

## Montážní návod pro měděné potrubí

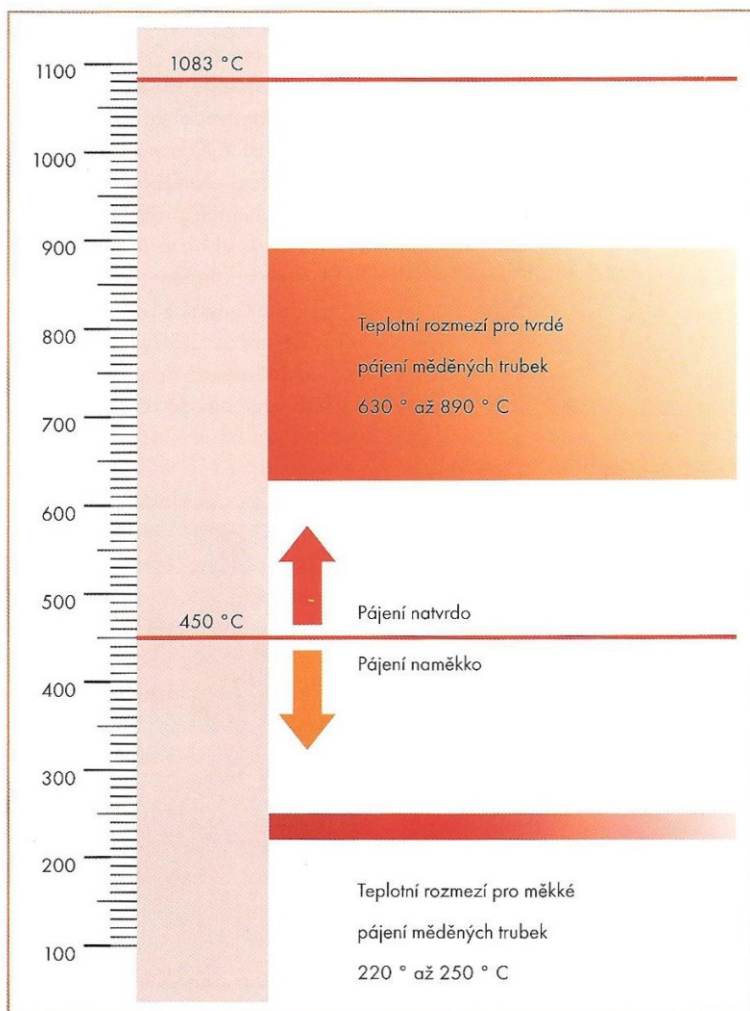
V chladicí technice a v klimatizacích se používají pro rozvod chladiva měděné trubky. Montáž měděného potrubí má své zákonitosti, které je nutné dodržet pro dlouhodobě dobrou funkci potrubí bez prasklin a úniků chladiva.

### Co je nutné dodržet?

- ▶ Použití správné pájky
- ▶ Správně sestavit a spojit trubky
- ▶ Správně potrubí upevnit v závěsech

### Použití správné pájky

Potrubí pro chladivo se musí pájet tzv. tvrdým pájením. Pro průměry trubek do 10mm a velmi krátká potrubí můžete použít pájky Ag 5 (s obsahem stříbra cca 5%). Pro větší průměry potrubí (12mm a výše) a nebo pro složitější potrubní rozvody používejte minimálně pájku Ag 15, Ag30.



### Správně sestavit a spojit trubky

Základním problémem správné instalace potrubí je vyrovnání tepelné roztažnosti trubek. Tepelná roztažnost je fyzikální vlastnost kovů. Také měděné trubky mění se změnou teploty svoji délku. Prodloužení ( zkrácení) trubky  $\Delta L$  nezávisí na průměru trubky, ale jen na její délce L a na rozdílu teplot teplé a studené trubky  $\Delta T$ .

Prodloužení (zkrácení) trubky změnou teploty se vypočte podle vzorce

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

$\Delta L$  = prodloužení (zkrácení) délky trubky v mm

L = délka trubky [m]

$\alpha$  = součinitel roztažnosti mědi 0,017mm/mK

$\Delta T$  = rozdíl teplot teplé a studené trubky

## Vyrovnání tepelné roztažnosti trubek (dilatace potrubí)

Tepelná dilatace potrubí vyvolá v trubkách síly o velikosti několik set až tisíců kilogramů. Záleží na délce potrubí. Tyto síly potom dovedou spolehlivě potrubí roztrhat, utrhat šrouby a podobně. Je tedy nutné těmto silám uvolnit cestu.

Vyrovnání tepelné dilatace je možné

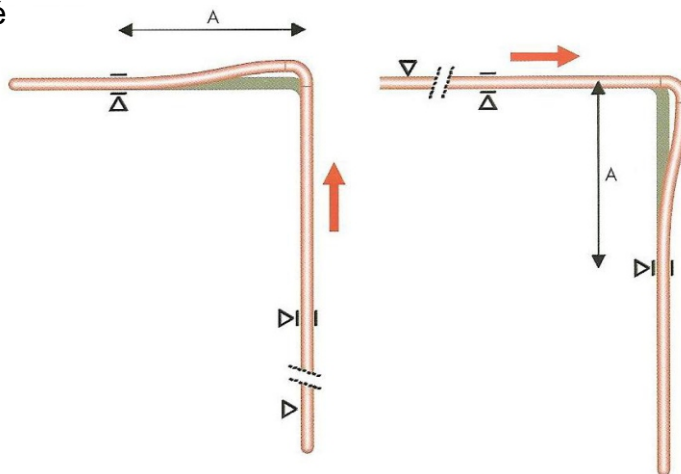
- ▶ Vhodným umístěním přichytek
- ▶ Kompenzací potrubí

### Vhodné umístění přichytek

V upevnění potrubí rozlišujeme tzv. pevné body (armatury, hrdla kompresorů atd) a kluzná vedení (závěsy, podpěry). Pevný bod neumožňuje trubce posuv žádným směrem. Kluzné vedení umožňuje trubce posuv ve směru její osy.

