

Flexibilní systém prídavného ohrevu potrubí



Široké použitie v petrochemickom, chemickom, potravinárskom, farmaceutickom ... priemysle



Witzenmannovský systém prídavného ohrevu v minulosti

...

Metallschlauch-Syndikat
Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Alexandrinenstr. 137
Pforzheim (Baden), Gilschauerstr.
Fernspr. Mpl. 10427

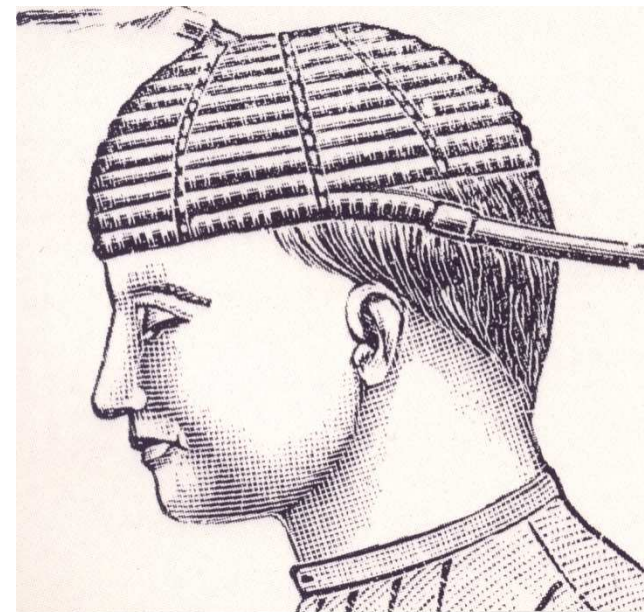
Biegsame
Systeme Levasseur-Witzenmann

Jubiläums-Ausstellung Dresden 1899
Goldene Medaille.
Für Aluminium-Kühlapparate

Metallschläuche
und Witzenmann

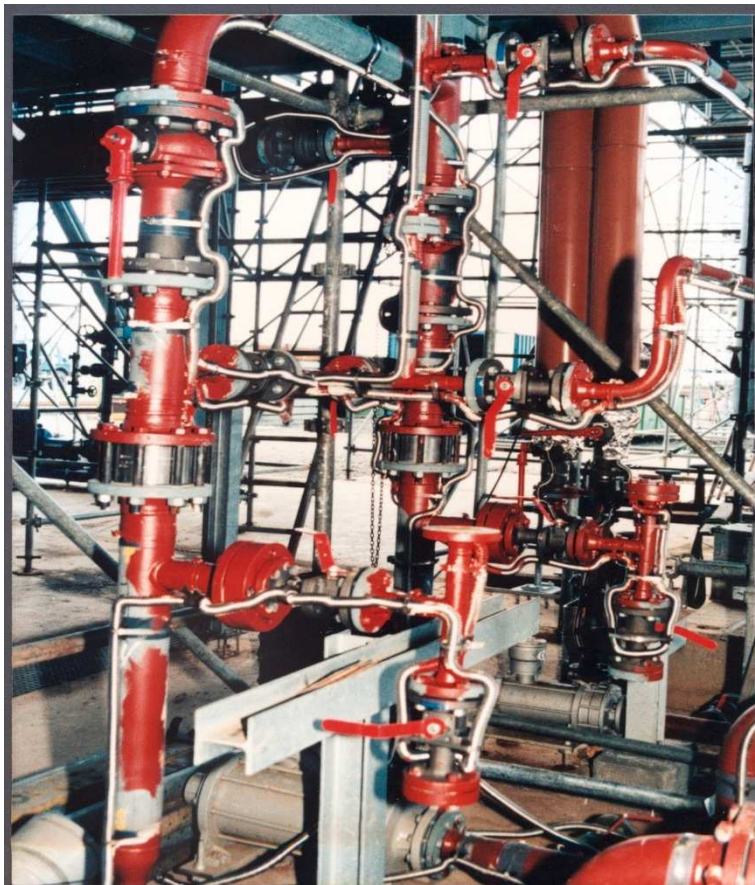
Ausstellung für Krankenpflege Berlin 1899
Bronzene Staatsmedaille.
nach Prof. Dr. G. Gaertner.

Eingetragene Schutzmarke.



.... chladič hlavy

... a dnes



Hadice přídatného ohrevu ...



Predizolované přívodné hadice ...

Hadice prídavného ohrevu



Použitie – vždy, keď musí byť zachovaná konštantná teplota :

- Vyhrievanie potrubných trás a nádrží
- Vyhrievanie časti potrubí, fittingov a čerpadiel
- Vyhrievanie potrubných mostov
- Vyhrievanie núdzových (bezpečnostných) protipožiarnych zariadení
- Chladenie strojov a technologických zariadení

Médium :

- Para, horúca a studená voda

Hadice prídavného ohrevu

Výhody :

- Nízke náklady vďaka jednoduchej inštalácii
- Bez potreby presných rozmerov a izometrických výkresov
- Bez potreby zvarovania
- Teplotne stabilné, odolné voči korózii a starnutiu
- Vysoká tlaková odolnosť
- Malý polomer ohybu
- Žiadne deformácie alebo vychýlenia v miestach križovania
- Výborný prestup tepla veľkou povrchovou plochou vlnovcovej hadice
- Elektricky vodivé
- Nižšie náklady na izoláciu s použitím predizolovaných hadíc.

Technické údaje



Vlnovcové tlakové hadice typ RS 341 S00 :

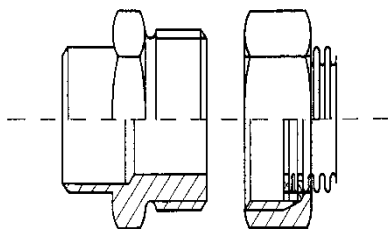
- Materiál : nehrdzavejúca oceľ 1.4541 (321), 1.4404 (316L), 1.4571 (316Ti)
(DN 16 je možné dodať aj Hastelloy HC 276 - 2.4819)
- Menovitý priemer DN 12 / 16 / 20 / 25
- Dovolený prevádzkový tlak PS = 20 bar (20°C), 15 bar (100°C) 12 bar (200°C)
- Dovolená prevádzková teplota do 200°C
- Výrobné dĺžky 50 ÷ 300 m
- Koncovky z mosadze alebo nehrdzavejúcej ocele 1.4301 (AISI 304)



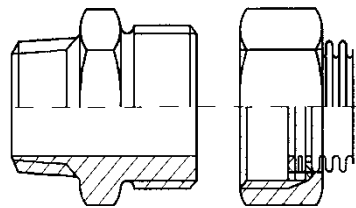
Rozmery a vlastnosti hadice RS 341 S00

Svetlost'	Pripojovací rozmer matice	Dov. prev. tlak	Min. polomer ohybu	Hmotnost'
▶ DN12	G 1/2"	20 bar	20 mm	0,090 kg/m
▶ DN16	G 3/4"	20 bar	25 mm	0,140 kg/m
▶ DN20	G 1"	20 bar	30 mm	0,300 kg/m
▶ DN25	G 1 1/4"	20 bar	35 mm	0,360 kg/m

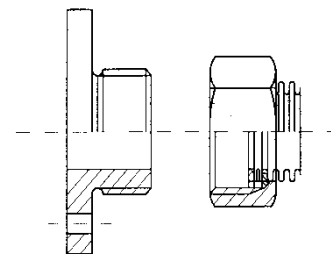
Typy koncoviek pre hadice prídavného ohrevu



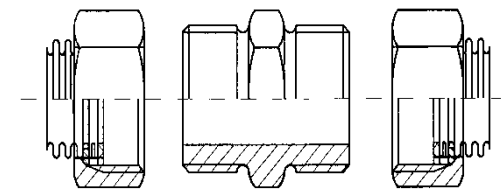
Privarovací
koncovka alebo
koncovka pre
presné potrubia



Závitová
koncovka s
vonkajším
závitom



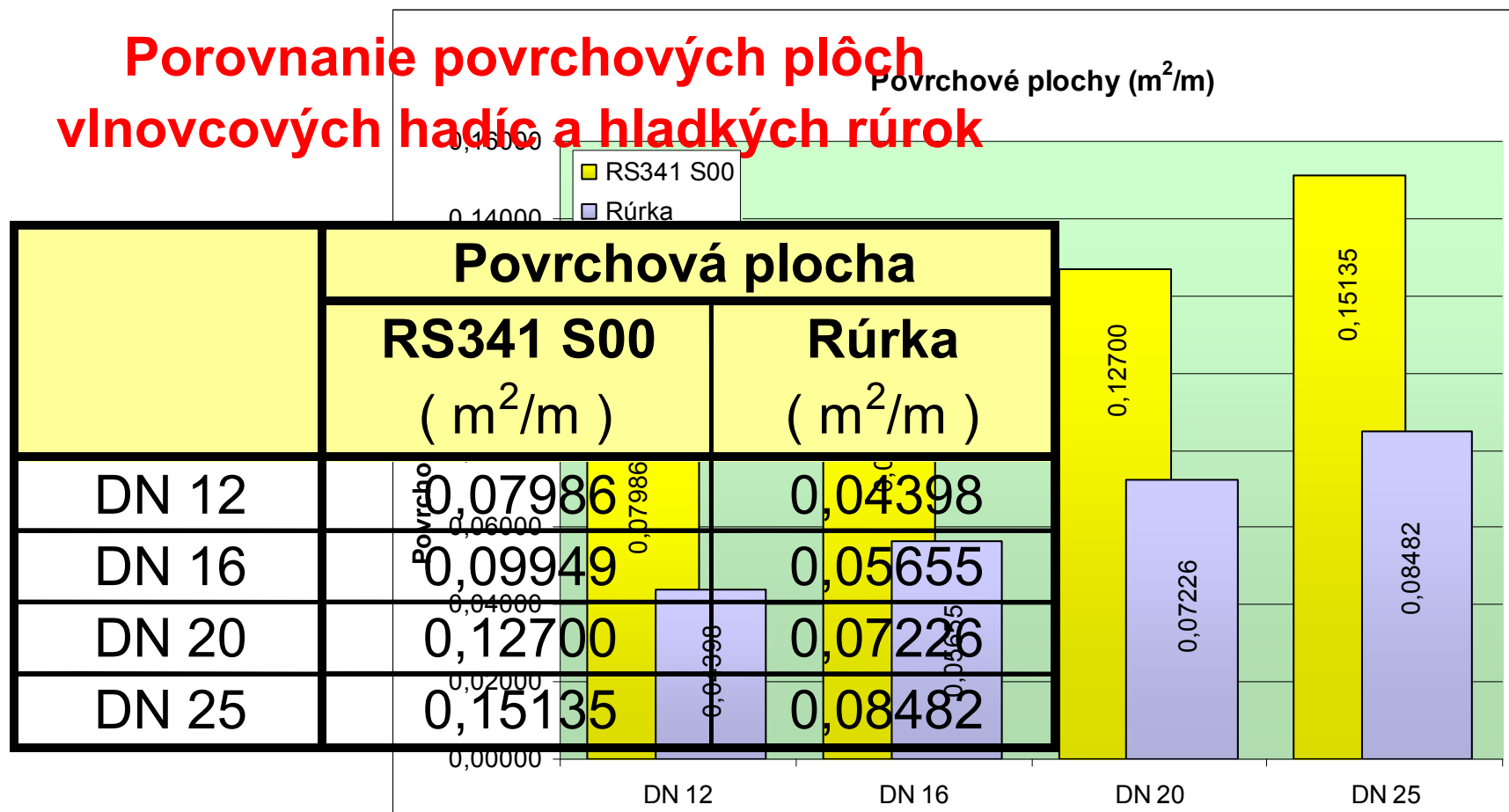
Príruba PN16 so
závitom na
spojenie s
hadicou



