

# FRIALEN® XL-Technika veľkých dimenzií od d 250 mm a protahování potrubí technikou relining

**NOVINKA**  
až do d 1200 mm

## Návod k montáži



FRIALEN® XL

Obchodné zastúpenie na Slovensku

 **PLASTIX, s.r.o.**®

Hviezdoslavova 2  
[www.plastix.sk](http://www.plastix.sk)

927 01 Šaľa  
[plastix@plastix.sk](mailto:plastix@plastix.sk)

## Podklady pro volbu potřebného zařízení FRIATOOLS pro zpracování elektrotvarovek velkých dimenzí

Pro instalaci tohoto prvku	... s tímto ... ... rozměrem ...					
		Loupačí přístroj	Odstranění ovality	Svařovací přístroj	Upínací objímka	Navrtání
Objímka UB-XL	250 – 710	FWSG 710	FWXRH	všechny FRIAMAT <sup>1</sup>	–	–
	800 – 900	FWSG XL	FWXRH	FRIAMAT XL <sup>3</sup> FRIAMAT prime FRIAMAT basic	–	–
	1000 – 1200	FWSG XL	FWXRB	FRIAMAT XL <sup>3</sup>	–	–
Kónická objímka KM-XL	1000 – 1200	FWSG XL	–	FRIAMAT XL <sup>3</sup>	–	–
Sedlová tvarovka TL	250 – 560	FWSG SE bis d 315	–	všechny FRIAMAT <sup>1</sup>	FRIATOP <sup>2</sup>	
Sedlová tvarovka SA-XL	315 – 1000	FWSG SE bis d 315	–	všechny FRIAMAT <sup>1</sup>	VACUSET XL	FWAB XL <sup>2</sup>
Oprávněná sedlová tvarovka RS-XL	250 – 1000	FWSG SE bis d 315	–	všechny FRIAMAT <sup>1</sup>	VACUSET XL	–

1 Mimo FRIAMAT geo print.

2 Navrtání pod provozním tlakem konzultuje s produktovým manažerem sortimentu FRIALEN.

3 Vstupní napětí 400 V stř. (3P+N+SL), generátor (jmenovitý výkon) > 10 kW (při  $\varnothing \geq 1000$ ).

# Obsah

Strana

## Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN®:

1.	Bezpečnost	4
2.	Oblasti použití	4
3.	Směrnice a pokyny pro skladování a instalaci	5
4.	Postup instalace spojek a tvarovek od d 250 mm	8
5.	Instalace sedlových tvarovek „Top-Loading“	19
6.	Instalace sedlových tvarovek SA-XL	29
7.	Protahování potrubí (relining)	33

**Ďalšie informácie o bezpečnostných elektrotvarovkách FRIALEN® môžete získať na adrese:**

***PLASTIX, s.r.o.***  
Hviezdoslavova 2  
927 01 Šaľa  
[www.plastix.sk](http://www.plastix.sk)  
[plastix@plastix.sk](mailto:plastix@plastix.sk)

## 1. Bezpečnost

### 1.1 Bezpečnostní pokyny a tipy

V tomto montážním návodu se používají následující varovné symboly s bezpečnostními pokyny:



#### **NEBEZPEČÍ!**

**Označuje bezprostředně hrozící nebezpečí!**

Nerespektování tohoto upozornění může vést k vážným úrazům a věčným škodám.



#### **POZOR!**

**Označuje nebezpečnou situaci!**

Nerespektování tohoto upozornění může vést k lehkým úrazům nebo ke vzniku věčných škod.



#### **DŮLEŽITÉ!**

**Označuje tipy pro použití nebo jiné zvláště užitečné informace.**

## 2. Oblasti použití

Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN® se používají pro svařování spojů polyetylenového tlakového potrubí pro:

- plynovodní potrubí podle ČSN EN 12007, TPG 90201, 70201, 3,
- vodovodní a kanalizační potrubí podle EN12201, ISO4427, EN13244,
- a obecně pro potrubí v průmyslových aplikacích, např. v geotermálních soustavách, při zřizování skládek apod.

Podrobné informace o maximálním přípustném provozním tlaku nebo o zpracování jsou obsaženy v technické dokumentaci, např. pro UB PN25.

Při použití v odlišných provozních podmínkách je nutno vhodnost bezpečnostních elektrotvarovek FRIALEN® projednat s naším produktovým manažerem, např.:

- svařitelnost trubek s třídou SDR mimo rozsah 17,6 - 11
- chemická odolnost proti dopravovanému médiu,
- provozní teplota nebo provozní tlak,
- použití v kontaminované zemině.



### **DŮLEŽITÉ!**

**Přednostně platí montážní pokyny umístěné na výrobku nebo k němu přiložené.**

## **3. Směrnice a pokyny pro skladování a instalaci**

Podrobné a aktuální informace o bezpečnostních elektrotvarovkách FRIALEN® jsou obsaženy v technických informačních letáčích, které jsou k dispozici na internetové adrese [www.glynwed.cz](http://www.glynwed.cz).

Dodržujte aktuálně platné tuzemské a mezinárodní předpisy pro pokládku potrubí,

- pro plynovody,
- pro vodovody,
- předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména při práci na plynovodech,
- hygienické požadavky při práci na rozvodech pitné vody,
- směrnice pro svařování.

Pro použití v plynárenství je nutno respektovat podmínky vyplývající z ČSN EN 12007, TPG 921 01, 702 01 a 702 03.

### **Skladování**

Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN® mají při dodržení obecných skladovacích podmínek velmi dlouhou lhůtu skladovatelnosti a použitelnosti.

Řádné skladování:

- v uzavřených prostorách nebo obalech (krabice) a s vyloučením UV záření,
- při vyloučení klimatických vlivů, např. vlhkosti a mrazu,
- při skladovacích teplotách do +50 °C.

Za těchto předpokladů lze vycházet z lhůty skladovatelnosti resp. použitelnosti delší než 4 roky.

Kvůli vyloučení ovality se objímky od  $d > 250$  mm musejí skladovat položené na čelní hraně.



### **POZOR!**

**Nesprávně skladované elektrotvarovky se nesmějí používat, protože u nich může docházet k netěsnosti svarů.**



## **NEBEZPEČÍ!**

**Je bezpodmínečně nutné dodržet stanovené pořadí pracovních kroků.**

Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN® lze používat pro spojování potrubí z **PE 100 a PE 80** podle DIN 8074/75, EN 1555-2, EN 12201-2, EN 13244-2, ISO 4427 a ISO 4437. Svařitelné řady trubek jsou označeny symbolem SDR na etiketě a v technické dokumentaci.

Pro trubky z PE platí index toku taveniny MFR 190/5 v rozsahu 0,2 až 1,7 g/10 min.

**Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN®** jsou vyrobeny z PE 100 a splňují požadavky podle EN 1555-3, EN 12201-3, EN 13244-3, ISO 4427-3, ISO 8085-3 a DVGW GW335. Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN® lze zpracovávat pomocí svařovacích automatů FRIAMAT® při teplotě prostředí mezi  $-10\text{ °C}$  a  $+45\text{ °C}$ . Teplotní rozsah pro zpracování od  $d\ 710\text{ mm}$ :  $0\text{ °C}$  až  $+45\text{ °C}$ .

Pro spoje s přechodem materiálů platí dále normy resp. montážní pokyny specifické pro dané materiály nebo systémy.



