



Všeobecne

Silné mrazy v zimnom období ohrozujú vodovody a odpadové potrubia, ktoré neodolávajú nízkym teplotám a môžu zamrznúť alebo dokonca prasknúť. Preto je dôležité chrániť potrubia pred mrazom primeranou tepelnou izoláciou. Nie vždy je však možné potrubie dostatočne tepelne zaizolovať alebo uložiť v nezamrzajúcej hĺbke. Navyše samotná tepelná izolácia nedokáže ochrániť potrubie pred zamrznutím, resp. poškodením alebo pred zmenou garantovaných fyzikálnych parametrov média v technologickom procese pri silných mrazoch a to najmä v potrubniach s pomalou alebo nepravidelnou dopravou média. V prípade priemyselných potrubných dopravných ciest inštalované termokáble zabránia hustým kvapalinám stuhnúť pri poklese teploty a tiež odstránia problémy s kondenzáciou.

Možnosti použitia

Systémy **DEVI** na temperovanie a ochranu potrubia pred mrazom je možné inštalovať prakticky na akékoľvek potrubie, ktoré má byť chránené pred mrazom, alebo v ňom má byť udržiavaná určitá teplota.

Príklady aplikácií

- ochrana vodovodného potrubia pred zamrznutím
- udržiavanie konštantnej teploty v teplovodnom potrubí
- udržiavanie požadovanej teploty v potrubnej dopravnej ceste

Výhody

Systémy sú:

- prispôsobivé
- spoľahlivé
- bezpečné
- komfortné
- hospodárne
- ohľaduplné k životnému prostrediu

Voľba termokábla

Pre ochranu potrubia pred mrazom, s inštaláciou termokáblov na povrchu potrubia, odporúčame používať termokáble **deviflex™ DTIP-10** s výkonom 10 Wm^{-1} , alebo samoregulačné termokáble typov **devi-pipeguard**, **devi-hotwatt** a **devi-pipeheat** s výkonmi od 8 do 26 Wm^{-1} pri 10°C . V prípade inštalácie termokáblov vo vnútri potrubia je vhodné použiť termokáble **deviflex™ DTIV-9** s výkonom 9 Wm^{-1} , alebo samoregulačné termokáble typu **devi-pipeheat** s výkonom 10 Wm^{-1} , ktoré majú špeciálnu vonkajšiu izoláciu. Pre udržiavanie požadovanej teploty v potrubí sú káble **deviflex™** a samoregulačné termokáble použiteľné do max. teploty 60°C . Pre vyššie teploty je potrebné použiť silikónové termokáble, ktoré majú max. použiteľnosť do 170°C . Podrobnejšie informácie o termokábloch nájdete v Katalógu produktov **DEVI**.



Určenie výkonu

Pre určenie potrebného výkonu na ochranu vodovodného potrubia pred zamrznutím nie sú potrebné výpočty. Postačia údaje z tabuľky na str. 41, kde potrebný inštalovaný výkon na meter potrubia závisí od svetlosti potrubia, hrúbky tepelnej izolácie a maximálneho rozdielu teplôt okolia a v potrubí. Pri temperovaní dopravnej potrubnej cesty na požadovanú teplotu je potrebné vykonať tepelnotechnický výpočet a určiť tepelné straty.

Voľba regulácie

Vhodným termostatom pre riadenie termokáblových systémov ochrany potrubia pred zamrznutím alebo jeho teplotu na požadovanú teplotu je **devireg™ 330** s rôznymi teplotnými rozsahmi. V prípadoch, keď je dostatočné udržiavanie širšieho teplotného rozsahu, je vhodné použiť diferenčný termostat **devireg™ 316**. Bližšie informácie o termostatoch nájdete v Katalógu produktov DEVI.

Všeobecné inštalačné pokyny

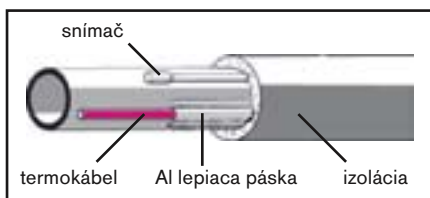
- Inštalácia musí zodpovedať predpisom pre elektroinštalácie. Opletenie termokábla musí byť spojené s ochranným vedením.
- Polomery ohybu termokáblu nesmú byť menšie ako dovolené, viď Katalóg produktov
- Termokáble deviflex™ nesmú byť skracované
- Na potrubí nesmú byť termokáble uložené na ostrých hranách
- Dovolené zaťaženie termokáblu deviflex™ na ťah je max. 120 N
- Na plastovom potrubí nalepte najskôr medzi termokábel a potrubie Al pásku a termokábel zhora opäť prilepte Al páskou. Zaisťuje sa tak lepší prenos tepla a rovnomerné prehriatie.
- Pred inštaláciou termokábla je nutné skontrolovať, či potrubie nie je poškodené a event. nepresakuje.
- Ak je termokábel stuhnutý od chladu

a ťažko ohybný, rozmotajte ho a krátko pripojte do siete. Neodporúčame inštaláciu pri teplotách nižších ako -5 °C.

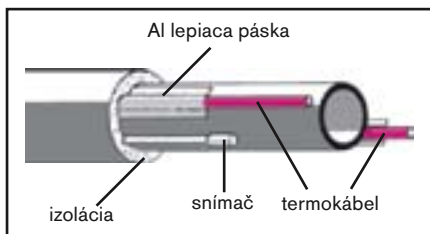
- Pred montážou tepelnej izolácie skontrolujte ohmický a izolačný odpor termokáblu.
- Termokábel by po celej svojej dĺžke mal byť k potrubiu bezpečne pripevnený. Je nutné pevné prilnutie termokábla k povrchu potrubia. Požívajte samolepiacu Al pásku, nie PVC lepiace pásky.
- Tepelný snímač umiestnite v strede medzi termokáblami a pokiaľ možno na hornej časti potrubia. Snímacia časť teplotného snímača (červená koncovka) by mala byť celá prilepená k potrubiu Al páskou.
- Potrubia s nainštalovaným termokáblom zreteľne označte nápisom, napr.: **Pozor! Elektrické vyhrievanie - 230 V AC!**

Inštalácia termokábla na potrubie vedené nad zemou:

Nad zemou vedené vonkajšie potrubie je úplne vystavené chladu, takže je nutné ho dobre izolovať. Izolačným materiálom môže byť plastická pena alebo minerálna/strusková vlna alebo iný vhodný materiál s rôznou hrúbkou – najčastejšie je to 10 – 50 mm. Izolácia by mala byť chránená pred vlhkosťou, ktorá by ju mohla poškodiť a znížiť jej účinnosť. Existuje niekoľko spôsobov, ako pripojiť termokábel k potrubiu. Jedným z nich je vedenie termokábla/ov priamočiaro po stene rúrky - vid' obr. 1 a 2.



obr. 1



obr. 2

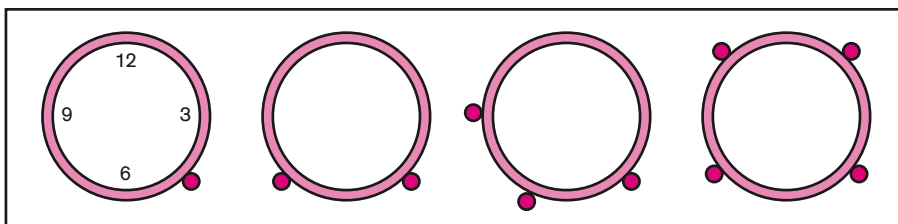
Pri inštalácii termokábla sa riadime inštaláčnymi návodmi na str. 35. Inštalujte termokábel na potrubie tak, aby zaujímal polohu „5 hodín“ alebo „7 hodín“.

Druhou metódou je vlnovité pripojenie termokábla k potrubiu - vid' obr. 4.

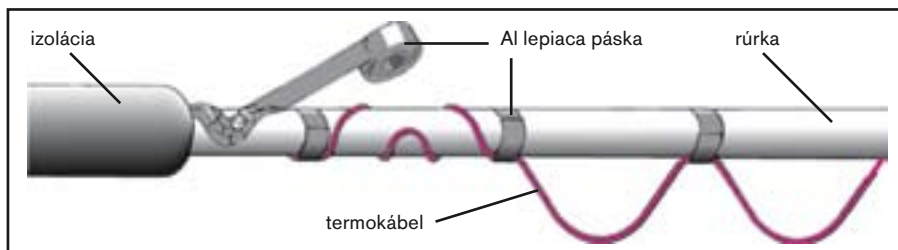
Pri ďalšej metóde obalujeme rúrku termokáblom v špirálach - vid' obr. 5 a 6.

