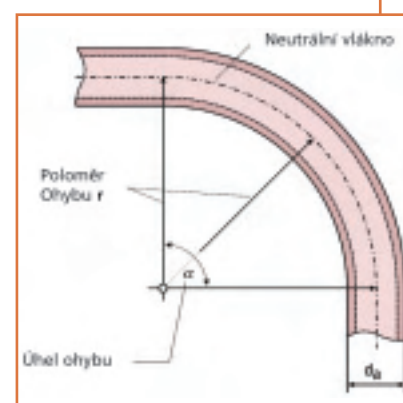
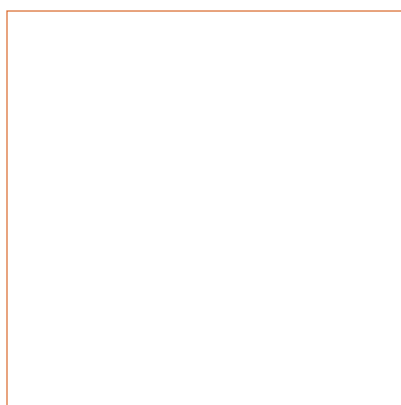




ODBORNÁ INSTALACE MĚDĚNÝCH TRUBEK



Sešit řešení

Copper Connects Life.™

Vydavatel české verze:

Hungarian Copper Promotion Centre (HCPC)
Středisko mědi
1053 Budapest, Képiró u. 9., Maďarsko
tel: +36 1 266 48 10
fax: +36 1 266 48 04
mobile: +36 30 9827 113
e-mail: hcpc@hcpcinfo.org
www.medportal.cz

Kontakt v ČR:

Ing. Mojmir Kelča, partner HCPC – překlad a odborná korektura
Jírovčova 16
623 00 Brno
Tel/fax: 547 382 984
e-mail: kelca@medportal.cz

**Tento vyučovací program doporučuje pro střední odborné školy
a střední odborná učiliště
Cech topenářů a instalatérů ČR**

Jilová 38
639 00 Brno
tel./fax: 543 234 746
e-mail: cti@jilova.cz
www.cechtop.cz

**Vydavatel německého originálu:**

Německý institut mědi (Deutsches Kupferinstitut)
Informační a poradenská organizace
pro používání mědi a slitin mědi.

Am Bonneshof 5
D 40474 Düsseldorf
Telefon: + 49 211 4 79 63 00
Telefax: + 49 211 4 79 63 10
info@kupferinstitut.de
www.kupferinstitut.de

Koncepce a úprava:

Solarpraxis Supernova AG
Torstraße 177
D 10115 Berlin
Telefon: + 49 30 28 38 75 31
Telefax: + 49 30 28 38 75 40
www.solarpraxis.de
info@solarpraxis.de
© 2001

1. vydání 2006

Obrázky:

Německý institut mědi

Všechna práva, i práva na přetisk výňatků a fotomechanickou
nebo elektronickou reprodukci, vyhrazena.

Děkujeme ICA (International Copper Association, New York) za podporu
při vydání české verze tohoto výukového programu.

Obsah

1. Základy

4

5

2. Dělení a ohýbání

6

9

3. Způsoby spojování

10

13

4. Instalační techniky

14

19

Legenda

- Správné odpovědi jsou označeny červeným kroužkem
- Chybné odpovědi zůstávají nevyplněny

1. Základy

1. Zakřížkujte tři hlavní vlastnosti mědi, které jsou důležité pro vodovodní instalace:

- Měď je dobrý elektrický vodič
- Měď je pevný, ale dobře tvárný kov
- Měď je kov s vysokou životností
- Měď je dobře recyklovatelná
- Měď se dá dobře ohýbat

2. Proč je měď z hlediska recyklace velice dobrý materiál?

- Měď lze díky její malé hmotnosti snadno přepravovat
- Měděný šrot se sbírá plošně
- Recyklovaná měď má tutéž jakost jako měď získaná z rudy

3. Jmenujte tři pevnostní stupně měděných trubek:

měkká

polotvrdá

tvrdá

4. Je možné pevnost mědi ovlivnit?

- Ano, tvářením zastudena
- Ano, měkkým žiháním
- Ne, pevnost mědi nelze během výroby ovlivnit

5. Zakřížkujte oblasti použití měděných trubek v instalaci:

- Elektroinstalace
- Instalace plynů a kapalin
- Instalace potrubní pošty
- Instalace dešťové vody
- Instalace pitné vody studené
- Instalace topení
- Solární technika
- Instalace topného oleje
- Instalace pitné vody teplé
- Pneumatická zařízení

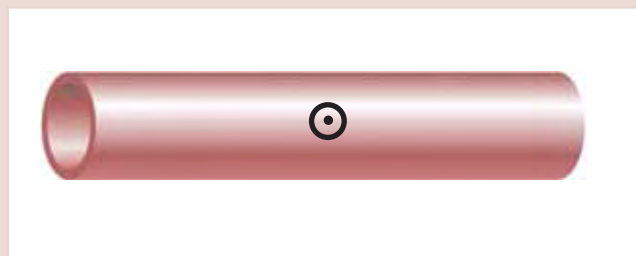
6. Uveďte tvar a délky měděných trubek při jejich dodávce:

Měkká trubka svitky (kruhy), 25 m nebo 50 m

Polotvrdá trubka tyče, 5 m

Tvrdá trubka tyče, 5 m

7. Jak byste odpověděli, kdyby se Vás zákazník ptal na zobrazenou značku?



- Trubka má sníženou tloušťku stěny
- Trubka splňuje určité jakostní podmínky a byla kontrolována podle speciálních kontrolních předpisů
- Jedná se o značku určitého výrobce
- Jedná se o tvrdou měděnou trubku

8. Co znamená natištěný údaj 15 x 1?

- Den výroby: 15. leden
- Vnější průměr trubky a tloušťka stěny v mm
- Vnitřní průměr trubky a tloušťka stěny v mm
- Číslo výrobce a stupeň kvality