## **POZOR!**

**Svařování s ostatními materiály, např. s PP, PVC apod. není možné.**



## **POZOR!**

Trubky a tvarovky musí být před zpracováním temperovány na teplotu ležící v přípustném teplotním rozsahu  $-10\text{ °C}$  až  $+45\text{ °C}$  (spojky od  $d\ 710\text{ mm}$  mezi  $0\text{ °C}$  až  $+45\text{ °C}$ ).



## **DŮLEŽITÉ:**

FRIALEN® Bezpečnostní elektrotvarovky jsou opatřeny označením šarže. Tato se čte zleva doprava:

- kalendářní týden výroby (KW) (raznice 1+2)
- rok výroby (raznice 2),
- označení materiálu (raznice 3).



Některé elektrotvarovky jsou označeny přímo čitelným symbolem.

Příklad: KW 25/11/E

### **Zpětné dohledání (Traceability)**

Automatické zpětné dohledání (identifikace původu) elektrotvarovky je možné např. při použití svařovacích automatů FRIAMATR® se systémem Traceability, které využívají speciální čárový kód (viz obr. 9) obsahující specifické parametry elektrotvarovky, např. výrobce, rozměry, materiál a číslo šarže. Tato data pro zpětnou kontrolu elektrotvarovky lze elektronicky archivovat společně s daty svařovacího postupu.



### **DŮLEŽITÉ:**

**Je nutno výhradně používat svařovací automaty se snímačem čárového kódu.**

#### **3.1 Zatížitelnost tlakem**

Zatížitelnost bezpečnostních elektrotvarovek FRIALEN® z PE 100 tlakem se určuje označením „SDR“:

$$\text{SDR} = \frac{\text{vnější } \varnothing \text{ trubky „d“}}{\text{tloušťka stěny trubky „s“}}$$

Návrhový součinitel C (výpočtový koeficient pro konstrukční prvky z PE) závisí na oblasti použití a na specifickém zadání (min. 1,25).

<b>Materiál tvarovek: PE 100 (Standard FRIALEN®)</b>	<b>Voda</b>	<b>Plyn</b>
Třída SDR	Maximální provozní tlak [bar] při C = 1,25	Maximální provozní tlak [bar] při C = 2
17	10	5
11	16	10
7,4	25	-

Součásti jsou značeny a používány podle zatížitelnosti tlakem v souladu s výše uvedenou tabulkou a lze je používat ve standardních podmínkách (20 °C, 50 let).



### **NEBEZPEČÍ!**

**Svařování při vytékajícím médiu není přípustné.**

#### 4. Postup instalace objímky a tvarovek $d > 250$ mm

##### 4.1 Odříznutí trubky na požadovanou délku

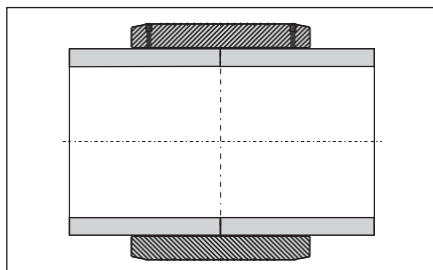
Trubku odřízněte kolmo k její podélné ose (viz obr. 1). Vhodná je pila se zuby určenými na řezání plastu.

Konce trubek, které jsou na konci zřetelně konické, je nutno odříznout.

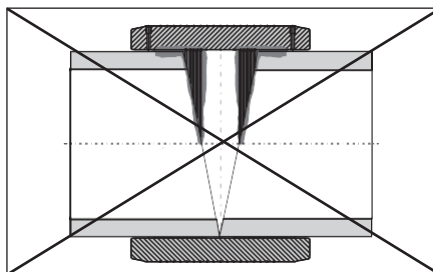


##### **NEBEZPEČÍ!**

Jiný než kolmý řez trubky může vést k tomu, že část topné spirály nebude zakryta trubkou, takže může docházet k nekontrolované tvorbě taveniny, přehřívání nebo samovznícení (viz obr. 2).

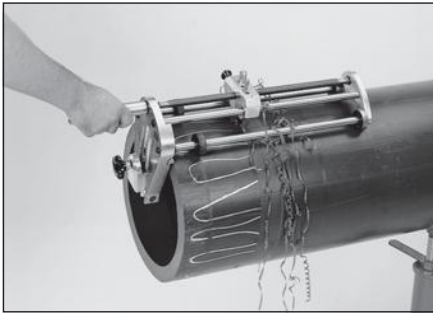


Obr. 1



Obr. 2



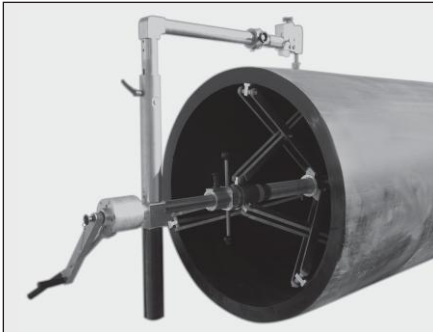


Obr. 3

#### 4.2 Vyměření svařovací zóny, vyznačení značkovačem FRIALEN® a odstranění degradovaného povrchu (viz obr. 3)

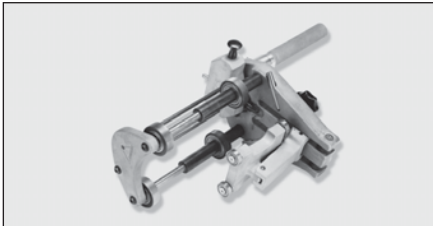
##### Svařovací zóna:

Délka svařovací zóny odpovídá polovině délky spojky, u ostatních tvarovek hloubce zasunutí.



Obr. 4a

Nejdříve je nutno trubku očistit. V zájmu dostatečného odstranění degradovaného povrchu se doporučuje přídavek cca 5 mm k hloubce zasunutí, který umožňuje posoudit, zda byl degradovaný povrch z trubky řádně odstraněn. Degradovaný povrch, který se na povrchu trubek a tvarovek z PE-HD vytvořil během skladování, je nutno v souvislé ploše odstranit ruční škrabkou nebo loupacím přístrojem FRIATOOLS® FWSG (viz obr. 4 a+b+c).

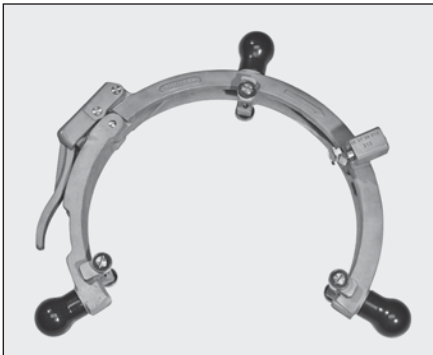


Obr. 4b



##### DŮLEŽITÉ:

Loupací přístroje FWSG 710L (d 250 - d 710 mm) a FWSG XL (d 800 - d 1200 mm, obr. 4a) umožňují opracování povrchu trubky v celé délce zasunutí objímky. Krátká hrdla trubek, např. nákrůžek, lze opracovat pomocí FWSG 710S (obr. 4b).



Obr. 4c

Loupací přístroje FWSG SE 250, 280 a 315 jsou vhodné pro klasické elektrotvarovky i sedlové tvarovky.



### **POZOR!**

Při neúplném odstranění degradovaného povrchu mohou vznikat nehomogenní a tedy netěsné svarové spoje.



### **POZOR!**

Pro objímky od  $d > 710$  mm je nezbytné použití loupacích přístrojů FWSG.