Ak sú termokáble inštalované nad zemou v puzdre, musí byť toto puzdro pevné a bezpečné. Malo by byť označené dobre viditeľným štítkom napr.: **POZOR, ELEKTRICKÉ VYHRIEVANIE - 230 V AC!**

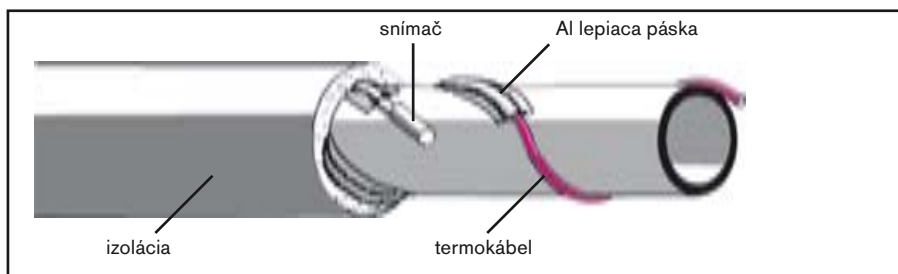
Na vodorovnom potrubí nepokladajte termokábel v najnižšom bode ani ho neumiestňujte v jeho hornej polovici ak je použitý len jeden, resp. dva termokáble - vid' obr. 3.



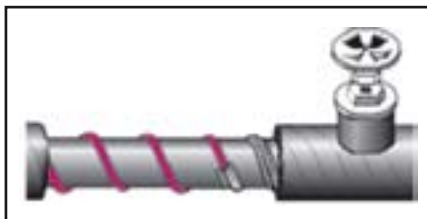
obr. 3



obr. 4



obr. 5



obr. 6

Vo väčšine prípadov bude pri vonkajších potrubíach do priemeru 50 mm a s hrúbkou izolácie nad 50 mm dostatočný merný výkon 10 W/m. Avšak za predpokladu, že vonkajšie teploty neklesnú pod $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Inštalácia termokábla na potrubie vedené pod zemou:

Ak chceme inštalovať termokábel na potrubie, ktoré je vedené pod povrchom zeme, a ochrániť ho tak pred mrazom, nie je potrebné potrubie ukladať príliš hlboko. Tam, kde by za normálnych okolností bola dostatočnou protimrazovou ochranou 1,2 m hlboká vrstva zeme, bude pri použití termokábla stačiť 0,5 m.

Termokábel inštalujeme priamo na rúrku a fixujeme ho hliníkovou páskou, aby sme dosiahli maximálny kontakt medzi rúrkou a termokáblom.

Rúrka by mala byť dobre odizolovaná, aby sa znížili tepelné straty a izolácia by mala byť chránená proti vlhkosti. Aby sme zabránili vlhnutiu izolácie, môžeme ju prekryť plastickou páskou a celý systém umiestniť do rúrky z umelej hmoty alebo betónu, prípadne ho uložiť do škvárobetonových blokov alebo použiť inú vhodnú ochranu.

Ak je rúrka položená pod úrovňou hladiny podzemnej vody, je najpraktickejšie použiť termokábel **deviflex™ DTIV-9** alebo samoregulačný termokábel **devi-pipeheat** vo vnútri rúrky.

Montážne žľaby, v ktorých je uložené potrubie so zabudovaným termokáblom, by mali byť zreteľne označené.

Potrubie alebo jeho dráhu označte dobre viditeľným štítkom, napr.:

POZOR, ELEKTRICKÉ VYHRIEVANIE - 230 V AC!

Potrubie by malo byť uložené najmenej 50 cm pod povrchom a kryté tehľami, betónovými dlaždicami alebo pevným impregnovaným drevom.

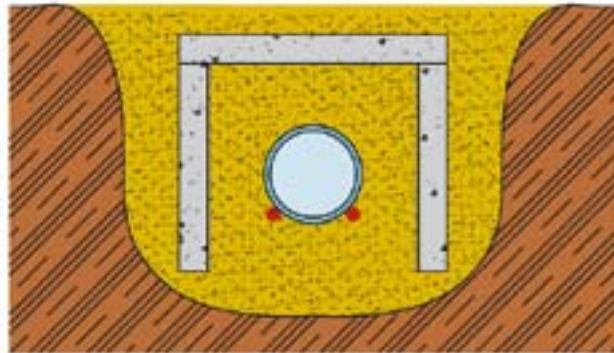
Vybrali sme niekoľko príkladov najbežnejších inštalácií, aby sme Vám pomohli pri výbere vhodného systému ochrany.

Plastická rúrka s termokáblom uložená do širšej plastickej rúrky

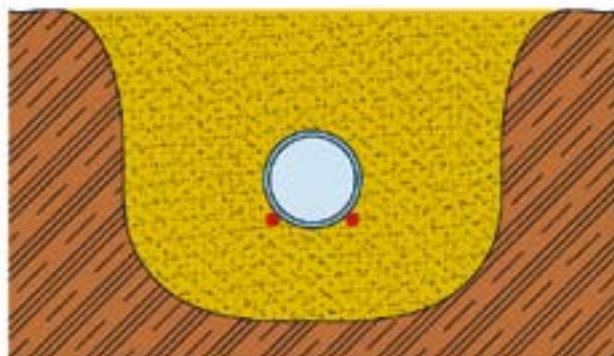
Táto inštalčná metóda sa často používa, ak je potrubie uložené pod vodou. Môže do určitej miery ochrániť potrubie pred mechanickými vplyvmi a znížiť ochladzovací účinok okolitej vody (obr. 9 a 10).

Rúrka s termokáblom uložená do škvárobetónových blokov

Škvárobetónové bloky poskytujú solidnú ochranu potrubiu aj termokáblom. Mali by byť uložené na stabilnej podkladovej vrstve z kameňov (obr. 11).



obr. 11

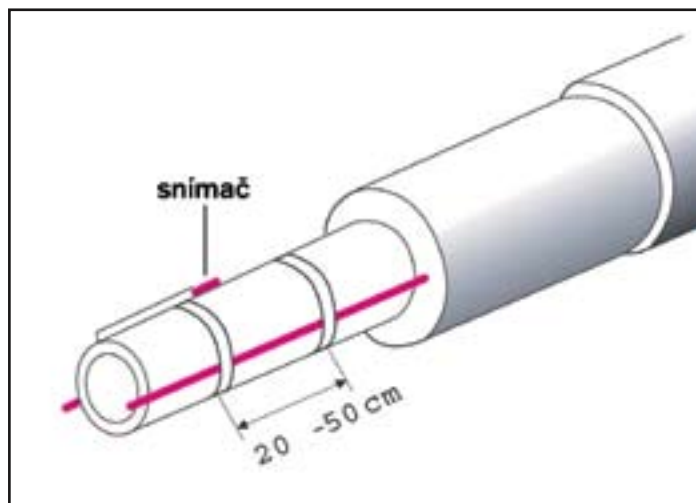


obr. 12

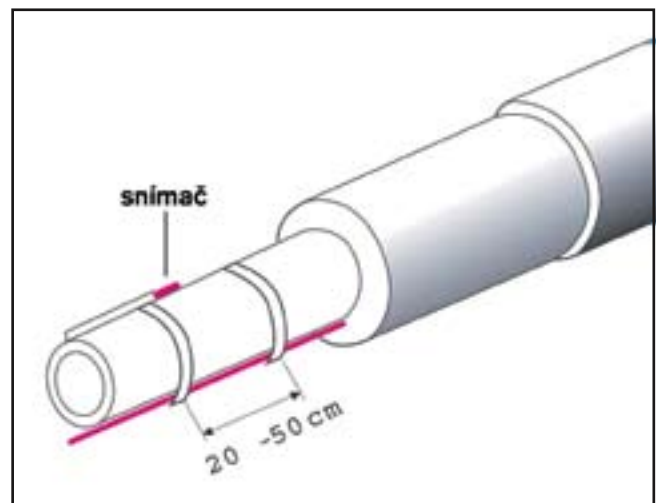
Rúrka s termokáblom chránená pred mrazom vrstvou zeme

Vrchná časť rúrky je minimálne 50 cm pod úrovňou povrchu zeme a je chránená betónovou dlažbou.

