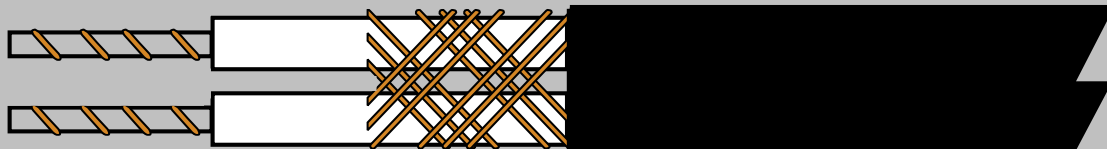


### technická dokumentace

#### použití:

- elektrické podlahové vytápění a temperování podlah na příjemnou teplotu
- ochrana potrubí, nádob a zásobníků před zamrznáním
- technologické ohřevy do 50°C (udržování teplot médií v potrubí a zásobnících)
- aplikace v zemědělství a chovatelství (skleníky, terária, stáje,...)
- vysoušení zdí
- ochrana venkovních ploch (schody, nájezdy, terasy) před sněhem a náledím



### technické údaje a výrobní program

typ	objednací číslo	délka (m)	výkon (W)	odpor (Ω)	odběr (A)	hmotnost (kg)
TO-2S-8-135	7102	8,3	135	392	0,6	0,95
TO-2S-13-220	7104	12,8	220	240	1,0	1,15
TO-2S-18-285	7106	17,9	285	186	1,2	1,4
TO-2S-24-390	7108	24,3	390	136	1,7	2,0
TO-2S-32-530	7110	31,9	530	100	2,3	2,3
TO-2S-35-595	7111	35,4	595	89	2,6	2,9
TO-2S-43-710	7112	43,4	710	75	3,1	3,3
TO-2S-54-915	7113	53,7	915	58	4,0	3,7
TO-2S-69-1170	7114	69,0	1.170	45	5,1	5,0
TO-2S-85-1425	7115	84,6	1.425	37	6,2	5,85
TO-2S-93-1595	7116	93,0	1.595	33	6,9	6,0
TO-2S-111-1920	7117	110,8	1.920	28	8,3	8,0
TO-2S-120-2040	7118	119,6	2.040	26	8,9	8,2
TO-2S-133-2260	7119	132,9	2.260	23	9,8	8,6
TO-2S-146-2480	7120	146,1	2.480	21	10,8	9,5

charakteristika	odporové topné okruhy
napájení	230V ±10%, 50Hz
max.pracovní teplota	+80°C
min.instalační teplota	+5°C
topný kabel	dvoužilový, opletený, barva modrá, izolace XLPE rozměr ~ 5x7mm, min.průměr ohybu: 3,5x průměr kabelu
přívodní kabel	délka 1x 2,5m / 3x1,5 nebo 3x2,5 mm <sup>2</sup> / barva černá
<ul style="list-style-type: none"> <li>• toto zařízení smí být používáno pouze v souladu s příloženým návodem a pouze k účelům v něm uvedeným</li> <li>• prvním použitím výrobku uživatel stvrzuje, že tento návod řádně prostudoval, zcela jej pochopil a nemá žádné nejasnosti ohledně bezpečného použití popsaného zařízení</li> </ul>	

### popis TO-2S

- topné okruhy TO-2S sestávají z dvoužilového odporového kabelu, opatřeného standardním přípojným kabelem
- topné okruhy TO-2S se dodávají v délkách 8,3 až 146,1m s odpovídajícím výkonem 135 až 2.480W
- topné okruhy TO-2S je vhodné regulovat termostaty dodávanými společnostmi V-systém elektro s.r.o.