Poškození povrchu trubky, např. axiální rýhy nebo škrábance, se nesmí nacházet ve svařovací zóně.



### **POZOR!**

Nadměrné oloupaní může vést k velké kruhové mezeře, která se potom při svařování ne zcela nebo nedostatečně uzavře.

Kontrolujte pravidelně stav čepele na ruční škrabce a opotřebení loupacího nože na loupacím přístroji. Opotřebený nož se musí vyměnit!

Loupací přístroj	Požadovaná tloušťka špony [mm]	Mez opotřebení [mm]
FWSG 225, SE	0,20 - 0,35	>0,40
FWSG 710	0,30 - 0,45	>0,50
FWSG XL (d 800-1200)	0,40 - 0,60	>0,80

Uvedená mez opotřebení platí pro bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN®.

**Obrusování nebo opracování skelným papírem je nepřípustné, protože může docházet k ulpívání nečistot.**

Pro kontrolu celoplošného, dokonalého oloupaní povrchu doporučujeme provést značkovací (kontrolní) rysky. Pokud se na povrchu vyskytnou neoloupaná místa (např. vinuté nebo oválné potrubí), je nutné je znovu opracovat.

Opracovanou zónu je třeba chránit před znečištěním, mastnotou, vodou a nepříznivými povětrnostními vlivy (vlhkost, jinovatka, námraza). Po oloupaní se svařovací zóny nedotýkejte.





## **POZOR!**

U bezpečnostních elektrotvarovek FRIALEN® s odkrytými topnými spirálami pro optimální přenos tepla se vnitřní strana elektrotvarovky nesmí oloupat.

### **4.3 Odstranění otřepů na řezné hraně uvnitř i vně trubky (viz obr. 5)**

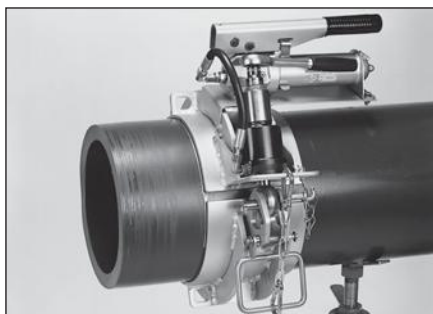
Zde je vhodná ruční škrabka. Úkos na vnější čelní hraně trubky usnadňuje montáž objímky. Odstraňte špony v trubce.



Obr. 5

### **4.4 Vyrovnání trubek s oválným průřezem**

Dlouhým skladováním se zpravidla deformuje průřez trubek. Pokud je ovalita v oblasti svaru větší než max. 3,0 mm, je nutno u těchto trubek v oblasti svaru odstranit ovalitu. K tomu se používají zaokrouhlovací spony instalované na konec svařovací zóny (viz obr. 6), např. hydraulické objímky FWXRH.



Obr. 6

#### 4.5 Očištění

Svařované plochy trubky i vnitřní plochy bezpečnostních elektrotvarovek **FRIALEN®** musí být absolutně čisté, suché a odmaštěné. Bezprostředně před montáží a po oloupaní se tyto plochy očistí vhodným čisticím prostředkem a **výhradně savým papírem nezanechávajícím vlákna**, který nezpůsobuje zbarvení (viz obr. 7).



Obr. 7

Doporučujeme použít čisticí prostředek na PE, např. TANGIT.



#### **POZOR!**

**Při použití čisticího prostředku s obsahem alkoholu musí být podíl alkoholu nejméně 99,8 %.**

Při čišťení zabraňte přenášení nečistot z neoloupaného povrchu trubky do očištěné svařovací zóny.

Čisticí prostředek se nanáší pouze v takovém množství, aby jím byl papír mírně navlhčen. Je nutno zabránit kontaktu s pokožkou. Dodržujte bezpečnostní pokyny výrobce čistidla.

Čisticí prostředek musí být před svařováním **zcela odpařen**.

Následně označte znovu okraj hloubky zasunutí po obvodu trubky (cca po 120°) značkovačem **FRIALEN®**, protože předchozí značka byla odstraněna při oloupaní a odmaštění. Styčné plochy musejí být před montáží elektrotvarovky čisté a suché. Je nutno vyloučit doteky rukou v oblasti svaru. Vlhkost v oblasti svařovaných ploch, např. od rosy nebo jinovatky, je nutno odstranit vhodnými prostředky.

Elektrotvarovku ke svaření vyjíte z obalu až bezprostředně před předpokládaným zpracováním. Obal představuje během přepravy a skladování ochranu výrobku proti vnějším vlivům.

#### **4.6 Vsazení konce trubky, resp. hrdla do elektrotvarovky**

Při nasouvání elektrotvarovky na konec trubky je třeba dbát, aby kontakty na připojení svařovacích konektorů svářečky zůstaly přístupné. Při spojování musí být potrubí v ose. **Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN® se musí nasazovat bez násilí.**

Opracované konce trubek mohou být zasunuty do elektrotvarovky až po novém označení svařovací zóny (viz obr. 3). V případě nutnosti použijte zakrouhlovací spony (viz obr. 5).

Pokud i přes dodržení výše uvedeného postupu nelze elektrotvarovku nasadit bez násilí, je opakované oloupání přípustné (viz odst. 4.4).

Jednoduchá kontrola nerovností mezi trubkou a tvarovkou je možná nasazením objímky a posouzením mezery.

#### **4.7 Pnutí při svařování**

Veškeré spoje, které jsou připravené ke svařování, musí být bez pnutí. Trubky nesmí být zasunuté do bezpečnostních elektrotvarovek pod napětím v ohybu nebo vlastním zatížením.

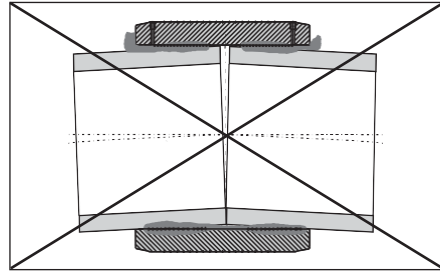
V případě potřeby trubku nebo elektrotvarovku podložte, nebo použijte vhodné upínací zařízení. Fixaci spoje ve stavu bez pnutí je nutno zachovat po celou dobu chladnutí uvedenou v čárovém kódu, resp. v tabulce (viz odst. 4.10).

Před svařováním znovu zkontrolujte (pomocí značkových rysek), zda se svařovaný konec trubky zasunutý do **bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN®** neposunul (příp. proveďte opravu).



### **POZOR!**

Neodstraněním pnutí, případně posunutím spojovaných částí může při svařování dojít k nepřijatelnému toku taveniny a k chybnému svaru (viz obr.8).



Obr. 8

#### **4.8 Předehřev pro redukci mezery ve spoji**

Při použití čárového kódu předehřevu lze u spojek UB  $d \geq 400$  mm a UB PN25  $d \geq 280$  mm po posouzení šířky obvodové spáry ( $> 1$  mm) přizpůsobit trubku objímce.



### **POZOR!**

Při použití objímek od  $d$  500 mm se musí použít čárový kód předehřevu.

UB-XL  $d \geq 1000$  mm: Pro objímky UB-XL se předehřev a svařování slučují do jednoho procesu. Dvoustupňový proces vytváření spoje se řídí speciálním čárovým kódem.



### **POZOR!**

Používejte jen svařovací přístroje schválené výrobcem bezpečnostních elektrotvarovek FRIALEN®.