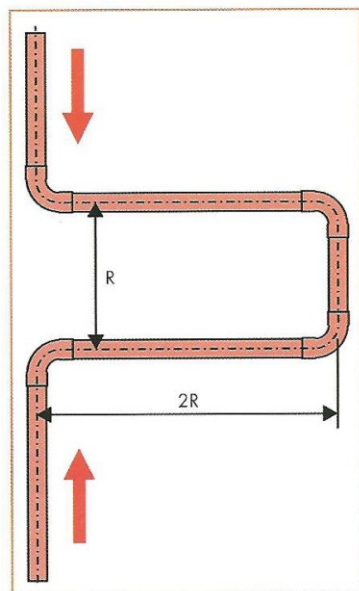
Pro síly, které působí kolmo na osu trubky se kluzný bod chová jako pevný bod. Proto se musí závěsy umisťovat do správné montážní vzdálenosti A.

Deformace ramene A umožní trubce vykompenzovat svoje prodloužení (tabulka je umístěna na konci).



## Kompensace potrubí tvaru U

V praxi se často používá kompenzátor tvaru U. Pokud má tento kompenzátor správné rozměry, umožní změnu délky potrubí svým rozevřením, nebo naopak sevřením.



Vnější průměr trubky $d_o$ v mm	Vypočtené prodloužení trubky $\Delta l$ (mm)							
	12	25	38	50	75	100	125	150
	Charakteristický rozměr kompenzátoru R v mm							
12	195	281	347	398	488	562	627	691
15	218	315	387	445	548	649	709	772
18	240	350	430	495	600	700	785	850
22	263	382	468	540	660	764	850	930
28	299	431	522	609	746	869	960	1056
35	333	479	593	681	832	960	1072	1185
42	366	528	647	744	912	1055	1178	1287
54	414	599	736	845	1037	1194	1333	1463
64	450	650	801	919	1126	1300	1453	1592
76,1	491	709	874	1002	1228	1418	1585	1736
88,9	531	766	944	1083	1327	1532	1713	1877
108	585	844	1041	1194	1463	1689	1888	2068
133	649	937	1155	1325	1623	1874	2095	2295
159	710	1025	1263	1449	1775	2049	2291	2510
219	833	1202	1482	1700	2083	2405	2689	2945
267	920	1328	1637	1878	2300	2655	2969	3252

### Axiální, osově kompenzátory

Axiální kompenzátory jsou prostorově úsporné. Existují různé konstrukční tvary, jako např. vlnovcové s kovovým měchem, nebo ucpávkové. Výrobce vždy udává, jaké maximální prodloužení  $\Delta L$  může kompenzátor absorbovat. V chladicí technice se nepoužívají z důvodů těsnosti.

### Kovové vibrační hadice není možné použít jako kompenzátor délky potrubí !!

### Správné upevnění v závěsech

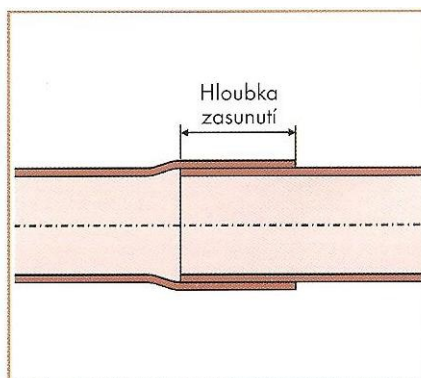
Každé potrubí je nutné upevnit v závěsech. Vzdálenost závěsů je daná podmínkou, aby nedocházelo k prověšení potrubí. Pro měděné potrubí jsou doporučené rozteče přichytek v tabulce. Platí pro kapalinové potrubí.

Trubka	Vzdálenost podpěr (závěsů) v metrech	
	kapalina	pára
12	1,25	1,90
15/16	1,25	1,90
18	1,50	2,25
22	2,0	3,0
28	2,25	3,40
35	2,75	4,20
42	3,0	4,50
54	3,50	5,25
64	4,0	6,0
76	4,25	6,40
89	4,75	7,20
108	5,0	7,50

### Výroba hrdla měděné trubky

Speciálním nástrojem - expandérem vyrobíme hrdlo. Tvrdé a polotvrdé trubky musíme před vyhrdlením vyžít na měkko, tj. ohřát na tmavočervenou barvu a ochladit. U měkkých trubek žíhání neprovádíme. Hloubka hrdla pro bezpečné spojení je uvedena v tabulce.

Průměr	Hloubka zasunutí v mm
12	10
15	12
18	14
22	17
28	20
35	25
42	29
54	34



## Tabulka délky ramen A pro dilatace trubek

Vnější průměr trubky $d_g$ v mm	Prodloužení trubky $\Delta l$			
	5 mm	10 mm	15 mm	20 mm
	Minimální délka ramena A (mm)			
12	475	670	820	950
15	530	750	920	1060
18	580	820	1000	1160
22	640	910	1110	1280
28	725	1025	1250	1450
35	810	1145	1400	1620
42	890	1250	1540	1780
54	1010	1420	1740	2010
64	1095	1549	1879	2191
76,1	1195	1689	2069	2389
88,9	1291	1826	2236	2582
108	1423	2012	2465	2846

(zpracováno s využitím firemních podkladů výrobců trubek)