



TOPNÉ TYČE
RHK

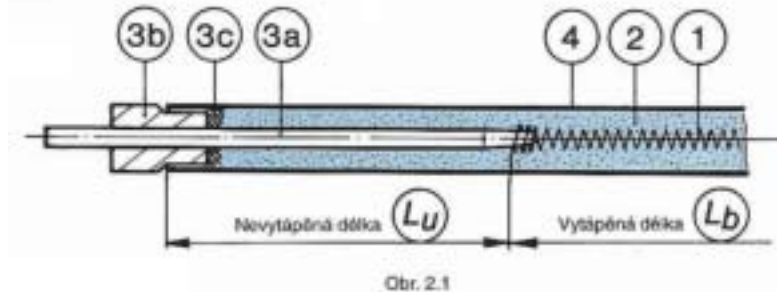


DODÁVÁ:
BAMAS-ELEKTRO spol. s r.o.
Slepá ul. č. 1a
747 21 Kravaře (ČR)
Tel.: 0653/671524
Fax: 0653/673995

Elektrické topné trubky typ RHK

Topné trubky se vyrábějí v průměrech 5,0, 6,5 a 8,5 v souladu s následujícími normami: DIN 44873, DIN 44874 Části 1, 2 a 3, DIN 44875, DIN 44876, DIN 44878, DIN 44879, DIN 44922 Části 1 a 3.

Složení:



- Pro elektrické připojení je k topné spirále přivařen ocelový čep. Čep (3a) je odizolován od trubkového pláště keramickým pouzdem (3b). Aby nedošlo ke vniknutí vlhkosti do hygroskopického kysličníku hořečnatého a zůstala zachována dobrá elektrická izolace, jsou konce trubek utěsněny speciálním těsnivem (3c), které je přizpůsobeno pozdější aplikaci.
- Topné trubky se dodávají v žíhaném stavu, vhodném k ohýbání. Plášť může být podle aplikace vyroben z následujících materiálů:

- Jako tepelný drát (kruhové dráty a pásy podle DIN 59470) používáme vysoce žáruvzdorný odporový materiál NiCr podle DIN 17470.
- K izolaci je použit kysličník hořečnatý (MgO). Díky velkému zhuštění topné trubky je zajištěna i při vysokých teplotách dobrá elektrická izolace a vysoká tepelná vodivost.

Materiály:

Aplikace a požadované vlastnosti:

Ohřev vody,
dobrá odolnost proti korozi

Průměr D:

8,5 mm

6,5 mm

5,0 mm

Měď (K)

Mat.č. 2.0090

Měď (K)

Mat.č. 2.0090

-

Ocel CrNi (C)

Mat.č. 1.4541

X 10 CrNiTi 18 9

Ocel CrNi (C)

Mat.č. 1.4541

X 10 CrNiTi 18 9

Ocel CrNi (C)

Mat.č. 1.4541

X 10 CrNiTi 18 9

Ohřev agresivní vody, velmi dobrá
odolnost proti korozi

Ocel CrNi (M)

Mat.č. 1.4435

X 2 CrNiMo 18 12

Ocel CrNi (M)

Mat.č. 1.4435

X 2 CrNiMo 18 12

Ocel CrNi (M)

Mat.č. 1.4435

X 2 CrNiMo 18 12

Ohřev vzduchu nebo oleje
pro zahřátí kontaktů a pro vlévání lehkých a těžkých kovů,
povrchová teplota až 400 °C

Ocel (F)

Mat.č. 1.0112

St 37

-

-

Ohřev vzduchu pro zahřátí
kontaktů, ohřev vody při zajištění
odolnosti proti korozi, povrch. teplota až 750 °C

Ocel CrNi (C)

Mat.č. 1.4541

X 10 CrNiTi 18 9

Ocel CrNi (C)

Mat.č. 1.4541

X 10 CrNiTi 18 9

Ocel CrNi (C)

Mat.č. 1.4541

X 10 CrNiTi 18 9

Ohřev vzduchu, zahřívání kontaktů,
vysoká odolnost proti korozi. povrch. teplota až 850 °C

Ocel NiCr (N)

Mat.č. 1.4876

(Incoloy)
X 10 NiCrAlTi 32 20

Ocel NiCr (N)