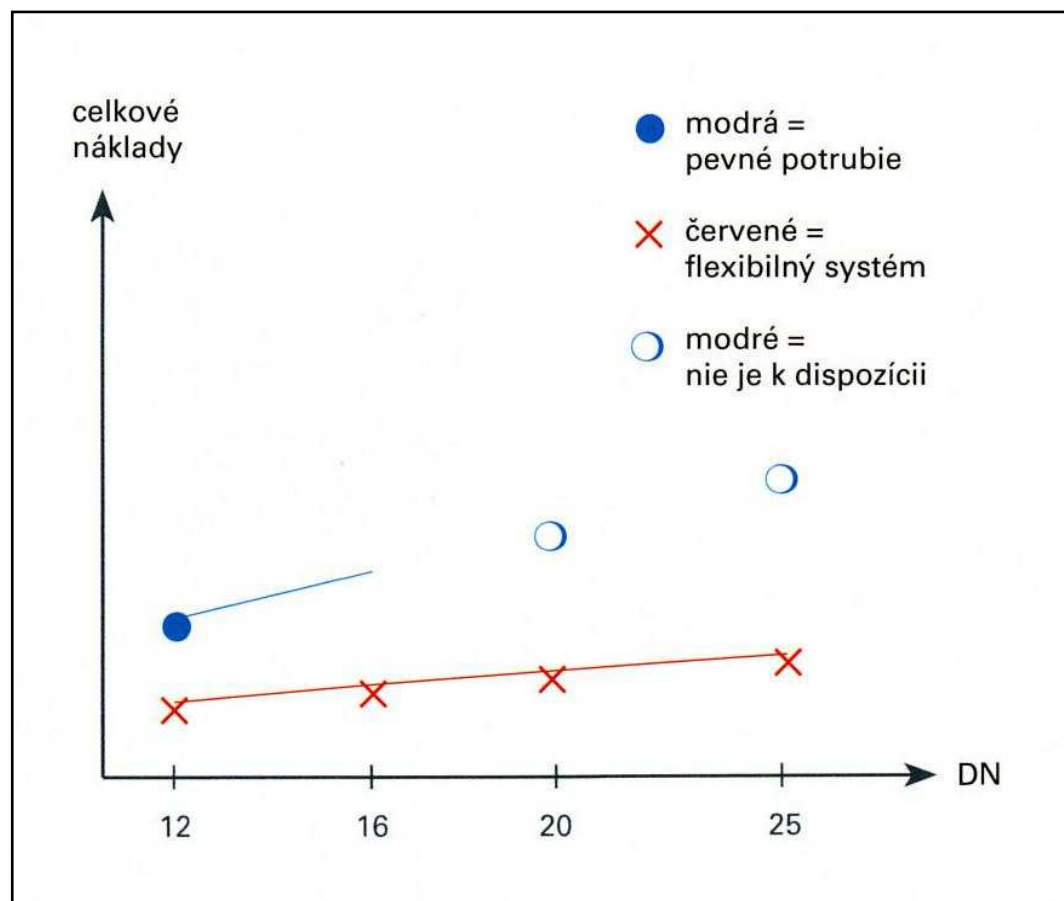
Závitová spojka

Povrchové plochy RS341 S00

Porovnanie povrchových plôch vlnocových hadíc a hladkých rúrok



Porovnanie nákladov – pružný systém vs. pevné potrubie



Podľa informácií používateľov sú úspory nákladov pri prídavnom ohreve pružnými hadicami o cca 40% ÷ 50% nižšie v porovnaní s vykurovaním pevným potrubím !

Sada náradia s koncovkami pre samostatnú montáž obsahuje :

- ▶ **Rezač hadice**
- ▶ **Svorky pre 4 priemery hadice**
- ▶ **Ručný lis**
- ▶ **Zatváracie krúžky pre všetky priemery hadíc**
- ▶ **Presuvné matice pre všetky priemery hadíc**
- ▶ **Tesnenia pre všetky priemery hadíc**
- ▶ **... všetko uložené v ľahkom prenosnom kufríku**



Doplnky ku hadiciam prídavného ohrevu



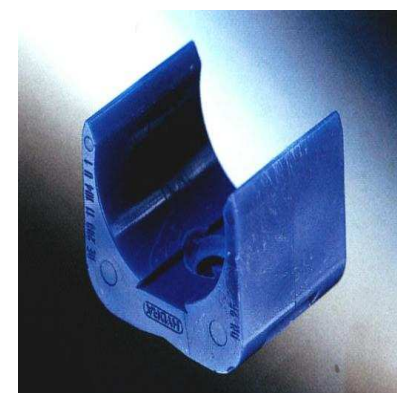
Inštalácia hadice na potrubí



Upínacie kliešte s páskou



Upínacia páska so skrutkovým zámkom



Príchytky hadice

Postup prípravy a montáže koncoviek na hadice :



