1.0031 alebo inej porovnateľných technických parametrov a úžitkových vlastností, a je externe (vonkajšie) chránené žiarovým pozinkovaním. Technické charakteristiky sú uvedené v **Tab. 5.**

**Podmienky použitia :**

Maximálny prevádzkový tlak: 16 bar
Maximálna teplota: +120 °C

⚠ Je absolútne nevyhnutné, aby boli potrubné okruhy uzatvorené alebo bez prítomnosti vzduchu.

V prípade potreby použitia nemrznúcej zmesi, je najskôr nutné vyžiadať si schválenie od dodávateľa systému spoločnosti IVAR CS spol. s r.o.

### 6.4 Sprinklerové a protipožiarne systémy

IVAR.C-STEEL systém lisovacích fitingov a rúrok z uhlíkovej ocele je schválený pre uzatvorené a trvalo zavodnené stabilné hasiace sústavy, v priemeroch od 22 do 108 mm. Vyhovuje norme STN EN 12259, pre návrh automatických sprinklerových systémov.

Tesniace O-krúžky, vyrobené z čierneho EPDM, sú dostupné v „štandardnom" i „LBP" vyhotovení.

Potrubie musí byť vyrobené z uhlíkovej ocele E220 č. 1.0215 a musí byť z vnútra i z vonku pozinkované. Technické charakteristiky sú uvedené v **Tab. 6**.

IVAR.C-STEEL potrubí pro rozvody vytápění a jiné aplikace - technické charakteristiky

Tab. 5

IVAR.C-STEEL potrubie pre rozvody kúrenia a iné aplikácie - technické charakteristiky

| **Materiál<br>Materiál** | **Vnější průměr o tloušťce d x s (mm)<br>Vonkajší priemer s hrúbkou d x s (mm)** | **DN<br>DN** | **Objem vody v potrubí (dm³/m)<br>Objem vody v potrubí (dm³/m)** | **Čistá hmotnost (kg/m)<br>Čistá hmotnosť (kg/m)** |
|---|---|---|---|---|
| Uhlíková ocel E195 č. 1.0034 nebo E190 č. 1.0031 či se shodnou funkční platností dle normy ČSN EN 10305-3 | 12,0 x 1,2 | 10 | 0,072 | 0,320 |
| | 15,0 x 1,2 | 12 | 0,125 | 0,408 |
| | 18,0 x 1,2 | 15 | 0,191 | 0,497 |
| | 22,0 x 1,5 | 20 | 0,284 | 0,758 |
| | 28,0 x 1,5 | 25 | 0,491 | 0,995 |
| | 35,0 x 1,5 | 32 | 0,804 | 1,239 |
| Uhlíková oceľ E195 č. 1.0034 alebo E190 č. 1.0031 či so zhodnou funkčnou platnosťou podľa normy STN EN 10305-3 | 42,0 x 1,5 | 40 | 1,195 | 1,498 |
| | 54,0 x 2,0 | 50 | 2,043 | 1,942 |
| | 76,1 x 2,0 | 65 | 4,083 | 3,655 |
| | 88,9 x 2,0 | 80 | 5,661 | 4,286 |
| | 108,0 x 2,0 | 100 | 8,495 | 5,228 |

- Pevnost v tahu Rm: ≥ 270 N/mm²
- Deformační odpor Rp 0,2: ≥ 190 N/mm²
- Délková roztažnost A: ≥ 8 %
- Poloměr ohybu r: ≥ 3,5 d
- Tloušťka pozinkování: ≥ 7,5 µm

- Pevnosť v ťahu Rm: ≥ 270 N/mm²
- Deformačný odpor Rp 0,2: ≥ 190 N/mm²
- Dĺžková rozťažnosť A: ≥ 8 %
- Polomer ohybu r: ≥ 3,5 d
- Hrúbka pozinkovania: ≥ 7,5 µm

IVAR.C-STEEL potrubí pro sprinklerové protipožární systémy - technické charakteristiky

Tab. 6

IVAR.C-STEEL potrubie pre sprinklerové protipožiarne systémy - technické charakteristiky

| **Materiál<br>Materiál** | **Vnější průměr o tloušťce d x s (mm)<br>Vonkajší priemer s hrúbkou d x s (mm)** | **DN<br>DN** | **Objem vody v potrubí (dm³/m)<br>Objem vody v potrubí (dm³/m)** | **Čistá hmotnost (kg/m)<br>Čistá hmotnosť (kg/m)** |
|---|---|---|---|---|
| Uhlíková ocel E220 č. 1.0215 dle normy ČSN EN 10305-3 | 22,0 x 1,5 | 20 | 0,284 | 0,758 |
| | 28,0 x 1,5 | 25 | 0,491 | 0,995 |
| | 35,0 x 1,5 | 32 | 0,804 | 1,239 |
| | 42,0 x 1,5 | 40 | 1,195 | 1,498 |
| Uhlíková oceľ E220 č. 1.0215 podľa normy STN EN 10305-3 | 54,0 x 1,5 | 50 | 2,043 | 1,942 |
| | 76,1 x 2,0 | 65 | 4,083 | 3,655 |
| | 88,9 x 2,0 | 80 | 5,661 | 4,286 |
| | 108,0 x 2,0 | 100 | 8,495 | 5,228 |

- Pevnost v tahu Rm: ≥ 310 N/mm²
- Deformační odpor Rp 0,2: ≥ 220 N/mm²
- Délková roztažnost A: ≥ 23 %
- Poloměr ohybu r: ≥ 3,5 d
- Tloušťka pozinkování: ≥ 15 ÷ 27 µm

- Pevnosť v ťahu Rm: ≥ 310 N/mm²
- Deformačný odpor Rp 0,2: ≥ 220 N/mm²
- Dĺžková rozťažnosť A: ≥ 23 %
- Polomer ohybu r: ≥ 3,5 d
- Hrúbka pozinkovania: ≥ 15 ÷ 27 µm

**Podmínky použití pro sprinklery:**

Maximální tlak pro průměry až do 76,1 mm: 16 bar
Maximální tlak pro průměry 88,9 a 108 mm: 12,5 bar

**Podmienky použitia:**

Max. prevádzkový tlak pre priemery až do 76,1 mm: 16 bar
Max. prevádzkový tlak pre priemery 88,9 a 108 mm: 12,5 bar

**Certifikace:**

Pro sprinklerové protipožární systémy je IVAR.C-STEEL certifikován výrobcem dle německé normy VdS - CEA 4001 (v ČR certifikováno dle normy ČSN EN 12845 a normy VdS 2344 a 2100-26).

**Poznámka:** V této aplikaci, kde je potrubí pozinkováno také vnitřně, je absolutně zakázáno používat nemrznoucí směsi (jako jsou např. glykol nebo jiné agresivní přípravky), protože způsobují narušení a následné odtržení zinkové vrstvy, která následně zanáší ventily a další části systému.

### 6.5 Další aplikace

IVAR.C-STEEL systém z uhlíkové oceli je ideálním řešením pro vytvoření různých typů domovních i průmyslových aplikací, kde není vyžadována instalace z nerezové oceli.

Potrubí použité v tomto systému je vyrobeno z uhlíkové oceli E195 č. 1.0034, E190 č. 1.0031 či jiné se stejnými parametry a užitnými vlastnostmi a je z vnější strany chráněno pozinkováním. Technické charakteristiky potrubí jsou uvedeny v **Tab. 5.**

Podmínky použití a kompatibilita médií je úzce spjata s těsnicími O-kroužky umístěnými uvnitř press fitinků. U těchto aplikací lze protikorozní ochranu zvýšit vhodným protikorozním nátěrem.

Aplikace s příslušnými provozními podmínkami jsou uvedeny v **Tab. 7**.

⚠ Důrazně doporučujeme nepoužívat systém IVAR.C-STEEL pro chladicí systémy, protože není možné zcela zaručit spolehlivou izolaci. V případě nedodržení tohoto doporučení, nenese výrobce potrubí odpovědnost za případné škody vzniklé korozí na tomto potrubním systému.

**Poznámka:** Odolnost vůči korozi představuje základní aspekt, na který musí být brán zřetel. K tomuto bodu viz **kapitola 9** tohoto návodu.

**Certifikácia:**

Pre sprinklerové protipožiarne systémy je IVAR.C-STEEL certifikovaný výrobcom podľa nemeckej normy VdS - CEA 4001 (v SR certifikovaný podľa normy STN EN 12845 a normy VdS 2344 a 2100-26).

**Poznámka:** V tejto aplikácii, kde je potrubie pozinkované tiež vnútorne, je absolútne zakázané používať nemrznúce zmesi (ako sú napr. glykol alebo iné agresívne prípravky), pretože spôsobujú narušenie a následné odtrhnutie zinkovej vrstvy, ktorá následne zanáša ventily a ďalšie časti systému.

### 6.5 Ďalšie aplikácie

IVAR.C-STEEL systém z uhlíkovej ocele je ideálnym riešením pre vytvorenie rôznych typov domových i priemyselných aplikácií, kde nie je vyžadovaná inštalácia z nerezovej ocele.

Potrubie použité v tomto systéme je vyrobené z uhlíkovej ocele E195 č. 1.0034, E190 č. 1.0031 alebo inej s rovnakými parametrami a úžitkovými vlastnosťami a je z vonkajšej strany chránené pozinkovaním. Technické charakteristiky potrubia sú uvedené v **Tab. 5**.

Podmienky použitia a kompatibilita médií je úzko spätá s tesniacimi O-krúžkami umiestnenými vo vnútri press fitingov. Pri týchto aplikáciách je možné protikoróznu ochranu zvýšiť vhodným protikoróznym náterom.

Aplikácie s príslušnými prevádzkovými podmienkami sú uvedené v **Tab. 7.**

⚠ Dôrazne odporúčame nepoužívať systém IVAR.C-STEEL pre chladiace systémy, pretože nie je možné úplne zaručiť spoľahlivú izoláciu. V prípade nedodržania tohto odporúčania, nenesie výrobca potrubia zodpovednosť za prípadné škody vzniknuté koróziou na tomto potrubnom systéme.

**Poznámka:** Odolnosť voči korózii predstavuje základný aspekt, ktorý musí byť braný na vedomie. K tomuto bodu viď **kapitola 9**tohto návodu.

IVAR.C-STEEL - různé aplikace a charakteristiky | Tab. 7 | IVAR.C-STEEL - rôzne aplikácie a charakteristiky

| **Aplikace**<br>**Aplikácie** | **Stlačený vzduch (zbavený oleje) a inertní plyny**<br>**Stlačený vzduch (zbavený oleja) a inertné plyny** | **Stlačený vzduch (s olejem)**<br>**Stlačený vzduch (s olejom)** | **Solární systém (bez páry)**<br>**Solárny systém (bez pary)** |
|---|---|---|---|
| **Materiál O-kroužku / barva**<br>**Materiál O-krúžku / farba** | EPDM / černý<br>EPDM / čierny | FPM / červený<br>FPM / červený | FPM / zelený<br>FPM / zelený |
| **Max. tlak** | 16 bar | 16 bar | 16 bar |
| **Min. / max. teplota** | -20 / +85 °C | -20 / +85 °C | -20 / +180 °C |
| **Doporučení**<br>**Odporúčanie** | Navlhčete těsnicí O-kroužek vodou před vložením potrubí do press fitinku. U aplikace pro stlačený vzduch musí být systém zcela zbaven oleje, vlhkosti a kondenzace vhodným odlučovačem oleje a vysoušečem a zajištěním dobré izolace zvenku.<br><br>Navlhčite tesniaci O-krúžok vodou pred vložením potrubia do press fitingu. Pri aplikácii pre stlačený vzduch musí byť systém úplne zbavený oleja, vlhkosti a kondenzácie vhodným odlučovačom oleja a vysúšačom a zaistením dobrej izolácie z vonku. | | |

## 7. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ INFORMACE K POUŽITÍ SYSTÉMU

### 7.1 Pokládka a roztažnost potrubí

Kovové potrubí mění svou délku v závislosti na teplotě a materiálu, z kterého je vyrobeno. Pro zaručení bezpečné instalace musejí být během instalace potrubního systému dodržena tři pravidla:

- ponechat dostatečný prostor pro lineární roztažnost;
- používat kompenzátory;
- správně umístit pevné a posuvné fixační body.