Termokábel je obklopený zmesou hliny a piesku. Povrchom betónu je vedená plastická páska (žltá, červená atď.) označujúca, že sú pod ňou uložené termokáble (obr. 12).



obr. 9



obr. 10

Inštalácia termokábla vo vnútri potrubia:

Termokáble je možné inštalovať aj vo vnútri potrubia. V takom prípade môžeme voľiť medzi termokáblami **deviflex™ DTIV-9** (230 V, 9 Wm⁻¹) alebo samoregulačnými termokáblami **devi-pipeheat**. Táto metóda šetrí energiu, lebo termokábel prichádza do bezprostredného styku s ohrievanou látkou, čím sa znižuje potrebný výkon.

Termokábel deviflex™ DTIV-9 je obzvlášť vhodný k inštalácii v potrubí. Je pomerne tuhý a dá sa do potrubia jednoducho zasunúť. Má polyetylénový povrch, ktorý účinne zabráni akejkoľvek zmene chuti alebo kvality vody.

Uvedené skutočnosti predstavujú veľkú výhodu v poľnohospodárskych prevádzkach, kde je potrebné zaistiť plynulú dodávku vody z vonkajších zdrojov a zabrániť zamrznutiu rozvodného systému. deviflex™ DTIV-9 je výhodný aj v prevádzkach živočíšnej výroby, pretože zaisťuje, aby zvieratám nezamrzala voda v potrubí. deviflex™ DTIV-9 je dodávaný spolu s tesniacou nerezovou maticou (1") a s jednou studenou spojku. Je obzvlášť dôležité presne zmerať dĺžku potrubia určeného pre vyhrievanie, pretože termokábel sa nesmie skracovať a tiež nesmie vytvárať v potrubí vzájomne sa dotýkajúce slučky.

Termokábel nesmie byť vedený cez kohútiky a ventily.



Termokáble na vyhrievanie vody musia byť vždy pripojené cez prúdový chránič – 30 mA v súlade s platnými elektrickými normami.

Systém musí byť označený dobre viditeľným štítkom, napr.:

POZOR, ELEKTRICKÉ VYHRIEVANIE - 230 V AC!

Príklad:

Vonkajšia vodovodná rúrka 1" s 20 mm tepelnou izoláciou musí byť chránená pred mrazom termokáblami. Pre vonkajšiu inštaláciu sa počíta s minimálnym rozdielom teplôt $\Delta t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$. Dĺžka rúrky je 16 m. Tepelnú stratu vypočítame podľa vzorca:

$$Q = \frac{2 \cdot \pi \cdot \lambda \cdot l}{\ln D/d} (t_r - t_u) \text{ [W]}$$

D [m] – vonkajší priemer (rúrka + izolácia)

D = 0,066 m

d [m] – priemer rúrky bez izolácie

d = 0,026 m

l [m] – dĺžka rúrky

l = 16 m

t_r [°C] – teplota vo vnútri rúrky

$t_r = > 0 \text{ }^\circ\text{C}$

t_u [°C] – teplota okolia

$t_u = < - 30 \text{ }^\circ\text{C}$

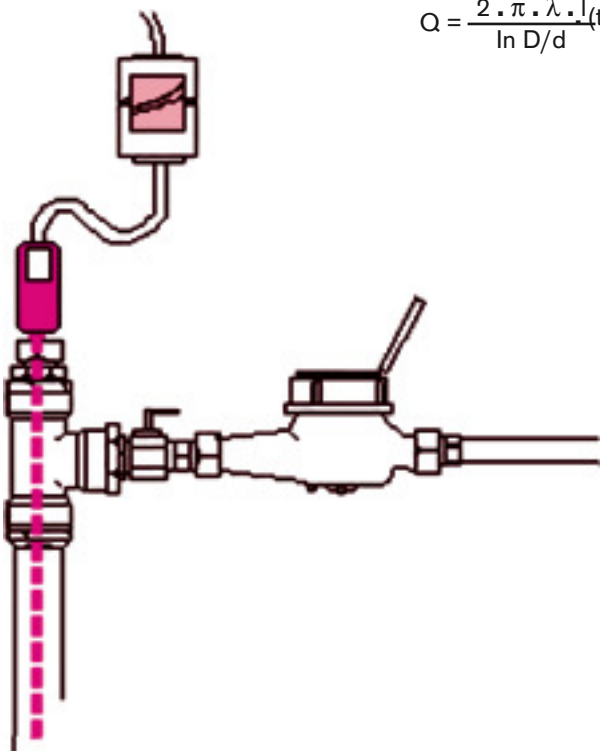
λ [W.m⁻¹.K⁻¹] – súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie

$\lambda = 0,04 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$

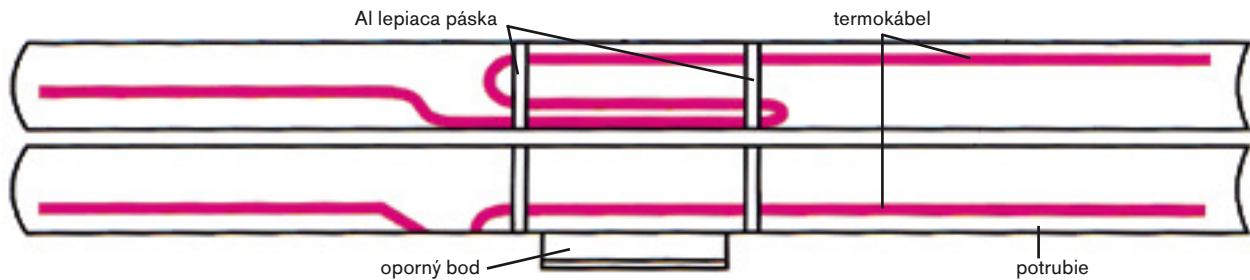
čiže:

$$Q = \frac{2 \cdot 3,141 \cdot 0,04 \cdot 16}{\ln (0,066/0,026)} \cdot 30 = 130 \text{ W}$$

Zvolíme termokábel s najbližším vyšším výkonom: deviflex™ DTIV-9 s dĺžkou 15 m a výkonom 135 W. Výpočet touto metódou je len orientačný, na presné stanovenie tepelnej straty použite tabuľku na stranách 54 a 55.



x	ln x	x	ln x
1,0	0,0	6,0	1,8
1,5	0,4	7,0	2,0
2,0	0,7	8,0	2,1
2,5	0,9	9,0	2,2
3,0	1,1	10,0	2,3
3,5	1,3	15,0	2,7
4,0	1,4	20,0	3,0
4,5	1,5	25,0	3,2
5,0	1,6		



obr. 15

Príklad ďalšieho možného riešenia, ako vytvoriť dostatočne dlhú slučku okolo armatúry.

Inštalácia termokábla na armatúry, príruby a čerpadlá:

Takmer každá dopravná cesta alebo potrubie sú spojené ventilmi, prírubami a čerpadlami, ktorým je nutné venovať pri ochrane proti zamrznutiu zvýšenú pozornosť.

- Dodržujte minimálny dovolený polomer ohybu termokábla = 3,5-násobok jeho priemeru
- Pokladajte termokábel na armatúry, príruby a čerpadlá vždy tak, aby boli ľahko prístupné pri údržbe bez prerušenia vykurovacieho obvodu. Dosiahnete to vytvorením dostatočne dlhej slučky okolo armatúry - vid' obr. 13 a 15.
- Rátajte s väčšou spotrebou tepla okolo armatúry (vid' tab. na str. 46) a tomu zodpovedajúcou dĺžkou termokábla. Toto navýšenie dĺžky zahrnieme do projektu - vid' obr. 14.

- **Nikdy neinstalujeme termokábel dovnútra armatúry!**
- **Pozor na netesnosť ventilov a prírub. Termokábel nesmie prísť do styku s chemickými a petrochemickými látkami, napr. s olejom.**
- **Pokladajte termokábel na armatúry, príruby a čerpadlá dôkladne očistené a zbavené mastnoty.**
- **Povrchové nátery musia byť úplne zaschnuté.**

Príklad:

Vonkajšia vodovodná 1" rúrka s 20 mm hrubou tepelnou izoláciou musí byť chránená pred mrazom termokáblami. Pre vonkajšie inštalácie sa počíta s minimálnym rozdielom teplôt $\Delta = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dĺžka rúrky je 16 m. Počet ventilov 4 ks.

Tepelnú stratu vypočítame nasledovne:

Zistíme z tabuľky na str. 46 tepelné straty rúrky na 1 m = 9,1 W/m.
Vynásobíme dĺžkou rúrky
 $9,1 \times 16 = 145,6\text{ W}$.