Pro objímky od  $d$  710 mm se používají výhradně svařovací automaty FRIAMAT®, pro objímky UB-XL od  $d$  1000 mm se používají výhradně svařovací automaty FRIAMAT-XL. Respektujte požadavky na rozsah výkonu generátoru.

#### **Čárový kód předehřevu pro UB $\leq d$ 900 mm (viz též instrukce přiložené k výrobku):**

Použitím speciálního čárového kódu předehřevu (viz obr. 9) lze mezeru mezi objímkou a trubkou v určitém rozsahu kompenzovat. Maximální šířka takto kompenzované mezery mezi objímkou a trubkou jsou 3 mm po celém obvodu.



Obr. 9

Pro objímku vystředěnou na trubce to znamená:  $\Delta d (\varnothing) \leq 6 \text{ mm}$ . U reliningových objímek REM d 110 mm / DN100 a d 160 mm / DN150 platí maximální šířka mezery 2mm. Tepelná redukce napětí v oblasti spoje navíc působí pozitivně na výsledný svar.

### **Postup:**

1. Příprava oblasti spoje podle montážního návodu FRIALEN® pro velkopřímé trubky a relining.
2. Vystředění objímky na trubce tak, aby obvodová mezera byla po celém obvodu rovnoměrná. Popř. objímku podložit.
3. Obvodovou mezeru uzavřít lepicí páskou kvůli omezení úniku tepla.
4. Uzavřít otevřené konce trubek.
5. Standardní zpracování:
  - I. Předehřev první strany objímky, načtení žlutého čárového kódu svařovacím automatem FRIAMAT® a spuštění procesu.
  - II. Předehřev 2. strany spojky, načtení žlutého čárového kódu svařovacím autmatem FRIAMAT® a spuštění procesu.
  - III. První strana objímky: Kontrola obvodové mezery: Pokud je ještě příliš velká, lze předehřev ještě 2x opakovat. Pokud je v pořádku, **spustit svařování 1. strany spojky** (bílý čárový kód).
  - IV. Druhá strana objímky: Kontrola obvodové mezery: Pokud je ještě příliš velká, lze předehřev ještě 2x opakovat. Pokud je v pořádku, **spustit svařování 2. strany objímky** (bílý čárový kód).



### **POZOR!**

**Mezi předehřevem a svařováním je vždy nutná určitá doba k úplnému prohřátí elektrotvarovky. Tato doba přibližně odpovídá době předehřevu, resp. svaření, v závislosti na rozměru je cca 15-30 minut. Pokud má být zpracována jen 1 strana objímky, je nutno dodržet dobu prodlevy mezi předehřevem a svařováním.**

**Pokud je doba prodlevy překročena více než dvojnásobně, je nutno výše uvedený postup zopakovat.**



## 4.9 Provedení svaru



### **POZOR!**

Používejte jen svařovací přístroje schválené výrobcem bezpečnostních elektrotvarovek **FRIALEN®**. Pro **FRIALEN® UB** od d 710mm používejte výhradně svařovací přístroje **FRIAMAT®**, pro objímky **UB-XL** od d 1000 mm výhradně svařovací automaty **FRIAMAT-XL**. Dodržujte návod k obsluze svařovacího automatu.



Obr. 9a

Parametry svařování jsou obsaženy v hlavním čárovém kódu, umístěném na bezpečnostní elektrotvarovce **FRIALEN®**. Při použití plně automatických svařovacích přístrojů (např. **FRIAMAT®**) se parametry do automatu zadávají snímačem čárového kódu.

Pomocný čárový kód obsahuje data pro identifikaci původu (zpětnou dohledatelnost). Tento čárový kód se načte jen, pokud má být zajištěna identifikace původu elektrotvarovky. K tomu je nutno použít odpovídající svařovací přístroj.

Svařovací přístroje kontrolují automaticky průběh svařování a regulují přívod elektrického napětí v nastaveném rozmezí.



### **Informace:**

Svařovací parametry jsou na etiketě s čárovým kódem udávány 24-místným číslem (nahore), data pro identifikaci elektrotvarovky 26-místným číslem (dole). Pomocí režimu pro nouzové zadávání je lze do svařovacího automatu **FRIAMAT®** vkládat také ručně.



### Informace:

Svařovací přístroje FRIAMAT® L, FRIAMAT® LE a FRIAMAT GEO nejsou vhodné pro svařování tvarovek velkých dimenzí.

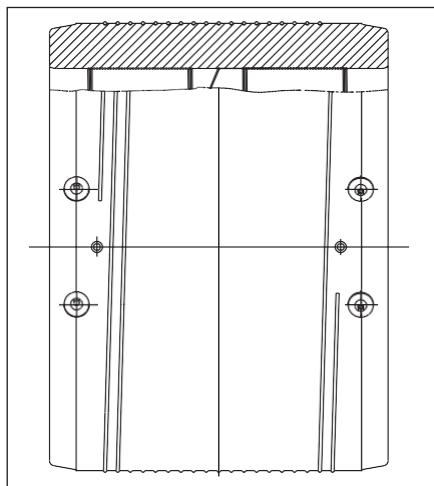
U elektrotvarovek s oddělenými vinutími (viz obr. 10) se každá strana objímky svaří odděleně.

U elektrotvarovek s průchozím vinutím se obě strany tvarovky svaří současně (viz obr. 11).

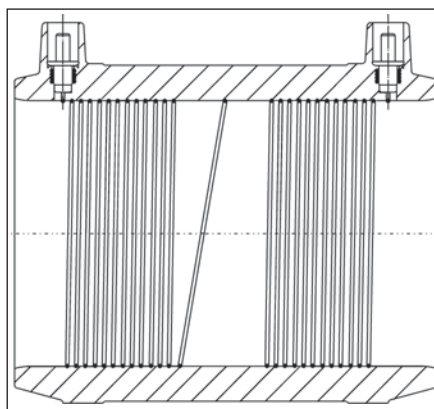
Bezpečnostní elektrotvarovky FRIALEN® jsou opatřeny indikátorem průběhu svařování. Indikátor poskytuje jen informaci o průběhu svařování. Indikátor signalizuje průběh svařování svým zbarvením (signální červená) a nárůstem objemu. Řádný průběh svařování je ovšem potvrzen jen svařovacím přístrojem!

Po načtení čárového kódu svaru je třeba údaje na displeji porovnat s údaji na armatuře. V případě shodnosti lze **zahájit svařování**. Dodržujte také návod k obsluze svařovacího automatu FRIAMAT®.

Zabraňte působení pnutí ve spoji.



Obr. 10



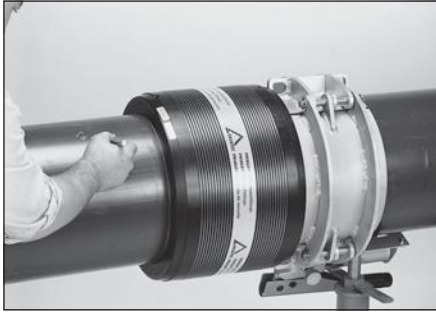
Obr. 11



## **POZOR!**

**Z důvodu bezpečnosti udržujte během svařování odstup 1 m od místa svařování.**

Dosažený čas svařování je nutno porovnat s požadovaným časem svařování a vyznačit ji na trubce nebo na **bezpečnostní elektrotvarovce FRIALEN®** (viz obr. 12).



Obr. 12

Tímto značením také nemůže dojít k přehlédnutí svařeného spoje.