9. Můžete následující trubku v praxi použít na plynovodní potrubí?



- Ano, protože má značení podle ČSN EN 1057
- Ne, protože rozměrově nesouhlasí s TPG 700 01
- Ano, všechny měděné trubky je možné použít na plynovodní potrubí

10. Zvolte správný symbol pro polotvrdé trubky:

- 
- 
- 

11. Jak se jmenují zobrazené spojovací kusy?



Tvarovky (vlevo tvarovky z červeného bronzu, vpravo měděné kapilární pájecí tvarovky)

12. Co znamená zkratka DVGW:

- DIN pro plynovou a vodní instalaci
- Německé sdružení plynářů a vodařů
- Německé záruční sdružení

13. Jak velký je vnitřní průměr těchto trubek?

15 x 1	13 mm
28 x 1,5	25 mm
54 x 2,0	50 mm
108 x 2,5	103 mm
133 x 3,0	127 mm

2. Dělení a ohýbání

1. Máte oddělit měkkou měděnou trubku 22 x 1 mm. Jaký nástroj zvolíte?

- Odřezávačku trubek, protože pak není nutné odstraňovat ořep
- Obloukovou pilu na železo, protože pak vznikne jen slabý ořep, který lze snadno odstranit

2. Proč je nutné odstranit vnější ořep?

- Aby se o ořep někdo nezranil
- Protože s vnějším ořepem není možné správné spojení s tvarovkou
- Vnější ořep je nutné odstraňovat pouze u lisovací tvarovky

3. Proč je nutné odstranit vnitřní ořep?

- Protože vnitřní ořep brání proudění
- Protože s vnitřním ořepem by trubka nešla nasunout do tvarovky
- Protože vnitřní ořep může způsobit značnou tlakovou ztrátu

4. Co znamená kalibrace trubky?

- Obnovení rozměrové přesnosti průměru trubky
- Odstranění třísek ve vnitřku trubky
- Odstranění vnitřního ořepu

5. V jakém pořadí je nutné kalibrovat?

- Nejprve se kalibruje trnem, potom kroužkem
- Pořadí při kalibraci je libovolné
- Nejprve se kalibruje kroužkem, potom trnem

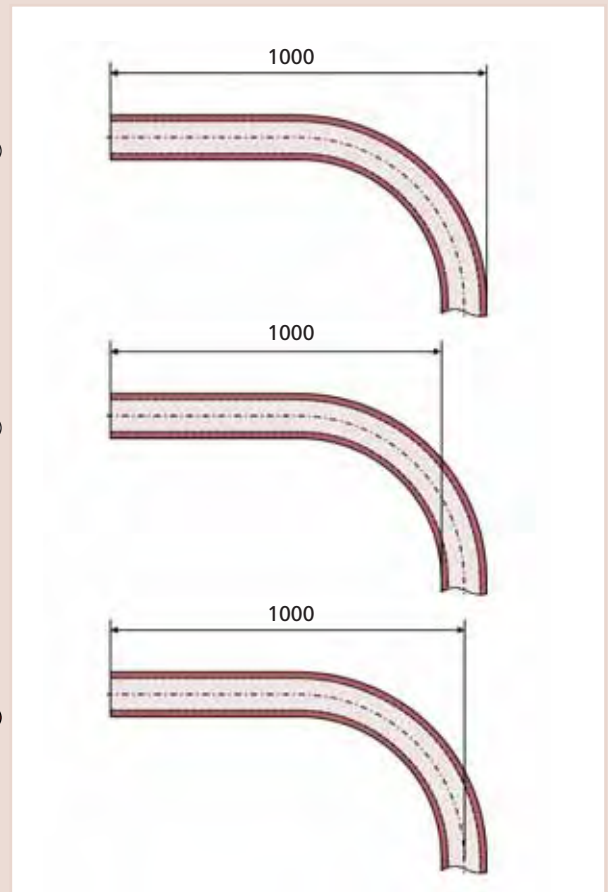
6. Na čem závisí nejmenší poloměr ohybu při ohýbání měděných trubek?

- Na pevnosti trubky
- Na značce ohýbacího nástroje
- Na vnějším průměru trubky

7. Jaké následky má výběr příliš malého poloměru ohybu:

- Na stěně trubky ležící uvnitř se mohou tvořit záhyby
- Stěna trubky ležící vně se ztenčí

8. Na co se vztahuje osový rozměr?



9. Lze ručně ohýbat měděnou trubku 15 x 1 mm s poloměrem ohybu 60 mm?

- Ano
 Ne

10. Lze ohýbat měkkou měděnou trubku 18 x 1 mm s poloměrem $r = 40$ mm?

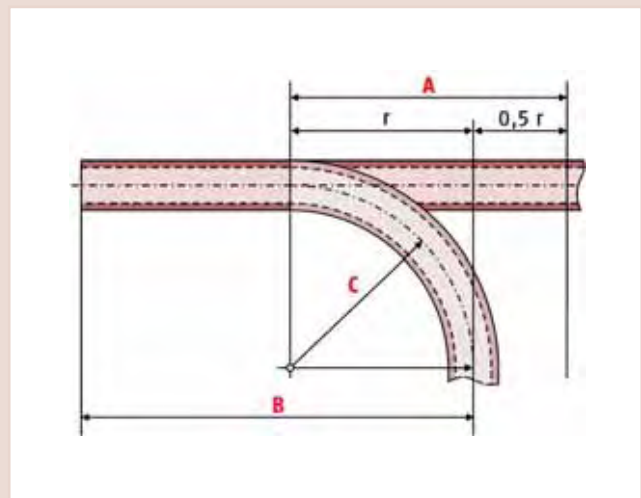
- Ano, ručně
 Ano, nástrojem
 Ne

11. Polotvrdá měděná trubka 18 x 1 má s nejmenším poloměrem ohybu zachovat osový rozměr 1200 mm. Určete...

- a) poloměr ohybu
70 mm
- b) délku kusu trubky před obloukem (od začátku osového rozměru po začátek oblouku)
1130 mm

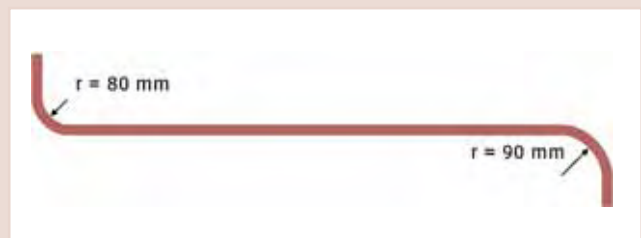
12. Jak se nazývají označené prvky?