Pro výpočet lineární roztažnosti se používá následující vzorec:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T / 1000$$

kde:

| | |
|---|---|
| $\Delta L$ | celkové prodloužení v mm; |
| $\alpha$ | koeficient roztažnosti daného materiálu vyjádřený v mm/m • °C; |
| L | délka potrubí v m; |
| $\Delta T$ | povolený teplotní rozdíl (teplotní spád). |

**Tab. 9** ukazuje koeficienty roztažnosti různých materiálů potrubí.

## 7. ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ INFORMÁCIE K POUŽITIU SYSTÉMU

### 7.1 Pokládka a rozťažnosť potrubia

Kovové potrubie mení svoju dĺžku v závislosti od teploty a materiálu, z ktorého je vyrobené. Pre zaručenie bezpečnej inštalácie musia byť počas inštalácie potrubného systému dodržané tri pravidlá:

- ponechať dostatočný priestor pre lineárnu rozťažnosť;
- používať kompenzátory;
- správne umiestniť pevné a posuvné fixačné body.

Pre výpočet lineárnej rozťažnosti sa používa nasledujúci vzorec:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T / 1000$$

kde:

| | |
|---|---|
| $\Delta L$ | celkové predĺženie v mm; |
| $\alpha$ | koeficient rozťažnosti daného materiálu vyjadrený v mm/m • °C; |
| L | dĺžka potrubia v m; |
| $\Delta T$ | povolený teplotný rozdiel ( teplotný spád). |

**Tab. 9** ukazuje koeficienty rozťažnosti rôznych materiálov potrubia.

Koeficienty teplotní roztažnosti | Tab. 9 | Koeficienty teplotnej rozťažnosti

| Materiál<br>Materiál | Koeficient teplotní roztažnosti (mm/m • °C)<br>Koeficient teplotnej rozťažnosti (mm/m • °C) |
|---|---|
| **Nerezová ocel / Nerezová oceľ** | 16,5 |
| **Uhlíková ocel / Uhlíková oceľ** | 11 |

Pro praktický výpočet lineární roztažnosti, na základě délky trubky a teplotního rozdílu, použijte graf viz Obr. 9, který se týká nerezové oceli. Je také použitelný pro uhlíkovou ocel, ale v tomto případě musí být lineární roztažnosti snížena o 1/3 (-33 %).

**Příklad:** Dilatace 20metrové trubky z nerezové oceli vystavené teplotnímu rozdílu ΔT 70 K (např. -20 °C až +50 °C) se vypočítá následovně:

$$\Delta L = 16,5 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 23,1 \text{ mm}$$

Stejný výsledek obdržíte také po odečtení z grafu viz **Obr. 9.**

V případě potrubí z uhlíkové oceli bude výsledek:

$$\Delta L = 11 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 15,4 \text{ mm}$$

Stejný výsledek může být také získán z grafu viz **Obr. 9**, ale musí být ponížena o 1/3 (-7,7 mm) z lineárního prodloužení pro nerezovou ocel.

Pre praktický výpočet lineárnej roztažnosti, na základe dĺžky rúrky a teplotného rozdielu, použite graf viď. Obr. 9, ktorý sa týka nerezovej ocele. Je tiež použiteľný pre uhlíkovú oceľ, ale v tomto prípade musí byť lineárna rozťažnosť znížená o 1/3 (-33 %).

**Príklad:** Dilatácia 20metrovej rúrky z nerezovej ocele vystavenej teplotnému rozdielu ΔT 70 K (napr. -20 °C až +50 °C) sa vypočíta nasledovne:

$$\Delta L = 16,5 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 23,1 \text{ mm}$$

Rovnaký výsledok obdržíte tiež po odčítaní z grafu viď. **Obr. 9.**

V prípade potrubia z uhlíkovej ocele bude výsledok:

$$\Delta L = 11 \cdot 20 \cdot 70 / 1000 = 15,4 \text{ mm}$$

Rovnaký výsledok môže byť tiež získaný z grafu viď. **Obr. 9**, ale musí byť znížená o 1/3 (-7,7 mm) z lineárneho predĺženia pre nerezovú oceľ.

### 7.2 Prostor pro lineární roztažnost

Při pokládce potrubí musí být ponechán prostor mezi:

- trubkami vedenými po zdi;
- trubkami vedenými ve zdi;
- trubkami vedenými pod plovoucí podlahou.

V případě vedení trubek po zdi je lineární roztažnost absorbována elasticitou potrubí samotného, musí být však řádně upevněno.

### 7.2 Priestor pre lineárnu rozťažnosť

Pri pokládke potrubia musí byť ponechaný priestor medzi:

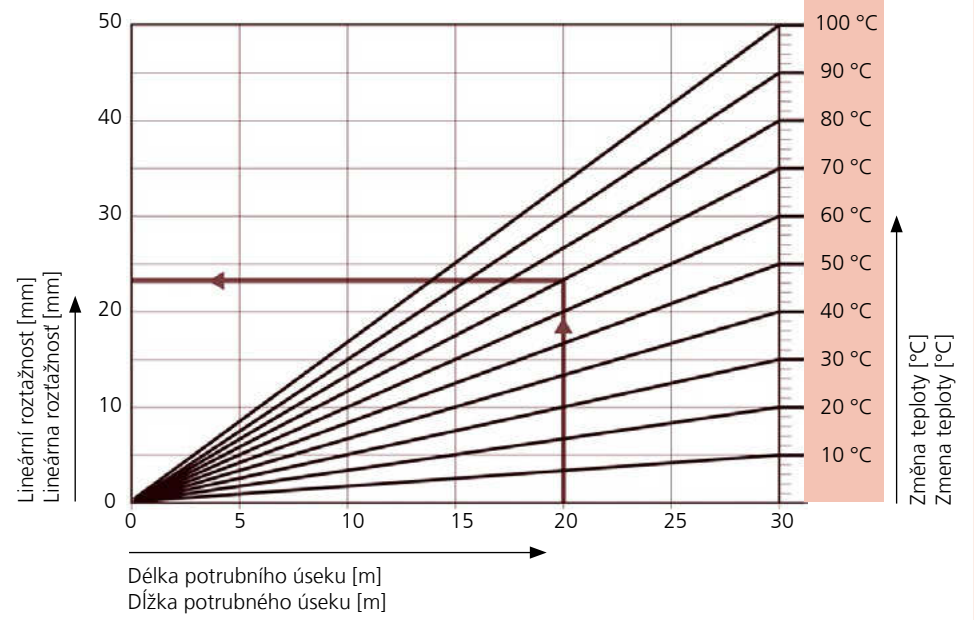
- rúrkami vedenými po stene;
- rúrkami vedenými v stene;
- rúrkami vedenými pod plávajúcou podlahou.

V prípade vonkajších rúrok je lineárna rozťažnosť absorbovaná elasticitou potrubia samotného, musí byť však riadne upevnené.

Obr. 9

Lineární roztažnost potrubí z nerezové oceli - prodloužení trubky vlivem změny teploty

Lineárna rozťažnosť potrubia z nerezovej ocele - predĺženie rúrky vplyvom zmeny teploty




V případě instalace potrubí pod omítku, nesmí být potrubí v přímém kontaktu s omítkou, ale musí být zabaleno do elastické návlekové izolace nebo podobného tepelně izolačního materiálu **(Obr. 10)**. Tímto způsobem budou splněny také požadavky na odhlučnění.

V případě pokládky potrubí pod plovoucí podlahu, musí být potrubí uloženo do izolační vrstvy, aby mohlo volně dilatovat **(Obr. 11)**. Vertikální výstupy musejí být obaleny v elastické návlekové izolaci. Stejný typ izolace musí být použit na potrubí procházející zdmi či stropem.

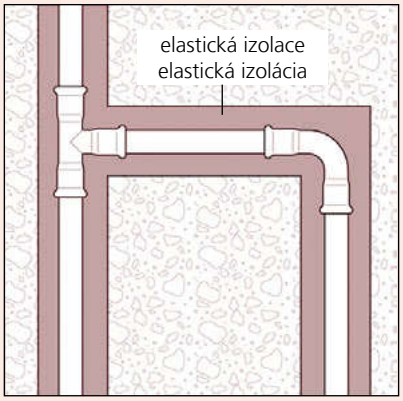
V prípade inštalácie potrubia pod omietkou, nesmie byť potrubie v priamom kontakte s omietkou, ale musí byť zabalené do elastickej návlekovej izolácie alebo podobného tepelne izolačného materiálu **(Obr. 10)**. Týmto spôsobom budú splnené tiež požiadavky na odhlučnenie.

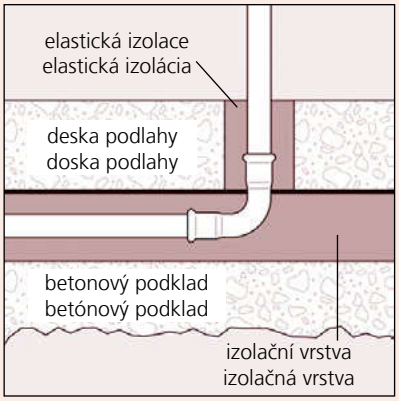
V prípade pokládky potrubia pod plávajúcu podlahu, musí byť potrubie uložené do izolačnej vrstvy, aby mohlo voľne dilatovať **(Obr. 11).** Vertikálne výstupy musia byť obalené v elastickej návlekovej izolácii. Rovnaký typ izolácie musí byť použitý na potrubie prechádzajúce stenami či stropom.

Obr. 10

Potrubí ve zdi

Potrubie v stene




Obr. 11

Potrubí pod plovoucí podlahou

Potrubie pod plávajúcou podlahou

### 7.3 Kompenzace dilatace

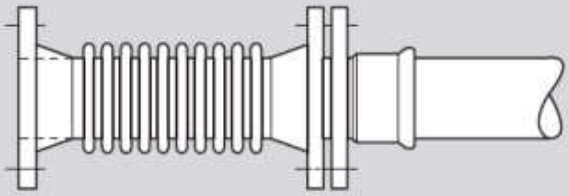
Minimální roztažnost potrubí může být někdy kompenzována elasticitou potrubí samotného. Když toto není možné, je nutné použít kompenzátory lineární dilatace.

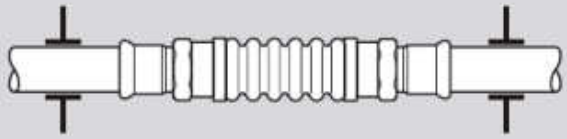
Existuje několik typů:
- kompenzátor axiální lineární roztažnosti;
- kompenzátor lineární roztažnosti ve tvaru „U“;
- kompenzátor lineární roztažnosti ve tvaru „Z“.

### 7.3 Kompenzácia dilatácie

Minimálna rozťažnosť potrubia môže byť niekedy kompenzovaná elasticitou potrubia samotného. Keď toto nie je možné, je nutné použiť kompenzátory lineárnej dilatácie.

Existuje niekoľko typov:
- kompenzátor axiálnej lineárnej roztažnosti;
- kompenzátor lineárnej roztažnosti v tvare „U“;
- kompenzátor lineárnej roztažnosti v tvare „Z“.

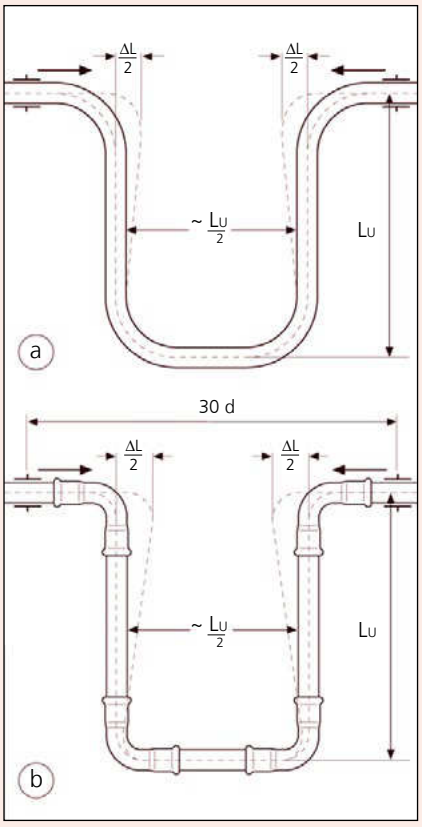




Obr. 12

Kompenzátory axiální lineární roztažnosti

Kompenzátory axiálnej lineárnej roztažnosti




Obr. 13

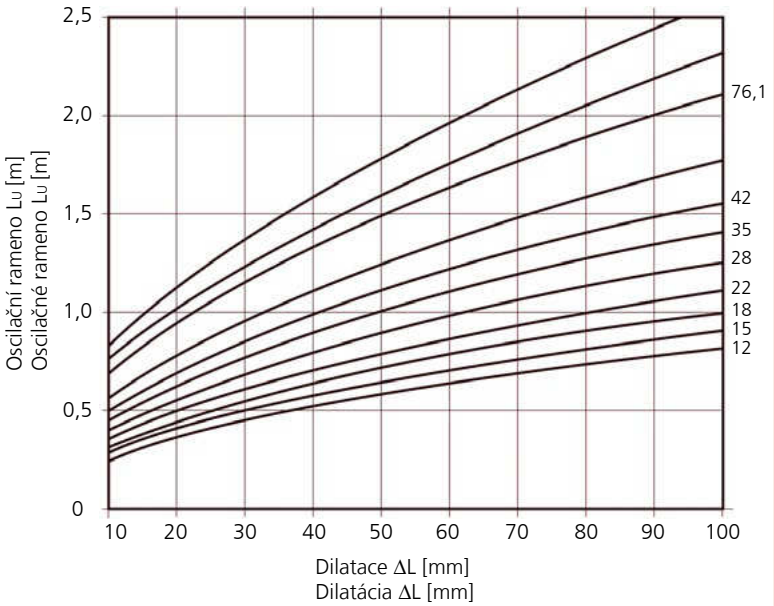
Kompenzace lineární roztažnosti pomocí „U“
a) pomocí tvarovaného potrubí
b) pomocí press fitinků

Kompenzácia lineárnej roztažnosti pomocou „U“
a) pomocou tvarovaného potrubia
b) pomocou press fitingov

Obr. 14

Délka LU kompenzátoru U z nerezové oceli

Dĺžka LU kompenzátoru U z nerezovej ocele



**Obr. 12** ukazuje uspořádání přírubového a závitového axiálního kompenzátoru, připojeného k IVAR.PRESS FITTING SYSTEM fitinku.