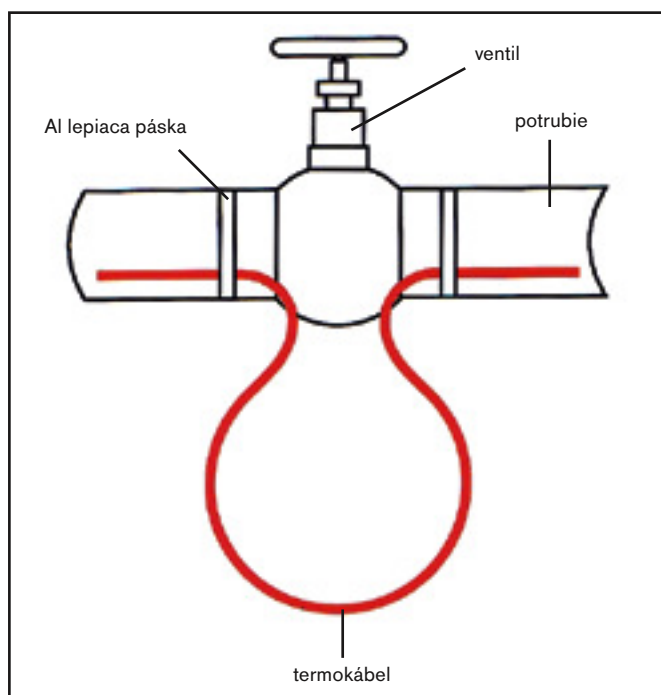
V tabuľke na str. 47 nájdeme tepelnú stratu ventilu = 12 W
Vynásobíme počtom ventilov
 $12 \times 4 = 48\text{ W}$
Súčet = tepelná strata rúrky +
+ ventilov = $145,6 + 48 = 193,6\text{ W}$

Výsledkom je potreba inštalácie termokábla s výkonom 193,6 W ($9,1\text{ Wm}^{-1}$). V tomto prípade bolo zvolené použitie termokábla deviflex™ DTIP-10 s dĺžkou 20 m a výkonom 200 W.

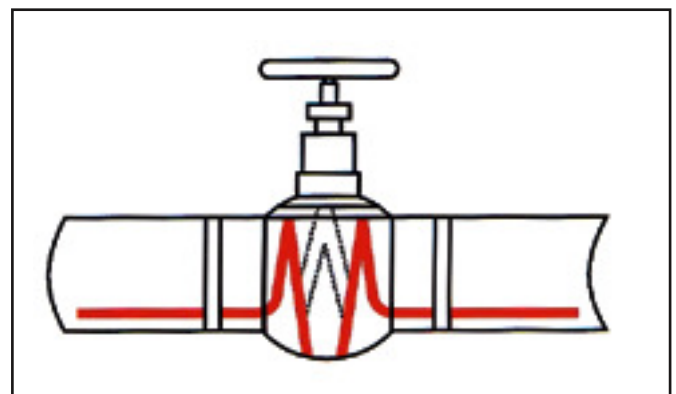
Odchýlka od predchádzajúceho príkladu (vid' str. 38) pri odpočte z tabuľky je zanedbateľná a je daná typom izolácie.

Termokábel okolo armatúry ovinieme.

obr. 13



obr. 14



Samoregulačné termokáble

Výdaj tepla samoregulačného termokábla reguluje a obmedzuje teplotne závislý odporový prvok, ktorý je umiestnený medzi paralelnými medenými vodičmi.

Táto samoregulácia prebieha po celej dĺžke termokábla v závislosti na okolitej teplote. Pri zvýšení okolitej teploty sa zníži tepelný výkon termokábla.

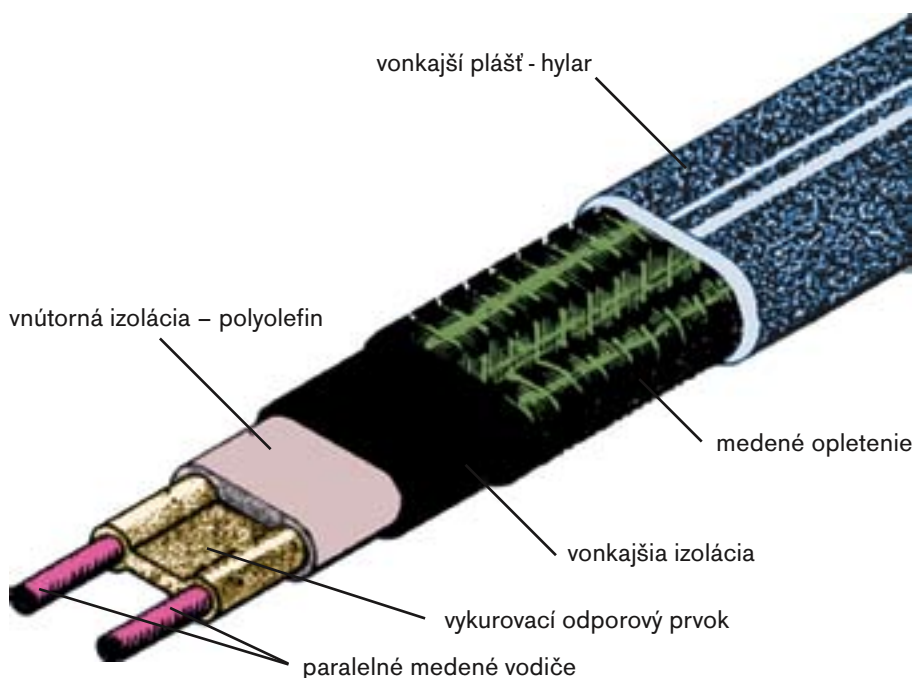
Vďaka tejto samoregulácii sa nemôžu termokáble prehriať i keď sa navzájom dotýkajú. Paralelné zapojenie samoregulačného termokábla umožňuje jeho ľubovoľné skrátenie na potrebnú dĺžku, čo zjednoduší projektovanie a inštaláciu.

V prípade, že výkon inštalovaného samoregulačného termokábla je vyšší než 2,5 kW, doporučujeme použiť termostat, ktorý odpojí samoregulačný termokábel v období, keď je ohrev zbytočný.

Samoregulačné termokáble

devi-iceguard, devi-pipeguard, devi-pipeheat a devi-hotwatt

DEVI ponúka päť typov samoregulačných termokáblov s rôznym výkonom podľa použitia. Samoregulačný



Vnútorná izolácia je pevne zvarená s vykurovacím prvkom, a tvorí tak účinnú ochranu proti vniknutiu vlhkosti. Vonkajší plášť je odolný proti UV žiareniu.

termokábel je vhodný na ochranu pred mrazom alebo temperovanie potrubia zvonka i zvnútra, na ochranu pred snehom a ľadom strešných úžľabí, odkvapových žľabov a odtokových zvodov.

Ďalej aplikujeme samoregulačné termokáble na udržanie konštantnej teploty v teplovodných rozvodoch (rodinné domy, ubytovacie zariadenia, priemyselné objekty).

Popis (charakteristika) samoregulačného termokábla

Termokábel	Farba	Aplikácia	Výkon	Rozmery	Vodič	Izolácia
devi-pipeguard	modrá	na potrubie	10 Wm ⁻¹ pri 10 °C	6 x 12 mm	2 x 1,5 mm ²	polyolefin UV
devi-pipeguard	čierna	na potrubie	15 Wm ⁻¹ pri 10 °C	6 x 12 mm	2 x 1,5 mm ²	polyolefin UV
devi-hotwatt	červená	na potrubie	25 Wm ⁻¹ pri 10 °C 8 Wm ⁻¹ pri 55 °C	6 x 12 mm	2 x 1,5 mm ²	polyolefin UV
devi-pipeheat	modrá	na/do potrubia	10 Wm ⁻¹ pri 10 °C	6 x 12 mm	2 x 1,5 mm ²	hylar UV

Všetky DEVI samoregulačné termokáble sú napájané 230 V[~]

Kapacitný zvodový prúd 30 mA na 1km samoregulačného termokábla

Max. odpor Cu-opletenia 0,014 Ωm⁻¹

Max. teplota pre zapnutie 65 °C

Max. teplota pre vypnutie 85 °C

- Nominálny výkon je meraný na potrubí pod izoláciou.
- Keď je samoregulačný termokábel inštalovaný bez tepelnej izolácie, môže byť výkon znížený až o 50%.
- Ak je samoregulačný termokábel obklopený tepelne vodivým materiálom (v ľade a pod.) môže sa jeho výkon relatívne až zdvojnásobiť.