Odrezanie hadice rezačom



Rozlisovanie poslednej vlny pomocou svoriek a ručného lisu

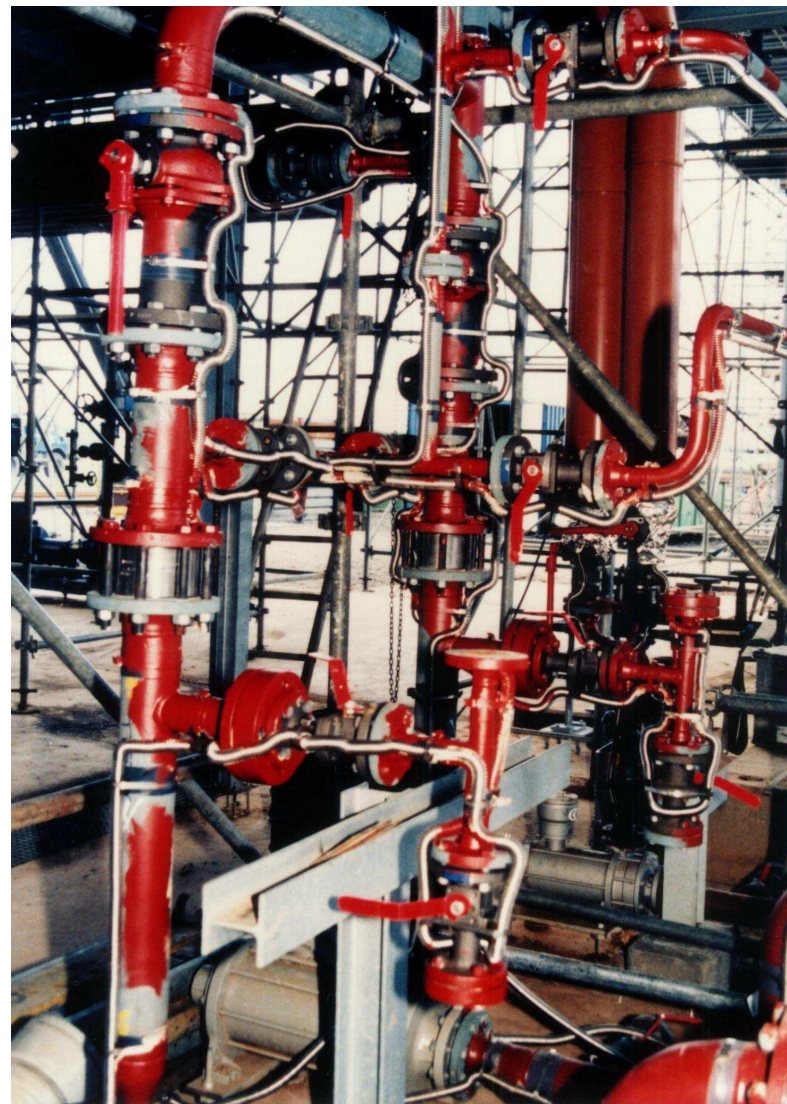


Vloženie zatváracieho krúžku

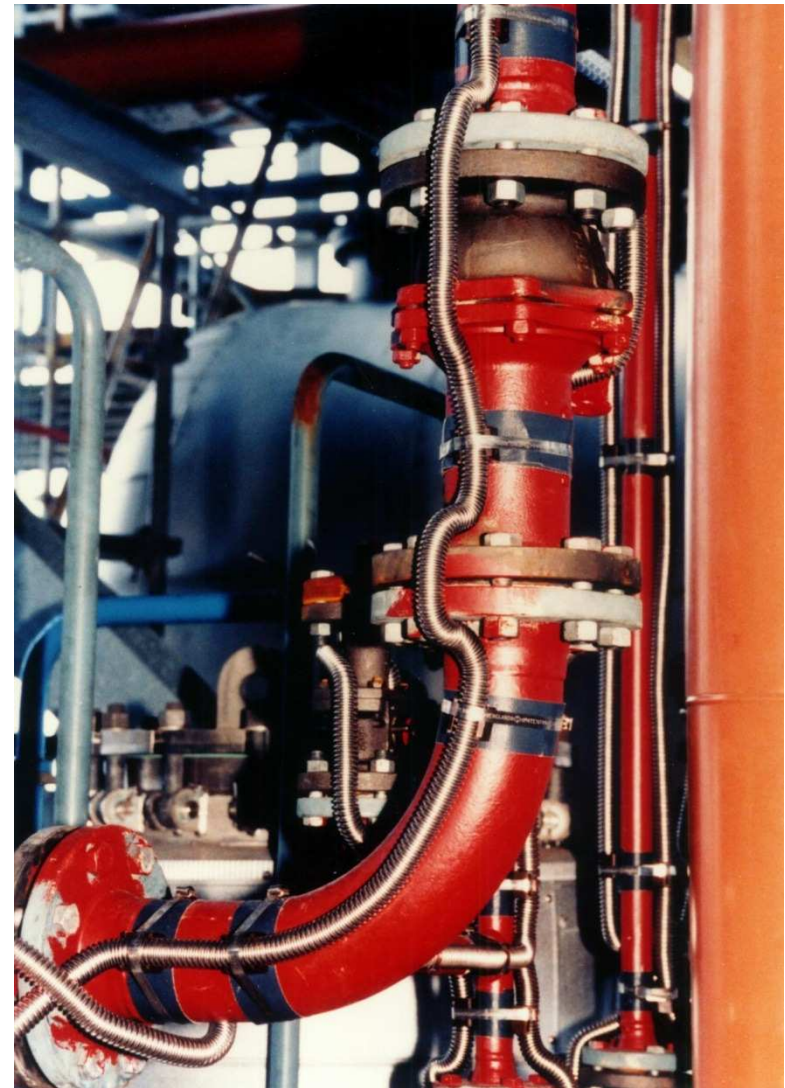
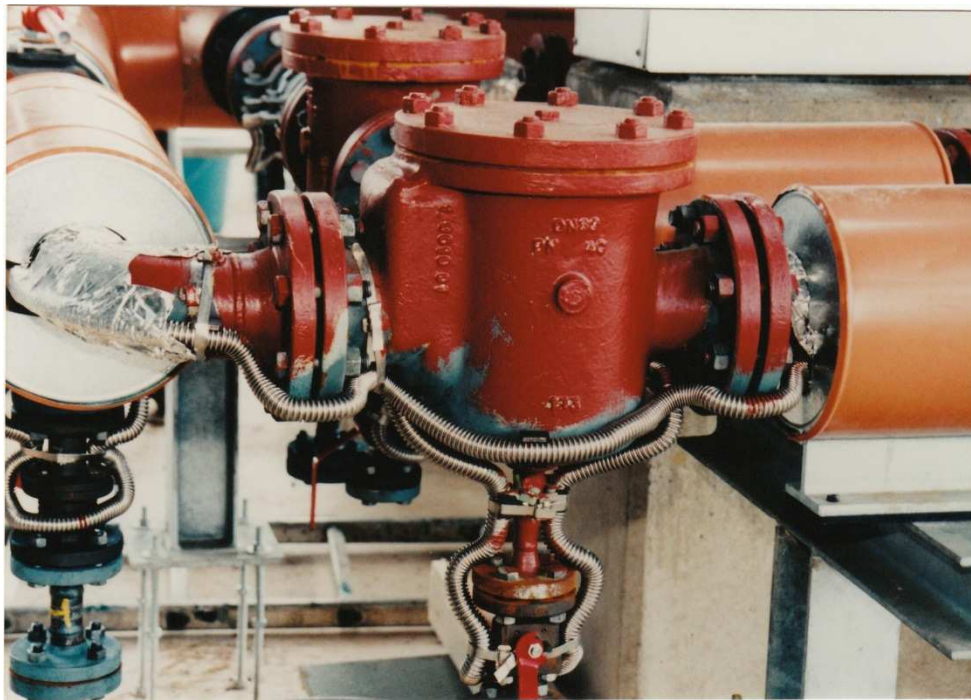


Zatvorenie krúžku a vloženie tesnenia – hadica s koncovkou je pripravená na montáž

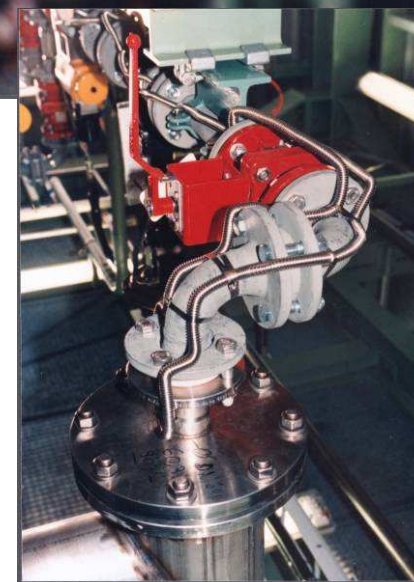
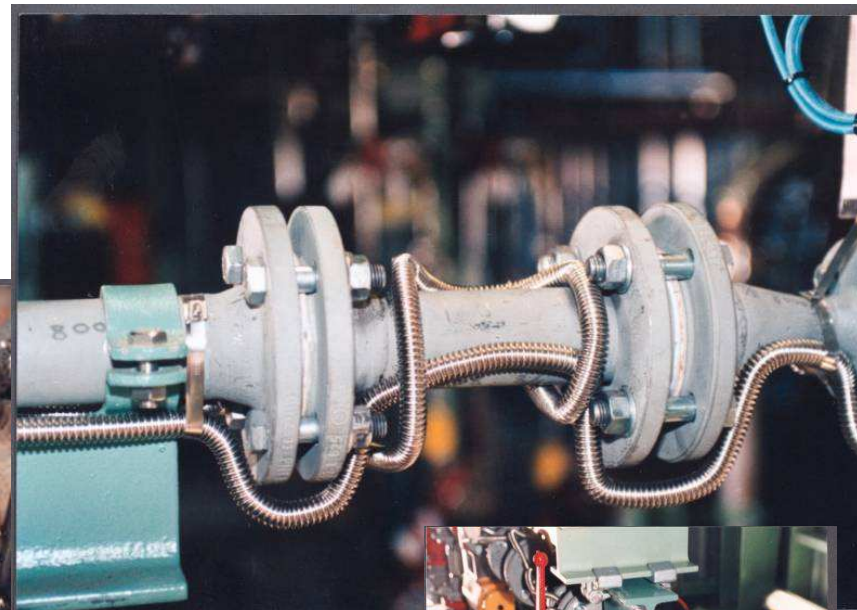
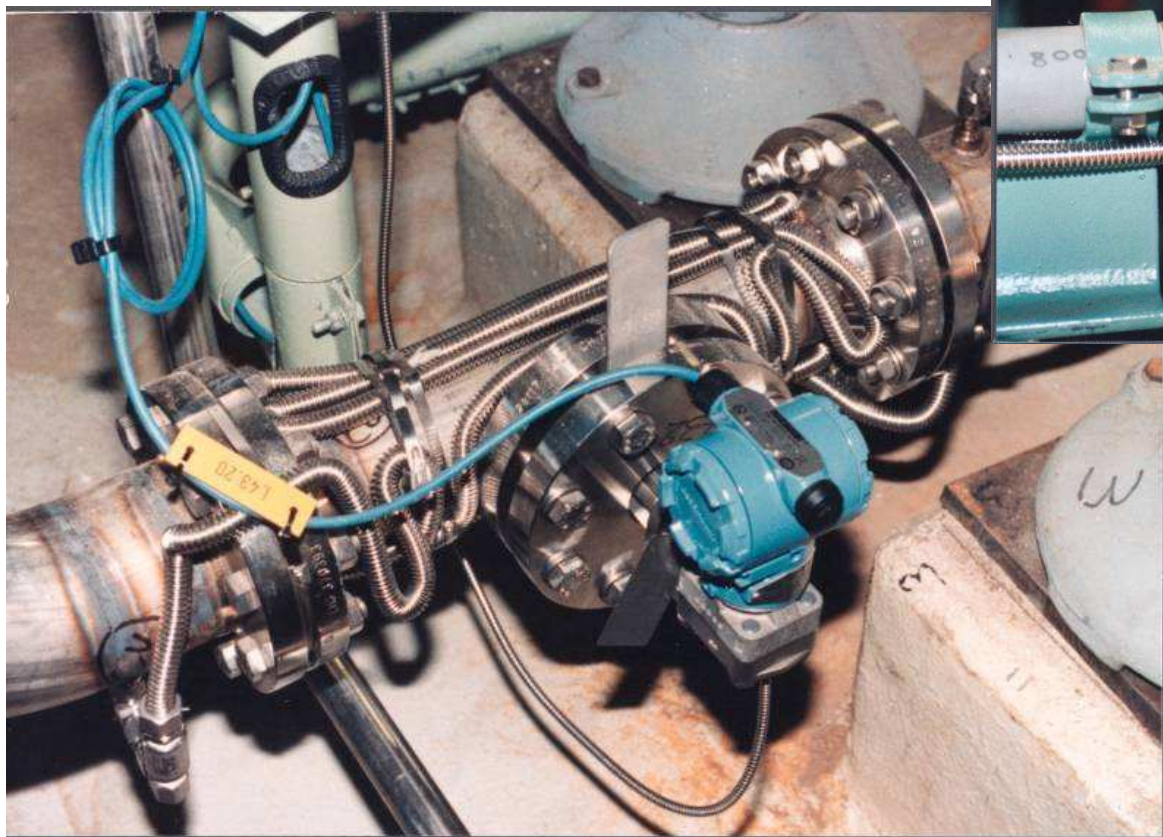
Príklady použitia