- A Nahříváná délka
B Osový rozměr
C Poloměr ohybu



13. Měkká měděná trubka 12 x 1 mm se má takto ohnout. Potřebujeme k tomu ohýbací nástroj?

- Ano
 Ne



14. Napište vzorec pro nejmenší poloměr ohybu při ohýbání měkkých měděných trubek rukou.

$$r = 6 \times d_a$$

15. Které z následujících výroků jsou správné?

- Polotvrde měděné trubky lze ohýbat ručně
- Polotvrdou trubku 15 x 1 mm lze ohýbat s poloměrem ohybu $r = 45$ mm
- Jestliže žiháme tvrdé měděné trubky naměkko, je možné je ohýbat přesně tak jako měkké trubky
- Polotvrde trubky lze ohýbat zastudena až do rozměru 28 x 1,5 mm

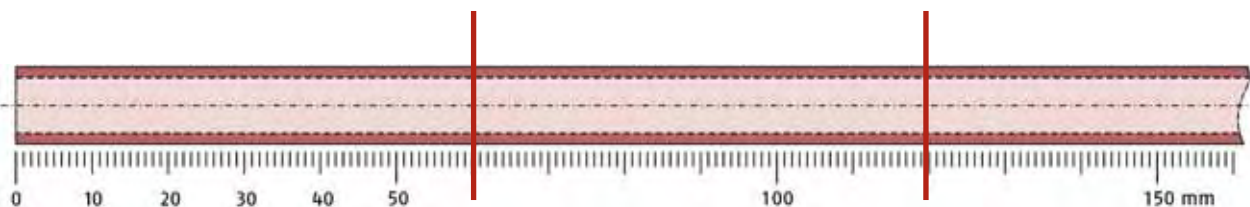
16. Jakou úlohu má písková náplň při ohýbání zatepla?

- Zajišťuje rovnoměrné rozložení tepla při měkkém žihání
- Při ohýbání udržuje konstantní průřez trubky
- Zabraňuje vnikání kyslíku

17. Jaké metody ohýbání existují pro tvrdé měděné trubky?

- A měkké žihání, zchlazení, ohýbání
- B ohýbání za tepla s pískovou náplní

18. Zakreslete na úseku trubky nahřivanou délku l pro osový rozměr $S = 100$ mm a poloměr ohybu $r = 40$ mm.



19. Kdy není měkké žihání a ohýbání zatepla přípustné?

- V plynovodních potrubích
- V topných potrubích
- V potrubích na pitnou vodu do 28 x 1,5 mm
- V potrubích na pitnou vodu do 18 x 1,5 mm

20. Jaké pracovní kroky patří k měkkému žihání a následnému ohýbání tvrdých měděných trubek zastudena?

- Naplnit písek
- Označit rozměry na trubce
- Žihat
- Udržovat teplotu
- Zchladit trubku
- Ohýbat

3. Způsoby spojování

1. Jmenujte dva rozebíratelné a dva nerozebíratelné spoje:

Rozebíratelné: **spojení svěracím kroužkem, spoj šroubením, přírubový spoj**

Nerozebíratelné: **spojení pájením naměkko a natvrdo, lisovaný spoj, zástrčný spoj**

2. Zakřížkujte prosím: Kapilarita se vyskytuje...

- při stoupání sloupce rtuti v teploměru
- v petrolejové lampě při stoupání petroleje v knotu
- v ústředním topení při stoupání topné vody do vyšších pater
- při stoupání vody ve stromě od kořenů až po listy

3. Dvě z následujících vět jsou správné. Zakřížkujte je!

- Při pájení naměkko je pracovní teplota nižší než teplota tavení pájky
- Při pájení naměkko je pracovní teplota nižší než při pájení natvrdo
- Při pájení natvrdo je rozmezí tavení pájky pod 450 °C
- Při pájení natvrdo je pracovní teplota nad 450 °C

4. Posuďte, zda je nutné v následujících případech pájet natvrdo:

- plynový přívod k plynovému kotli
- teplovodní potrubí od zásobníku s pitnou vodou ke sprše
- topné potrubí ústředního topení na dálkové teplo (přívodní teplota přes 110 °C)
- přívodní potrubí k olejovému hořáku
- potrubí na zkapalněný plyn od nádrže k hořáku
- studen vodní potrubí ke sprše

5. Do jakého průměru trubky je nutné pájet instalace pitné vody naměkko?

až do 28 x 1,5 mm

6. Jaké značky by měla mít tvarovka ke kapilárnímu pájení?

rozměry

značka výrobce

(značka kvality RAL)

7. Zakřížkujte, zda se u následujících pájek jedná o měkkou nebo tvrdou pájku:

	měkká pájka	tvrdá pájka
AG 104	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
CP 105	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
AG 106	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
S-Sn97Cu3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Které výroky jsou správné?

- Měkké pájky pro měděné trubky mají rozmezí tavení pod 250 °C
- S-Sn97Ag3 se hodí pro teplovodní instalace
- S-Sn97Cu3 se přednostně používá k pájení plynovodních potrubí

9. Které prvky mohou obsahovat pájky pro instalace měděných trubek:

	měkká pájka	tvrdá pájka
měď	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
fosfor	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
stříbro	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
cín	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
zinek	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. Zakřížkujte, jaký účinek má tavidlo:

- Kov lze rychleji čistit
- Tavidlo udržuje pájené plochy pro pájení bez oxidu
- Vyčištěný kov oxiduje a tvoří ochrannou vrstvu
- Pájka může smáčet čistý kov, roztavit se do pájecí kapilární mezery a spojit se s kovem.