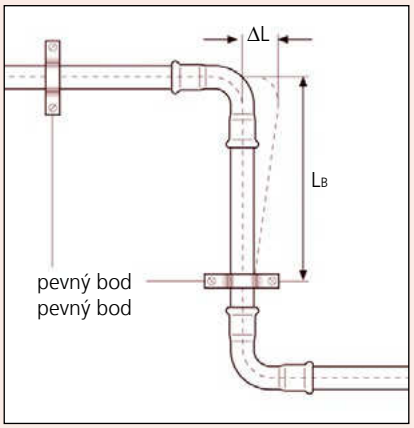
**Obr. 13** ukazuje kompenzaci lineárního prodloužení trubky kompenzačním obloukem „U“, zatímco graf na **(Obr. 14)** umožňuje vypočítat změnu délky trubky na základě předpokládané roztažnosti nerezových trubek.

Podobně ukazuje **(Obr. 15)** kompenzaci lineárního prodloužení pomocí ramene ve tvaru „Z“, zatímco graf na **(Obr. 17)** umožňuje výpočet změny délky trubky na základě předpokládané roztažnosti nerezových trubek. Tento posledně zmiňovaný graf může být také použit pro výpočet kompenzace ramenem „T“ **(Obr. 16)**.

**Obr. 12** ukazuje usporiadanie prírubového a závitového axiálneho kompenzátora, pripojeného k IVAR.PRESS FITTING SYSTEM fitingu.

**Obr. 13** ukazuje kompenzáciu lineárneho predĺženia rúrky kompenzačným oblúkom ,,U“, zatiaľ čo graf na **(Obr. 14)** umožňuje vypočítať zmenu dĺžky rúrky na základe predpokladanej rozťažnosti nerezových rúrok.

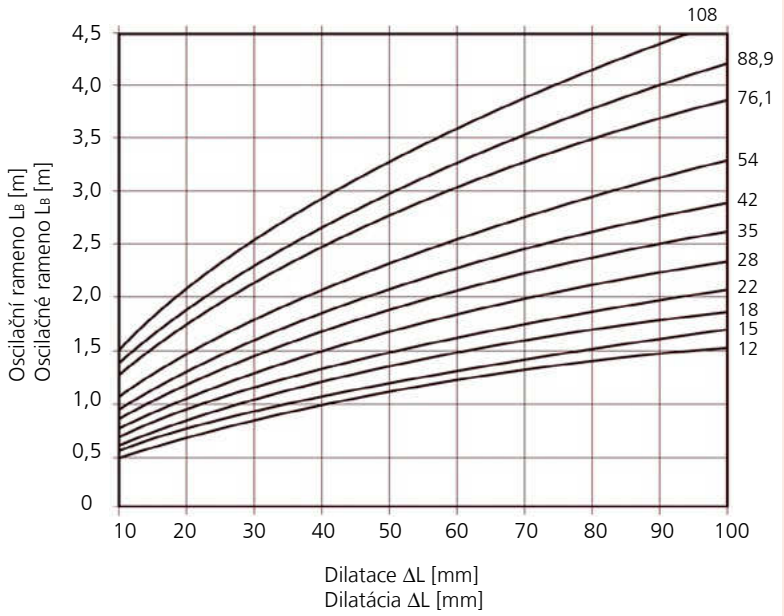
Podobne ukazuje **(Obr. 15)** kompenzáciu lineárneho predĺženia pomocou ramena v tvare „Z“, zatiaľ čo graf na **(Obr. 17)** umožňuje výpočet zmeny dĺžky rúrky na základe predpokladanej rozťažnosti nerezových rúrok. Tento naposledy zmieňovaný graf môže byť taktiež použitý pre výpočet kompenzácie ramenom „T“ **(Obr. 16)**.




Obr. 15

Kompenzace Z lineárního prodloužení

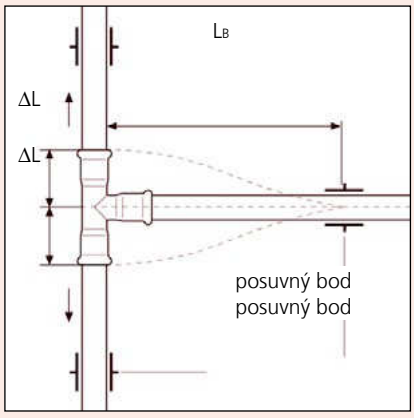
Kompenzácia Z lineárneho predĺženia




Obr. 17

Délka LB kompenzace Z z nerezové a uhlíkové oceli

Dĺžka LB kompenzácie Z z nerezovej a uhlíkovej ocele




Obr. 16

Odbočka ve tvaru T

Odbočka v tvare T

### 7.4 Ukotvení potrubí

Fixační body potrubí musejí splňovat dvě funkce:

- upevnění potrubí ve správné pozici;
- usměrnění dilatace potrubí způsobené teplotními výkyvy.

Existují dva typy uchycení či fixačních bodů:

- pevné, které fixují potrubí napevno;
- posuvné, které umožňují axiální pohyb potrubí.

**Umístění fixačních bodů:**

Potrubí bez jakýchkoli odboček či kompenzačních oblouků a ramen musí mít pouze jeden fixační bod **(Obr. 18)**. V případě dlouhého potrubí se doporučuje umístit tento fixační bod do středu úseku, aby byla dilatace umožněna oběma směry. Toto řešení je vhodné také zejména pro vertikální potrubí, které prochází několika podlažími, protože umožňuje roztažnost oběma směry, čímž snižuje namáhání na odbočky.

### 7.4 Uchytenie potrubia

Fixačné body potrubia musia spĺňať dve funkcie:

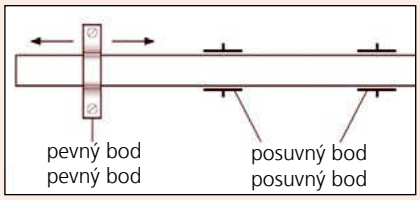
- uchytenie potrubia v správnej pozícii;
- usmernenie dilatácie potrubia spôsobené teplotnými výkyvmi.

Existujú dva typy uchytenia či fixačných bodov:

- pevné, ktoré fixujú potrubie napevno;
- posuvné, ktoré umožňujú axiálny pohyb potrubia.

**Umiestnenie fixačných bodov:**

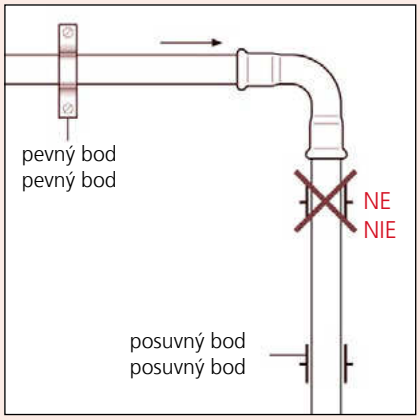
Potrubie bez akýchkoľvek odbočiek či kompenzačných oblúkov a ramien musí mať iba jeden fixačný bod **(Obr. 18)**. V prípade dlhého potrubia sa odporúča umiestniť tento fixačný bod do stredu úseku, aby bola dilatácia umožnená obidvomi smermi. Toto riešenie je vhodné tiež najmä pre vertikálne potrubie, ktoré prechádza niekoľkými poschodiami, pretože umožňuje rozťažnosť obidvomi smermi, čím znižuje namáhanie na odbočky.




Obr. 18

Upevnění potrubí: přímé potrubí, pouze jeden pevný fixační bod: správné

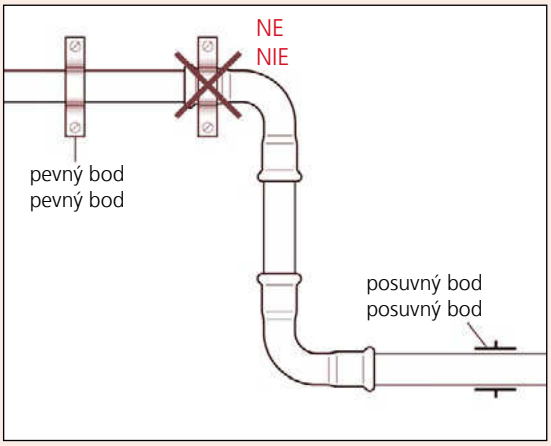
Upevnenie potrubia: priame potrubie, iba jeden pevný fixačný bod: správne




Obr. 19

Upevnění potrubí: posuvný fixační bod v blízkosti press fitinku: špatně

Upevnenie potrubia: posuvný fixačný bod v blízkosti press fitingu: nesprávne




Obr. 20

Upevnění potrubí: pevný fixační bod na press fitinku: špatně

Upevnenie potrubia: pevný fixačný bod na press fitingu: nesprávne

Bez vynechání potřebných dilatačních vývodů se pevné fixační body umisťují také poblíž komponentů a koncových zařízení, které nejsou vystaveny pohybům. Navíc pevné fixační body nesmí být umístěny na press fitinky **(Obr. 20)** a také posuvné fixační body nesmí být umístěny tak, aby se dostaly do kolize s fitinkem či omezily dilataci umožněnou posuvným bodem **(Obr. 19)**.

⚠ **Poznámka:** Nesprávná instalace fixačních bodů, která omezí dilataci potrubí, může způsobit extrémně nebezpečné pnutí a poškodit celý systém.

**Minimální vzdálenosti:**

Pro správnou instalaci potrubí je nutné dodržovat určité minimální vzdálenosti kotvení potrubí, které závisí na několika různých faktorech:

- **Vzdálenost mezi fixačními body:**

Fixační body musí být umístěny v odpovídajících vzdálenostech od sebe. Pokud jsou příliš blízko u sebe, může to negativně ovlivnit kompenzaci lineárního prodloužení, pokud jsou od sebe příliš daleko, může to zvyšovat vibrace a hlučnost systému. Minimální zdálenosti doporučované výrobcem jsou uvedeny v **Tab. 10.**

Bez vynechania potrebných dilatačných vývodov sa pevné fixačné body umiestňujú taktiež v blízkosti komponentov a koncových zariadení, ktoré nie sú vystavené pohybom. Naviac pevné fixačné body nesmú byť umiestnené na press fitingy **(Obr. 20)** a taktiež posuvné fixačné body nesmú byť umiestnené tak, aby sa dostali do kolízie s fitingom či narušili dilatáciu umožnenú posuvným bodom **(Obr. 19).**

⚠ **Poznámka:** Nesprávna inštalácia fixačných bodov, ktorá naruší dilatáciu potrubia, môže spôsobiť extrémne nebezpečné pnutie a poškodiť celý systém.

**Minimálne vzdialenosti :**

Pre správnu inštaláciu potrubia je nutné dodržiavať určité minimálne vzdialenosti kotvenia potrubia, ktoré závisia od niekoľkých rôznych faktorov:

- **Vzdialenosť medzi fixačnými bodmi:**

Fixačné body musia byť umiestnené v zodpovedajúcich vzdialenostiach od seba. Ak sú príliš blízko pri sebe, môže to negatívne ovplyvniť kompenzáciu lineárneho predĺženia, zatiaľ čo ak sú od seba príliš ďaleko, môže to zvyšovať vibrácie a hlučnosť systému. Vzdialenosti odporúčané výrobcom sú uvedené v **Tab. 10.**

Minimální vzdálenost mezi fixačními body | Tab. 10 | Minimálna vzdialenosť medzi fixačnými bodmi

| Ø trubky / Ø rúrky | 12 | 15 | 18 | 22 | 28 | 35 | 42 | 54 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vzdálenost (m) / Vzdialenosť (m) | 1,5 | | | 2,5 | | 3,5 | | | 5 | | |

- **Prostor pro manipulaci s lisovacím zařízením:**

V závislosti na velikosti lisovacího zařízení je třeba ponechat dostatečný prostor pro manipulaci s ním. Dát pryč veškeré překážky. **Tab. 11** ukazuje minimální prostor, který musí být dodržen.