Príklady použitia



Príklady použitia



Návrh a dimenzovanie

Na výsledok majú vplyv :

- Geometria potrubia (rozmery potrubia, hadice, izolácie,)
- Teploty médií
- Fyzikálne vlastnosti médií (merná hmotnosť, viskozita, ...)
- Požiadavka na hraničné teploty
- Požiadavka na bezpečnostné faktory

Špecifiká použitia vlnovcovej hadice :

- Zväčšený povrch vlnovcovej hadice
- Excentrická poloha izolácie
- Hliníková fólia obalujúca hadicu a potrubie

Návrh a dimenzovanie

Teplotná bilancia 1. systému :

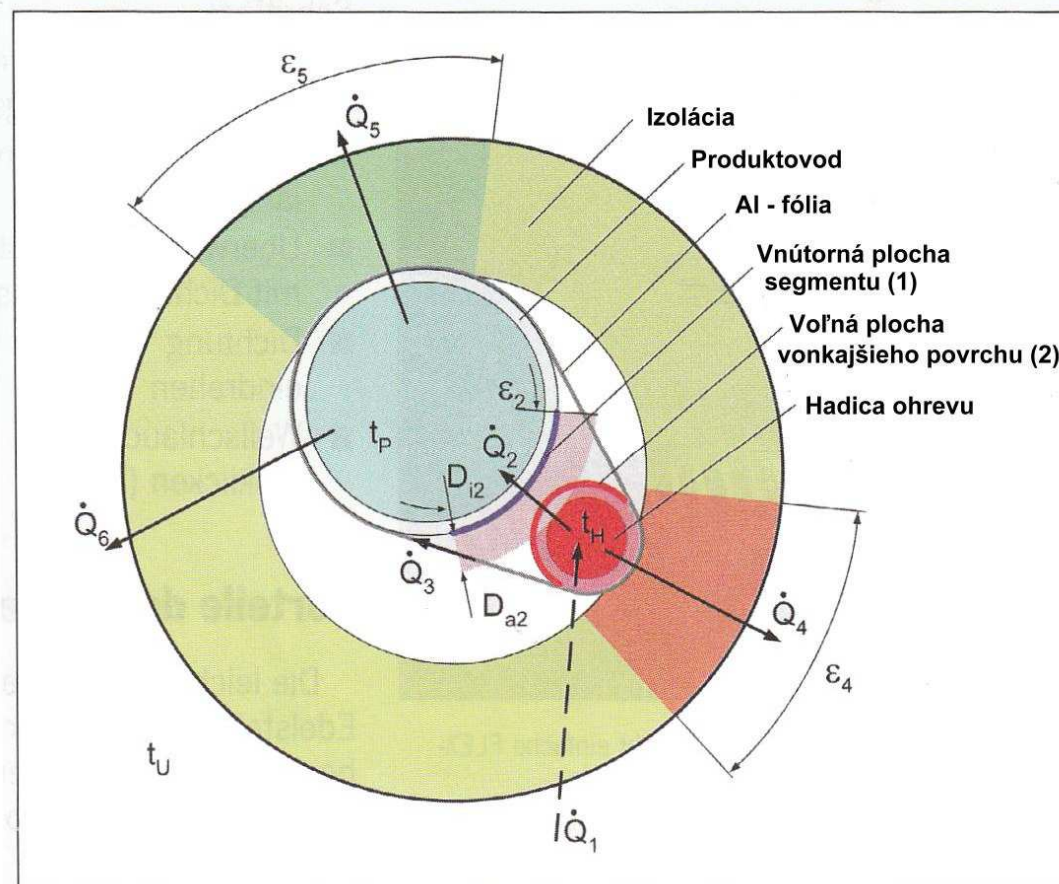
$$Q_1 = Q_4 + Q_5 + Q_6$$

Teplotná bilancia 2. systému :

$$Q_2 + Q_3 = Q_5 + Q_6$$

Na udržanie teploty je potrebné dodať toľko tepla, koľko sa cez izoláciu odovzdá do okolia

„ ... je možné počítať že prúdenie produktu v potrubí sa zastaví ... „



Návrh a dimenzovanie

.... vychádza z klasických rovníc termodynamiky

... použitých na sústavu vlnovcovej hadice, hliníkovej fólie, vnútorného produktovodu a izolácie ...

- Množstvo tepla, ktoré prejde ľubovoľným kolmým prierezom S , na vzdialenosť d , za čas τ , je rovné :
- Množstvo tepla Q , ktoré prejde plochou S za čas τ sa označuje ako hustota tepelného toku :
- Podľa predchádzajúcich vzťahov pri ustálenom stave platí :

$$Q = \lambda S \frac{t_2 - t_1}{d} \tau$$

$$q = \frac{Q}{\tau S}$$

$$q = \lambda \frac{t_2 - t_1}{d}$$

Návrh a dimenzovanie

Pre jednotlivé systémy teda platí :

$$k = \frac{\lambda}{l}, \quad (4)$$

$$k = \alpha = \frac{Nu_s \cdot \lambda}{s} \quad (5)$$

$$\frac{1}{k_a} = \frac{1}{\alpha} + \frac{s}{\lambda} \quad (6)$$

$$\dot{Q}_2 = k_a \cdot A_a \cdot (t_{p2} - t_{p1}) \quad (7)$$

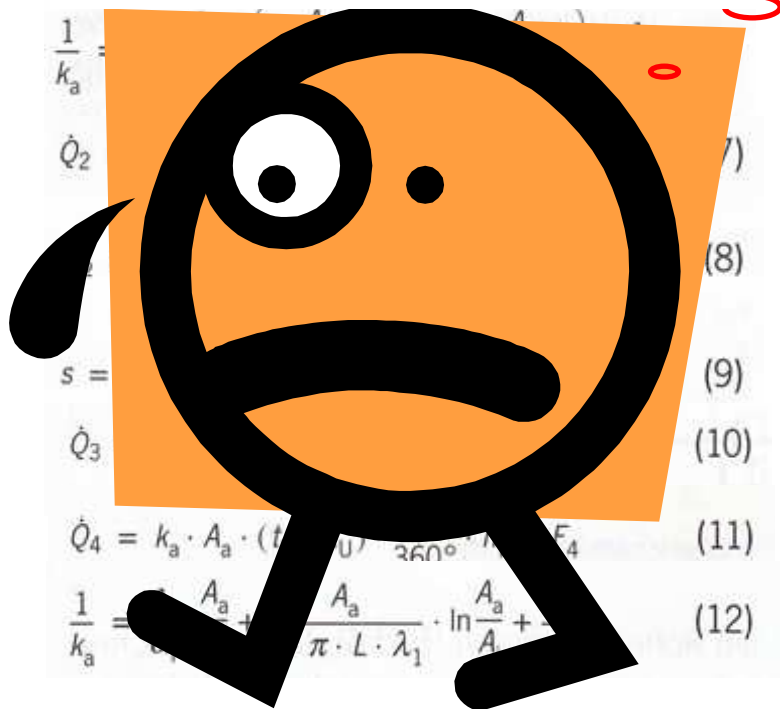
$$s = \frac{\dot{Q}_2}{k_a \cdot A_a \cdot (t_{p2} - t_{p1})} \quad (8)$$

$$\dot{Q}_3 = k_a \cdot A_a \cdot (t_{p3} - t_{p2}) \quad (9)$$

$$\dot{Q}_4 = k_a \cdot A_a \cdot (t_{p4} - t_{p3}) \quad (10)$$

$$\frac{1}{k_a} = \frac{1}{\alpha} + \frac{s}{\lambda} = \frac{1}{\alpha} + \frac{\dot{Q}_4}{k_a \cdot A_a \cdot (t_{p4} - t_{p3})} \quad (11)$$

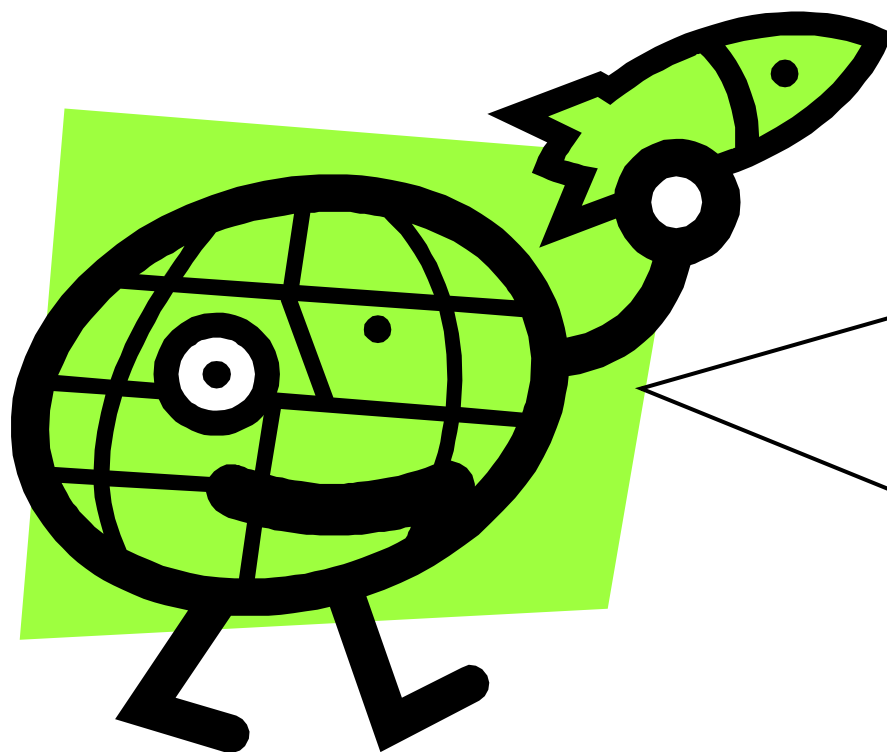
$$\frac{1}{k_a} = \frac{1}{\alpha} + \frac{s}{\lambda} = \frac{1}{\alpha} + \frac{\dot{Q}_4}{k_a \cdot A_a \cdot (t_{p4} - t_{p3})} \quad (12)$$



UFF!