### ujištění o shodě

- výrobek splňuje požadavky normy IEC 60800:1992 a podle zák. 22/97 Sb. ve znění pozdějších předpisů a příslušných nařízení vlády na něj bylo vydáno ES Prohlášení o shodě

### zásady používání

- topný kabel se nesmí nikde dotýkat, křížit či překrývat
  - *nedodržení této zásady vede k přehřátí topného kabelu*
- topný kabel nesmí být délkově upravován
  - *zkrácení topného kabelu by vedlo k přehřátí, prodloužení by naopak způsobilo snížení výkonu, a tím i nedostatečný ohřev*
- kabel TO-2S neinstalujte na potrubí, která jsou ohřívána na více než 70°C
  - *jedná se např. o potrubí, čištěné párou*
- topný kabel musí být umístěn min. 13mm od všech hořlavých materiálů, včetně hořlavých typů izolací
- topný okruh musí být chráněn před fyzickým poškozením
  - *může být poškozen např. pohyblivými částmi strojů, padajícími předměty, ostrými hranami, žvýkáním zvířaty, padajícím ledem*



## všeobecné pokyny

### fixační prvky

obj. číslo	označení	specifikace
1853	GRUFAST standard	pozinkovaná páska 10m, fixace topných kabelů v podlaze

### volba výkonu kabelu

- typ topného okruhu zvolte podle výkonu, zjištěného výpočtem tepelných ztrát dané místnosti
- bude-li některá část místnosti nadměrně ochlazována (např. venkovní stěna s okny a dveřmi), navyšte výkon zmenšením vzdálenosti smyček kabelu
- v běžných místnostech pokládáme topný kabel rovnoměrně; rozteče smyček vypočteme jako poměr vytápěné plochy a délky kabelu:

$$D = 100 \times S / L$$

D=rozteč kabelu (cm), S= vytápěná plocha (m<sup>2</sup>) a L= délka kabelu (m)

### výpočet rozteče topného kabelu

- výsledná rozteč smyček kabelu se musí pohybovat v rozmezí od 3,5 až 20cm
  - nejmenší rozteč je dána minimálním poloměrem ohybu kabelu (3,5x průměr kabelu)
  - při rozteči větší než 20cm dochází ke znatelnému nerovnoměrnému rozložení teploty povrchu podlahy
- topný kabel neukládejte pod nevětrané plochy (vany, kuchyňské linky), nebo pro zařízení místnosti volte výhradně nábytek na nožičkách
- topný kabel nesmí procházet dilatačními spárami, vzduchovými mezerami ani tepelnou izolací

### návaznost na stavební práce

- v novostavbách pokládáme topné kabely v době, kdy jsou osazeny připojovací krabice (zpravidla KU 68), připraveny přívody pro napájení, eventuálně pro podlahový teplotní senzor a dokončeny omítky
- rovinu podlahy doporučujeme zakreslit na všechny stěny místností a průběžně kontrolovat od této roviny tloušťky izolací a betonových vrstev

### upevnění kabelu

- topný kabel můžeme při instalaci upevnit pomocí fixačního pásu GRUFAST, nebo na výztužné betonářské síti, pokud jsou použity

### podlahové krytiny

- ideální podlahovou krytinou pro temperování a přímotopné vytápění je dlažba, ale lze použít i PVC, plovoucí laminátové podlahy či tenké koberce
  - nevhodné jsou silné koberce, koberce s gumovou vrstvou, korek a další krytiny s vysokým tepelným odporem
  - pro lepení dlažby používáme zásadně flexibilní lepidla určená pro podlahové vytápění

### regulace

- pro hlavní vytápění používáme termostaty s prostorovým senzorem
- pro vyhřívání podlahy na příjemnou teplotu (temperování), nebo je-li podlahové vytápění kombinováno s jiným zdrojem tepla, používáme termostaty s podlahovým senzorem
- v místnostech s velkými tepelnými ztrátami, velkým instalovaným výkonem, pod koberci nebo u dřevěných podlah doporučujeme použít kombinované termostaty (jsou navíc vybaveny limitačním senzorem)



## instalace do klasické betonové podlahy

### příprava podkladu

- zkontrolujte kvalitu podkladní vrstvy betonu, případně ji vyspravte  
*- podkladní vrstva by měla být rovná, aby nedošlo k rozlámání tepelné izolace při jejím zatížení*

### hydroizolace

- na podkladní beton ① položte hydroizolaci ②  
*- používají se běžné materiály a postupy*  
*- při použití asfaltových materiálů a současně polystyrenu jako tepelné izolace je třeba tyto vrstvy oddělit vhodnou PE fólií*