- **Vzdálenost mezi fitinky:**

Dvě press fitinky příliš blízko u sebe mohou ohrozit perfektní těsnost spojů. **Tab. 12** ukazuje minimální vzdálenosti, které musejí být dodrženy.

- **Priestor pre manipuláciu s lisovacím náradím:**

V závislosti na veľkosti lisovacieho zariadenia je potrebné ponechať dostatočný priestor pre manipuláciu s ním. Dať preč všetky prekážky. **Tab. 11** ukazuje minimálny priestor, ktorý musí byť dodržaný.

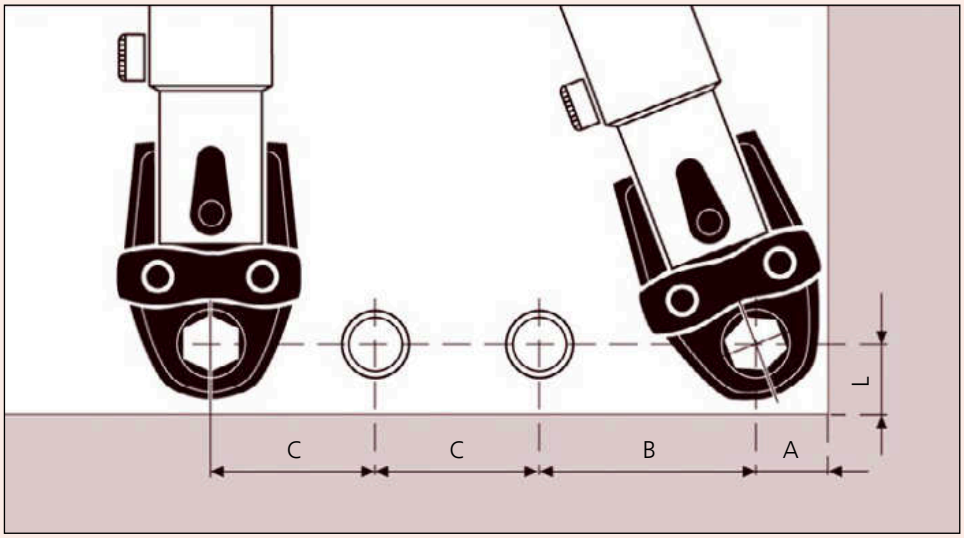
- **Vzdialenosť medzi fitingami:**

Dva press fitingy príliš blízko pri sebe môžu ohroziť perfektnú tesnosť spojov. **Tab. 12** ukazuje minimálne vzdialenosti, ktoré musia byť dodržané.

Tab. 11

Min. prostor pro zalisování

Min. priestor pre zalisovanie

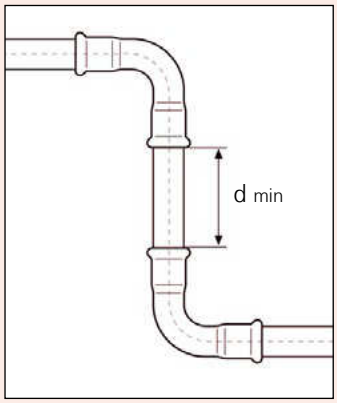



| Ø trubky / rúrky | 15 | 18 | 22 | 28 | 35 | 42 | 54 | 76,1 | 88,9 | 108 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A (mm) | 25 | 27 | 35 | 35 | 45 | 76 | 86 | 190 | 210 | 210 |
| B (mm) | 75 | 81 | 81 | 81 | 85 | 120 | 125 | 200 | 250 | 250 |
| C (mm) | 56 | 60 | 76 | 76 | 76 | 120 | 125 | 200 | 250 | 250 |
| L (mm) | 24 | 24 | 32 | 32 | 32 | 78 | 88 | 170 | 170 | 170 |

Tab. 12

Min. vzdálenosti mezi press fitinky

Min. vzdialenosť medzi press fitingami




| Ø trubky / rúrky | d min (mm) |
|---|---|
| 15 | 10 |
| 18 | 10 |
| 22-28 | 10 |
| 35 | 10 |
| 42 | 20 |
| 54 | 20 |
| 76,1 | 20 |
| 88,9 | 20 |
| 108 | 20 |

## 7.5 Použití v protipožárních (sprinklerových) systémech

Systémy z nerezové a uhlíkové oceli mohou být použity pro oblasti nebo budovy používané pro činnosti, které jsou dle normy VdS CEA 4001 klasifikovány jako „s nízkým rizikem“ (např. školy, kanceláře, hotely) a „se středním rizikem“ až do úrovně 3 (např. autosalony, kina, divadla, průmyslové objekty určitého typu). Dále musí být použity pouze za stanicí s pojistným ventilem (alarm).

⚠ Je důležité zajistit, aby potrubí nebyla zatížena během normálních podmínek nebo v případě požáru.

V určitých systémech není dovoleno používat komponenty z různých materiálů.

Systémy z uhlíkové oceli nemohou být použity pro vertikální primární nebo sekundární napájecí rozvody.

## 7.5 Použitie v protipožiarnych (sprinklerových) systémoch

Systémy z nerezovej a uhlíkovej ocele môžu byť použité pre oblasti alebo budovy používané pre činnosti, ktoré sú podľa normy VdS CEA 4001 klasifikované ako „s nízkym rizikom“ (napr. školy, kancelárie, hotely) a „so stredným rizikom“ až do úrovne 3 (napr. autosalóny, kiná, divadlá, priemyselné objekty určitého typu). Ďalej musia byť použité len za stanicou s poistným ventilom (alarm).

⚠ Je dôležité zaistiť, aby potrubie nebolo zaťažené počas normálnych podmienok alebo v prípade požiaru.

V určitých systémoch nie je dovolené používať komponenty z rôznych materiálov.

Systémy z uhlíkovej ocele nemôžu byť použité pre vertikálne primárne alebo sekundárne napájacie rozvody.

## 8. INSTRUKCEKINSTALACI

Viz také instruktážní video:
https://www.ivarcs.cz/katalog/vytapeni-ivartrio/#video

### 8.1 Přeprava, skladování a rozbalení

Během přepravy a skladování potrubí a press fitinků je nutné přijmout taková opatření, aby se zabránilo nebezpečí poškození a vniknutí nečistot a vlhkosti.

Během přepravy je nutné dávat pozor na výkyvy teplot, které mohou způsobit vytvoření kondenzace a jsou škodlivé zejména pro uhlíkovou ocel.

Musí být zabráněno kontaktu mezi potrubím z nerezové oceli a potrubím z uhlíkové oceli **(viz kapitola 9**). Stejná doporučení platí také pro skladování press fitinků.

Rozbalení potrubí musí být provedeno jednotlivě. Nevytahujte potrubí, aby nedošlo k poškrábání.

Je zakázáno házet s press fitinky či je skladovat ve velkém množství nad sebou, protože by mohlo dojít k poškození závitů a deformacím, čímž by se snížila jejich těsnicí schopnost.

### 8.2 Řezání trubky (Obr. 21)

Potrubí musí být odměřeno a odříznuto v 90° úhlu k ose potrubí, pomocí řezáku potrubí nebo jemnozubé pilky, přičemž vezměte v úvahu hloubku zasunutí trubky do press fitinku. Ostří musí být vhodné pro daný materiál potrubí.

Vyhněte se nástrojům, které mohou způsobit:

- mechanické deformace obecně;
- deformace z přehřátí, jako jsou letlampy nebo brusné kotouče;
- povrchové škrábance.

### 8.3 Odhrotování potrubí (Obr. 22)

Po odříznutí musí být trubka pečlivě odhrotována, z vnitřní i z vnější strany, pomocí manuálního nebo elektrického odhrotovače, aby se zabránilo poškození těsnicího O-kroužku při vkládání trubky do press fitinku a tedy netěsnostem. Z vnitřní i z vnější strany musejí být odstraněny ostré hrany a otřepy.

**Poznámka:** 90 % poškození spojeného s netěsnostmi je způsobeno z důvodu nedodržení těchto jednoduchých montážních zásad.

### 8.4 Kontrola umístění a pozice O-kroužků (Obr. 23)

Před lisovací operací je nutné u press fitinků zkontrolovat umístění a správnou pozici těsnicích O-kroužků ve prstencové komoře, a v případě potřeby je navlhčit vodou pro usnadnění následného vložení potrubí. V žádném případě nesmí být použity oleje, tuky, maziva, tmely, lubrikanty, lepidla či jiné podobné látky.

## 8. INŠTRUKCIE K INŠTALÁCII

Viď. taktiež inštruktážne video:
https://www.ivarsk.sk/katalog/vykurovanie-ivartrio/#video

### 8.1 Preprava, skladovanie a rozbalenie

Počas prepravy a skladovania potrubia a press fitingov je nutné prijať také opatrenia, aby sa zabránilo nebezpečenstvu poškodenia a vniknutiu nečistôt a vlhkosti.

Počas prepravy je nutné dávať pozor na výkyvy teplôt, ktoré môžu spôsobiť vytvorenie kondenzácie, ktorá je škodlivá najmä pre uhlíkovú oceľ.

Musí byť zabránený kontakt medzi potrubím z nerezovej ocele a potrubím z uhlíkovej ocele **(viď kapitola 9)**. Rovnaké odporúčanie platí tiež pre skladovanie press fitingov.

Rozbalenie potrubia musí byť vykonané jednotlivo. Nevyťahujte potrubie, aby nedošlo k poškriabaniu.

Je zakázané hádzať s press fitingami alebo ich skladovať vo veľkom množstve na sebe, pretože by mohlo dôjsť k poškodeniu závitov a deformáciam, čím by sa znížila ich tesniaca schopnosť.

### 8.2 Rezanie rúrky (Obr. 21)

Potrubie musí byť odmerané a odrezané v 90° uhle k osi potrubia, pomocou rezáku potrubia alebo jemnozubej pilky, pričom vezmite do úvahy hĺbku zasunutia rúrky do press fitingu. Ostrie musí byť vhodné pre daný materiál potrubia.

Vyhnite sa nástrojom, ktoré môžu spôsobiť:

- všeobecné mechanické deformácie;
- deformácie z prehriatia, ako sú letovacie lampy alebo brúsne kotúče;
- povrchové škrabance.

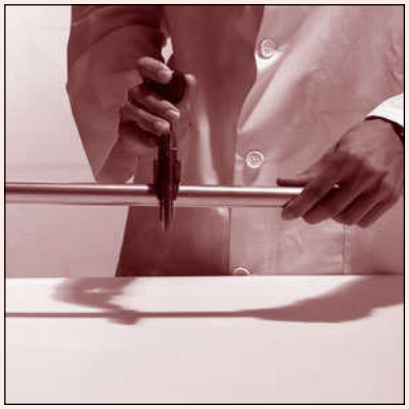
### 8.3 Odhrotovanie potrubia (Obr. 22)

Po odrezaní musí byť rúrka starostlivo odhrotovaná, z vnútornej i z vonkajšej strany, pomocou manuálneho alebo elektrického odhrotovača, aby sa zabránilo poškodeniu tesniaceho O-krúžku pri vkladaní rúrky do press fitingu a tiež netesnostiam. Z vonkajšej i z vnútornej strany musia byť odstránené všetky ostré hrany a odrezky.

**Poznámka:** 90 % poškodenia spojeného s netesnosťami je spôsobeného z dôvodu nedodržania týchto jednoduchých montážnych zásad.

### 8.4 Kontrola umiestnenia a pozícia O-krúžku (Obr. 23)

Pred lisovacou operáciou je nutné pri press fitingoch skontrolovať umiestnenie a správnu pozíciu tesniacich O-krúžkov v prstencovej komore, a v prípade potreby ich navlhčiť vodou pre uľahčenie následného vloženia potrubia. V žiadnom prípade nesmú byť použité oleje, tuky, mazivá, tmely, lepidlá či iné podobné látky.