Mat.č. 1.4876

(Incoloy)
X 10 NiCrAlTi 32 20

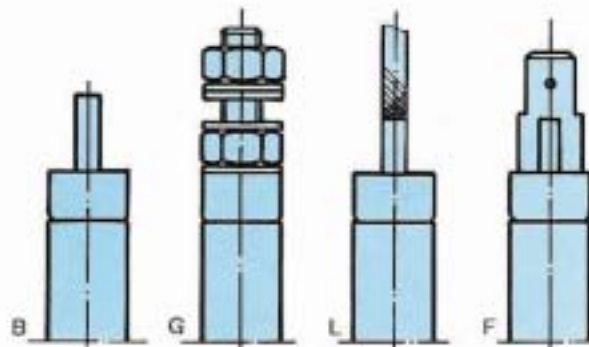
Přípojky a výkonnostní meze

Přípojky:

Topné trubky mohou být dodávány s přípojkami podle obr. 3.1.

Označování přípojek podle DIN 44874 část 2.

Zaizolování pramenů keramickými perlami nebo silikonovou hadicí, nebo úhlové zástrčky podle dohody.



Obr. 3.1

Průměr D:	8,5 mm	6,5 mm	5,0 mm
Čep B	Čep B	Čep B	Čep B
Závít M4 G	Pramen G	Přímá zástrčka F	Pramen G
Pramen G	Přímá zástrčka F	Přímá zástrčka F	Přímá zástrčka F

Délka:

Dodávají se následující délky:

300 – 4600 mm

300 – 3800 mm

300 – 3000 mm

Délková tolerance podle DIN 44874 činí $\pm 2\%$, minimálně však ± 5 mm. Užší tolerance musejí být dohodnuty při udělování zakázky. Pro tvarované topné trubky musejí být délkové tolerance a místa kompenzací délkových tolerancí dohodnuty předem.

Maximální proud:

15 A

15 A

15 A

Nevytápěná délka L:

Nevytápěný konec se dodává v následujících délkách (jiné délky na přání).

35, 50, 75, 100,
150 a 200 mm

50 mm

35 a 50 mm

Provozní napětí:

do 500 V

do 500 V

do 380 V

Tolerance výkonu podle VDE 0720 část 1e.

+ 5 – 10 %

+ 5 – 10 %

+ 5 – 10 %

Poskytovaný výkon:

Výkon topné trubky s danou délkou může kolísat v určitém rozmezí. K tomu je nutné vypočítat měrný odpor topného drátu podle následujícího vzorce a porovnat jej s mezními hodnotami.

5 až 600 Ohm/m

5 až 300 Ohm/m

5 až 300 Ohm/m

$$r = \frac{U^2}{P \cdot l_b \cdot t_k}$$

r = odpor na metr vytápěné délky trubky (Ohm/m)

U = jmenovité napětí (V)

P = jmenovitý příkon (W)

l_b = vytápěná délka (m)

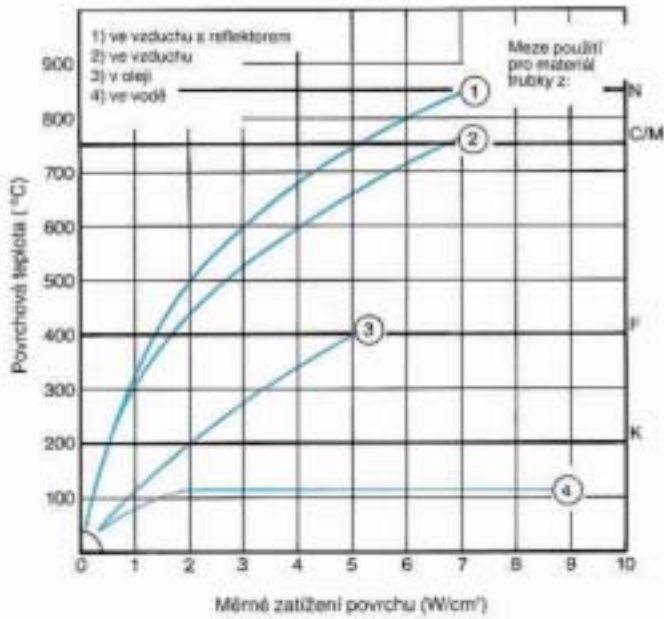
t_k = teplotní součinitel topného drátu (0,86 – 0,96)

Teplota pláště

Teplota pláště trubky je závislá na měrném zatížení povrchu a na okolním prostředí.

Příklad:

Topná trubka, používaná na vzduchu při měrném zatížení povrchu 4 W/cm^2 , bude mít povrchovou teplotu asi $600\text{ }^\circ\text{C}$.