**Při přerušení** lze svařování zopakovat. Před novým svařováním je ovšem nutno svarový spoj nechat vychladnout na teplotu prostředí.

### **4.10 Doba chladnutí**

Dobou chladnutí se rozumí:

- a) Doba potřebná k vychladnutí elektrotvarovky na teplotu, která umožňuje pohybovat spojem. Tato doba je uvedena také na etiketě s čárovým kódem a je označena symbolem „CT“.
- b) Doba potřebná k vychladnutí elektrotvarovky na teplotu, která umožňuje zatížit spoj plným zkušebním nebo provozním tlakem. Zde se rozlišuje mezi hodnotami tlaku do 8 barů resp. > 8 barů.



### **POZOR!**

Při zatahování potrubí (např. při reliningu) je směrodatná doba do zatížitelnosti tlakem.

Průměr v mm	Doba chladnutí [minuty] pro objímky a spojky FRIALEN®		
	Než lze spojem pohybovat (CT)	Pro zatížení tlakem do 8 barů	Pro zatížení tlakem > 8 barů
250 – 355	30	75	100
400 – 710	40	95	120
800 – 1200	90	200	240



### **Informace:**

Potrubí smí být uvedeno do provozu až po provedené tlakové zkoušce (např. EN 805, EN 12007).



### **Informace:**

Příčinou uvolňování vnější armovací spirály, ke kterému dochází během fáze chladnutí, je tepelná roztažnost materiálu ve svaru. Nepředstavuje žádný negativní jev.

## **5. Instalace sedlových tvarovek „Top-Loading“**

Sedlové tvarovky FRIALEN® se používají pro trubky SDR 17,6 až SDR 11 od d 250 mm. Ke zpracování se používá upínací přípravek FRIATOP (viz obr. 15 b).

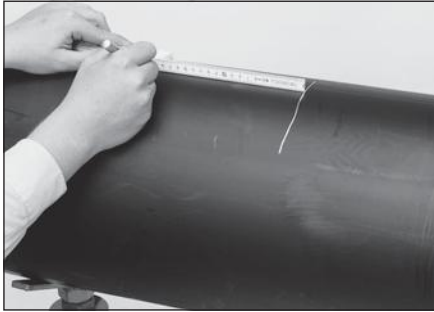
### **5.1 Navrtávací odbočkový T-kus Top-Loading DAA-TL, d 250 - d 315 (400) mm**

FRIALEN® elektrotvarovky pro navrtávání pod tlakem DAA-TL jsou vhodné k vytváření odboček v trubních rozvodech bez tlaku i pod tlakem.



### **POZOR!**

Z technologických důvodů lze elektrotvarovky FRIALEN® pro navrtávání pod tlakem do  $d \geq 355$  mm zpracovávat jen s trubkami SDR 17 a SDR 17,6. Teplota zpracování: 0 °C až +45 °C.



Obr. 13

#### **5.1.1 Vyměření svařovací zóny trubky odbočky, označení (obr. 13) a odstranění degradovaného povrchu**

Svařovací zóna: povrch potrubí zakrytý sedlovou částí: na odbočkové části je to hloubka zasunutí na hladkém navařovacím konci. Bezprostředně **před** montáží musí být ruční škrabkou (viz obr. 14) nebo rotačním loupacím přístrojem FWSG SE (viz obr. 14a) **v souvislé ploše** odstraněn degradovaný povrch v rozsahu svařovací zóny, který se na povrchu vytvořil během skladování.

Přídavek na opracování několik milimetrů vzhledem k zakryté ploše umožňuje po svařování posoudit, zda byl degradovaný povrch z trubky řádně odstraněn.



### **POZOR!**

Při neúplném odstranění degradovaného povrchu mohou vznikat netěsné svarové spoje.

**Opatřebené nože loupacího přístroje resp. ruční škrabky je nutno vyměnit.**

Jednorázové odstranění souvislé vrstvy (min. tl. 0,15 mm) je dostatečné. Při tom by po obvodu trubky mělo být dosaženo rovnoměrného povrchu bez ploch a ostrých hran resp. otřepů materiálu.



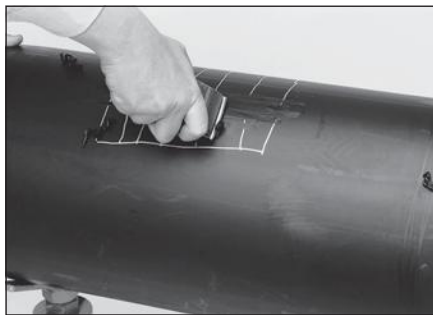
### **POZOR!**

**Obrušování pilníkem nebo skelným papírem je nepřijatelné, protože může docházet k ulpívání nečistot.**



Ke kontrole celoplošného souvislého oloupání povrchu doporučujeme nanést kontrolní rysky (viz obr. 14). Pokud při loupání vznikají bodové neoloupané plošky, opracují se dodatečně.

Opracovanou zónu je třeba chránit před znečištěním, mastnotou, vodou a nepříznivými povětrnostními vlivy (např. vlhkost, jinovatka, námraza).



Obr. 14

### 5.1.2 Očištění

Svařované povrchy trubek a vnitřní plochy bezpečnostních elektrotvarovek FRIALEN® musí být absolutně čisté, suché a odmaštěné. Bezprostředně před montáží a po oloupání je nutno tyto plochy očistit vhodným čisticím prostředkem a **výlučně savým a nebarveným papírem nezačínajícím vláknem**.



Obr. 14 a

Doporučujeme použít čisticí prostředek na PE, např. TANGIT.



#### **POZOR!**

**Při použití čisticího prostředku s obsahem alkoholu musí být podíl alkoholu nejméně 99,8%.**

Při čišění zabraňte přenášení nečistot z neoloupaného povrchu trubky do očištěné oblasti svaru.

Čisticí prostředek se nanáší pouze v takovém množství, aby jím byl papír mírně navlhčen. Je nutno zabránit kontaktu s pokožkou. Dodržujte bezpečnostní pokyny výrobce čisticího prostředku!

Čisticí prostředek musí být před svařováním **zcela odpařeno**.

Následně označte okraj svařovací zóny na trubce značkovačem **FRIALEN®**, protože předchozí značka byla odstraněna při oloupání a odmaštění. Svařované plochy musejí být před montáží elektrotvarovky čisté a suché.

Je nutno vyloučit doteky rukou v očištěné svařovací zóně.

Vlhkost v oblasti svařovaných ploch, např. od rosy nebo jinovatky, je nutno odstranit vhodnými prostředky.

Elektrotvarovku ke svaření vyjítejte z obalu až bezprostředně před předpokládaným zpracováním. Obal představuje během přepravy a skladování ochranu výrobku proti vnějším vlivům.

### 5.13 Montáž

- Sedlovou objímku umístěte na opracovanou plochu trubky.
- Nasadte adaptér upínacího přípravku (viz obr. 15 a).
- Upínací přípravek nainstalujte podle provozní příručky (viz obr. 15 b).