11. Jaká tavidla lze použít při měkkém pájení s kapilárními pájecími tvarovkami?

3.1.1

3.1.2

2.1.2

12. Zakřížkujte prosím správné věty:

Tavidla k měkkému pájení pro instalace pitné vody...

- si lze vyrobit sám ze zinku a kyseliny solné
- mají mít značku DVGW
- musejí být rozpustná ve vodě

13. Jaké označení má tavidlo, která se používá k pájení natvrdo?

FH 10

14. Jaké pájecí přístroje se používají při pájení naměkko?

hořák propan – vzduch

elektrický odporový pájecí přístroj

15. Jaké pájecí přístroje se používají při pájení natvrdo?

hořák acetylen – kyslík

hořák propan – kyslík

16. Napište následující pracovní kroky při pájení kruhové trubky na měkko ve správném pořadí:

- A Pájené místo vyčistit vlhkým hadrem
- B Mechanicky očistit konec trubky a hrdlo tvarovky
- C Kalibrovat konec trubky
- D Tavidlem potřít pouze konec trubky
- E Pájku roztavit bez přímého působení plamene
- F Trubku zasunout do tvarovky a pájené místo ohřát
- G Trubku zbavit uvnitř a zvnějšku otřepu

G, C, B, D, F, E, A

17. Jakou dvojici materiálů lze pájet natvrdo bez tavidla?

- měď – červený bronz ve spojení s pájkou obsahující stříbro
- měď – měď ve spojení s pájkou obsahující fosfor
- měď – červený bronz ve spojení s pájkou obsahující fosfor
- měď – měď ve spojení s pájkou obsahující stříbro

18. Jaký výrok označuje podstatný rozdíl v pracovním postupu mezi pájením natvrdo a pájením naměkko?

- Měkké měděné trubky není nutné při pájení natvrdo kalibrovat
- Při pájení natvrdo se pájka nasadí na zahřáté spojované místo a roztaví v nutrálním plameni
- Konec trubky a tvarovky není nutné k pájení natvrdo mechanicky čistit
- Při pájení natvrdo se pájka nasadí na zahřáté spojované místo a roztaví při odvráceném plameni

19. Která z následujících vět je správně:

- Pájet natvrdo je možné s tvarovkami řemeslně i továrně vyrobenými
- Pájet naměkko je možné s tvarovkami řemeslně i továrně vyrobenými
- Pájet natvrdo je možné jen s tvarovkami továrně vyrobenými

20. Instalujete topné zařízení (přívodní teplota nižší než 110 °C) s polotvrdou měděnou trubkou. Bohužel Vám došly tvarovky. Jaké spoje můžete vytvořit pájením naměkko i bez tvarovek?

- Žádné
- Hrdlové spoje
- Odbočky

21. Které z následujících vět jsou správně:

- Při plynových instalacích je nutné odbočky provádět řemeslně
- Odbočky je nutné u plynových instalací provádět s tvarovkami

22. Který výraz popisuje práci expandéru na výrobu hrdla?

- řezání závitů
- rozšiřování
- zúžování

23. Z trubky s vnějším průměrem 28 mm se má vytvořit odbočka bez tvarovek pomocí expandéru. Jaký průměr může mít vývodní trubka?

- 28 mm
- 22 mm
- 18 mm
- 35 mm

24. Jak minimálně vysoký musí být při výrobě odbočky lemový okraj?

- 2 mm
- minimálně 5 mm
- 2 x 5 mm
- 3 x tloušťka stěny vývodní trubky

25. Při řemeslné výrobě odbočky bez tvarovek musí...

- mít odbočující trubka menší průměr než hlavní trubka
- se musí na odbočující trubce zhotovit otvor
- se musí na odbočující trubce vyznačit hloubka zasunutí

26. Z měděné trubky 42 x 1,5 mm se má řemeslně vyrobít odbočka pro trubku 22 x 1 mm. S jakým průměrem se smí maximálně vyvrtat otvor do hlavní trubky?

- 22 mm
- 16 mm
- 12 mm

27. Jaké nástroje se používají ke zhotovení hrdla?

- expandér
- kalibrační trn
- hasák
- lemovací trn a kladivo
- roztahovací kleště
- elektrický odporový přístroj
- hořák acetylen-kyslík
- řehtačkový klíč

28. Od jaké tloušťky stěny lze svařovat měděné trubky?

od 1,5 mm

29. Ke svařování mědi se používá svařování plamenem nebo svařování v ochranné atmosféře. Jakou funkci má při tom ochranný plyn?

- Ochranný plyn se používá z důvodů požární ochrany
- Ochrňuje svařované místo před vniknutím vzdušného kyslíku

30. Jaké jsou zvláštnosti při svařování mědi v porovnání s ocelí?

- Vyšší tepelná vodivost mědi vyžaduje vyšší přívod tepla
- Měď nemá rozmezí tavení, ale bod tavení; proto vyžaduje udržení teploty tavení důkladný výcvik svařeče

31. Jaké označení musí mít lisovací tvarovka pro plynové instalace?

- Datum výroby
- Označení žlutou barvou
- Označení materiálu

32. Instalace topení s přívodními teplotami nad 110 °C se má provést pomocí lisovacích tvarovek. Na co je nutné dbát?

- Lisovací tvarovky musejí mít značku GT
- Lisovací tvarovky musejí být výrobcem schváleny pro toto teplotní rozmezí
- Je nutné dodržovat údaje výrobce

33. Proč se u lisovaných spojů před lisováním vyznačuje hloubka zasunutí?

Abychom okamžitě poznali, zda trubka během montáže poněkud nevyklouzla z tvarovky.