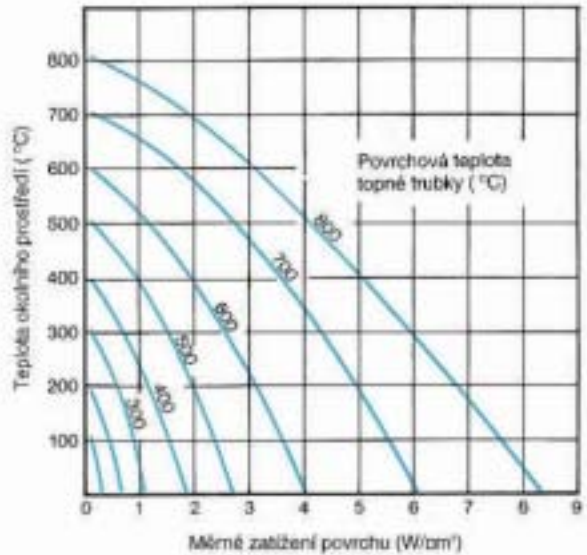


Obr. 4.1

Teplota pláště trubky je při používání v klidném vzduchu závislá rovněž na teplotě okolního prostředí.

Příklad:

Topná trubka, používaná v teplotě okolního prostředí $400\text{ }^\circ\text{C}$ při měrném zatížení povrchu 5 W/cm^2 , bude mít povrchovou teplotu asi $800\text{ }^\circ\text{C}$.



Obr. 4.2

Měrné zatížení povrchu při používání v různých prostředích

Doporučení pro volbu měrného zatížení povrchu uvádí DIN 44875.

Na základě dnešního stavu techniky jsme do následující tabulky shrnuli odpovídající hodnoty pro různé látky. Jde o maximální hodnoty, které zaručují vysokou provozní bezpečnost, když bude vhodnou instalací zajištěn dobrý

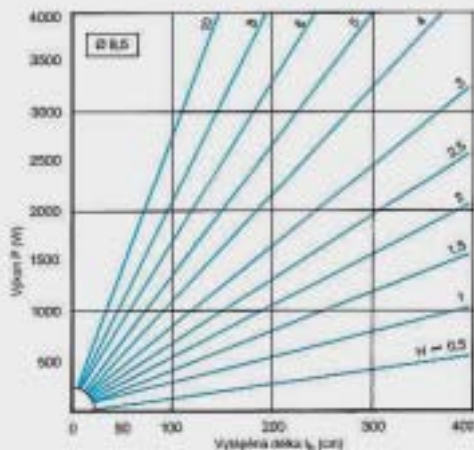
odvod tepla a při nasazení několika topných trubek nedojde k jejich vzájemnému ovlivňování.

Vyšší měrná zatížení povrchu mohou být zvolena jen u speciálních konstrukcí a po důkladném přezkoušení.

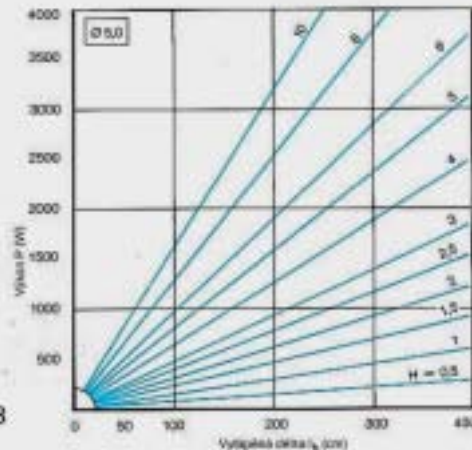
Aplikace	Teplota ohřívané látky °C	Připust. měrné zatížení povrchu ve W/cm ² pro trubku z:				
		K	F	C	N	M
Voda klidná	100	10	--	10	--	10
Voda obíhající (pračky)	100	14	--	14	--	14
Voda proudící (průtok. ohřivač)	100	25	--	25	--	20
Voda při nebezpečí chodu na sucho	95	6	--	6	--	6
Tlaková voda do 35 bar	240	6	--	10	--	10
Alkalické lázně	100	--	6	--	--	--
Zředěné kyseliny	100	--	--	--	2,5	2
Fosfátovací lázně	90	--	--	4	--	4
Olej řídký	50	--	3,5	3,5	--	--
Olej řídký	250	--	2	2	--	--
Olej řídký	350	--	1,5	1,5	--	--
Olej hustý	300	--	1,2	1,2	--	--
Olej v uzavřené nádobě (radiátory)	80	--	12	12	--	--
Glycerín	150	2	2	2	--	--
Dehet	150	--	1	1	--	--
Olověná lázeň	500	--	--	4	--	--
Vzduch klidný (viz též obr. 4.2) ¹⁾	25	--	1,7	5	6,0	--
Vzduch klidný	200	--	1	4	5	--
Vzduch proudící, 2 m/s	50	--	2	5,5	6,5	--
	250	--	0,7	3,5	4	--
	450	--	--	2	2,2	--
Vzduch proudící, 6 m/s	50	--	3,5	9	10	--
	250	--	1,6	6	6,5	--
	450	--	--	3,5	4	--
Vzduch proudící, 10 m/s	50	--	5	10	10	--
	250	--	2	8	9	--
	450	--	--	4,5	5,5	--
Sálavé vytápění s reflektorem	--	--	--	5	6	--
Kontaktní ohřev povrchů:						
- bez regulace		--	1,9	3	3,5	--
- se zalitím v lehkém kovu		--	10	--	--	--
- se zalitím v těžkém kovu		--	8	--	--	--
- se zalitím v šedé litině		--	4	--	--	--