Obr. 21

Řezání trubky

Rezanie potrubia



Obr. 22

Odhrotování konce trubky

Odhrotovanie konca potrubia



Obr. 23

Kontrola pozice těsnicího O-kroužku

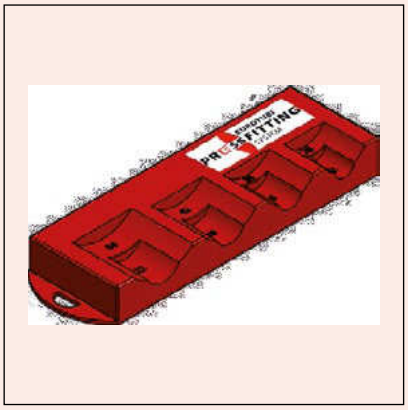
Kontrola pozície tesniaceho O-krúžku



Obr. 24

Vložení trubky do press fitinku a označení správné pozice

Vloženie rúrky do press fitingu a označenie správnej pozície




Obr. 25

Šablona pro „označení hloubky vložení“ pro průměry 15 až 54 mm

Šablóna pre „označenie hĺbky vloženia“ pre priemery 15 až 54 mm



Obr. 26

Použití montážních upínadel pro „velké“ průměry

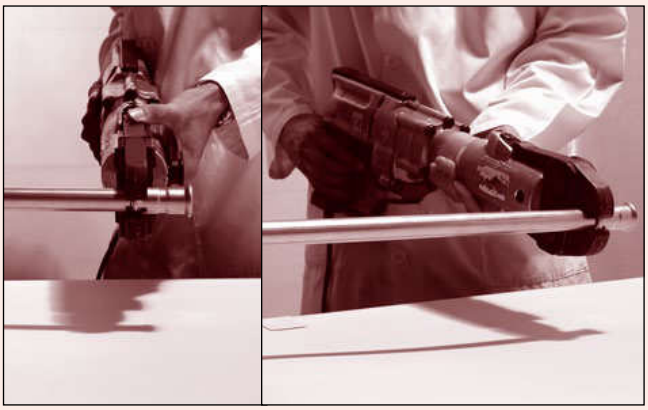
Použitie montážnych upínadiel pre „veľké“ priemery



Obr. 27

Montáž lisovacího zařízení

Montáž lisovacieho náradia



Obr. 28

Zalisování

Zalisovanie

### 8.5 Vložení trubky do press fitinku a značení (Obr. 24)

Trubka se vkládá do press fitinku v axiálním směru s mírným točivým pohybem, až do úplného zaražení. Pro provedení perfektně těsného spoje je nutné označit na trubce fixem polohu, při které je trubka zcela zasunuta do press fitinku, aby mohl být rozpoznán jakýkoliv posun před zalisováním nebo po něm.

Alternativně může být předtím trubka označena pomocí šablony pro „označení hloubky vložení" (pouze pro průměry 15 až 54 mm), kterou je na vyžádání možno objednat **(Obr. 25)**.
Pokud se ani po provedení všech kroků zmíněných výše (mírný točivý pohyb a zvlhčení těsněnicího O-kroužku vodou pro usnadnění vložení) nepodaří zasunout trubku do press fitinku, je nutné ji vyřadit a použít jiný press fitinek. Musí být zabráněno šikmému vložení trubky do press fitinku, protože to by vedlo k poškození těsnicího O-kroužku nebo uvolnění z prstencové komory.

Před zalisováním je nutné provést uspořádání potrubí a ostatních komponent. Pokud je nutné provést uspořádání až po zalisování, musíte se vyvarovat jakémukoliv namáhání na těsnicí body. Místo toho je dovoleno odděleně zalisovat část systému a poté ji umístit na konečné místo, vždy postupujte s maximální opatrností.

### 8.6 Použití montážních upínadel pro „velké průměry" (Obr. 26)

V případě „velkých průměrů" (76,1 - 88,9 - 108 mm) se před zalisováním doporučuje upevnit trubky a press fitinky pomocí upínacích svěráků pro zajištění dokonalého vyrovnání.

### 8.7 Montáž lisovacího zařízení (Obr. 27)

Lisovací zařízení musí být vybaveno čelistmi s profilem M odpovídajícím průměru press fitinku, který má být vložen.

Jsou požadovány následující typy:

- Jednodílné čelisti pro průměry od 15 do 35 mm.
- Řetězové čelisti s alespoň 3 segmenty pro průměry od 42 do 108 mm. Obecně je pro tyto čelisti nutné použít vhodné přechodové mezičelisti (adaptéry). U těchto průměrů výrobce neakceptuje lisování běžnými čelistmi, i když jsou na trhu dostupné.

Při nastavení a provozu lisovacího zařízení dodržujte instrukce výrobce zařízení.

**Poznámka:** Dbejte na řádné uchycení čelistí do lisovacího zařízení, aby nedošlo ke zranění.

### 8.8 Zalisování (Obr. 28)

Pro správné a spolehlivé zalisování musí lisovací plocha čelistí perfektně pasovat přes vodicí hrdlo press fitinku.

Spoj je zalisován sevřením čelistí. Lisovací cyklus je považován za efektivní, pokud se koncové stykové plochy čelistí nebo segmentů řetězových čelistí dotýkají jedna druhé.

Zalisování musí být provedeno napoprvé, další zalisování by mohlo poškodit těsnění. Mírné vyboulení na vnější části vodicího hrdla je běžné a není považováno za vadu.

### 8.5 Vloženie rúrky do press fitingu a značenie (Obr. 24)

Rúrka sa vkladá do press fitingu v axiálnom smere s miernym točivým pohybom, až do úplného zarazenia. Pre vyhotovenie perfektne tesného spoja je nutné označiť na rúrke fixkou polohu, pri ktorej je rúrka úplne zasunutá do press fitingu, aby mohol byť rozpoznaný akýkoľvek posun pred zalisovaním alebo po ňom.

Alternatívne môže byť predtým rúrka označená pomocou šablóny pre ,,označenie hĺbky vloženia" (len pre priemery 15 až 54 mm), ktorú je možné na vyžiadanie objednať **(Obr.25)**.
Ak sa ani po vykonaní všetkých krokov spomenutých vyššie (mierne točivý pohyb a zvlhčenie tesniaceho O-krúžku vodou pre uľahčenie vloženia) nepodarí zasunúť rúrku do press fitingu, je nutné ho vyradiť a použiť iný press fiting. Musí byť zabránené šikmému vloženiu rúrky do press fitingu, pretože to by viedlo k poškodeniu tesniaceho O-krúžku alebo k spôsobeniu uvoľnenia z prstencovej komory.

Pred zalisovaním je nutné vykonať usporiadanie potrubia a ostatných komponentov. Ak je nutné vykonať usporiadanie až po zalisovaní, musíte sa vyvarovať akémukoľvek namáhaniu na tesniace body. Na miesto toho je dovolené oddelene zalisovať časť systému a potom ju umiestniť na konečné miesto, vždy postupujte s maximálnou opatrnosťou.

### 8.6 Použitie montážnych upínadiel pre „veľké priemery" (Obr. 26)

V prípade „veľkých priemerov" (76,1 - 88,9 - 108 mm) sa pred zalisovaním odporúča upevniť rúrky a press fitingy pomocou upínacích zverákov pre zaistenie dokonalého vyrovnania.

### 8.7 Montáž lisovacieho náradia (Obr. 27)

Lisovacie zariadenie musí byť vybavené čeľusťami s profilom M zodpovedajúcim priemeru press fitingu, ktorý má byť vložený.

Sú požadované nasledujúce typy:

- Jednotlivé čeľuste, pre priemery od 15 do 35 mm.
- Reťazové čeľuste s aspoň 3 segmentami, pre priemery od 42 do 108 mm. Všeobecne je pre tieto čeľuste nutné použiť vhodné prechodové medzičeľuste (adaptéry). Pri týchto priemeroch výrobca neakceptuje lisovanie bežnými čeľusťami, aj keď sú na trhu dostupné.

Pre nastavenie a prevádzku lisovacieho náradia dodržujte inštrukcie od výrobcu náradia.

**Poznámka:** Dbajte na riadne uchytenie čeľustí do lisovacieho zariadenia, aby neprišlo k zraneniu.

### 8.8 Zalisovanie (Obr. 28)

Pre správne a spoľahlivé zalisovanie musí lisovacia plocha čeľustí perfektne pasovať cez vodiace hrdlo press fitingu.

Spoj je zalisovaný zovretím čeľustí. Lisovací cyklus je považovaný za efektívny, pokiaľ sa koncové stykové plochy čeľustí alebo segmentov reťazových čeľustí dotýkajú jedna druhej.

Zalisovanie musí byť vykonané na prvýkrát, ďalšie zalisovanie by mohlo poškodiť tesnenie. Mierne vypuknutie na vonkajšej časti vodiaceho hrdla je bežné a nie je to považované za chybu.

Výrobci lisovacích zařízení nedoporučují provádět lisovací proces naprázdno, nebo bez trubky a press fitinku, protože velká síla v tahu může způsobit vnitřní poškození.

## 9. ODOLNOST PROTI KOROZI

### 9.1 Rozvody pitné vody z nerezové oceli

**Odolnost proti vnitřní korozi**

Nerezová ocel nemění charakteristiky pitné vody, ani voda nijak neovlivňuje vlastnosti nerezové oceli. Z tohoto důvodu je pitná voda, i upravená, naprosto kompatibilní s nerezovou ocelí AISI 316L a AISI 304L. Takto jsou splněny veškeré hygienické podmínky.

**Odolnost proti intersticiální či bodové (důlkové) korozi**

U nerezové oceli může docházet k tzv. důlkové korozi pouze v případě přítomnosti extrémně agresivního prostředí. U systémů pro pitnou vodu se tyto podmínky mohou objevit, pokud je obsah chloridů vyšší než je hodnota 250 mg/l, která je uvedena jako tolerovaný limit místními zákony.

K podobným podmínkám mohou vést i jiné, nicméně velmi speciální příčiny, které poté způsobí bodovou korozi. Níže jsou vyjmenované možné rizikové situace a opatření, která mají být učiněna, aby se tento efekt omezil na co nejnižší míru:

- Systém je vyprázdněn a v některých otevřených částech do prostředí se mohou tvořit kaluže vody. Pomalé odpařování zbytkové vody může zvýšit místní obsah chloridů nad povolenou hodnotu, což přispívá k tvoření korozivního efektu. V těchto případech, po vyprázdnění systému je nutné ponechat cirkulovat suchý vzduch, aby bylo zajištěno kompletní vysušení.

- U závitových připojení jsou často používány těsnicí materiály obsahující chloridy, které mohou způsobit místní zvýšení chloridů ve vodě a následně zvýšit riziko oxidace. Mezi těsnění, která byste měli mít na paměti, je určitý typ Teflonu, který obsahuje chloridy (přestože se používá velmi zřídka). Používejte tedy pouze teflonové pásky bez chloridů, konopí s těsnicí pastou bez chloridů nebo těsnicí pásky bez chloridů.

- Vnější vlivy (např. elektrické topné kabely) způsobují nárůst teploty vody přes stěnu potrubí, s možným tvořením usazenin s vysokým obsahem chloridů. V případě používání těchto elementů doporučujeme zkontrolovat, že teplota nikdy nepřesáhne 60 °C, s krátkodobými výkyvy 70 °C, (např. během procesu tepelné dezinfekce).

- V případě náhodného ohřevu, může nerezová ocel změnit svou strukturu, někdy vedoucí k mírně změněné barvě. Tato změna v materiálové struktuře vytváří podmínky pro mezikrystalovou korozi. Mějte na paměti, že je absolutně zakázáno ohýbat nebo řezat nerezové potrubí za tepla, např. pomocí elektrického oblouku nebo autogenu.

Výrobcovia lisovacieho náradia neodporúčajú vykonávať lisovací proces naprázdno, alebo bez rúrky a press fitingu, pretože veľká sila v ťahu môže spôsobiť vnútorné poškodenie.

## 9. ODOLNOSŤ PROTI KORÓZII

### 9.1 Rozvody pitnej vody z nerezovej ocele

**Odolnosť proti vnútornej korózii**

Nerezová oceľ nemení charakteristiku pitnej vody, ani voda nijako neovplyvňuje vlastnosti nerezovej ocele. Z tohto dôvodu je pitná voda, i upravená, úplne kompatibilná z nerezovou oceľou AISI 316L a AISI 304L. Takto sú splnené všetky hygienické podmienky.

**Odolnosť proti intersticiálnej či bodovej (jamkovej) korózii**

Pri nerezovej oceli môže k tzv. jamkovej korózii dochádzať len v prípade prítomnosti extrémne agresívneho prostredia. Pri systémoch pre pitnú vodu sa tieto podmienky môžu objaviť, ak je obsah chlóru vyšší ako je hodnota 250 mg/l, ktorá je uvedená ako tolerovaný limit miestnymi zákonmi.