Ochrana potrubia**- devi-pipeguard****- devi-hotwatt**

devi-pipeguard je vhodný na všetky typy inštalácií pre studené potrubia a pre zabránenie vzniku zrazenín z mastných látok v potrubí.

devi-pipeguard má povrchový povlak z polyolefinu, ktorý je vysoko odolný voči korózii a drsným klimatickým podmienkam. Povlak je tiež dobrou ochranou proti mechanickému poškodeniu.

devi-hotwatt sa používa k udržaniu požadovanej teploty vody alebo iných

tekutých médií v temperovanom potrubí.

Úvahy a kalkulácie, ktoré by mali byť urobené pred inštaláciou systému:

Výhody samoregulačného termokábla **devi-hotwatt** sú rovnaké ako pri štandardných termokáblach deviflex™, ale **devi-hotwatt** je pripojený priamo k sieti a nemusí byť regulovaný termostatom so snímačom.

Pre kalkuláciu efektívnosti **devi-hotwatt** si pozorne preštudujte časť pojednávajúcu o spotrebe energie a objemových stratách tepla - (viď tab. na str. 36 a 41).

Samoregulačné termokáble na ochranu potrubia **devi-pipeguard** 10 a 15 Wm⁻¹ a **devi-hotwatt** 25 Wm⁻¹ sú vďaka svojim jedinečným schopnostiam veľmi užitočné v celej rade zvláštnych situácií.

Keďže medzi oboma vodičmi je permanentne prítomný odporový komponent závislý na teplote, môže termokábel automaticky zvýšiť alebo znížiť svoju teplotu na ktoromkoľvek mieste po celej svojej dĺžke. Tento komponent tiež zabraňuje prehriatiu samoregulačného termokábla - čo umožňuje, aby sa termokáble vzájomne dotýkali, resp. krížili.

Tabuľka pre určenie výkonu samoregulačného termokábla na ochranu potrubia pred mrazom

Ochrana pred mrazom: +5 °C		Priemer potrubia: D [mm] / " [inch]												
Δ t [°C]	Izolácia do 0,035 W.m ⁻¹ .K ⁻¹	20 3/4"	25 1"	40 1 1/4"	50 1 1/2"	65 2"	80 2 1/2"	90 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	
25	10 mm	čierna	čierna	čierna	červená	červená	červená	X	X	X	X	X	X	
25	15 mm	modrá	modrá	čierna	čierna	červená	červená	červená	červená	X	X	X	X	
25	20 mm	modrá	modrá	modrá	modrá	čierna	čierna	červená	červená	červená	červená	X	X	
25	25 mm	modrá	modrá	modrá	modrá	čierna	čierna	čierna	čierna	červená	červená	X	X	
25	30 mm	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	čierna	čierna	čierna	čierna	červená	červená	X	
25	40 mm	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	čierna	čierna	čierna	červená	červená	
25	50 mm	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	modrá	čierna	čierna	čierna	červená	

Modrá = 10 Wm⁻¹ pri 10 °C

čierna = 15 Wm⁻¹ pri 10 °C

červená = 25 Wm⁻¹ pri 10 °C

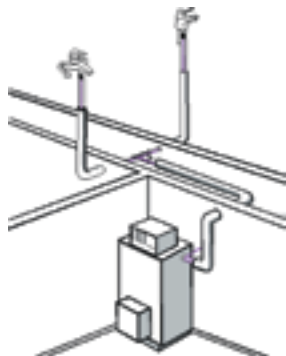
X = zlepšenie izolácie alebo zvýšenie výkonu

Inštalácia v potrubí**devi-pipeheat** Inštalácia

devi-pipeheat priamo do potrubia je energeticky veľmi výhodná, pretože obal termokábla je v priamom kontakte s médiom, ktoré má byť temperované.

Dôležité! Termokábel musí byť vždy zabezpečený prúdovým chráničom 30 mA, ktorý je schopný v krátkom čase vypnúť prívod napätia.

Termokábel nikdy nedávame do ventilov a kohútikov! Prítomnosť termokábla v potrubí vždy označíme varovnými štítkami: **Pozor, Elektrické vyhrievanie 230 – V AC!**



Ochrana pred mrazom: +5 °C

Okolité teplota: -20 °C

Δ t = +5 °C až -20 °C = 25 °C

max. rýchlosť vetra 10 ms⁻¹

Temperovanie potrubia devi-hotwatt

Komfortné vykurovanie teplovodného potrubia pomocou samoregulačného termokábla **devi-hotwatt**.

- **devi-hotwatt** sa v potrebnej dĺžke inštaluje priamo na potrubie pod tepelnou izoláciou.
- Systém **devi-hotwatt** možno ľahko ďalej rozširovať.
- Jednotlivé sekcie možno podľa potreby vypínať, alebo zapínať v určitý čas spínacími hodinami.
- **Pozor! Termostat musíme rozhodne použiť v prípade, ak je nutné strážiť hornú teplotu.**
- Spoľahlivú a hospodárnu reguláciu poskytujú termostaty **devireg™**.
- **devi-hotwatt** udržuje vodu asi 55 °C teplú v závislosti od použitej izolácie - viď tabuľku na str. 41.

Inštalácia na potrubie

Pri inštalácii na potrubie samoregulačný termokábel **devi-pipeguard** upevníme pomocou Al lepiacej pásky (alebo podobnej) k potrubiu. Pre optimálny prenos tepla na potrubie doporučujeme termokábel v celej dĺžke prelepiť Al páskou aj v prípade použitia iného spôsobu uchytenia termokábla. Ak inštalujeme termokábel na rúrkou z umelej hmoty musí byť Al pásky tiež nalepená medzi termokáblom a rúrkou. Po inštalácii termokábla by sme mali potrubie dobre tepelne izolovať, aby sme minimalizovali tepelné straty. Chránené potrubie je potrebné označiť varovnými štítkami, napr.: **Pozor, Elektrické vyhrievanie 230 – V AC!**

Výber termokábla devi-hotwatt

Tabuľka pod týmto textom platí pri nasledovných podmienkach:

Teplota okolia	= +18 °C
Materiál potrubia	= meď alebo galvanizovaná oceľ
Izolácia:	zodpovedá predpisom pre hrúbku izolácie pri vykurovacích systémoch
100 % K	= 0,035 W.m ⁻¹ .K ⁻¹

Ak máte podmienky pre inštaláciu termokáblov odlišné - napr. teplotu okolia, izoláciu alebo ak je potrubie z iného materiálu, pracovníci firmy DEVI vám kedykoľvek ochotne poradia.

Výpočet dĺžky termokábla:

- Dĺžka vyhrievaného potrubia
- + počet spojov x 0,3 m termokábla
- + počet prídavných zariadení x 0,5 m termokábla
- + počet T-odbočiek x 1 m termokábla
- + dĺžka termokábla pre obruby, príslušenstvo a namerané predĺženie potrubia

= dĺžka samoregulačného termokábla [m]

Okolité teplota	= min. 18 °C
Materiál potrubia	= meď alebo oceľ
Izolácia λ	= 0,035 W.m ⁻¹ .K ⁻¹ (súčiniteľ tepelnej vodivosti)

Priemer potrubia a tomu zodpovedajúca minimálna hrúbka tepelnej izolácie

Priemer potrubia	[mm]	15	20	25	32	40	50	65
	[inch]	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"
Min. hrúbka tepel. izolácie	[mm]	20	20	30	30	40	50	65

Inštalácia

- Elektrická inštalácia musí byť realizovaná podľa platných elektroinštalčných predpisov a noriem
- Je doporučené inštalovať prúdový chránič – 30 mA (max. dĺžka samoregulačného termokábla pre tento prúdový chránič je 500 m)
- Kapacitný zvodový prúd je 30 mA na 1km samoregulačného termokábla

Maximálne dĺžky samoregulačného termokábla **devi-hotwatt 55:**

- Pri istení 10 A – max. 50 m termokábla
- Pri istení 16 A – max. 80 m termokábla

Maximálne dĺžky samoregulačného termokábla pri rôznych teplotách

Teplota	farba termokábla: modrá					farba termokábla: čierna				
	poistka*					poistka*				
	13 A	16 A	20 A	32 A	40 A	13 A	16 A	20 A	32 A	40 A
Maximálne dĺžky samoregulačného termokábla pri 230 V AC										
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
-20 °C	107	133	167	267	333	69	87	109	174	217
-10 °C	114	143	178	286	357	80	100	125	200	250
0 °C	133	167	208	333	417	89	111	139	222	278
+10 °C	160	200	250	400	500	107	133	167	267	333

Teplota	farba termokábla: červená					farba termokábla: zelená				
	poistka*					poistka*				
	13 A	16 A	20 A	32 A	40 A	13 A	16 A	20 A	32 A	40 A
Maximálne dĺžky samoregulačného termokábla pri 230 V AC										
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
-20 °C	42	53	66	105	132	42	53	66	105	132
-10 °C	47	59	74	118	147	47	59	74	118	147
0 °C	53	67	83	133	167	53	67	83	133	167
+10 °C	64	80	100	160	200	64	80	100	160	200

*Poistka s charakteristikou Gf1 (pre vyššie prúdy)

Maximálna dĺžka samoregulačného termokábla nie je určená len výkonom v prevádzke v ustálenom stave, ale aj zapínacím prúdom, ktorý pri zapnutí je až 1,8 násobok ustáleného stavu.