34. Jaké jsou oblasti použití zástrčných spojení?

- pitná voda studená
- plyn a zkapalněný plyn
- topení do 110 °C
- pitná voda teplá
- topný olej
- využití dešťové vody

35. Jaké výrazy charakterizují spoje svěřacím kroužkem jako spojky v potrubích?

- nerozebíratelné spojení
- kovově těsnící
- rozebíratelné spojení
- těsnění ze speciálního plastu

36. Jaké dva typy těsnění rozlišujeme u spojení trubek šroubením?

plošně těsnící

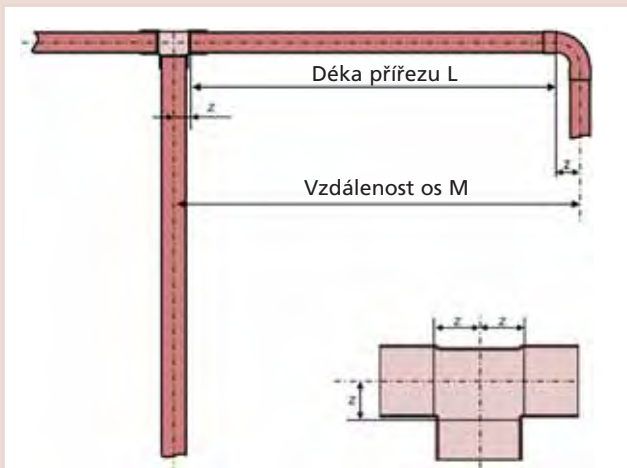
kónicky těsnící

4. Instalační techniky

1. Vypočítejte pro následující instalaci délku přířezu L podle metody rozměru Z. Vzdálenost osových čar činí 2500 mm.

Rozměry Z: oblouk: Z = 26,4 mm
T-kus: Z = 15,0 mm

$$L = 2500 - 26,4 - 15,0 = 2458,6 \text{ mm}$$



2. Proč se horká potrubí tepelně izolují?

- Aby se zabránilo tvorbě kondenzační vody
- Protože je to ze zákona povinné
- Ke snížení energetických ztrát a tím k úspoře energie

3. Kdy u potrubí dochází k tvorbě kondenzační vody?

- V zimě
- Při studeném povrchu trubky, teplém okolním vzduchu a vysoké vlhkosti vzduchu
- Při teplém povrchu trubky, studeném okolním vzduchu a vysoké vlhkosti vzduchu

4. Proč musejí mít připevňovací třmeny vždy izolační vložku?

- Kvůli zvukové izolaci
- Kvůli tepelné roztažnosti

5. Uveďte k symbolům správné výrazy pevný bod popř. kluzné vedení!

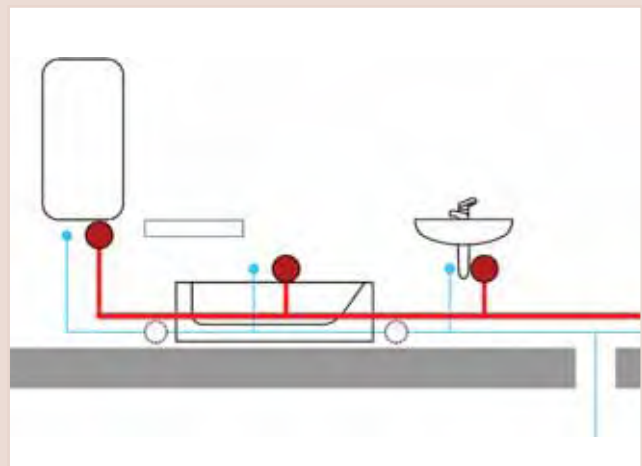
pevný bod



kluzné vedení



6. Na obrázku jsou zakroužkována některá místa rozvodu teplé vody. Zakřížkujte ta z nich, která představují pevný bod!



7. Na čem závisí velikost tepelné roztažnosti potrubí?

- Na materiálu (koeficient roztažnosti)
- Na průměru trubky
- Na délce potrubí
- Na teplotním rozdílu (maximální – minimální provozní teplota)

8. Rozvodné topné potrubí (měděné trubka, 42 x 1,5 mm) je vedeno ve sklepě v délce přes 20 m. Maximální provozní teplota je 75 °C, teplota při montáži činí 15 °C. (K odpovědi použijte graf na straně 70).

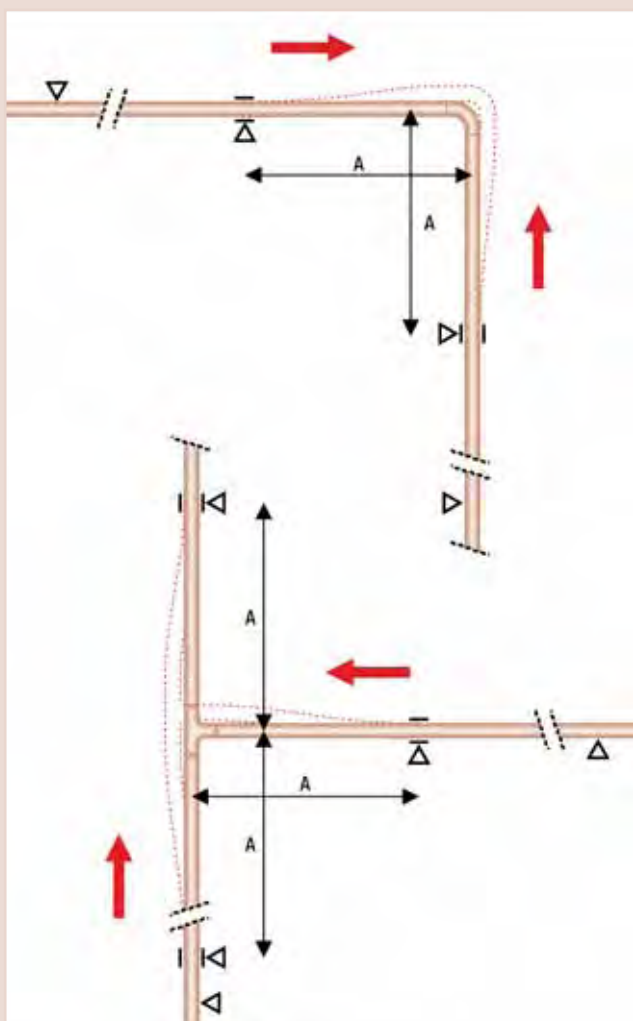
Jak velký je teplotní rozdíl?