Zatočila sa Vám hlava ?

$\alpha_i = \alpha_{ff}$
 $\alpha_a = \alpha_{fu}$
 $A_i = \pi \cdot D_{i,iso} \cdot L$
 $A_a = \pi \cdot D_{a,iso} \cdot L$
 $\epsilon_4 = \frac{D_{aHL} \cdot 360^\circ}{\pi \cdot (D_{aHL} - D_{aPL})} \quad (13)$
 $\epsilon_5 = \frac{D_{aPL} \cdot 360^\circ}{\pi \cdot (D_{aPL} - D_{aHL})} \quad (14)$
 $\epsilon_5 = \frac{D_{aPL} \cdot 360^\circ}{\pi \cdot (D_{aPL} - D_{aHL})} \quad (15)$
 $\epsilon_5 = \frac{D_{aPL} \cdot 360^\circ}{\pi \cdot (D_{aPL} - D_{aHL})} \quad (16)$
 $\epsilon_5 = \frac{D_{aPL} \cdot 360^\circ}{\pi \cdot (D_{aPL} - D_{aHL})} \quad (17)$
 $\epsilon_6 = 360^\circ - \epsilon_5 - \epsilon_4 \cdot n_{HL} \quad (18)$



Nezúfajte !

**Witzenmann
má softvér,
ktorý dokáže
spočítať ešte
viac ... !**

Výpočet tlakových strát

$$\Delta p = \left(\lambda \frac{l}{d} + \zeta_b \right) \frac{\rho}{2} c^2$$

Δp – tlaková strata v hadici (Pa)

λ – koeficient trenia - funkcia Reynoldsovho čísla (-)

$$Re = \frac{cd}{10^3 \nu}$$

c – rýchlosť prúdenia (m/s)

d – vnútorný priemer hadice (mm)

ν – kinematická viskozita (m²/s)

ζ_b – odpor v ohnutom stave (-)

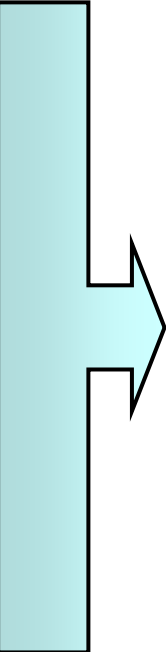
$$\zeta_b = \zeta \frac{\alpha}{180}$$

c – rýchlosť prúdenia (m/s)

ζ – odpor pri 180°ohybe (-)

l – dĺžka hadice (mm)

ρ – merná hmotnosť média (kg/m³)



Experimentálne
získované -
hodnoty sú
uvádzané v
grafoch

Diagram tlakových strát

Médium : para

Pracovní tlak : 5 bar

Teplota : 150°C

DN	Prietok
	(m ³ /hod)
12	3
	6
	10
16	5
	10
	15
20	10
	20
	30
	40
25	20
	30
	40
	50

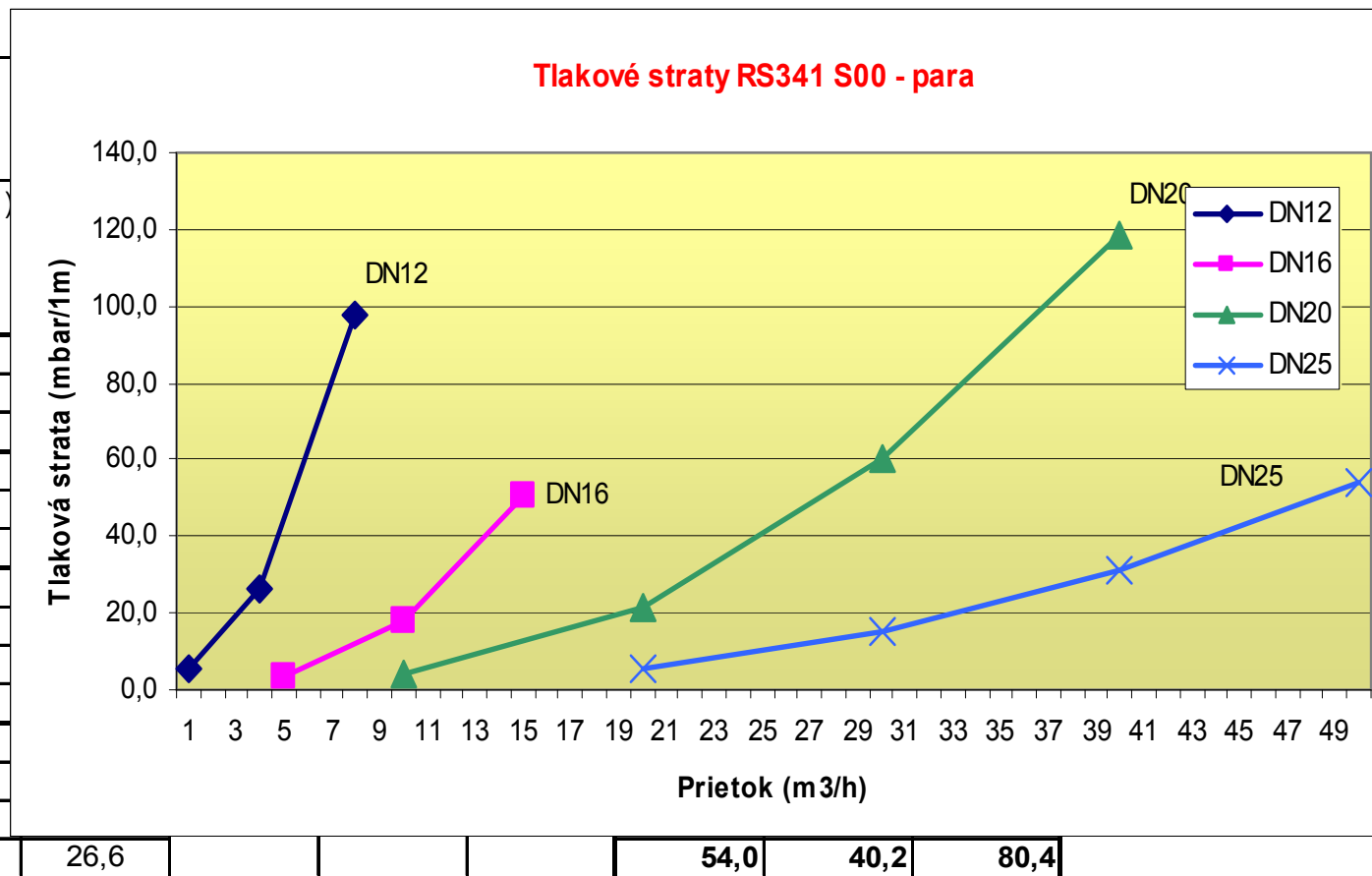
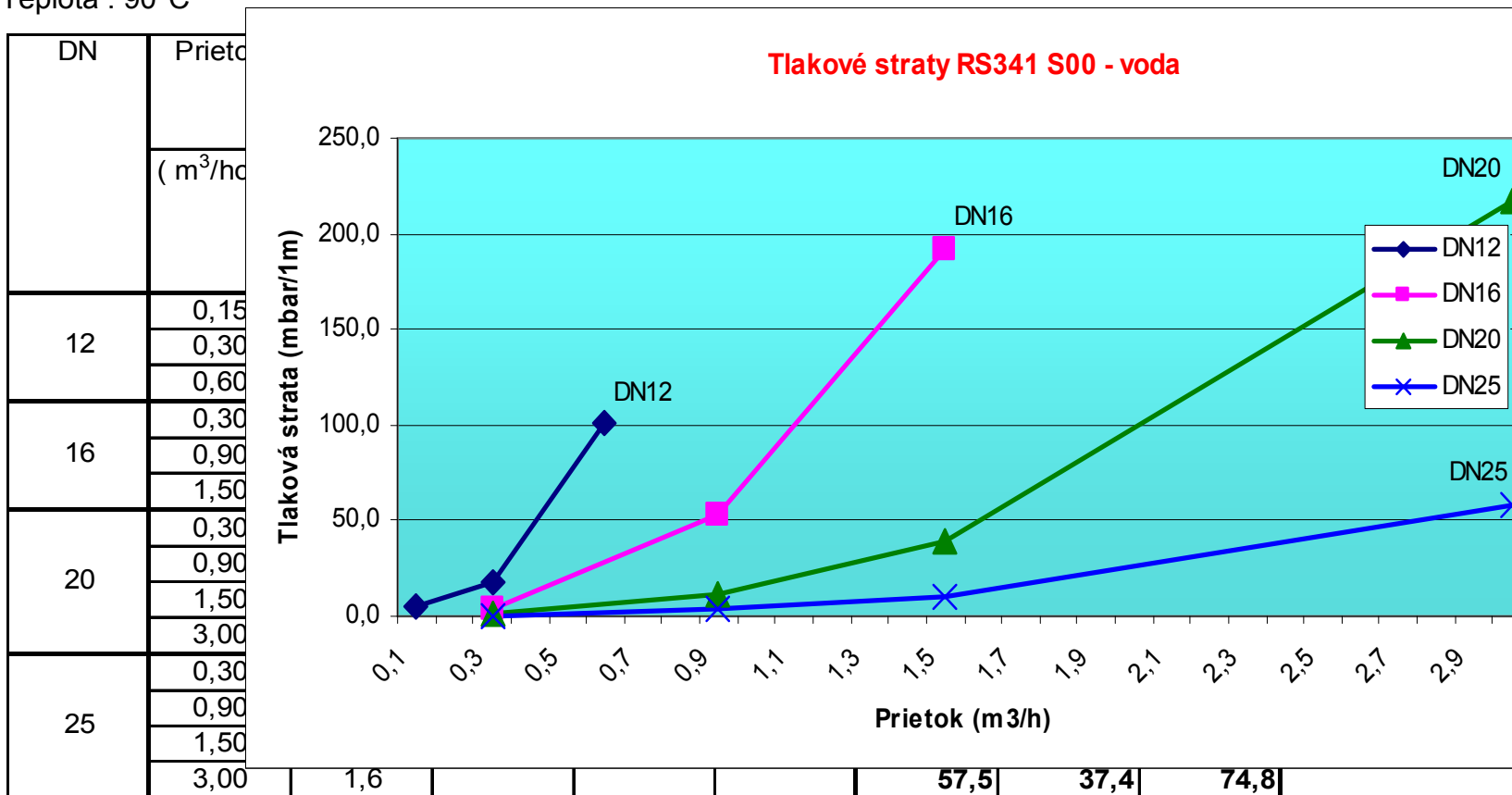