#### **POZOR!**

**Nastavení vrtáku z výroby se před montáží navrtávacího elektrotvarovky FRIALEN® nesmí měnit.**

### 5.14 Provedení svaru

Při svařování **navrtávacího odbočkového T-kusu FRIALEN®** na vedení s médiem nesmějí být během svařování až do úplného vychladnutí překročeny následující provozní tlaky:



Obr. 15a



Obr. 15b



Materiál trubky	PE 80		PE 100	
SDR	17	11	17	11
Maximálně přípustný tlak [bar]				
Plynové vedení	2	5	5	10
Rozvod vody	8	12,5	10	16



### **POZOR!**

**Používejte jen svařovací automaty schválené výrobcem bezpečnostních elektrotvarovek FRIALEN®.**

Parametry svařování jsou obsaženy v čárovém kódu umístěném na elektrotvarovce **FRIALEN®**. Při použití plně automatických svařovacích přístrojů (např. **FRIAMAT®**) se parametry do přístroje zadávají snímačem čárového kódu. Po načtení čárového kódu svaru je třeba údaje na displeji porovnat s údaji na elektrotvarovce. V případě shodnosti lze **zahájit svařování**. Dodržujte také návod k obsluze svařovacího automatu FRIAMAT®.

Svařovací přístroje monitorují automaticky průběh svařování a regulují přívod elektrického napětí v nastaveném rozmezí.

Indikátor svařování poskytuje jen informaci o provedeném svaření. Řádný průběh svařování je ovšem potvrzen jen svařovacím přístrojem!



### **POZOR!**

**Z důvodu bezpečnosti udržujte během svařování odstup 1 m od místa svařování.**

Dosaženou skutečnou dobu svaru je nutno porovnat s požadovanou dobou svaru a vyznačit ji na trubce nebo na bezpečnostní elektrotvarovce FRIALEN®.

Tímto značením také nemůže dojít k přehlédnutí nesvařeného spoje.

**Po dokončení svaru je bezpodmínečně nutno dodržet dobu chladnutí 10 minut při zachování fixačního stlačení!**

### 5.1.5 Navrtání a natlakování zkušebním, resp. provozním tlakem

Je nutno dodržet následující doby chladnutí:

Průměr v mm	Doba chladnutí [minuty] pro sedlové objímky FRIALEN®	
	Pro natlakování přes odbočku	Do navrtání (CT)
≥ 250	50	60

Doby chladnutí CT uvedené na elektrotvarovce, odpovídají době chladnutí až do okamžiku navrtání.



#### **POZOR!**

Při nedodržení doby chladnutí hrozí nebezpečí netěsnosti svařeného spoje. Před navrtáním potrubí je nutno postupovat podle platných předpisů.

### 5.1.6 Navrtávání odbočkových navrtávacích T-kusů

Odstraňte uzavírací zátku. Vhodným klíčem **FRIALEN®** proveďte navrtání otáčením klíče doprava až po spodní doraz. Vrták potom vytočte zpět až po horní doraz (viz obr. 16).

Nasadte uzavírací zátku a šestihraným klíčem dotahujte, dokud se horní okraj zátky nebude mírně dotýkat čelní plochy hrdla navrtávacího domku.

Následně zpět uvolněte zátku o půl otáčky tak, aby se uvolnil těsnicí Okroužek.



Obr. 16



#### **POZOR!**

Při příliš velkém tlaku na zátku může dojít ke stržení závitu inbusového šroubu. V takovém případě je nutno zátku vyměnit.

**Doporučuje se uzavřít navrtávací záslepkou „K“.** Provede se nezbytné oloupání a odmaštění (viz odst. 4.2 - 4.8).

### 5.1.7 Navrtávání odbočkových T-kusů s ventilem DAV-TL d 250 - d 400mm

Montáž, svařování a chlazení se provádí analogicky jako podle odst. 5.1 a následujících.

Otáčením doprava pomocí vhodného čtyřhranného klíče 14 mm provedte navrtání až do dosažení spodního dorazu. Ventil je nyní uzavřený. K otevření ventilu se musí vrtákem otáčet doleva až k hornímu dorazu. Po dosažení horního dorazu otočte cca. 1/2 otáčky zpět.



Obr. 17

Dosažení kovových dorazů pro polohy ventilu „Otevřeno“ resp. „Zavřeno“ vede k citelnému nárůstu síly potřebné k otáčení. Protože uzavření je dosaženo radiálně stlačeným O-kroužkem, není nutné nadměrné utahování.

Čtyřhran vel. 14 mm v DAV-TL spojte s teleskopickou zemní soupravou FRIALEN EBS a závlačkou zajistíte proti vytažení.

Na teleskopické tyči nastavte potřebnou výšku podle výšky krytí ventilu. Teleskopickou tyč lze přestavovat plynule, zůstává spolehlivě stát v každé výtažné délce. **FRIALEN® EBS** je technicky optimálně přizpůsobena k **FRIALEN® DAV-TL**.

## 5.2 Navrtávací ventilové armatury VAM-RG-TL, d 250 - d 315 (560) mm

### 5.2.1 Montáž

Příprava montáže a svařování se provádí analogicky jako u navrtávacího odbočkového T-kusu Top-Loading (viz 5 až 5.1.4).



#### **POZOR!**

**Svařovací rozmezí sedlové elektrotvarovky zahrnuje rozměry d 250 - d 560 mm. Popř. je nutno uplatnit technická omezení daná navrtávacím přípravkem. Dodržujte upozornění výrobce těchto komponent!**



Obr. 18

Je nutno dodržovat doby chlazení (viz odst. 5.1.5). Tvarovka se navrtává vhodným navrtávacím zařízením. Pokud je již tvarovka osazena ventilem, navrtává se dle příslušného montážního návodu výrobce ventilu. Příprava a provedení tlakové zkoušky se provádí podle pokynů výrobce ventilu.

Kovové části závitu, osazené při výrobě, je nutno při montáži ventilu **přidržovat klíčem proti pootočení**.

**Izolační práce je nutno provést v souladu s předpisy (TPG).**

## 5.3 Balonovací tvarovky Top-Loading SPA-TL, d 250 - d 315 (560) mm

### 5.3.1 Montáž



#### **POZOR!**

**Svařovací rozmezí sedlové elektrotvarovky zahrnuje rozměry d 250 - d 560 mm. Popř. je nutno uplatnit technická omezení daná navrtávacím zařízením nebo elektrotvarovkou. Dodržujte upozornění výrobce těchto komponent! Pracovní teplota 0 °C až +45 °C.**

### Balonovací tvarovky Top-Loading

(viz obr. 19) se pro montáž připravují a svařují stejně jako navrtávací odbočkové T-kusy Top-Loading (viz odst. 5.1.1 - 5.1.4). Navrtání trubky lze provést po ukončení doby chlazenutí (viz odst. 5.1.5) při dodržení montážních předpisů pro navrtávací přístroje a přístroje pro vložení uzavíracích balónů.



Obr. 19

### Vsazení mosazné zátky

Zátka se zašroubuje tak, aby došlo k utěsnění O-kroužkem v sedle. V koncové pozici přesahuje zátko okraj sedla o cca 1,5 mm (viz obr. 20). Pro zašroubování je nutný kroučící moment cca 150 Nm, kterého se dosahuje vhodným nástrojem, např. pákou.

Po montáži mosazné zátky se buď musí našroubovat plastové víčko, nebo (při obvyklém oloupání a očištění) se provede navaření **záslepký SPAK FRIALEN®** (viz obr. 21).



Obr. 20

## 5.4 Sedlové tvarovky SA-TL Top-Loading d 250 - d 560 mm

### 5.4.1 Montáž

Příprava montáže a svařování se provádí analogicky jako u navrtávacího odbočkového T-kusu Top-Loading (viz odst. 5.1.1-5.1.5).