K podobným podmienkam viacmenej môžu viesť aj iné veľmi špeciálne príčiny, ktoré potom spôsobia bodovú koróziu. Nižšie sú vymenované možné rizikové situácie a opatrenia, ktoré majú byť vykonané, aby sa tento efekt obmedzil na čo najnižšiu mieru:

- Systém je vyprázdnený a v niektorých otvorených častiach do prostredia sa môžu tvoriť kaluže vody. Pomalé odparovanie zostatkovej vody môže zvýšiť miestny obsah chloridov nad povolenú hodnotu, čo prispieva k tvorbe korozívneho efektu. V týchto prípadoch, po vyprázdnení systému je nutné ponechať cirkulovať suchý vzduch, aby bolo zaistené kompletné vysušenie.

- Pri závitových pripojeniach sú často používané tesniace materiály obsahujúce chloridy, ktoré môžu spôsobiť miestne zvýšenie chloridov vo vode a následne zvýšiť riziko oxidácie. Medzi tie tesnenia, ktoré by ste mali mať na pamäti, je určitý typ teflónu, ktorý obsahuje chloridy (hoci sa používa veľmi zriedka). Používajte teda len teflónové pásky bez chloridov, konope s tesniacou pastou bez chloridov alebo tesniace pásky bez chloridov.

- Vonkajšie vplyvy (napr. elektrické vykurovacie káble) spôsobujú nárast teploty vody cez stenu potrubia, s možným tvorením usadenín s vysokým obsahom chloridov. V prípade používania týchto elementov odporúčame skontrolovať, že teplota nikdy nepresiahne 60 °C, s krátkodobými výkyvmi 70 °C (napr. počas procesu tepelnej dezinfekcie).

- V prípade náhodného ohrevu, môže nerezová oceľ zmeniť svoju štruktúru, niekedy vedúcu k miernej zmene farby. Táto zmena v materiálovej štruktúre vytvára podmienky pre medzikryštálovú koróziu. Majte na pamäti, že je absolútne zakázané ohýbať alebo rezať nerezové potrubie za tepla, napr. pomocou elektrického oblúku alebo autogénu.

**Odolnost proti bimetalické korozi**

Nerezová ocel je odolná proti korozi i v systémech, kde je v kontaktu s barevnými kovy (bronz, měď, mosaz), bez ohledu na směr protékání vody. Pokud je však v přímém kontaktu s uhlíkovou ocelí, může se bimetalická koroze objevit. Toto riziko může být sníženo vložením spojky neželezného materiálu mezi tyto dva typy oceli, nebo mu můžeme zcela zabránit vložením distanční vložky z barevného kovu v minimální délce 50 mm mezi tyto dva typy oceli.

**Je přísně zakázáno vytvářet kombinované systémy se spojkami z uhlíkové oceli a potrubím z nerezové oceli, či naopak.**

**Odolnost proti vnější korozi**

Vnější koroze se na nerezovém systému může objevit jen ve velmi ojedinělých případech, jako je dlouhodobý kontakt s vysokou koncentrací chloridů nebo jejich sloučenin (např. výroba galvanických pokovení nebo kryté plavecké bazény). V těchto případech doporučujeme opatřit potrubí vhodným tepelně izolačním materiálem s uzavřenou strukturou buněk a vzájemným spojením trubic v bodech řezu, vodě odolným lepidlem. Případně můžete použít ochrannou antikorozní pásku nebo nátěr. Nesmí být použito opláštění z plsti, či jiných podobných materiálů, které zadržují dlouhodobě vlhkost a vedou ke korozi. Navíc je nutné se vyvarovat ukládání potrubí v přímém kontaktu se zemí, cementem, vápnem (či anhydritem) a mořskou vodou.

## 9.2 Systémy z uhlíkové oceli pro vytápění

**Odolnost proti vnitřní korozi**

Do systémů vytápění s uzavřeným okruhem vody se za normálních podmínek nedostává kyslík zvnějšku, takže potrubí z uhlíkové oceli není vystaveno vnitřní korozi. Jakékoliv i malé množství kyslíku, které se dostane do systému během fáze plnění nebo během ohřevu vody, je uvolněno a musí být odvedeno ze systému prostřednictvím odvzdušňovacích ventilů. Navíc doporučujeme použít speciální aditiva, která zabrání kyslíku vytvořit korozi (např. přípravek GEL.LONG LIFE 100).

Tyto systémy však musejí být neustále udržovány plné, i když nejsou v provozu, nebo musejí být zcela vypuštěny a vysušeny, aby se voda nebo vzduch nedostaly do kontaktu s tímto kovem, tedy do situace, která vede ke korozi. V tomto bodě, když byl systém vyprázdněn, je dobré v systému nechat cirkulovat suchý vzduch, aby se zaručilo kompletní vysušení.

**Odolnost proti bimetalické korozi**

Komponenty z uhlíkové oceli mohou být také použity v instalacích společně s barevnými kovy, jako je bronz, měď, hliník, atd. Zabráněno však musí být přímému kontaktu uhlíkové a nerezové oceli, protože tato situace může způsobit bimetalickou korozi. Toto riziko může být sníženo vložením vsuvky z neželezného materiálu nebo distanční vložky z barevného kovu v minimální délce 50 mm mezi tyto dva typy oceli

**Je přísně zakázáno vytvářet kombinované systémy se spojkami z uhlíkové oceli a potrubím z nerezové oceli, či naopak.**

**Odolnosť voči bimetalickej korózii**

Nerezová oceľ je odolná voči korózii i v systémoch, kde je v kontakte s farebnými kovmi (bronz, meď, mosadz), bez ohľadu na smer pretekania vody. Pokiaľ je však v priamom kontakte s uhlíkovou oceľou, môže sa bimetalická korózia objaviť. Toto riziko môže byť znížené vložením spojky neželezného materiálu medzi tieto dva typy ocele, alebo mu môžeme úplne zabrániť vložením dištančnej vložky z farebného kovu v minimálnej dĺžke 50 mm medzi tieto dva typy ocele.

**Je prísne zakázané vytvárať kombinované systémy so spojkami z uhlíkovej ocele a potrubím z nerezovej ocele, alebo naopak.**

**Odolnosť voči vonkajšej korózii**

Vonkajšia korózia sa na nerezovom systéme môže objaviť len vo veľmi ojedinelých prípadoch ako je dlhodobý kontakt s vysokou koncentráciou chloridov alebo ich zlúčenín (napr. výroba galvanických pokovovaní, alebo kryté plavecké bazény). V týchto prípadoch odporúčame ošetriť potrubie vhodným tepelne izolačným materiálom s uzavretou štruktúrou buniek a vzájomným spojením rúrok v bodoch rezu vodeodolným lepidlom. Prípadne môžete použiť ochrannú antikoróznu pásku alebo náter. Nesmie byť použité opláštenie z plsti, či iných podobných materiálov, ktoré zadržujú dlouhodobe vlhkosť a vedú ku korózii. Naviac je nutné vyvarovať sa ukladaniu potrubia v priamom kontakte so zemou, cementom, vápnom (či anhydridom) a morskou vodou.

## 9.2 Systémy z uhlíkovej ocele pre vykurovanie

**Odolnosť voči vnútornej korózii**

Do systému vykurovania s uzatvoreným okruhom vody sa za normálnych podmienok nedostáva kyslík z vonku, takže potrubie z uhlíkovej ocele nie je vystavené vnútornej korózii. Akékoľvek i malé množstvo kyslíka, ktoré sa dostane do systému počas fázy plnenia alebo počas ohrevu vody, je uvoľnené a musí byť odvedené zo systému prostredníctvom odvzdušňovacích ventilov. Naviac odporúčame použiť špeciálne aditíva, ktoré zabránia kyslíku vytvoriť koróziu (napr. prípravok GEL.LONG LIFE 100).

Tieto systémy však musia byť neustále udržiavané plné, i keď nie sú v prevádzke alebo musia byť úplne vypustené a vysušené, aby sa voda alebo vzduch nedostali do kontaktu s týmto kovom, takže do situácie, ktorá vedie ku korózii. V tomto bode, keď bol systém vyprázdnený, je dobré v systéme nechať cirkulovať suchý vzduch, aby sa zaručilo kompletné vysušenie.

**Odolnosť voči bimetalickej korózii**

Komponenty z uhlíkovej ocele môžu byť taktiež použité v inštaláciách spoločne s farebnými kovmi, ako je bronz, meď, hliník, atď. Zabránené však musí byť priamemu kontaktu uhlíkovej ocele s nerezovou oceľou, pretože táto situácia môže spôsobiť bimetalickú koróziu. Toto riziko môže byť znížené vložením vsuvky z neželezného materiálu alebo distančnej vložky z farebného kovu v minimálnej dĺžke 50 mm medzi tieto dva typy ocele.

**Je prísne zakázané vytvárať kombinované systémy so spojkami z uhlíkovej ocele a potrubím z nerezovej ocele, alebo naopak.**

**Odolnost proti vnější korozi**

Komponenty z uhlíkové oceli, i když jsou z vnější strany pozinkované, nezaručují sami o sobě dlouhotrvající a spolehlivou ochranu proti korozi. Té se dá zabránit pokrytím potrubí tepelnou izolací s uzavřenou strukturou buněk, vhodným antikorozním nátěrem nebo plastovým potahem na potrubí. V případě absence ochrany může dlouhodobé vystavení komponentů vlhkosti, především u instalací v zemi, vést ke vzniku koroze. Z tohoto důvodu je nutné zakrýt potrubí izolací nebo antikorozní páskou, a ujistit se, že je potrubí zakryto v celé trase vedení a žádné části nezůstaly odkryté, aby se mezi izolačním materiálem a potrubím nemohla tvořit kondenzace. Nesmí být použito opláštění z plsti, či jiných podobných materiálů, které zadržují dlouhodobě vlhkost a vedou ke korozi. Navíc je nutné se vyvarovat ukládání potrubí v přímém kontaktu se zemí, cementem, vápnem (či anhydritem) a mořskou vodou.

**Při vedení potrubí v podlaze zabezpečte, aby se potrubí v žádném případě nedostalo do přímého kontaktu s betonovou mazaninou nebo anhydritovým potěrem a jejich složkami.**

Pro zvýšení protikorozní odolnosti potrubního rozvodu je nutné volit některou z nátěrových hmot určených pro kontakt s pozinkovaným podkladem. Při nákupu antikorozní barvy se poraďte s prodejcem o vhodnosti daného typu barvy pro případný styk této barvy (rozpouštědla) s použitým typem těsnicích O-kroužků, tj. zejména materiálem EPDM, FPM apod.

### 9.3 Systémy z uhlíkové oceli pro protipožární sprinklerové systémy a další aplikace

U všech ostatních aplikací uhlíková ocel nevyžaduje žádnou dodatečnou antikorozní ochranu.

**Poznámka: Mějte na paměti, že výrobce nedoporučuje používat systémy z uhlíkové oceli pro chladicí systémy, z důvodu zvýšeného rizika koroze.**

## 10. UVEDENÍ SYSTÉMU DO PROVOZU

### 10.1 Zkouška těsnosti

Po dokončení instalace a před zakrytím systému tepelnou izolací či nátěrem je nutné provést tlakovou zkoušku těsnosti celého systému. Zkušební metoda a výsledek této tlakové zkoušky musí být pečlivě zaznamenány ve zkušebním protokolu **(viz Příloha 1 - 4 tohoto návodu)**.

Volba metody tlakové zkoušky závisí na typu instalace, prováděcích předpisech a plánu stavebních prací dané budovy, stejně tak jako na požadavcích spojených s hygienou a korozí. Pokud musí být systém po provedení tlakové zkoušky vypuštěn, doporučujeme provést zkoušku stlačeným vzduchem nebo inertním plynem. V tomto případě je nutné před montáží navlhčit těsnicí O-kroužky čistou vodou.

**Odolnosť voči vonkajšej korózii**

Komponenty z uhlíkovej ocele, i keď sú z vonkajšej strany pozinkované, nezaručujú sami o sebe dlhotrvajúcu a spoľahlivú ochranu proti korózii. Tej sa dá zabrániť pokrytím potrubia tepelnou izoláciou s uzavretou štruktúrou buniek, vhodným antikoróznym náterom alebo plastovým poťahom na potrubí. V prípade absencie ochrany môže dlhodobé vystavenie komponentov vlhkosti, predovšetkým pri inštaláciách v zemi, viesť ku vzniku korózie. Z toho dôvodu je nutné zakryť potrubie izoláciou alebo antikoróznou páskou a uistiť sa, že je potrubie zakryté v celej trase vedenia a žiadne časti neostali odkryté, aby sa medzi izolačným materiálom a potrubím nemohla tvoriť kondenzácia. Nesmie byť použité opláštenie z plsti, či iných podobných materiálov, ktoré zadržiavajú dlhodobo vlhkosť a vedú ku korózii. Naviac je nutné sa vyvarovať ukladaniu potrubia v priamom kontakte so zemou, cementom, vápnom (či anhydritom) a morskou vodou.