Diagram tlakových strát

Médium : horúca voda

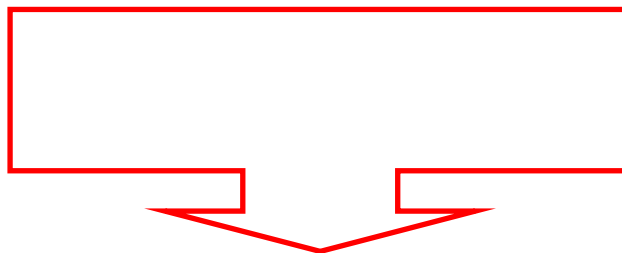
Pracovný tlak : 6 bar

Teplota : 90°C



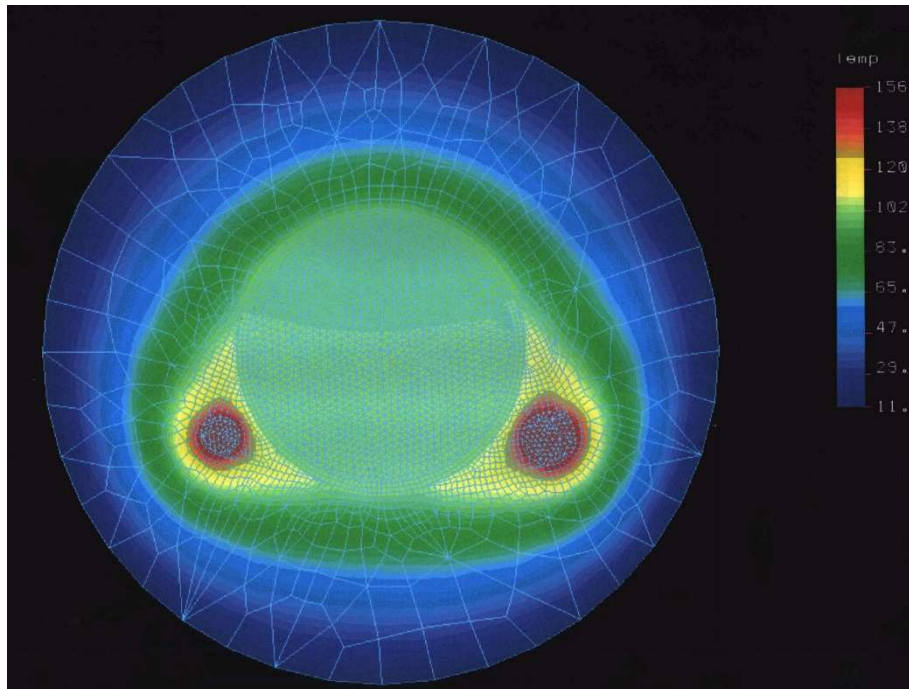
Tlakové straty hadíc RS341 S00

Pre hrubý odhad je možné konštatovať, že tlakové straty u kovových vlnovcových hadíc v oblasti turbulentného prúdenia sú asi o 150 ÷ 450% vyššie ako nových zvaraných ocelových rúrok.



Aby sa dosiahlo približne rovnakých hodnôt tlakových strát, vlnovcové hadice musia mať o 20 ÷ 40% väčší priemer ako ocelové rúrky

Výpočet a návrh



Na základe prevádzkových testov, laboratórnych meraní a výpočtov sme vyvinuli výpočtový program pre návrh flexibilného systému prídavného ohrevu.

Budeme radi, ak naše riešenia uľahčia Vašu prácu !

Výpočet a návrh

PROJECT	
Name	
Person in charge	
Remarks	



Due to the influences of the specific installation no responsibility is accepted for the correctness of this calculation.

PRODUCT PIPE	
Outer diameter	<input type="text" value="90,0"/> mm
Product temperature	<input type="text" value="80,4"/> °C ¹⁾

INSULATION	
Insulation thickness	<input type="text" value="60,0"/> mm
Inner diameter	<input type="text" value="130,0"/> mm
Outer diameter	<input type="text" value="250,0"/> mm
Thermal conductivity insulation	<input type="text" value="0,05"/> W/mK
Gap insulation/heat pipe	<input type="text" value="16,4"/> mm ²⁾
Aluminium foil	<input type="text" value="0,050"/> mm
(Foil around product- and heat pipe, 0 mm = w without foil)	

ENVIRONMENT	
Wind conditions	<input type="text" value="windy"/>
Environmental temperature	<input type="text" value="10,0"/> °C

HEATING PIPES	
Nominal diameter	<input type="text" value="12"/>
Inner diameter	<input type="text" value="12,5"/> mm
Outer diameter	<input type="text" value="16,6"/> mm
Number <small>(geometrical max. 2¹⁾)</small>	<input type="text" value="1"/>
Length	<input type="text" value="10"/> m ³⁾
Number of pipe bends	<input type="text" value="0"/>
Flow velocity	<input type="text" value="0,7"/> m/s ¹⁾
Pressure loss	<input type="text" value="0"/> mbar

HEATING MEDIUM	
Medium	<input type="text" value="steam"/>
Inlet temperature	<input type="text" value="130,0"/> °C
Water outlet temperature	<input type="text" value=""/> °C
Water volume flow	<input type="text" value=""/> l/h ⁴⁾
Steam absolute pressure	<input type="text" value="2,7"/> bar
Steam consumption	<input type="text" value="0,4"/> kg/h ⁴⁾
Heat demand	<input type="text" value="262,1"/> W

¹⁾ Referenced to inlet heating medium ²⁾ Gap with 1 heat pipe ³⁾ Length inclusive equivalent length for flanges and fittings ⁴⁾ For all pipes

Výpočet a návrh

	Vstupná veličina	Výstupná veličina
Produktovod	Vonkajší priemer	Udržiavacia teplota produktu
Ohrev	Menovitý priemer Počet Dĺžka Počet 90°oblúkov	Vnútorňý priemer Vonkajší priemer Rýchlosť prúdenia Tlaková strata
Izolácia	Hrúbka izolácie Vnútorňý priemer Tepelná vodivosť izolácie Pokryvka hliníkovou fóliou	Vonkajší priemer Medzera izolácia / vedenie ohrevu
Vykurovacie médium	Médium (nasýtená para, voda) Vstupná teplota Prietok vody	Výstupná teplota vody Absolútny tlak pary Spotreba pary Spotreba tepla
Okolie	Veterné pomery Teplota okolia	

Izolované prírodné hadice



Použitie: prívod horúcej pary (vody) od zdroja ku miestnemu rozvodu prídavného ohrevu

Izolovaná prívodná hadica

Konštrukcia :

- 1 – Vlnovcová hadica
- 2 – Hliníková fólia
- 3 – Izolačná vrstva zo sklenených vlákien, 5 mm
- 4 – Hliníková fólia
- 5 – Izolačná vrstva zo sklenených vlákien, 5 mm
- 6 – Hliníková fólia
- 7 – Polymérový vonkajší obal, 2 mm



Izolovaná prívodná hadica

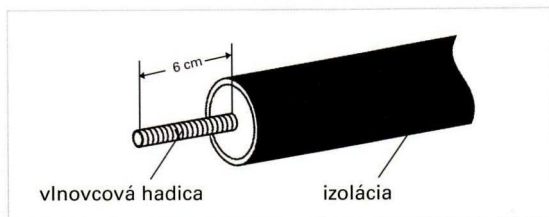
Technické údaje :

- Menovitý priemer DN16 a DN25
- Dovolený prevádzkový tlak PS = 18 bar (pri 20°C)
- Dovolená prevádzková teplota do 200°C
- Minimálny polomer ohybu 250 mm
- Dodávané v dĺžkach 100m navinuté na drevenom bubne

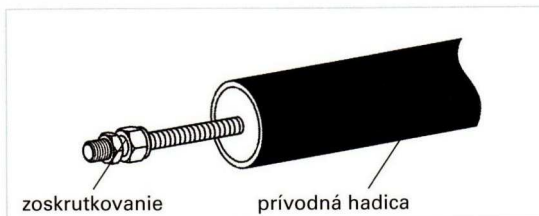
Výhody :

- Stála tepelná vodivosť a účinnosť
- Bez potreby ďalšej vonkajšej ochrany - max. vonkajšia teplota hadice 60°C
- Rýchlejšia inštalácia v porovnaní s pevným medeným alebo oceľovým potrubím
- Menší menovitý polomer ohybu ako pevné izolované potrubie
- Bez ďalších izolačných prác po namontovaní

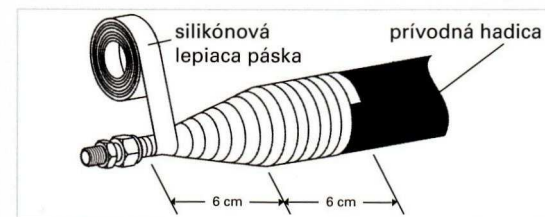
Montáž izolovanej hadice



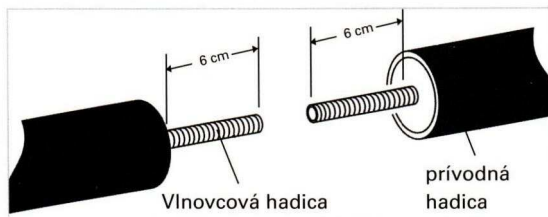
1. Izoláciu odstránime na dĺžke cca 6 cm.