Obr. 21



Obr. 22



## **POZOR!**

**Navrtání se provádí bez tlaku nebo za tlaku přes uzavírací armaturu s využitím běžně nabízených navrtávacích zařízení.**

Doporučujeme speciálně pro tento účel upravené navrtávací zařízení firmy: Hütz + Baumgarten

Dodržujte montážní pokyny výrobce.

### **5.5 Opravárenská tvarovka Top-Loading VSC-TL d 250 - d 560 mm**

#### **5.5.1 Montáž**

Při bodovém poškození potrubí lze poškozené místo uzavřít zátkou s následným navařením opravárenské tvarovky.

Příprava montáže a svařování jednotlivých částí tvarovky se provádí analogicky jako u navrtávacího odbočkového T-kusu Top-Loading (viz odst. 5.1.1-5.1.5).



Obr. 23



## **POZOR!**

**Při montáži se musí poškozené nebo deformované místo potrubí nacházet vždy ve středu svařovací spirály a musí být vzdáleno nejméně 10 mm směrem dovnitř od vnitřní svařovací spirály.**

**Svařování při vytékajícím médiu není přípustné!**

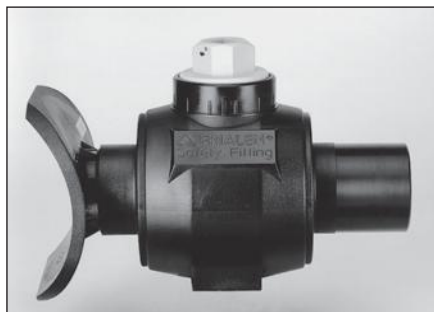
## 5.6 Kulový kohout AKHP-TL pro navrtání za tlaku, d 250 - d 400 (560) mm

Kulový kohout AKHP umožňuje navrtávat vedení bez tlaku nebo pod provozním tlakem.



### **POZOR!**

Je určen pro trubky od d 250 do d 560mm. Při použití navrtávací soupravy FWAB lze provést navrtání do d 315mm. Při použití navrtávací soupravy Hütz + Baumgarten je možné navrtávat také od d 250 do d 560mm.



Obr. 24

### 5.6.1 Montáž

Příprava montáže a svařování navrtávacího kulového kohoutu AKHP se provádí analogicky jako u navrtávacího odbočkového T-kusu Top-Loading (viz odst. 5.1.1 - 5.1.5).



### **INFORMACE!**

Pro bezúnikové navrtání potrubí pod tlakem doporučujeme použít navrtávací přípravek firmy Hütz + Baumgarten). Obráťte se na našeho produktového manažera.

Teleskopická zemní souprava KH-T je speciálně přizpůsobena technickým a geometrickým požadavkům KH, AKHP a AKHP-TL (kulových kohoutů).

## 6. Montáž sedlových tvarovek SA-XL

Sedlové tvarovky FRIALEN® SA-XL se používají jako navrtávací T-kusy a slouží jako přípojovací kusy mezi hlavním vedením a odbočkou. Používají se pro standardní trubky o průměru d > 250 mm.

Sadu VACUSET XL lze použít v rozsahu teplot od -10 do +45 °C a do nadmořské výšky 1000 m. V případě odlišných podmínek se obraťte na produktového manažera.



### **POZOR!**

**Dodržujte pokyny výrobce kompresoru ohledně přípustné teploty prostředí za provozu.**

Navrtávání trubních vedení bez tlaku se provádí navrtávací sadou FWAB XL. Vedení musí být úplně vyprázdněno (bez média).

Pro navrtávání pod tlakem jsou nezbytné speciální navrtávací přípravky. Obraťte se na našeho produktového manažera.

## **6.1 Montáž**

Příprava svařování se provádí analogicky jako u sedlových tvarovek Top-Loading FRIALEN® (viz odst. 5.1 - 5.5).



### **POZOR!**

**Montáž s využitím podtlakového upínání se provádí podle návodu k použití zařízení FRIATOOLS VACUSET XL.**

Sedlovou tvarovku s hrdlem FRIALEN SA-XL položte plochou sedla na čistý podklad, např. na karton, a namontujte součásti podle následujícího popisu.

- Těsnící hlavici vsadte do výstupního hrdla a hrdlo tvarovky utěsněte (viz obr. 25).



Obr. 25



- Připojte podtlaková vedení (viz obr. 26)
- Zapněte kompresor. Zkontrolujte provozuschopnost komponent, zejména těsnost hadicových spojek, příp. také dostatečné naplnění palivové nádrže generátoru a kompresoru.
- Sedlovou objímku FRIALEN® SA-XL usadíte na opracovanou plochu trubky. Zkontrolujte správné dosednutí těsnění sedlové plochy!



Obr. 26



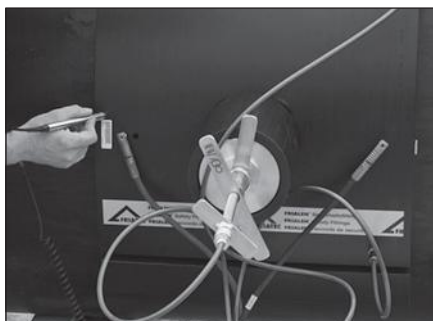
### **UPOZORNĚNÍ!**

Při velké ovalitě trubky nemusí vzniknout žádný podtlak. V takovém případě přitlačte sedlo k trubce pomocí upínacích popruhů. Při tom upínací popruhy umístěte na čela sedla a vyrovnejte. Po dosažení stálého podtlaku alespoň **-0,8 barů** popruh uvolněte a sejměte.



Obr. 27

- Zkontrolujte správnou polohu sedlové tvarovky FRIALEN® SA-XL.
- Podtlak musí být po celou dobu procesu (cca 45 minut) až do ukončení doby chlazení udržován na hodnotě nejméně **- 0,8 barů** (< 0,2 barů absolutně) (viz obr. 27).
- Nejdříve musí být sedlo upnuté podtlakem k trubce **alespoň po dobu 2 minut**.
- Čekací dobu vyznačte na trubce nebo tvarovce.
- Po načtení žlutého čárového kódu spusťte přehřev.
- Doba přehřevu vyznačte na trubce nebo tvarovce.



Obr. 28

- Svařování provedte bezprostředně po skončení přehřevu (viz obr. 28).
- Dobu svařování vyznačte na trubce nebo tvarovce.
- Po ukončení svařování je nutno dodržet dobu chladnutí 30 minut při udržení podtlakového upnutí.
- Dobu chladnutí a údaj na manometru vyznačte na trubce nebo tvarovce.

## 6.2 Navrtávání

Navrtávání se provádí navrtávací sadou FRIATOOLS FWAB XL bez provozního tlaku a při úplně prázdném potrubí.

Je nutno dodržet následující doby chladnutí:

Průměr v mm	Doba chladnutí [minuty] pro sedlové objímky FRIALEN® XL	
	Od konce svařování až do navrtání (při podtlakovém upnutí)	Do zatížení odbočky tlakem (CT)
315 – 1000	30	60

Doby chladnutí CT uvedené na elektrotvarovce odpovídají době chladnutí až do navrtání.