**Pri vedení potrubia v podlahe zabezpečte, aby sa potrubie v žiadnom prípade nedostalo do priameho kontaktu s betónovou mazaninou alebo anhydritovým poterom a ich zložkami.**

Pre zvýšenie protikoróznej odolnosti potrubného rozvodu je nutné voliť niektorú z náterových hmôt určených pre kontakt s pozinkovaným podkladom. Pri nákupe antikoróznej farby sa poraďte s predajcom o vhodnosti daného typu farby pre prípadný styk tejto farby (rozpúšťadla) s použitým typom tesniacich O-krúžkov, tj. najmä materiálom EPDM, FPM apod.

### 9.3 Systémy z uhlíkovej ocele pre protipožiarne sprinklerové systémy a ďalšie aplikácie

Pri všetkých ostatných aplikáciach uhlíková oceľ nevyžaduje žiadnu dodatočnú antikoróznu ochranu.

**Poznámka: Majte na pamäti, že výrobca neodporúča používať systémy z uhlíkovej ocele pre chladiace systémy, z dôvodu zvýšeného rizika korózie.**

## 10. UVEDENIE SYSTÉMU DO PREVÁDZKY

### 10.1 Skúška tesnosti

Po dokončení inštalácie a pred zakrytím systému tepelnou izoláciou či náterom, je nutné vykonať skúšku tesnosti celého systému. Skúšobná metóda a výsledok tejto tlakovej skúšky musia byť starostlivo zaznamenané v skúšobnom protokole **(viď Príloha 1 - 4 tohto návodu).**

Voľba metódy tlakovej skúšky závisí na type inštalácie, vykonávacích predpisoch a pláne stavebných prác danej budovy, rovnako tak ako na požiadavkách spojených s hygienou a koróziou. Ak musí byť systém po vykonaní tlakovej skúšky vypustený, odporúčame vykonať skúšku stlačeným vzduchom alebo inertným plynom. V tomto prípade je nutné pred montážou navlhčiť tesniace O-krúžky čistou vodou.

### 10.1.1 Systémy pitné vody

**Zkouška vodou**

Tlaková zkouška upravenou vodou musí být provedena těsně před uvedením systému do provozu. V opačném případě musí systém zůstat zcela napuštěný až do uvedení do provozu. V každém případě je nutné zajistit pravidelnou výměnu vody v intervalech nepřekračujících dobu delší 7 dní a celkovou výměnu vody těsně před uvedením systému do provozu **(viz bod 10.2)**. Pokud není toto opatření možné provést, je nutné provést tlakovou zkoušku stlačeným vzduchem nebo inertním plynem.

⚠ **Poznámka:** Vyprázdnění systému po provedení tlakové zkoušky je velmi nebezpečné. Výpary zbytkové vody mohou vést ke zvýšení místní koncentrace chloridu a vyvolat zvýšené riziko koroze **(viz bod 9.1).**

Tlaková zkouška je běžně prováděna filtrovanou pitnou vodou, která neobsahuje částice **≥ 150 µm**.

Tlaková zkouška začíná poté, kdy byla dosažena pokojová teplota kapaliny. Pokud je rozdíl mezi pokojovou teplotou a teplotou kapaliny vyšší než **10 °C,** musíte počkat alespoň **30 minut**.

Tlaková zkouška je rozdělena do dvou fází: předběžnou tlakovou zkoušku zaměřenou na rozpoznání možných spojů bez těsnění, např. z důvodu neprovedeného zalisování nebo poškozeného těsnění a hlavní tlakovou zkoušku.

**Předběžná tlaková zkouška:**

| | |
|---|---|
| Zkušební tlak: | **maximálně 6 bar** |
| Citlivost měření manometru: | 0,1 bar. |
| Trvání zkoušky: | **15 minut** |

Výsledek je úspěšný, pokud se během zkoušky neobjeví žádná netěsnost.

**Hlavní tlaková zkouška:**

| | |
|---|---|
| Zkušební tlak: | **11 bar** |
| Citlivost měření manometru: | 0,1 bar |
| Trvání zkoušky: | **30 minut** |

Výsledek je úspěšný, pokud zůstane po dobu trvání zkoušky tlak na konstantní úrovni (Δp = 0).

**Zkouška vzduchem**

Pokud není systém pitné vody řádně uveden do provozu, musí být provedena zkouška vzduchem nebo inertním plynem. V tomto případě je nutné před montáží navlhčit těsnicí O-kroužky čistou vodou.

Použitý vzduch musí být bez oleje, protože přítomnost oleje může mít negativní vliv na hygienu a zvýšit riziko koroze a poškodit EPDM těsnění. Použití inertního plynu (např. dusíku, atd.) je vyžadováno v budovách, pro které jsou stanoveny vysoké hygienické požadavky, jako jsou nemocnice, ambulantní oddělení atd.

Z bezpečnostních důvodů se musí tlaková zkouška provádět dvěma manometry a na maximálním tlak 3 bar.

Tato tlaková zkouška zahrnuje dvě fáze: zkoušku těsnosti a následnou zátěžovou zkoušku.

### 10.1.1 Systémy pitnej vody

**Skúška vodou**

Tlaková skúška upravenou vodou musí byť vykonaná tesne pred uvedením systému do prevádzky. V opačnom prípade musí systém zostať úplne napustený až do uvedenia do prevádzky. V každom prípade je nutné zaistiť pravidelnú výmenu vody v intervaloch neprekračujúcich dobu dlhšiu ako 7 dní a celkovú výmenu vody tesne pred uvedením systému do prevádzky **(viď bod 10.2)**. Pokiaľ nie je toto opatrenie možné vykonať, je nutné vykonať tlakovú skúšku stlačeným vzduchom alebo inertným plynom.

⚠ **Poznámka:** Vyprázdnenie systému po vykonaní tlakovej skúšky je veľmi nebezpečné. Výpary zostatkovej vody môžu viesť ku zvýšeniu miestnej koncentrácie chloridu a vyvolať zvýšené riziko korózie **(viď bod 9.1).**

Tlaková skúška je bežne vykonávaná filtrovanou pitnou vodou, ktorá neobsahuje častice **≥ 150 µm**.

Tlaková skúška začína potom, kedy bola dosiahnutá izbová teplota kvapaliny. Pokiaľ je rozdiel medzi izbovou teplotou a teplotou kvapaliny vyšší ako **10 °C**, musíte počkať aspoň **30 minút**.

Tlaková skúška je rozdelená do dvoch fáz: predbežnú tlakovú skúšku zameranú na rozpoznanie možných spojov bez tesnenia, napr. z dôvodu nevykonaného zalisovania alebo poškodeného tesnenia, a hlavnú tlakovú skúšku.

**Predbežná tlaková skúška :**

| | |
|---|---|
| Skúšobný tlak: | **maximálne 6 bar** |
| Citlivosť merania manometra: | 0,1 bar. |
| Trvanie skúšky: | **15 minút** |

Výsledok je úspešný, ak sa počas skúšky neobjaví žiadna netesnosť.

**Hlavná tlaková skúška:**

| | |
|---|---|
| Skúšobný tlak: | **11 bar** |
| Citlivosť merania manometra: | 0,1 bar |
| Trvanie skúšky: | **30 minút** |

Výsledok je úspešný, ak zostane po dobu trvania skúšky tlak na konštantnej úrovni (Δp = 0).

**Skúška vzduchom**

Pokiaľ nie je systém pitnej vody riadne uvedený do prevádzky, musí byť vykonaná tlaková skúška vzduchom alebo inertným plynom. V tomto prípade je nutné pred montážou navlhčiť tesniace O-krúžky čistou vodou.

Použitý vzduch musí byť bez oleja, pretože prítomnosť oleja môže mať negatívny vplyv na hygienu a zvýšiť riziko korózie a poškodiť EPDM tesnenie. Použitie inertného plynu (napr. dusíka) je vyžadované v budovách, pre ktoré sú stanovené vysoké hygienické požiadavky, ako sú nemocnice, ambulantné oddelenie atď.

Z bezpečnostných dôvodov sa musí tlaková skúška vykonávať dvomi manometrami a na maximálny tlak 3 bar.

Táto tlaková skúška zahŕňa dve fázy: skúšku tesnosti a následnú záťažovú skúšku.

**Tlaková zkouška těsnosti**

| | |
|---|---|
| Zkušební tlak: | **150 mbar** |
| Citlivost měření manometru: | 1 mbar |
| Zkušební úsek: | 100 litrů max. (0,1 $m^3$) |
| Trvání zkoušky: | **120 minut** |

Na každých dalších 100 litrů objemu musí být zkušební doba prodloužena o 20 minut.

Tlaková zkouška začíná poté, kdy byla dosažena pokojová teplota kapaliny. Pokud je rozdíl mezi pokojovou teplotou a teplotou kapaliny vyšší než **10 °C**, musíte počkat alespoň **30 minut**. Tlaková zkouška je rozdělena do dvou fází: tlakovou zkoušku těsnosti zaměřenou na rozpoznání možných spojů bez těsnění, např. z důvodu neprovedeného zalisování nebo poškozeného těsnění a zátěžovou tlakovou zkoušku.

Výsledek je úspěšný, pokud zůstane po dobu trvání tlakové zkoušky tlak na konstantní úrovni (Δp = 0).

**Zátěžová tlaková zkouška:**

| | |
|---|---|
| Zkušební tlak: | **3 bar** max. pro potrubí s DN ≤ 50; |
| | **1 bar** max. pro potrubí s DN > 50. |
| Citlivost měření manometru: | 0,1 bar |
| Trvání zkoušky: | **10 minut** |

Výsledek je úspěšný, pokud zůstane po dobu trvání zkoušky tlak na konstantní úrovni (Δp = 0).

Zátěžová zkouška musí být spojena s vizuální kontrolou všech rozvodů, abyste se ujistili, že všechna spojení byla provedena v souladu s nejlepšími pracovními normami a standardy.

### 10.1.2 Otopné systémy

Tato tlaková zkouška je obvykle prováděna vodou se stejnými podmínkami jako je uvedeno výše v bodě 10.1.1. Co se týče hlavní zkoušky, tlaková zkouška musí být provedena pomocí vody natlakované alespoň na 1,3 násobek provozního tlaku.

Okamžitě po provedení tlakové zkoušky studenou vodou je nutné uvést systém na maximální provozní teplotu danou projektem, aby se ověřilo, že ani v tomto případě nedochází k žádnému poklesu tlaku.

Také v případě tlakové zkoušky vzduchem nebo inertním plynem je zkouška prováděna za stejných podmínek, jako jsou uvedeny výše v bodě 10.1.1. Prosím mějte na paměti, že před montáží je nejprve nutné navlhčit těsnění.

### 10.1.3 Systémy plynovodů

Zkouška rozvodu plynovodu se provádí vzduchem nebo inertním plynem (například dusíkem apod.) a musí být provedena v souladu s pracovním předpisem DVGW – G 600 / TRGI 2008. Z bezpečnostních důvodů musí být zkouška provedena dvěma měřicími zařízeními a s maximálním použitelným tlakem 3 bary.

**Systém s provozním tlakem do 100 mbar**

Zkouška zahrnuje dvě fáze: zkoušku předběžnou (zátěžovou) a zkoušku hlavní (těsnosti).

**Tlaková skúška tesnosti:**

| | |
|---|---|
| Skúšobný tlak: | **150 mbar** |
| Citlivosť merania manometra: | 1 mbar |
| Skúšobný úsek: | 100 litrov max. (0,1 $m^3$) |
| Trvanie skúšky: | **120 minút** |

Na každých ďalších 100 litrov objemu musí byť skúšobná doba predĺžená o 20 minút.

Tlaková skúška začína vo chvíli, kedy bola dosiahnutá izbová teplota kvapaliny. Pokiaľ je rozdiel medzi izbovou teplotou a teplotou kvapaliny vyšší ako **10 °C**, musíte počkať aspoň **30 minút**. Tlaková skúška je rozdelená do dvoch fáz: tlakovú skúšku tesnosti zameranú na rozpoznanie možných spojov bez tesnenia, napr. z dôvodu nevykonaného zalisovania alebo poškodenia tesnenia a záťažovú tlakovú skúšku.

Výsledok je úspešný, pokiaľ zostane po dobu trvania tlakovej skúšky tlak na konštantnej úrovni (Δp = 0).