¹⁾ Jestliže se při ohřevu vzduchu nebo plynů vyžadují nízké povrchové teploty topných trubek, doporučujeme použít žebrované topné trubky (viz samostatný prospekt č.20). Pomocí pásu navinutého na výšku se zvětší povrch topných trubek a zmenší zatížení povrchu.

Měrné zatížení povrchu v závislosti na délce topné trubky



Obr. 6.1

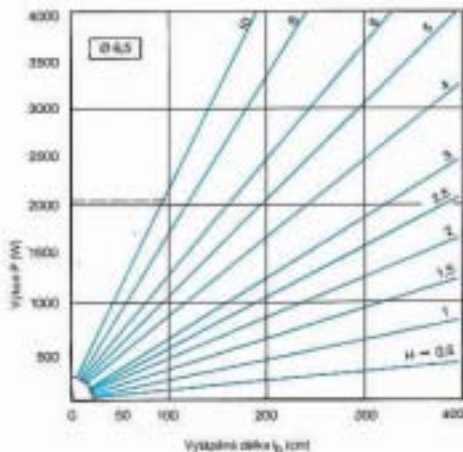


Obr. 6.3

Měrné zatížení povrchu $H = f(l_b)$ se volí podle účelu použití trubky a je směrodatné pro teplotu pláště trubky a pro životnost topné trubky.

$$r = l_b \cdot D \cdot \Pi \quad \left| \quad \frac{W}{\text{cm}^2} \right|$$

- H = měrné zatížení povrchu
 P = jmenovitý příkon (W)
 l_b = vytápěná délka (cm)
 $D \cdot \Pi$ = obvod pláště:
 pro $\varnothing 8,5 \text{ mm} = 2,67 \text{ cm}$
 pro $\varnothing 6,5 \text{ mm} = 2,04 \text{ cm}$
 pro $\varnothing 5,0 \text{ mm} = 1,57 \text{ cm}$



Obr. 6.2

Příklad:

Voda (klidná) má být ohřata topnou trubkou (6,5 mm, vytápěná délka 100 cm, materiál pláště chromniklová ocel C) na 100 °C.

Jaký je požadovaný výkon?

- Podle tabulky na str. 5 je přípustné měrné zatížení povrchu H pro chromniklovou ocel v klidné vodě rovno 10 W/cm².
- Z výše znázorněného diagramu můžeme pro tuto hodnotu odečíst maximální přípustný výkon 2 100 W.

Topné trubky typu RHK 5 mají na rozdíl od normálních topných trubek o průměru 8,5 a 6,5 mm menší izolační vzdálenosti, tzn. Že přenos tepla mezi topnou spirálou a vnějším pláštěm, na který se teplo předává, probíhá rychleji.

Výsledkem toho je menší teplotní rozdíl mezi vnějším pláštěm a topnou spirálou, takže při provozu při vysokých teplotách je předpokládána životnost ve srovnání se stejně zatíženými topnými trubkami větších průměrů větší.