60 stupňů

Kolik mm činí prodloužení trubky?

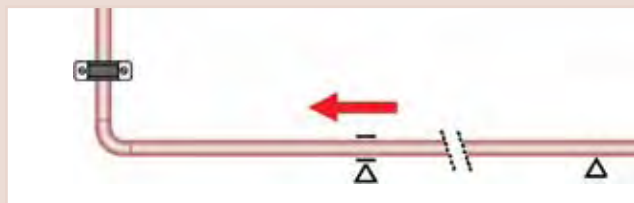
21 mm

9. Zakreslete čárkovanou čarou, jak znázorněný oblouk a odbočka zachycují tepelné roztažení:



10. Jaká rizika hrozí u zde znázorněné instalace, jestliže se potrubí roztáhne ve směru šipky?

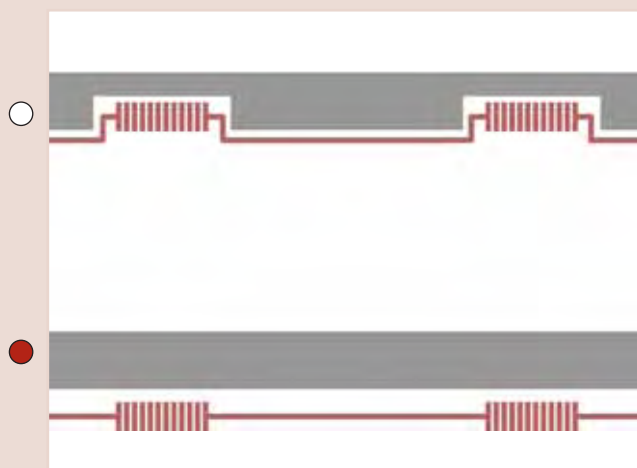
- Nehrozí žádné nebezpečí, oblouk roztažení zachytí
- Příchytka se může vytrhnout
- Může dojít k tvoření trhlin v trubce nebo tvarovce



11. Která věta je správná?

- Dva pevné body smějí následovat za sebou
- Po jednom pevném bodu musí další závěs umožňovat roztažení

12. U které z obou topných instalací chybí možnosti roztažení?



13. Jaká opatření se používají u podlažních rozvodných potrubí, aby se zachytila tepelná roztažnost?

- Využití radiátorů, ohřivačů a armatur jako pevných bodů
- Dostatečná vzdálenost příchytek od oblouků a odboček, takže tepelné roztažení nezpůsobí škodu.

14. Jaká opatření se využívají u dlouhých, rovných potrubí, aby se zachytila tepelná roztažnost?

- Použití „U“ kompenzátorů nebo axiálních kompenzátorů
- Umístění pevných bodů v každém patře

15. Zákazník reklamuje škodu znázorněnou na obrázku: Co může být příčinou?



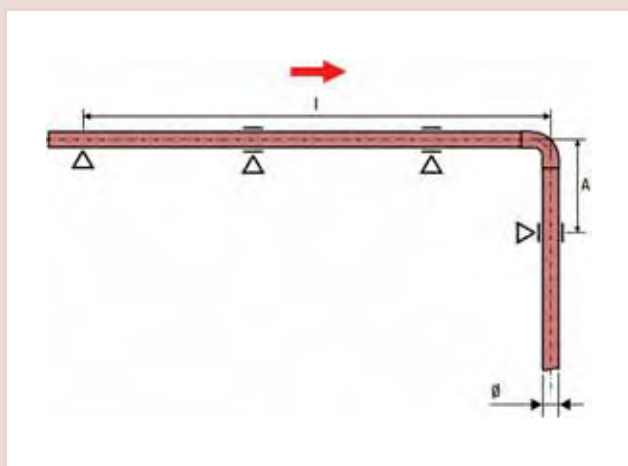
- Příliš teplá stěna
- Horké potrubí instalované pod omítkou nebylo dostatečně vypořizováno

16. Který materiál se při zahřátí nejvíce roztáhne?

- Měď
- Ocel
- Plast

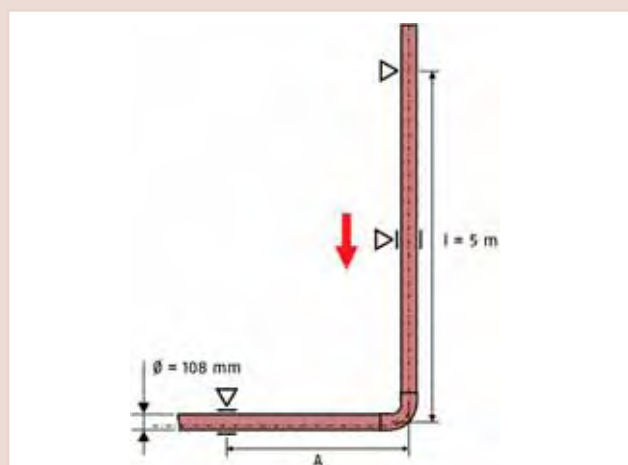
17. Určete z tabulky na str. 75 délku ramene A pro tyto případy:

Ø 15 mm, roztažení do 5 mm	A = 530 mm
Ø 18 mm, roztažení do 10 mm	A = 820 mm
Ø 28 mm, roztažení do 5 mm	A = 725 mm
Ø 54 mm, roztažení do 10 mm	A = 1420 mm
Ø 108 mm, roztažení do 15 mm	A = 2465 mm



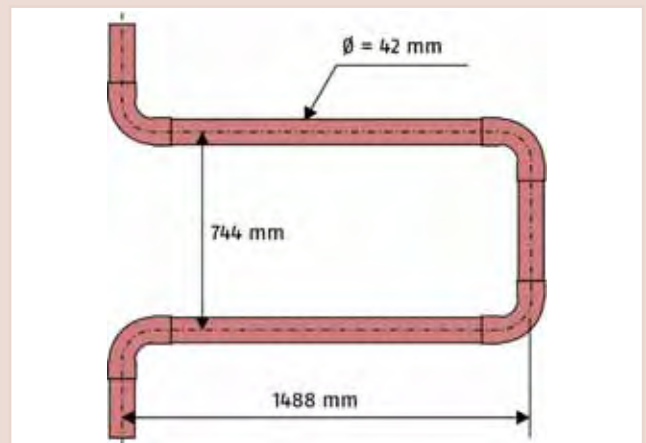
18. Určete správnou vzdálenost A pro tuto instalaci (teplotní rozdíl činí 60 stupňů):