Pri nižších teplotách ako je uvedené v tabuľke sa dĺžka samoregulačného termokábla zodpovedajúcim spôsobom skrakuje.

Krivka	Farba termokábla	Typ termokábla	Výkon
A	modrá	devi-pipeguard devi-pipeheat	10 Wm ⁻¹ pri 10 °C
B	čierna	devi-pipeguard devi-iceguard	15 Wm ⁻¹ pri 10 °C 18 Wm ⁻¹ pri 0 °C až 30 Wm ⁻¹ v fade
C	červená	hotwatt	25 Wm ⁻¹ pri 10 °C 8 Wm ⁻¹ pri 55 °C

Farebné vyhotovenie plášťa je len informatívne. Závazné sú technické parametre.

Inštalácia

samoregulačného termokábla

Pred montážou natiahnite termokábel pozdĺž potrubia. Ušetríte tak čas, zabránite poškodeniu termokábla v priebehu inštalácie a vyvarujete sa ďalších možných chýb.

Najskôr nalepte prúžok Al lepiacej pásky na rúrku, položte na rúrku termokábel a znovu ho prelepte Al páskou.

Ak to vyžaduje montážny projekt, môžeme samoregulačný termokábel špirálovito ovíjať okolo rúrky.

Samoregulačný termokábel skrakuje na potrebnú dĺžku až po jeho upevnení na potrubí.

Nezabudnite pripočítať asi 0,5 m na každé pripojenie, T-kus a zakončenie termokábla.

Samoregulačný termokábel pripevňujte na potrubie, resp. armatúry presne podľa inštalčných návodov.

Časový harmonogram

Uľahčíte si prácu, ak budete koordinovať montáž s inými inštalčnými zásahmi na potrubí, najmä s jeho tepelnou izoláciou.

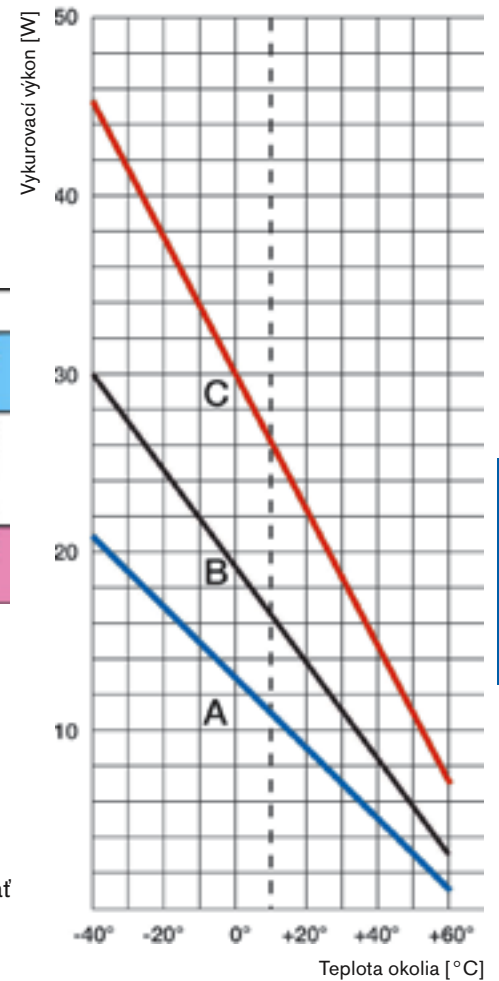
Pred začiatkom montáže termokábla musia byť ukončené všetky mechanické práce na potrubí, predovšetkým tlakové skúšky a prehliadka potrubného rozvodu.

Pred montážou je nutné vykonať tieto skúšky:

- Zmerať izolačný odpor termokábla.
- Preveriť, či je materiál pre inštaláciu kompletný a nepoškodený.
- Skontrolovať, či typové označenie samoregulačného termokábla a príslušenstva zodpovedá projektovej dokumentácii.
- Odstrániť z potrubia ostré predmety a nerovnosti, ktoré by mohli poškodiť termokábel.
- Nechať úplne zaschnúť povrchové nátery potrubia.

Skladovanie samoregulačných termokáblov

- Samoregulačný termokábel a spojky skladujte na suchom a čistom mieste.
- Zaistíte, aby termokábel neprišiel v priebehu skladovania do styku s chemickými a petrochemickými látkami.
- Chráňte termokábel pred mechanickým poškodením.
- Skladovacia teplota nesmie presiahnuť + 60 °C a nesmie klesnúť pod - 40 °C.
- Pokiaľ je nevyhnutné termokáble a montážne spojky krátkodobo skladovať na vlhkom mieste (na stavbe a pod.), musíme ich chrániť pred vlhkosťou, napr. zakončením termokáblov.



Regulácia

Samoregulačný termokábel sa ani pri letných teplotách nikdy úplne nevypne. Odporúčame regulovať jeho prevádzku termostatom, alebo ho po skončení nebezpečia mrazov vypínať.

DEVI ponúka rôzne typy elektronických termostátov, ktoré dokážu samoregulačný termokábel efektívne a rýchlo riadiť. Poskytujú tak hospodárnosť a vysoký komfort tohto spôsobu ochrany potrubia pred zamrznutím, resp. jeho teplotu na požadovanú teplotu.

Inštalácia príslušenstva:

- Dodržujte presne montážne pokyny priložené v každom balení príslušenstva.
- Dôležité! Nikdy nespojujte obidva medené vodiče na konci termokábla. Spôsobíte skrat!
- Samoregulačný termokábel musíte ukončiť pred jeho pripojením k napätiu.
- Používajte výhradne ukončovaciu súpravu firmy DEVI
- Inštalčné skrinky musia byť umiestnené na dobre prístupnom mieste.

- Nechajte veko inštalačnej skrinky počas montáže čo najdlhšie zatvorené, aby nedošlo k prípadnému vniknutiu nečistôt a vlhkosti.
- Po ukončení montáže a zakončenia spojov zmerajte izolačný odpor, aby ste skontrolovali spoj i ukončenie termokábla.
- Po dokončení inštalačných prác v skrinke skontrolujte:
 - Je na termokábli tesniaca prechodka a sú voľné otvory zaslepené?
 - Sú tesniace prechodky a záslepky dotiahnuté?
 - Je inštalačná skrinka zaistená?

Pokyny pre prácu s termokáblom

Ak je samoregulačný termokábel dodaný na bubne, používajte držiak bubna. Pri odmotávaní termokábla musíte dávať pozor, aby nedošlo k jeho prekrúteniu. Vyvarujte sa nadmerného ťahu, ktorý by mohol spôsobiť praskanie a deformáciu termokábla.

Silikónové termokáble deviflex™ DSIZ

Silikónový termokábel je veľmi ohybný a tak úplne prispôsobivý pre použitie v oblasti vysokých i nízkych teplôt. Silikónový termokábel je použiteľný pre veľa aplikácií, kde vyniknú jeho prednosti napr.:

- temperovanie potrubia, ktoré v prevádzkovom stave dosahuje vyššie teploty (pary),
- ďalšie aplikácie, ktoré vyžadujú vyššiu tepelnú odolnosť,
- ako ochrana tesnenia dverí chladiacich boxov a skladov (tesnenie neprimíza).

Maximálna pracovná teplota silikónového termokábla je 170 °C. Termokábel nesmie prísť do styku s olejom a živočíšnym tukom!

Príklad návrhu silikónového termokábla na tesnenie dverí mraziaceho boxu:

Obvod dverí = dĺžka tesnenia

$L = 7 \text{ m}$

Celkové straty = vykurovací výkon
 $P = 220 \text{ W}$

ϕ tesnenia vnútorné (profil)

$D = 25 \text{ mm}$

Teplotný rozdiel

$\Delta t = 60 \text{ °C}$

Straty určíme buď výpočtom alebo podľa termokábla, ktorý nahradzujeme. Inak sa dajú straty určiť aj aproximáciou podľa tabuľky na str. 54, kedy uvažujeme najtenšiu tepelnú izoláciu 10 mm (termokábel je vložený v gumovom tesnení, ktoré prilieha na kovový rám – je tak zaistený odvod tepla). Pre $\phi 25 \text{ mm}$ a teplotný rozdiel 60 °C nájdeme v tabuľke 30 Wm^{-1} . Pri inej kombinácii materiálu, ak nepoznáme presné tepelné straty, je treba zväžiť všetky aspekty odhadu.