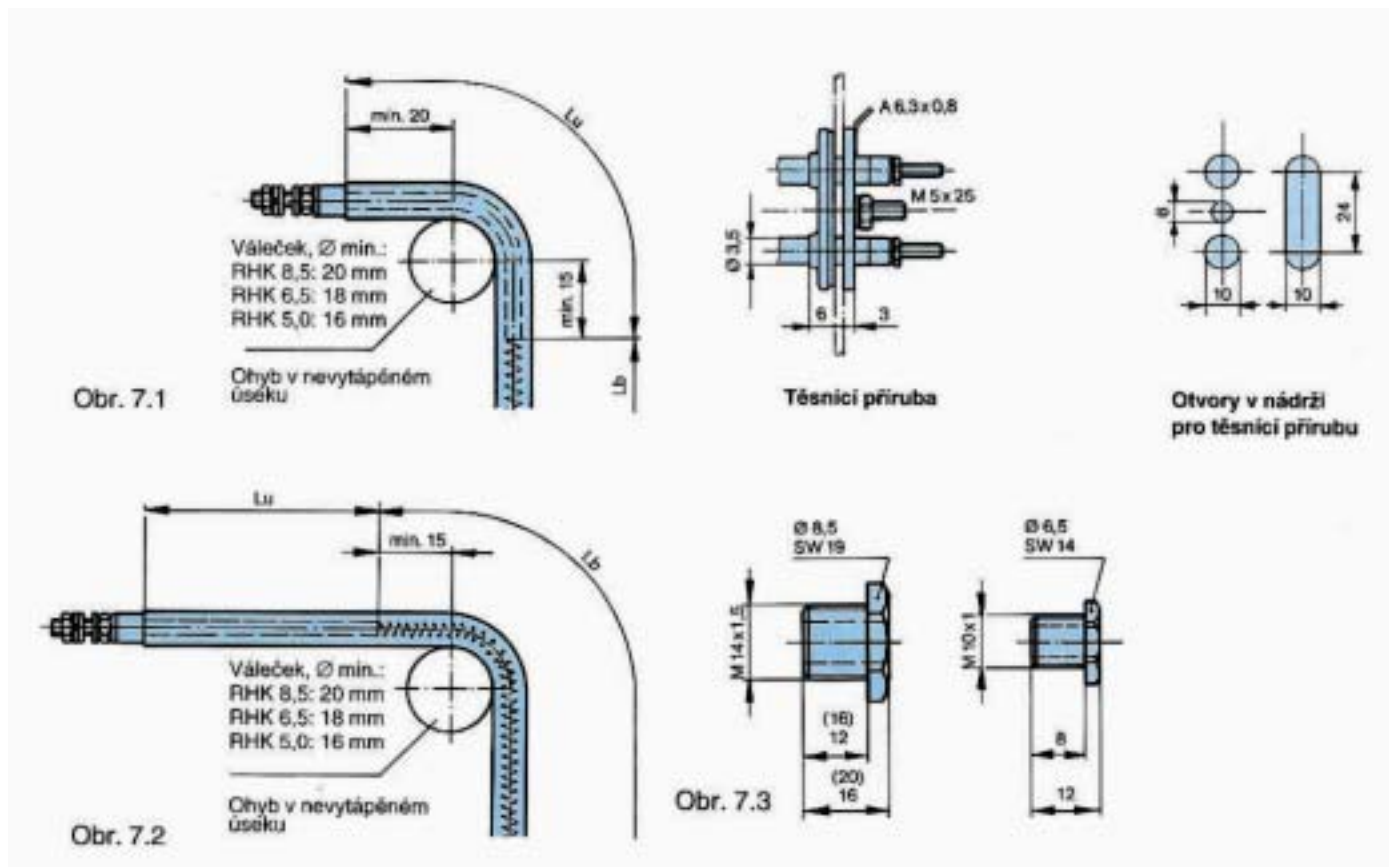
Díky menším rozměrům topných trubek typu RHK 5 lze dosáhnout rychlejší regulace a nižší spotřeby energie, vynaložené na vlastní ohřev topné trubky. Takto lze především u malých spotřebičů dosáhnout vyšší účinnosti.

Topná trubka typu RHK 5 nabízí kromě krátké doby ohřevu i nákladové výhody, a to především u aplikací, u nichž je nejdůležitější teplota a nikoliv topný výkon (např. grilovací zařízení). K dosažení stejné teploty jako u topné trubky většího průměru se potřebuje menší topný výkon. Uživatel zařízení s takovými topnými trubkami bude mít nižší náklady na energii.