A = 1423 mm



19. Jaké prodloužení může zachytit U kompenzátor znázorněný vpravo? (Použijte tabulku str. 75)

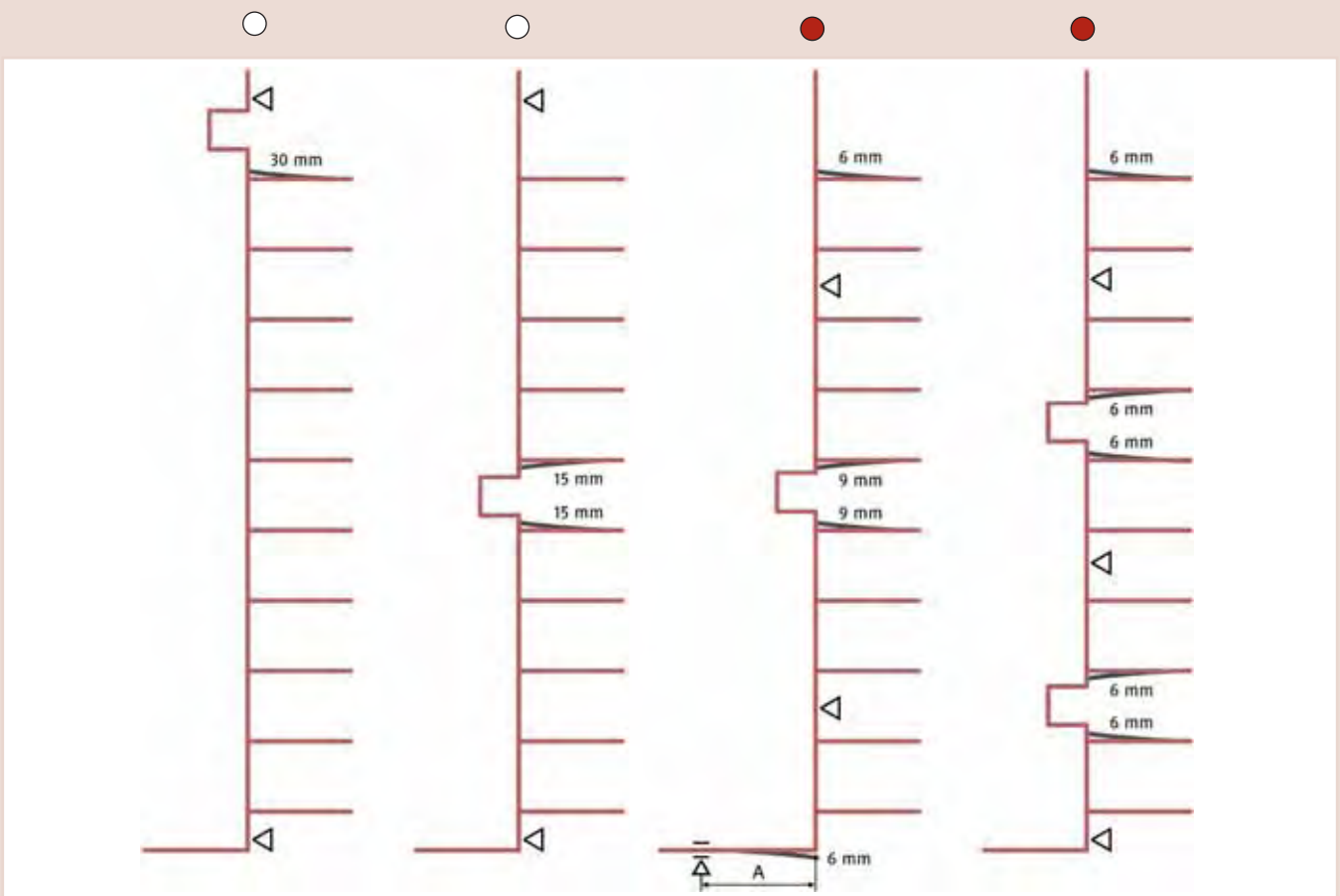
Zjištěné zachycení roztažení Δl : 50 mm



20. Jakou součást lze použít, aby se vyrovnalo tepelné roztažení u stoupacího potrubí, jestliže nelze (kvůli velkému rozměru) použít U kompenzátor?

Kompenzátor osový (axiální)

21. Označte křížkem dva náčrtky, u kterých jsou pevné body a možnosti roztažení rozmístěny nejlépe:



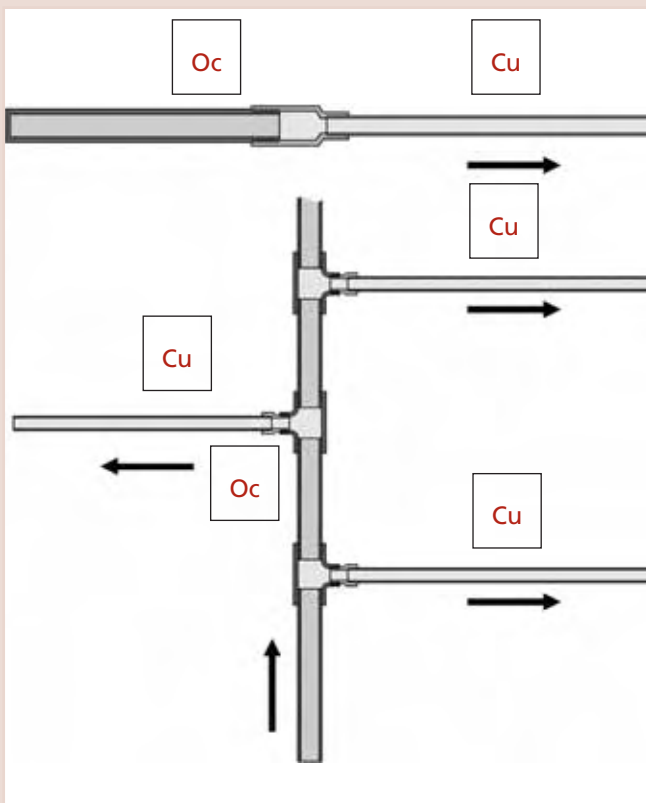
22. Jak zní pravidlo o směru proudění?