POZOR, neochladzovaný termokábel sa môže zahriať na teplotu až 170 °C! Maximálne inštalujeme 40 Wm^{-1} pri dobrom odvode tepla!

Pre daný celkový výkon vypočítame celkový odpor pre prevádzkové napätie $U = 230 \text{ V}$.

$$R_C = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2}{220} = 240,45 \Omega$$

Vypočítaný celkový odpor vydělíme zadanou dĺžkou $L = 7 \text{ m}$ a vypočítame odpor/m.

$$R_m = \frac{R_C}{L} = \frac{240,45}{7} = 34,35 \Omega \text{m}^{-1}$$

Vyhľadáme termokábel s najbližšou odporovou hodnotou:

$$R_m = 32 \Omega \text{m}^{-1}$$

(Pozri v katalógu výrobkov)

Vykonáme spätnú kontrolu výpočtu pre vyhľadany termokábel

$$R_C = R_m \cdot L = 32 \cdot 7 = 224 \Omega$$

$$P = \frac{U^2}{R_C} = \frac{230^2}{224} = 236 \text{ W}$$

Odchýlka medzi zadaným a vypočítaným výkonom je 7 %.

Inštalácia silikónového termokábla

Pri inštalácii sa riadime všeobecnými inštalačnými návodmi. Príklady inštalácie – viď obrázky na str. 42.

Pri montáži využívame jeho prednosti:

- odolnosť proti vysokým teplotám,
- ohybnosť,
- prispôsobivosť.

Regulácia silikónového termokábla

Pri inštalácii silikónového termokábla na potrubie s vyššou teplotou použite termostaty devireg™. Pre tieto prípady sú najvhodnejšie termostaty:

- elektronický termostat devireg™ 330 s teplotným rozsahom +30 °C až +90 °C
- elektronický termostat devireg™ 330 s teplotným rozsahom +60 °C až +160 °C

Príslušenstvom týchto termostatov sú teplotné kábové snímače s rovnakou tepelnou odolnosťou.

Silikónový termokábel je možné ukončiť dvomi spôsobmi:

- jednožilový s dvomi koncami,
- uzatvorený vykurovací obvod.



DÔLEŽITÉ

Všetky inštalácie musia byť realizované v súlade s platnými elektroinštaláčnymi normami a bezpečnostnými predpismi platnými v Slovenskej republike.

Tabuľka tepelných strát potrubia

Tabuľka uvádza tepelné straty v závislosti od rozmerov potrubia, hrúbky izolácie a rozdielu teplôt:

Priemer potrubia ["] [mm]	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80	4 100	6 150	8 200	10 250	12 300	14 350	16 400	18 450	20 500	24 600	
Hrúbka izolácie Δt [°C]	Tepelné straty na 1m dĺžky potrubia [Wm ⁻¹]																		
10 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	7,2	8,4	10	12	13,4	16,2	19	23	29	41	52	64	74	81	92	103	115	137
	30 °	10,7	12,6	15	18	20,2	24,4	29	34	43	61	78	95	111	121	138	155	172	205
	40 °	14,3	16,8	20	24	26,8	32,5	38	45	57	81	104	127	148	162	184	207	229	274
	60 °	21,5	25,2	30	36	40,2	48,7	58	68	86	122	156	191	222	243	276	310	343	411
	80 °	28,6	33,7	40	48,1	53,6	65,0	77	90	114	163	208	255	295	323	368	413	458	548
	100 °	36,0	42,4	50,3	60,5	67,4	81,7	97,0	114	144	206	261	320	372	407	463	520	576	689
	120 °	44,0	52,3	62,2	74,8	83,4	101	119	140	177	53	322	395	459	502	572	641	711	850
20 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16	22	29	34	40	44	50	56	61	73
	30 °	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24	33	42	51	60	66	75	83	92	110
	40 °	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32	44	56	68	80	88	99	111	123	147
	60 °	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48	67	84	103	120	131	149	167	184	220
	80 °	18,2	21,0	24,4	28,8	31,8	37,7	44	51	63	89	113	137	160	175	199	222	246	293
	100 °	23,0	26,4	30,7	36,2	40,0	47,4	55	64	80	112	142	172	202	220	250	280	310	369
	120 °	28,4	32,8	37,9	44,9	49,4	58,7	68	79	99	138	175	212	249	272	309	346	383	456
30 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11	16	20	24	28	31	34	38	45	51
	30 °	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17	24	30	36	42	46	52	58	64	76
	40 °	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23	31	40	48	56	61	69	77	85	101
	60 °	10,9	12,4	14,2	16,4	18	21	24	28	34	47	59	72	84	91	103	116	128	152
	80 °	14,5	16,4	18,8	21,8	24,0	28,0	32,0	37	46	63	79	96	112	122	138	154	170	202
	100 °	18,2	20,8	23,8	27,6	30,1	35,3	41,0	47	57	79	100	121	141	153	174	194	214	254
	120 °	22,7	25,7	29,4	34,1	37,3	43,6	50,0	58	71	98	123	149	174	190	215	240	265	315
40 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	3,1	3,5	4	4,6	4,9	5,8	7	8	9	12	16	19	22	24	27	29	33	39
	30 °	4,7	5,3	6	6,8	7,4	8,6	10	11	14	19	23	28	33	35	40	44	49	58
	40 °	6,2	7,1	7,9	9,1	10	11,5	13	15	18	25	31	37	43	47	53	59	66	78
	60 °	9,4	10,6	12	13,7	14,9	17,3	20	22	27	37	46	56	65	71	80	89	98	117
	80 °	12,5	14,0	16,0	18,2	19,9	23,0	26	30	37	50	62	75	87	94	107	119	131	155
	100 °	15,7	17,6	20,0	23,0	25,1	28,9	33	38	46	63	78	94	109	119	134	150	165	196
	120 °	19,6	22,0	24,8	28,4	31,0	35,9	41	47	57	72	96	116	135	147	166	185	204	242
50 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	2,8	3,1	3,5	4,0	4,3	5,0	6,0	7	8	10	13	16	18	19	22	24	27	32
	30 °	4,2	4,7	5,3	6,0	6,5	7,4	9,0	10	12	16	19	23	27	29	33	37	40	48
	40 °	5,6	6,2	7,1	8,0	8,6	10,0	11,0	13	16	21	26	31	36	39	44	49	56	66
	60 °	8,4	9,4	10,6	12,0	13,8	15,0	17,0	19	23	31	39	46	54	58	66	73	80	95
	80 °	11,3	12,5	14,0	16,1	17,4	19,9	23,0	26	31	42	51	62	72	78	88	97	107	127
	100 °	14,2	15,7	17,8	20,2	21,8	25,1	28,0	32	39	52	65	78	90	98	110	123	135	160
	120 °	17,5	19,6	22,0	25,0	27,0	31,1	35,0	40	48	65	80	96	112	121	136	152	167	198
75 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	2,4	2,6	2,9	3,2	3,5	3,9	5,0	6	7	8	9	11	13	14	15	17	19	22
	30 °	3,5	3,8	4,3	4,8	5,2	5,9	6,0	7	9	11	14	17	19	21	23	26	28	33
	40 °	4,7	5,2	5,8	6,5	7,0	7,8	9,0	10	12	15	19	22	26	28	31	34	38	44
	60 °	7,1	7,8	8,6	9,7	10,4	11,8	13,0	15	17	23	28	33	38	41	46	51	56	66
	80 °	9,4	10,3	11,5	12,9	13,8	15,6	18,0	20	23	30	37	44	51	55	62	68	75	88
	100 °	11,9	13,1	14,5	16,2	17,4	19,7	22,0	25	29	38	47	56	64	69	78	88	94	111
	120 °	14,6	16,1	17,9	20,0	21,6	24,4	27,0	31	36	48	58	68	80	86	99	107	117	137
100 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	2,0	2,3	2,5	2,8	3,0	3,4	4,0	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17
	30 °	3,1	3,5	3,7	4,2	4,4	4,8	5,0	6	7	9	11	13	15	16	18	20	22	26
	40 °	4,2	4,6	5,0	5,6	6,0	6,7	7,0	8	10	12	15	18	20	23	24	27	29	34
	60 °	6,2	6,8	7,6	8,4	8,0	10,1	11,0	12	15	19	23	27	30	33	36	40	44	51
	80 °	8,4	9,1	10,1	11,2	12,0	13,4	15,0	16	19	25	30	35	41	44	49	54	49	69
	100 °	10,5	11,5	12,7	14,2	15,0	16,8	19,0	21	24	31	38	45	51	55	61	68	74	86
	120 °	13,1	14,3	15,7	17,5	18,6	20,9	23,0	26	30	39	47	55	63	68	76	84	91	107
150 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	1,8	1,9	2,1	2,4	2,5	2,8	3,0	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	30 °	2,8	2,9	3,2	3,5	3,7	4,1	4,5	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	18
	40 °	3,6	4,0	4,3	4,7	4,9	5,5	6,2	7	8	10	11	13	15	16	18	19	21	24
	60 °	5,4	5,9	6,4	7,1	7,4	8,3	9,0	10	11	14	17	20	22	24	27	29	32	37
	80 °	7,2	7,8	8,5	9,4	10,0	11,0	12,0	13	15	19	23	26	30	32	35	39	42	49
	100 °	7,9	8,3	9,1	10,4	12,3	13,0	15,0	17	21	28	32	41	46	50	55	60	66	76
	120 °	11,3	12,3	13,3	14,6	15,5	17,0	19,0	21	24	30	35	45	51	55	61	66	72	84
130 °	12,4	13,4	14,6	16,1	17,0	18,8	21,0	23	26	33	39	48	55	61	72	83	93	115	