### **POZOR!**

**Dodržujte pokyny uvedené v návodu k použití navrtávací sady FRIATOOLS FWAB XL!**



### **Nebezpečí výbuchu!**

**Během navrtávání nesmí být v potrubí žádné explozivní směsi (např. zbytek plynu, bahenní plyn).**



### **Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

**Je nutno zajistit, aby především při navrtávání v patní části potrubí pro instalaci vypouštěcích odboček nebylo ve vedení médium, např. zbytková voda.**

**Médium by během navrtávání mohlo vytékat přímo do vrtacího zařízení.**

## 7. Protahování potrubí - relining

### 7.1 Postup a oblasti použití

Vadná stará potrubí z litiny, oceli nebo jiných obvyklých materiálů lze alternativně obnovit zatažením trubky z PE-HD.

Při **reliningu** se používají standardní trubky, které se spojují pomocí odpovídajících tvarovek FRIALEN®.

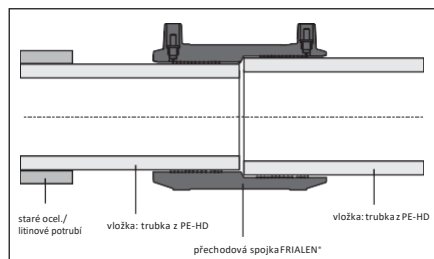
U tzv. postupu „**Close-fit**“ (vložkování lícovanými trubkami) se používají trubky, jejichž průřez se mění během provádění (např. „U-Liner“) nebo přímo na staveništi (např. „Swage-Lining“). Vnější průměr těchto trubek se přizpůsobuje vnitřnímu průměru starého potrubí a proto se odlišuje od standardu.

Koncové části sanovaných úseků lze vždy svařit s přechodovými objímkami **FRIALEN® REM**.

V místech předpokládaného svařování objímek nebo sedlových tvarovek je nutno provést kalibraci zatažované trubky na jmenovitou světlost.

### 7.2 Přechodové objímky REM

Jedna strana reliningové objímky REM (viz obr. 29) je upravena na rozměr trubky použité při tomto postupu. Druhá strana odpovídá standardnímu rozměru trubky. Díky tomu lze sanované úseky potrubí spojovat svařováním se standardními trubkami.



Obr. 29

### 7.3 Montáž a svařování

#### 7.3.1 Relineing se standardními trubkami PE-HD

Pro spojování standardních trubek se používají odpovídající tvarovky FRIALEN®. Montáž a svařování se provádějí analogicky k bodu 4. U objímek s  $d > 250$  mm se v případě větších obvodových mezer mezi objímkou a trubkou doporučuje provést předeřev podle odst. 4.8.

### 7.3.2 Relining „Close-fit“

Používané trubky z PE-HD vykazují po sanaci v oblasti předpokládaného spoje často odchylku od průměru a od ideálního kruhového průřezu. Spoj lze v závislosti na stavu trubky provádět s využitím kódu předehevu nebo v kombinaci opěrného pouzdra resp. pomocí nástroje pro zvětšení světlosti trubky.

### 7.3.3 Předehev: Postup viz odst. 4.8.

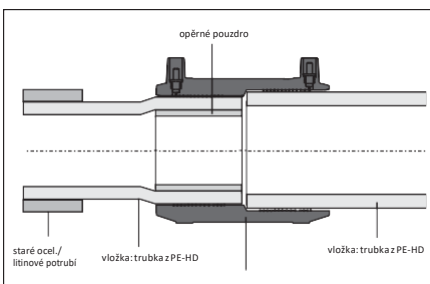
### 7.3.4 Opěrné pouzdro

Při větších odchylkách konce trubky od tvaru a rozměrů v oblasti spoje se doporučuje vyztužení opěrným pouzdem (viz obr. 30). Tuto tvarovku lze použít jako přesuvnou objímku.

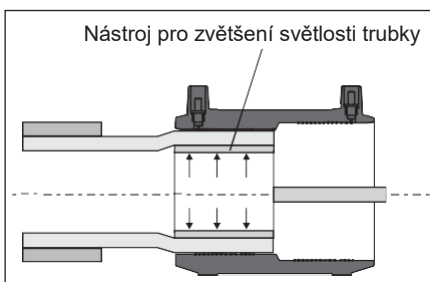
Pro montáž opěrného pouzdra se použije vhodný nástroj pro zvětšení světlosti („roztahení“) trubky (viz obr. 31). Před použitím tohoto nástroje je nutno vzít v úvahu tvarové odchylky. Roztahovací čelisti se umístí tak, aby bylo dosaženo optimálního kruhového průřezu.

Volba velikosti opěrného pouzdra závisí na protékajícím médiu, materiálu a dimenzi trubky.

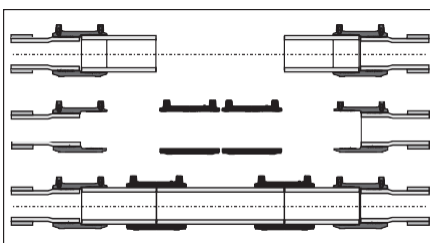
Montáž pouzdra a spojky se usnadní, pokud se při volbě velikosti uvažují také rozměrové tolerance trubky. **Potom je bezpodmínečně nutné použít předehev podle odst. 7.3.3.**



Obr. 30



Obr. 31



Obr. 32

### 7.3.5 Nástroj pro zvětšení světlosti trubky použitý jako dočasné opěrné pouzdro

Pokud není vhodné použít opěrné pouzdro, lze spojku svařit s využitím vhodného nástroje pro zvětšení světlosti trubky, přizpůsobeného světlosti trubky. V zájmu odstranění mechanického napětí v trubce je mimořádně důležité použití kódu předehřevu (viz odst. 7.3.3). Nástroj musí zůstat nasazený během svařování resp., až do uplynutí doby chladnutí.

### 7.4 Doba chladnutí

Pro doby chladnutí platí odst. 4.10.

### 7.5 Reliningové sedlové tvarovky Top-Loading

Při montáži sedlových prvků (viz obr. 33) je nutno uvažovat ovalitu a zploštění průřezu trubky z PE-HD. K dosažení rovnoměrného přitlaku a tedy řádného svaru musí poloměr zakřivení vložky v předpokládaném místě připojení korespondovat s rozsahem průměrů „d“ příslušné tvarovky. Případně se provede axiální nebo radiální vyrovnání sedla. Aktuální rozsah průměrů je uveden v ceníku FRIALEN®.



Obr. 33

Montáž sedlových tvarovek se provádí podle odst. 5.1.1 až 5.1.6.

Před sanováním je nutno staré potrubí vyříznout v místě, ve kterém má být sedlová tvarovka navařena na protahovanou trubku. Při montáži sedla je třeba v místě spojení zabezpečit kalibraci průměru vsunuté trubky.

Pro dodatečné vysazení domovní přípojky se původní potrubí vyřízne pomocí zařízení pro vyřezávání pravoúhlých otvorů do potrubí.

## FRIATOOLS® příslušenství



Svařovací automaty FRIAMAT®



Loupačící přístroje



Zaokrouhlovací spony



Přítlačné zařízení Top-Loading

### **Dodávateľ na slovenský trh**

**PLASTIX, s.r.o.**

Hviezdoslavova 2, 927 01 Šaľa

[www.plastix.sk](http://www.plastix.sk)

[plastix@plastix.sk](mailto:plastix@plastix.sk)

Výrobce:

FRIATEC Aktiengesellschaft • Division Technische Kunststoffe

Postfach 71 02 61 • 68222 Mannheim

tel. 0621 4862828 • fax 0621 4861598 [www.frialen.de](http://www.frialen.de) • e-mail:

[info-frialen@friatec.de](mailto:info-frialen@friatec.de)

an *OAliaxis* company