U topných trubek typu RHK 5 lze zhotovit zakřivené tvary a poloměry, které by byly u topných trubek větších průměrů dosažitelné jen se zhoršením jakosti. Především pro topné trubky zalité v hliníku nebo slitinách hliníku mají tyto poloměry velký význam. Díky menší tloušťce mohou být tělesa zhotovena jako tenkostěnná, což nepřímo snižuje jejich náklady.

Směrné hodnoty pro povrchová zatížení jsou stejné jako pro topné trubky o průměru 8,5 a 6,5 mm. Nemělo by dojít k překročení maximální teploty povrchu 750 °C. Při odpovídajících počtech kusů jsou pro pláště k dispozici i speciální materiály, umožňující dosažení povrchové teploty pláště 850 °C.

Pájitelnost topných trubek typu RHK 5 odpovídá pájitelnosti topných trubek o průměru 8,5 a 6,5 mm. Na přání můžeme dodat topné trubky s připájenými závitovými pouzdry. Je však rovněž možné, aby zákazník pájel topné trubky sám. K tomu doporučujeme stříbrnou pájku s teplotou pájení nepřesahující 700 °C.



Jestliže uživatel hodlá topné trubky ohýbat, musí to uvést v objednávce. Plášť trubky nesmí být poškozen úderem kladiva ani zářezy. Topná trubka jednou ohnutá nesmí být na stejném místě ohnuta zpět.

Instalace:

Topné trubky lze např. zapájet do stěny nádrže nebo do příruby. K tomu účelu doporučujeme tvrdé pájení stříbrnou pájkou. Pájená místa musejí být bez mastnot a bez vrstvy kyslíčnicku, aby bylo zaručeno bezvadné spojení a zabráněno vzniku koroze. Přípojky musejí být během pájení a po pájení ochráněny před tavídem a čistícími prostředky. Pájecí teplota by neměla překročit 700 °C.

Protože topné trubky jsou uzavřeny speciálním těsnivem, nesmí teplota v místě přípojek překročit při pájení a při dalším používání 200 °C. Jinak by došlo k poškození přípojek a ke snížení vysokonapěťové pevnosti a izolačního odporu.

Topné trubky nelze svařovat ani přivařovat. Jestliže mají být topné trubky uchyceny např. do silnostěnných přírub, je nutné používat přivařovací pouzdra, do kterých se topné trubky zapájejí.

Dalšími možnostmi uchycení jsou závitová pouzdra nebo příruby, k nim můžeme dodat protimatice a odpovídající azbestoměděné těsnící kroužky. Na skladě máme následující přípeňovací součásti:

Zkoušení:

Topné trubky vyhovují předpisům VDE. Každá topná trubka se podrobuje kusové zkoušce podle VDE 0720.

Značení:

Topné trubky jsou na jednom konci opatřeny razítkem s následujícími údaji:

RHK	= Topná trubka
C	= Materiál pláště, ocel CrNi
230 V	= Napětí
1000 W	= Výkon
49	= Čtvrtletí a rok výroby (např. 4. čtvrtletí 1989)

Topné trubky můžeme dodat ohnuté podle výkresu nebo vzorku. U topných trubek s několika ohyby je výroba snadnější, jsou-li všechny poloměry ohybu stejné. Ohyby o 90° a 180° by měly být upřednostňovány. Přechod mezi vytápěným a nevytápěným úsekem nesmí ležet v místě ohybu. Je nutné dodržovat minimální vzdálenosti a minimální průměry ohýbacích válečků podle obr. 7.1 a 7.2.

K předání objednávky nebo pro vyřízení zakázky požadujeme následující údaje:

- průměr trubky
- napětí
- výkon
- délka/nevytápěné konce
- materiál pláště
- způsob připojení
- tvar ohybu
- místo kompenzace délkové tolerance
- jakost povrchu (leskle žíhaný, oxidačně žíhaný)
- způsob uzavření trubky (vodotěsně, parotěsně)
- teplota okolního prostředí topné trubky
- okolní prostředí
- způsob použití, je-li to možné
- množství



Obr. 8.1



Obr. 8.2



Obr. 8.3



Obr. 8.4



Obr. 8.5



Obr. 8.6



Obr. 8.7



Obr. 8.8



Obr. 8.9



Obr. 8.10



Obr. 8.11



Obr. 8.12



Obr. 8.13



Obr. 8.14



Obr. 8.15