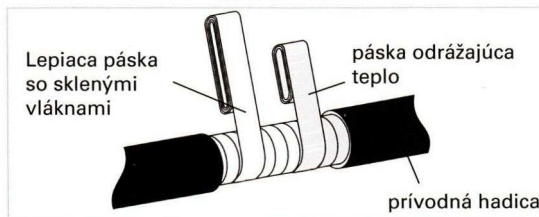
2. Namontujeme potrebné spojenie.



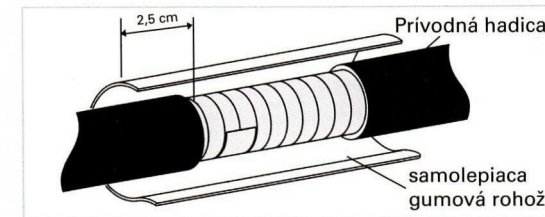
3. Na koniec izolácie nanesieme dostatok silikónového lepidla. Koniec obviníme lepiacou páskou tak, aby sa prekrývala na ploche 50 %. Začneme cca 6 cm nad izoláciou a pokračujeme až po zoskrutkovanie.



1. Izoláciu odstránime na dĺžke cca 6 cm. Namontujeme spojovaciu armatúru.

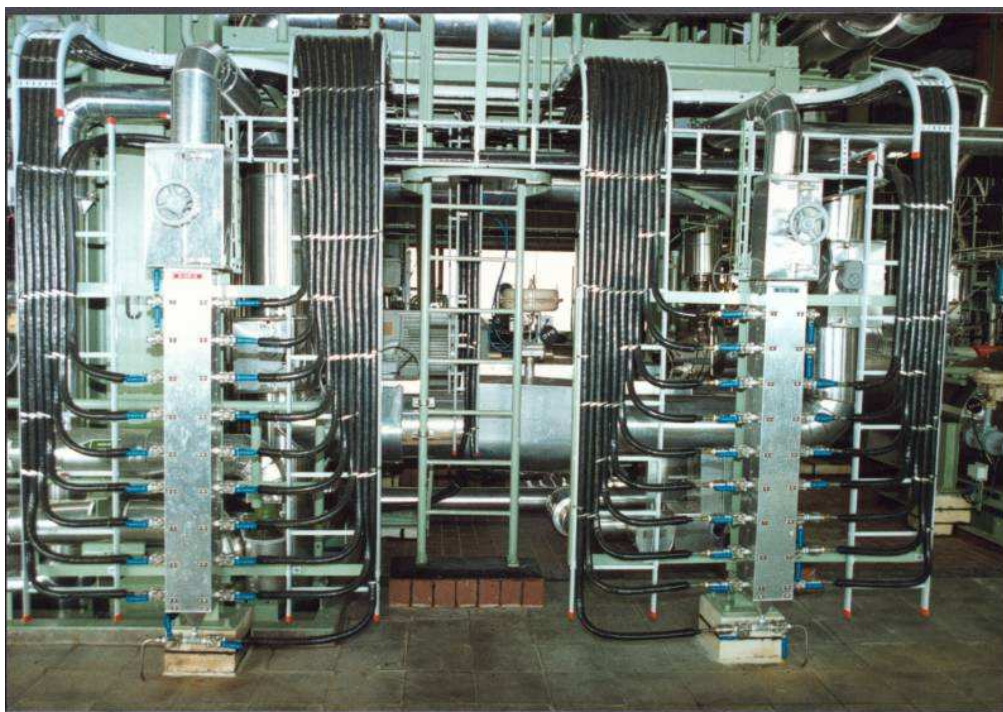
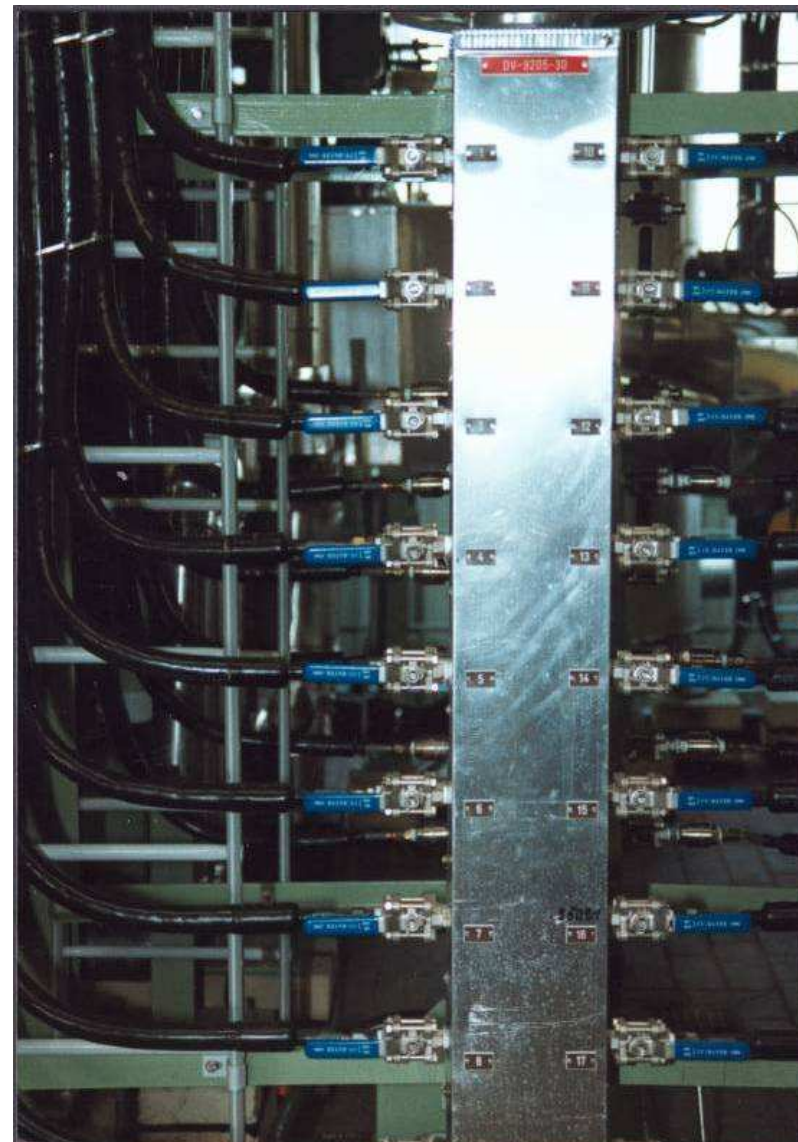


2. Pásku so sklenenými vláknami navinieme okolo hadice a armatúry. Pásku odrážajúcu teplo navinieme na pásku so sklenenými vláknami (s presahom 25 %).