měď ve směru proudění (pitné vody)
až po oceli

23. V jakých případech je nutné instalaci provádět podle pravidla směru proudění.

- Teplovodní ústřední topení
- Potrubí na studenou pitnou vodu
- Plynová instalace
- Potrubí pro teplou pitnou vodu

24. Rozvod pitné vody je proveden z trubek ocelových pozinkovaných a z trubek měděných. Do rámečku vždy označte, které části jsou měděné trubky (Cu) a které jsou ocelové (Oc), jestliže se domníváte, že se zde instalovalo podle pravidla směru proudění (šipky udávají směr toku).



25. Proč je nutné chránit ohřívač pitné vody z oceli, na který se napojuje cirkulační potrubí z mědi?

- Aby se nezničila měděná trubka
- Aby se nezničil ohřívač pitné vody z oceli
- Aby se dodrželo pravidlo směru proudění

26. Jakou funkci má hořčíková tyč v ohřívači pitné vody?

- Dezinfekce
- Zvýšení kvality vody obohacením minerály
- Obětní anoda

27. Uveďte dva příklady ochranné vrstvy zásobníku na pitnou vodu.

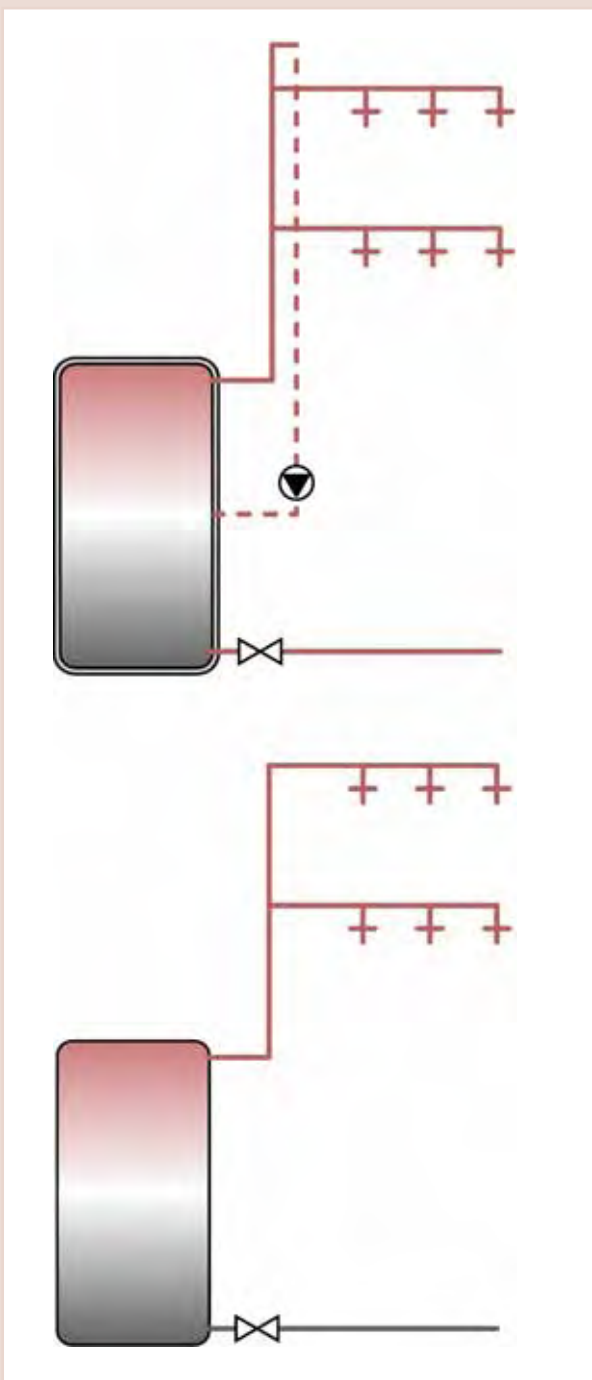
smalt

plast

28. Uveďte materiál, ze kterého se může skládat ohřívač pitné vody, aby nebyla nutná ochranná opatření, jestliže se nedodrží pravidlo směru proudění:

měď nebo ušlechtilá (nerezová) ocel

29. Označte křížkem, ve které z následujících instalací (vždy s ohřívačem pitné vody z oceli) je dodrženo pravidlo směru proudění?



30. Proč je možné v uzavřených topných zařízeních bez problémů kombinovat ocelové radiátory a měděné trubky?

- Protože je dodrženo pravidlo směru proudění
- Protože se do topné vody nedostane nový kyslík

31. Jakou funkci má membránová expanzní nádoba?

- Membránová expanzní nádoba tlumí hluk
- Membránová expanzní nádoba zachycuje roztažení vody při zahřívání
- Membránová expanzní nádoba zabraňuje tomu, aby se do topné vody dostaly nečistoty

32. Popište, co se stane, jestliže zvolíme příliš malou expanzní nádobu u topného nebo solárního zařízení:

Při zahřívání expanzní nádoba nejprve pojme rozpínání topné vody resp. teplotního média, až je maximálně naplněna. Při dalším zvýšení teploty již expanzní nádoba nemůže pojmout další kapalinu: Tlak v zařízení stoupá, až se při maximálním tlaku otevře bezpečnostní ventil a topná voda resp. teplotní médium vyteče. Jestliže se zařízení opět ochladí, tato kapalina chybí a může docházet k nasávání vzdušného kyslíku.



**HUNGARIAN COPPER
PROMOTION CENTRE**

www.medportal.cz

Copper Connects Life.™