**Záťažová tlaková skúška :**

| | |
|---|---|
| Skúšobný tlak: | **3 bar** max. pre potrubie s DN ≤ 50; |
| | **1 bar** max. pre potrubie s DN > 50. |
| Citlivosť merania manometra: | 0,1 bar |
| Trvanie skúšky: | **10 minút** |

Výsledok je úspešný, pokiaľ zostane po dobu trvania tlakovej skúšky tlak na konštantnej úrovni (Δp = 0).

Záťažová tlaková skúška musí byť spojená s vizuálnou kontrolou všetkých rozvodov, aby ste sa uistili, že všetky spojenia boli vykonané v súlade s najlepšími pracovnými normami a štandardami.

### 10.1.2 Vykurovacie systémy

Táto tlaková skúška je zvyčajne vykonávaná vodou s rovnakými podmienkami ako je uvedené vyššie v bode 10.1.1. Čo sa týka hlavnej skúšky, tlaková skúška musí byť vykonaná pomocou vody natlakovanej aspoň na 1,3 násobok prevádzkového tlaku.

Okamžite po vyhotovení tlakovej skúšky studenou vodou je nutné uviesť systém na maximálnu prevádzkovú teplotu danú projektom, aby sa overilo, že ani v tomto prípade nedochádza k žiadnemu poklesu tlaku.

Taktiež v prípade tlakovej skúšky vzduchom alebo inertným plynom je skúška vykonávaná za rovnakých podmienok, ako sú uvedené vyššie v bode 10.1.1. Prosím majte na pamäti, že pred montážou je najskôr nutné navlhčiť tesnenie.

### 10.1.3 Systémy plynovodov

Skúška rozvodu plynovodu sa vykonáva vzduchom alebo inertným plynom (napríklad dusíkom atď.) a musí byť vykonaná v súlade s pracovným predpisom DVGW - G 600 / TRGI 2008. Z bezpečnostných dôvodov musí byť skúška vykonaná dvomi meracími zariadeniami a s maximálnym použiteľným tlakom 3 bary.

**Systém s prevádzkovým tlakom do 100 mbar**

Skúška zahŕňa dve fázy: skúšku predbežnú (záťažovú) a skúšku hlavnú (tesnosti).

**Předběžná zkouška (zátěžová)**
Zkušební tlak: 1 bar.
Citlivost měřicího zařízení: 0,1 bar.
Doba trvání zkoušky: viz Tab. 13.
Zkouška začíná po čase nezbytném pro stabilizaci tlaku v souladu s Tab. 13.
Výsledek zkoušky je úspěšný, pokud během doby trvání zkoušky zůstal tlak konstantní (Δp = 0).

**Hlavní zkouška (těsnosti)**
Zkušební tlak: 150 mbar.
Citlivost měřicího zařízení: 0,1 mbar (1 mm $H_2O$).
Doba trvání zkoušky: viz Tab. 13.
Zkouška začíná po čase nezbytném pro stabilizaci tlaku v souladu s Tab. 13.

**Doby stabilizace a doba trvání zkoušky předběžné (zátěžové) a zkoušky hlavní (těsnosti) rozvodu plynovodu.**

**Predbežná skúška (záťažová)**
Skúšobný tlak: 1 bar.
Citlivosť meracieho zariadenia: 0,1 bar.
Doba trvania skúšky: viď. Tab. 13.
Skúška začína po nevyhnutnom čase pre stabilizáciu tlaku v súlade s Tab. 13.
Výsledok skúšky je úspešný, pokiaľ počas doby trvania skúšky zostal tlak konštantný (Δp = 0).

**Hlavná skúška (tesnosti)**
Skúšobný tlak: 150 mbar.
Citlivosť meracieho zariadenia: 0,1 mbar (1 mm $H_2O$).
Doba trvania skúšky: viď. Tab. 13.
Skúška začína po čase nevyhnutnom pre stabilizáciu tlaku v súlade s Tab. 13.

**Doby stabilizácie a doba trvania skúšky predbežnej (záťažovej) a skúšky hlavnej (tesnosti) rozvodu plynovodu.**

Tab. 13

| Objem systému / Objem systému | Doba stabilizace / Doba stabilizácie | Doba trvání zkoušky / Doba trvania skúšky |
|---|---|---|
| < 100 litrů / litrov | 10 minut / minút | ≥ 10 minut / minút |
| ≥ 100 < 200 litrů / litrov | 30 minut / minút | ≥ 20 minut / minút |
| ≥ 200 | 60 minut / minút | ≥ 30 minut / minút |

Výsledek zkoušky je úspěšný, pokud během doby trvání zkoušky zůstal tlak konstantní (Δp = 0).

**Poznámka.** Pracovní list DVGW - G 600/ TRGI 2008 stanoví, že testování končí testem přepravní kapacity plynovodu prostřednictvím připojení k rozvodné síti plynu za účelem ověření jeho vhodnost.

**Systémy s provozním tlakem > 100 mbar a < 1 bar**
Zkouška zahrnuje kombinovanou zkoušku předběžnou (zatížení) a zkoušku hlavní (těsnosti).

**Kombinovaná zkouška předběžná a hlavní**
Zkušební tlak: 3 bar
Citlivost měřicího zařízení: 0,1 bar
Doba trvání zkoušky: 120 minut

Zkouška plynovodu může začít přibližně po 3 hodinách od naplnění rozvodu plynným médiem, kdy dojde vyrovnání teploty s okolním prostředím.
Výsledek zkoušky je úspěšný, pokud během doby trvání zkoušky zůstal tlak konstantní (Δp = 0).

### 10.1.4 Protipožární a sprinklerové systémy

Tlaková zkouška se provádí:

- vodou u trvale zavodněných systémů;
- vzduchem u suchých systémů.

Tlaková zkouška začíná poté, kdy byla dosažena pokojová teplota kapaliny. Pokud je rozdíl mezi pokojovou teplotou a teplotou kapaliny vyšší než **10 °C**, musíte počkat alespoň **30 minut.**

Výsledok skúšky je úspešný, ak počas doby trvania skúšky zostal tlak konštantný (Δp = 0).

**Poznámka.** Pracovný list DVGW - G 600/ TRGI 2008 stanoví, že testovanie končí testom prepravnej kapacity plynovodu prostredníctvom pripojenia k rozvodnej sieti plynu, za účelom overenia jeho vhodnosti.

**Systémy s prevádzkovým tlakom > 100 mbar a < 1 bar**
Skúška zahŕňa kombinovanú skúšku predbežnú (zaťaženia) a skúšku hlavnú (tesnosti).

**Kombinovaná skúška predbežná a hlavná**
Skúšobný tlak: 3 bar
Citlivosť meracieho zariadenia: 0,1 bar
Doba trvania skúšky: 120 minút

Skúška plynovodu môže začať približne po 3 hodinách od naplnenia rozvodu plynným médiom, kedy dôjde k vyrovnaniu teplôt s okolitým prostredím.
Výsledok skúšky je úspešný, ak počas doby trvania skúšky zostal tlak konštantný (Δp = 0).

### 10.1.4 Protipožiarne a sprinklerové systémy

Tlaková skúška sa vykonáva:

- vodou pri trvale zavodnených systémoch;
- vzduchom pri suchých systémoch.

Tlaková skúška začína potom čo bola dosiahnutá izbová teplota kvapaliny. Pokiaľ je rozdiel medzi izbovou teplotou a teplotou kvapaliny vyšší ako **10 °C**, musíte počkať aspoň **30 minút**.

**Tlaková zkouška těsnosti vodou:**

Zkušební tlak: **15 bar nebo 1,5 násobek provozního tlaku**
Citlivost měření manometru: 0,1 mbar
Trvání zkoušky: **120 minut**
Výsledek je úspěšný, pokud zůstane po dobu trvání tlakové zkoušky tlak na konstantní úrovni (Δp = 0).

Zátěžová tlaková zkouška musí být spojena s vizuální kontrolou všech rozvodů, abyste zjistili, že všechna spojení byla provedena v souladu s nejlepšími pracovními normami a standardy.

**Tlaková zkouška těsnosti vzduchem:**

Zkušební tlak: **≥ 2,5 bar**
Citlivost měření manometru: 0,1 mbar
Trvání zkoušky: **≥ 24 hodin**
Výsledek je úspěšný, pokud zůstane po dobu trvání tlakové zkoušky tlaková ztráta Δp ≤ 0,15 bar.

Také v případě tlakové zkoušky vzduchem nebo inertním plynem je zkouška prováděna za stejných podmínek, jako jsou uvedeny výše v bodě 10.1.1. Prosím mějte na paměti, že před montáží je nejprve nutné navlhčit těsnicí O-kroužky čistou vodou.

### 10.2 Proplachování potrubí

Před uvedením systému pitné vody do provozu je nutné propláchnout potrubí střídavě filtrovanou vodou a následně vzduchem pod tlakem, aby se:

- odstranily veškeré usazeniny a nečistoty;
- zajistila kvalita vody;
- zabránilo korozi.

Běžně se používá objem vody rovný alespoň dvojnásobku objemu systému.

Norma **DIN 1988**, **část 2** poskytuje další informace k tomuto tématu. Avšak u systémů z nerezové oceli stačí systém jednoduše propláchnout filtrovanou pitnou vodou, protože korozivní efekt vyvolaný přítomností cizích materiálů zde může být vyloučen.

### 10.3 Dezinfekce

Dezinfekční operace je prováděna pouze při požadavcích na vysokou hygienu, např. v případě nemocnic či následně po vážné mikrobakteriální kontaminaci.

Systémy z nerezové oceli č. 1.4404 (AISI 316L) mohou být dezinfikovány roztokem obsahujícím chlór a s dodržením požadavků uvedených v **Tab. 14.**

**Tlaková skúška tesnosti vodou:**

Skúšobný tlak: **15 bar alebo 1,5 násobok prevádzkového tlaku**
Citlivosť merania manometra: 0,1 mbar
Trvanie skúšky: **120 minút**
Výsledok je úspešný, pokiaľ zostane po dobu trvania tlakovej skúšky tlak na konštantnej úrovni (Δp = 0).

Záťažová tlaková skúška musí byť spojená s vizuálnou kontrolou všetkých rozvodov, aby ste sa uistili, že všetky spojenia boli vykonané v súlade s najlepšími pracovnými normami a štandardami.

**Tlaková skúška tesnosti vzduchom:**

Skúšobný tlak: **≥ 2,5 bar**
Citlivosť merania manometra: 0,1 mbar
Trvanie skúšky: **≥ 24 hodín**
Výsledok je úspešný, pokiaľ zostane po dobu trvania tlakovej skúšky tlaková strata Δp ≤ 0,15 bar.

Taktiež v prípade tlakovej skúšky vzduchom alebo inertným plynom je skúška vykonaná za rovnakých podmienok, ako sú uvedené vyššie v bode 10.1.1. Prosím majte na pamäti, že pred montážou je najprv nutné navrhčiť tesniace O-krúžky čistou vodou.

### 10.2 Preplachovanie potrubia

Pred uvedením systému pitnej vody do prevádzky je nutné prepláchnuť potrubie striedavo filtrovanou vodou a následne vzduchom pod tlakom, aby sa:

- odstránili všetky usadeniny a nečistoty;
- zaistila kvalita vody;
- zabránilo korózii.

Bežne sa používa objem vody rovný aspoň dvojnásobku objemu systému.

Norma **DIN 1988, časť 2** poskytuje ďalšie informácie k tejto téme. Avšak pri systéme z nerezovej ocele stačí systém jednoducho prepláchnuť filtrovanou pitnou vodou, pretože korozívny efekt vyvolaný prítomnosťou cudzích materiálov tu môže byť vylúčený.

### 10.3 Dezinfekcia

Dezinfekčná operácia je vykonávaná len pri požiadavkách na vysokú hygienu, napr. v prípade nemocníc či následne po vážnej mikrobakteriálnej kontaminácii.

Systémy z nerezovej ocele č. 1.4404 (AISI 316L) môžu byť dezinfikované roztokom obsahujúcim chlór a s dodržaním požiadaviek uvedených v **Tab. 14.**

Požadavky na dezinfekci roztokem obsahujícím chlór v systémech z nerezové oceli AISI 316L — Tab. 14 — Požiadavky na dezinfekciu roztokom obsahujúcim chlór v systémoch z nerezovej ocele AISI 316L

| Faktory | Možnost 1 / Možnosť 1 | Možnost 2 / Možnosť 2 |
|---|---|---|
| Maximální koncentrace kapalného chlóru ve vodě<br>Maximálna koncentrácia kvapalného chlóru vo vode | 100 mg/l | 50 mg/l |
| Maximální doba kontaktu<br>Maximálna doba kontaktu | 16 hodin | 24 hodin |
| Zbytkový chlór obsažený v pitné vodě po proplachu<br>Zostatkový chlór obsiahnutý v pitnej vode po preplachu | 1 mg/l | 1 mg/l |