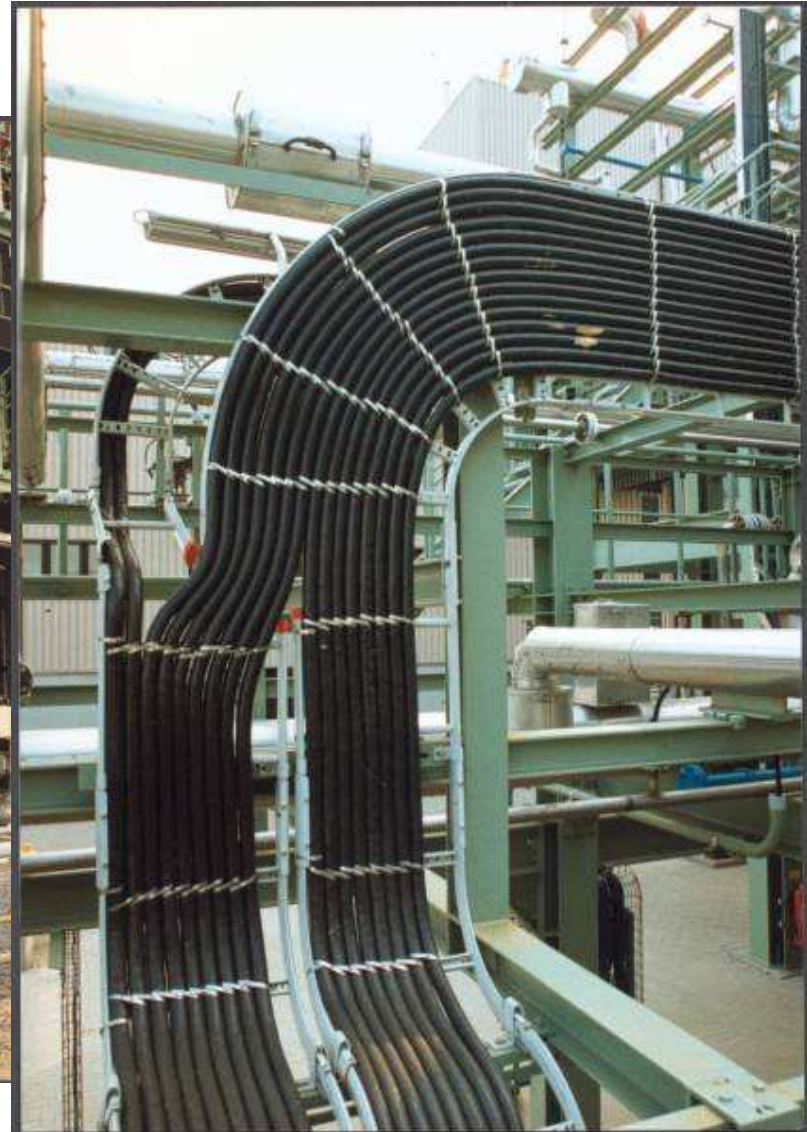


3. Gumovú rohož namotáme na bandáž. Samotesniaca vodotesná rohož má prečnievať na oboch stranách o cca 2,5 cm.

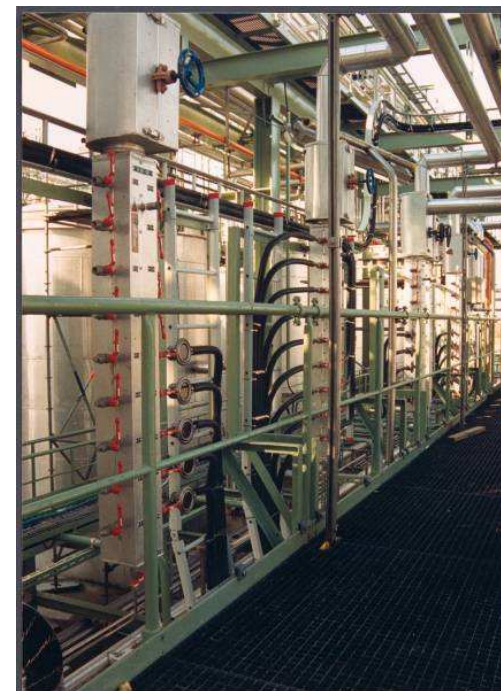
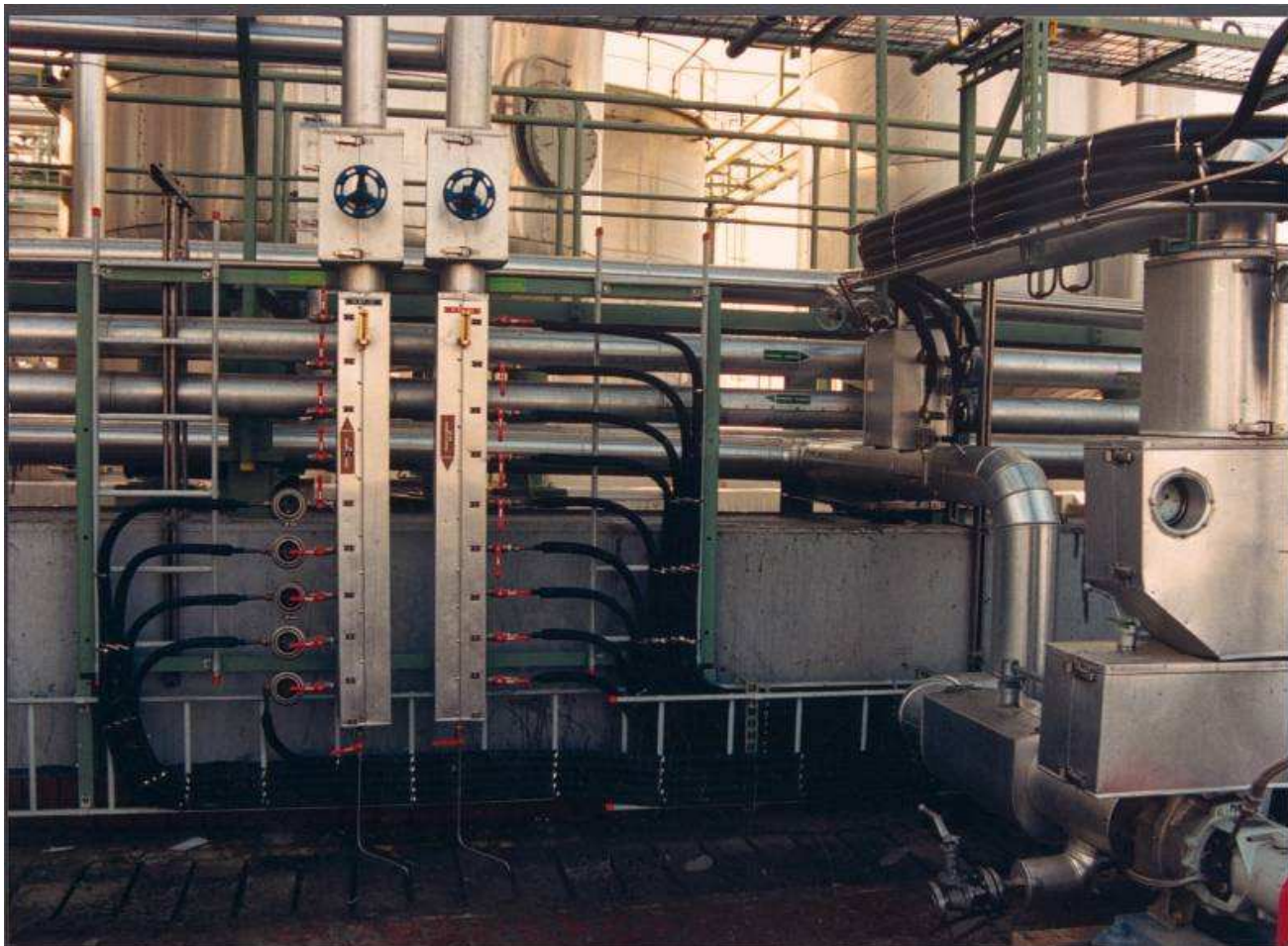
Príklady použitia



Príklady použitia



Príklady použitia



Certifikované podľa stavebného zákona

**Vysokotlakové hadice HYDRA RS341S00
s koncovkami pre samostatnú montáž
spĺňajú požiadavky preukazovania zhody
podľa zákona č.90/1998 Z.z. o stavebných
výrobkoch**

DUPLIKÁT č. 01/01


**VÝSKUMNÝ ÚSTAV ZVÁRAČSKÝ
PRIEMYSELNÝ INŠTITÚT SR**
 Račianska 71, 832 59 Bratislava 3
 Autorizovaná osoba reg. č. CIS 07/1998

CERTIFIKÁT PREUKÁZANIA ZHODY
 č. 4201A/03/0010/1/C/C07 zo dňa 11.09.2003

vydaný podľa ustanovenia § 21 zákona č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch
v znení neskorších predpisov (ďalej iba zákon) pre

výrobok: **Vysokotlaková kovová hadica HYDRA® s príslušenstvom na montáž
koncoviiek**
 ČZ: 4201A KP: 28.75.27 PCS: 8307

Výrobca: **Witzenmann GmbH Metallschlauch-Fabrik Pforzheim, Östliche
Karl-Friedrich-Str. 134, D-75112 Pforzheim - GERMANY**
 IČO: 276

Miesto výroby: **Witzenmann GmbH Metallschlauch-Fabrik Pforzheim, Östliche
Karl-Friedrich-Str. 134, D-75112 Pforzheim - GERMANY**
 IČO: 276

Platnosť certifikátu: neobmedzená

Tento výrobok bol podrobený postupu preukazovania zhody podľa ustanovení § 6 ods. 1, písm. d) zákona. Podľa výsledku konania o certifikácii preukázania zhody autorizovaná osoba týmto certifikátom zhody

preukazuje zhodu vlastností

stavebného výrobku s technickými špecifikáciami a právnymi predpismi uvedenými na rube tohoto certifikátu zhody.

Vnútro podniková kontrola uplatňovaná u výrobcu zabezpečuje, že výroba stavebného výrobku je v súlade s technickými špecifikáciami.

Údaje o vhodnosti použitia stavebného výrobku v stavbe:
 Výrobok je určený na pružné pripojenie spotrebičov pre zemný plyn, propán-bután, svietiplyn, kokosársky plyn, bioplyn, do prevádzkového tlaku 0,1 MPa; vykurovacie oleje do menovitého tlaku od 10 bar do 18 bar; studená a teplá voda okrem pitnej a užitkovej vody do menovitého tlaku od 10 bar do 18 bar a do prevádzkovej teploty 250°C. Výrobok sa kompletizuje s príslušenstvom, ktoré je určené na montáž koncoviiek na hadice priamo na mieste montáže.

Tento certifikát je vystavený na základe správy o certifikácii preukázania zhody č. C07/03/0013/4201A/CS zo dňa 11.09.2003. Výrobca označí výrobok značkou zhody C_{SK}^{C07}.

Poučenie:
 Proti tomuto certifikátu preukázania zhody je výrobca oprávnený podať na Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky žiadosť o preskúmanie postupu a rozhodnutí autorizovanej osoby do 15 dní odo dňa jeho doručenia. Tento certifikát preukázania zhody možno rozmotiť len vcelku, jeho časť len so súhlasom autorizovanej osoby.

V Bratislave dňa 11.09.2003


Ing. Viliam Sloboda
 zást. štatistára AO-CIS 07/1998



021166

Kde nás nájdete



► **Kontakt :**

Witzenmann Slovakia, spol. s r.o.
Továrenská 1
976 31 Vlkanová

tel. : +421 (0)48 4711000
fax. : +421 (0)48 4711023
<http://www.witzenmann.sk>
e-mail: vwi@witzenmann.sk