Tabuľka tepelných strát ventilov

Tabuľka uvádza tepelné straty ventilov v závislosti od rozmerov potrubia, hrúbky izolácie a rozdielu teplôt:

Priemer potrubia ["] [mm]	1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80	4 100	6 150	8 200	10 250	12 300	14 350	16 400	18 450	20 500	24 600	
Hrúbka izolácie Δt [°C]	Tepelné straty ventilov podľa veľkosti [W]																		
10 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	13	14	15	17	18	21	24	27	35	45	55	72	90	100	115	130	150	182
	30 °	19	20	22	25	27	32	35	41	51	66	85	106	130	148	175	200	223	275
	40 °	25	27	30	34	36	41	46	55	66	90	115	140	175	197	230	265	300	365
	60 °	37	40	45	50	55	62	72	81	100	135	170	212	265	295	345	395	445	550
	80 °	50	52	59	67	73	83	94	109	131	180	225	283	350	395	460	530	595	730
	100 °	63	66	74	85	90	105	118	135	165	228	285	355	440	495	580	665	750	920
	120 °	78	81	91	104	112	130	147	169	205	280	350	440	545	610	718	825	928	1140
20 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	7	8	8	9	10	11	13	15	17	25	30	37	45	50	60	70	80	95
	30 °	10	11	12	13	15	17	19	22	25	35	45	55	70	78	90	105	115	145
	40 °	13	14	16	17	19	22	25	28	35	47	60	75	90	105	120	140	155	190
	60 °	20	21	24	26	29	33	37	42	53	72	88	110	135	155	180	205	235	285
	80 °	26	28	32	34	37	43	50	56	70	95	118	150	185	205	240	275	310	380
	100 °	33	35	38	45	47	56	61	72	85	118	150	185	230	260	300	350	390	480
	120 °	40	43	48	54	60	68	78	88	110	145	185	230	285	320	375	430	485	595
30 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	5	5	6	6	7	8	9	10	12	15	20	25	30	35	43	50	55	65
	30 °	7	7	8	9	10	11	13	15	18	25	30	40	50	55	65	70	80	100
	40 °	9	10	11	12	13	15	17	20	25	35	40	50	65	73	85	95	110	135
	60 °	14	15	16	18	20	23	26	30	35	50	65	75	95	105	125	145	162	200
	80 °	18	19	21	23	26	30	35	38	50	65	80	100	130	145	170	190	215	265
	100 °	23	25	27	30	34	38	44	50	60	85	100	130	160	180	210	245	275	335
	120 °	28	30	33	37	42	48	55	60	75	100	130	160	200	225	260	300	340	415
40 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	3	4	4	5	5	6	7	8	10	13	16	20	25	30	35	40	46	53
	30 °	5	6	6	7	8	9	10	12	15	19	25	30	37	43	50	57	65	80
	40 °	7	8	9	10	11	12	13	16	20	25	33	40	50	55	66	75	85	105
	60 °	11	12	13	15	16	18	20	23	29	40	50	60	75	85	100	115	130	155
	80 °	14	15	17	19	20	23	27	30	37	50	65	80	100	115	130	150	170	210
	100 °	18	19	21	24	26	30	35	40	50	65	80	100	125	140	165	190	215	265
	120 °	23	24	26	29	32	37	43	50	60	80	100	125	155	175	200	235	265	325
50 mm izolácia [0,035 Wm ⁻¹ K ⁻¹]	20 °	3	3	4	4	5	5	6	7	8	11	13	17	20	24	28	33	37	45
	30 °	5	5	6	6	7	8	8	10	13	16	20	25	30	35	40	46	52	67
	40 °	6	6	8	8	9	10	11	13	17	22	28	35	40	46	55	62	70	88
	60 °	9	9	11	12	13	15	17	20	25	33	40	50	60	70	83	95	110	130
	80 °	12	12	14	16	18	20	22	26	30	45	55	66	85	95	110	125	145	175
	100 °	15	16	18	20	22	25	28	33	40	55	70	85	105	120	140	160	180	220
	120 °	19	20	23	25	28	30	35	40	50	68	85	105	130	125	170	200	225	275

	Aplikácia	Výkon		Odporúčany termokábel				Odporúčany snímač pre elektronický termostat
		Bežný [Wm ⁻²]	Max. [Wm ⁻²]	DTIP-18	DTIP-10	DSIG-20	Samo-regulačné	
Vykurovanie miestnosti	Kúpeľňa	100 - 150	200	3	3			priestorový + podlahový
	Obývací izba	100 - 120*	150	3	3			priestorový + podlahový
	Vstupná hala	80 - 120	200	3	3			priestorový + podlahový
	Hala	80 - 120	200	3	3			priestorový + podlahový
	Záchod	100 - 120*	200	3	3			priestorový + podlahový
	Spáľňa	100 - 120*	100	3	3			priestorový + podlahový
	Chodba	100 - 120*	200	3	3			priestorový + podlahový
	Detská izba	100 - 120*	150	3	3			priestorový + podlahový
	Pivnica	100 - 120*	200	3	3			podlahový
	Práčovňa	80 - 150	200	3	3			podlahový
	Základné kúrenie	80		3	3			priestorový + podlahový
	Doštená podlaha na trámikoch	80	100		3			priestorový + podlahový
	Renovov. podlaha	100 - 120*	150		3			priest. + podl./podlahový
	Kancelária	100 - 120*	200	3	3			priestorový
	Sklad	100 - 120*	200	3	3			priestorový
	Obchod	100 - 120*	200	3	3			priestorový
	Akumulač. kúrenie	150 - 200	250	3		3		priest. + podl. (ekviterm.)
	Rôzne	Garáže	100 - 150	200	3		3	
Kostoly		100 - 150	200	3		3		priestorový + podlahový
Dielne		80 - 150	200	3		3		priestorový + podlahový
Ochrana pred snehom a ľadom Dopravné plochy	Parkoviská, cesty	250	300	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Chodníky	250	300	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Schody izolované	250	300	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Nakl. rampy izol.	250	300	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Mosty izolované	250	300	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Schody neizolované	300	400	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Nakl. rampy neizol.	300	400	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	Mosty neizolované	300	400	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
Ochrana Strechy	Odkvapové žľaby:	[Wm ⁻¹]	[Wm ⁻¹]					
	kovové	36	55	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	plastové	36	55	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
	drevené	36	40	3		3	3	teplotný a vlhkosťný
Špeciálne aplikácie	Trávnaté plochy	90	150	3		3	3	teplotný
	Skleníky	80 - 100	150	3		3	3	teplotný
	Podlaha mraziarne	20 - 40	40		3			podlahový káblový
	Zimný štadión	15 - 30	40		3			podlahový káblový

V tabulke sú uvedené bežné a maximálne inštalované výkony podľa aplikácie a odporúčany výber vhodného výrobku.

* u súčasťných novostavieb, resp. nízkoenergetických stavieb sa inštalované výkony pohybujú na úrovni 60-80 Wm²