### obvodová dilatace

- po obvodu stěn upevněte obvodovou dilataci ③  
*- obvodová dilatace je zpravidla z polystyrenu tl. 10mm nebo pásků Mirelonu tl. 2 až 5mm (doporučujeme předem konzultovat s firmou provádějící stavební práce)*  
*- k upevnění obvodové dilatační vrstvy je nejjednodušší využít současně pokládanou vrstvu tepelné izolace - viz. obrázek*

### tepelná izolace

- na hydroizolaci položte vrstvu tepelné izolace ④  
*- je vhodné použít materiál s minimální nasákavostí a stlačitelností a s co možná nejmenší tepelnou vodivostí; těmto požadavkům vyhovuje např. pěnový polystyren určený pro podlahové konstrukce o min. objemové hmotnosti 25kg/m<sup>3</sup>*  
*- jednotlivé desky se pokládají tzv. „na vazbu„*

### ochranná fólie

- na tepelnou izolaci položte vhodnou fólii ⑤  
*- tato fólie zamezuje zatečení vody při betonáži do vrstvy tepelné izolace*  
*- pásy fólie instalujte s přesahem cca 15 až 20cm a spoje přeplepte vhodnou páskou*  
*- fólii vytáhněte přes obvodovou dilataci a upevněte ji vhodným způsobem ke stěně*

### betonáž první vrstvy

- proveďte betonáž první vrstvy  
*- její tloušťka je závislá na předpokládané celkové tloušťce betonové desky; zpravidla tvoří její polovinu až dvě třetiny*  
*- první betonová vrstva se neuhlazuje, pouze se strhne latí a zhruba upraví hladítkem; na takto upravené vrstvě se nesmí provádět již žádné práce, aby nedošlo ke znečištění této vrstvy, která by se následně nespojila s druhou zakrývací betonovou vrstvou*  
*- k další instalaci přistupte až když je první vrstva betonu dostatečně pevná, zpravidla po 2-3 dnech*

### rozvržení kabelu

- rozvrhněte rozmístění topného kabelu  
*- na první vrstvu betonu vyznačte umístění zařizovacích předmětů, pod něž nebude topný kabel instalován*  
*- spočítejte velikost plochy, určené pro instalaci kabelu*  
*- spočítejte průměrnou rozteč smyček topného kabelu - viz. všeobecné pokyny*  
*- zvolte vhodnou orientaci vedení smyček topného kabelu pro co nejjednodušší instalaci (obvykle bývá výhodnější vést smyčky kabelu podélně s delším rozměrem místnosti)*

### upevňovací pás

- instalujte fixační pás Grufast ⑥ s roztečí 40 až 50cm  
*- pásy Grufastu upevněte k podkladu v závislosti na jeho tvrdosti a vlastnostech buď hřebíky s velkou hlavou (tzv. „papíráky“), nastřelovacími hřebíky nebo vruty a hmoždinkami*  
*- topné kabely je možné alternativně upevnit i na betonářskou síť, pokud je v konstrukci dané podlahy použita*

### instalace kabelu

- do pásů Grufast nainstalujte s vypočtenou roztečí topný kabel ⑥  
*- před instalací zkontrolujte odpor pracovní smyčky a izolační odpor kabelu*  
● po dokončení montáže kabelu si zaznamenejte umístění jeho koncovky a spojky  
● osadte trubku pro teplotní čidlo ⑦

### betonáž druhé vrstvy

- topný kabel zalijte vrstvou betonu ⑧  
*- betonáž druhé zakrývací vrstvy se provádí ihned po instalaci topných kabelů*  
*- betonovou směs dopravujte buď strojně, kdy dopravní potrubí nesmí být položeno na plochách s instalovanými topnými kabely, nebo na kolečku s gumovými koly, po speciálně upravených lávkách, opatřených podpěrami tak, aby nespočívaly přímo na topných kabelech*  
*- pracovníci provádějící betonáž musí postupovat svědomitě a nesmí používat nářadí, kterým by bylo možné poškodit kabely*  
*- topný kabel a spojka studeného vodiče musí být zcela ponořeny do betonu a nesmí se ukládat do spár a mezer v izolačním materiálu*  
*- topný kabel nesmí procházet dilatační spárou*  
*- betonová směs se průběžně zhutňuje tak, aby došlo k důkladnému obalení vodičů betonovou směsí*

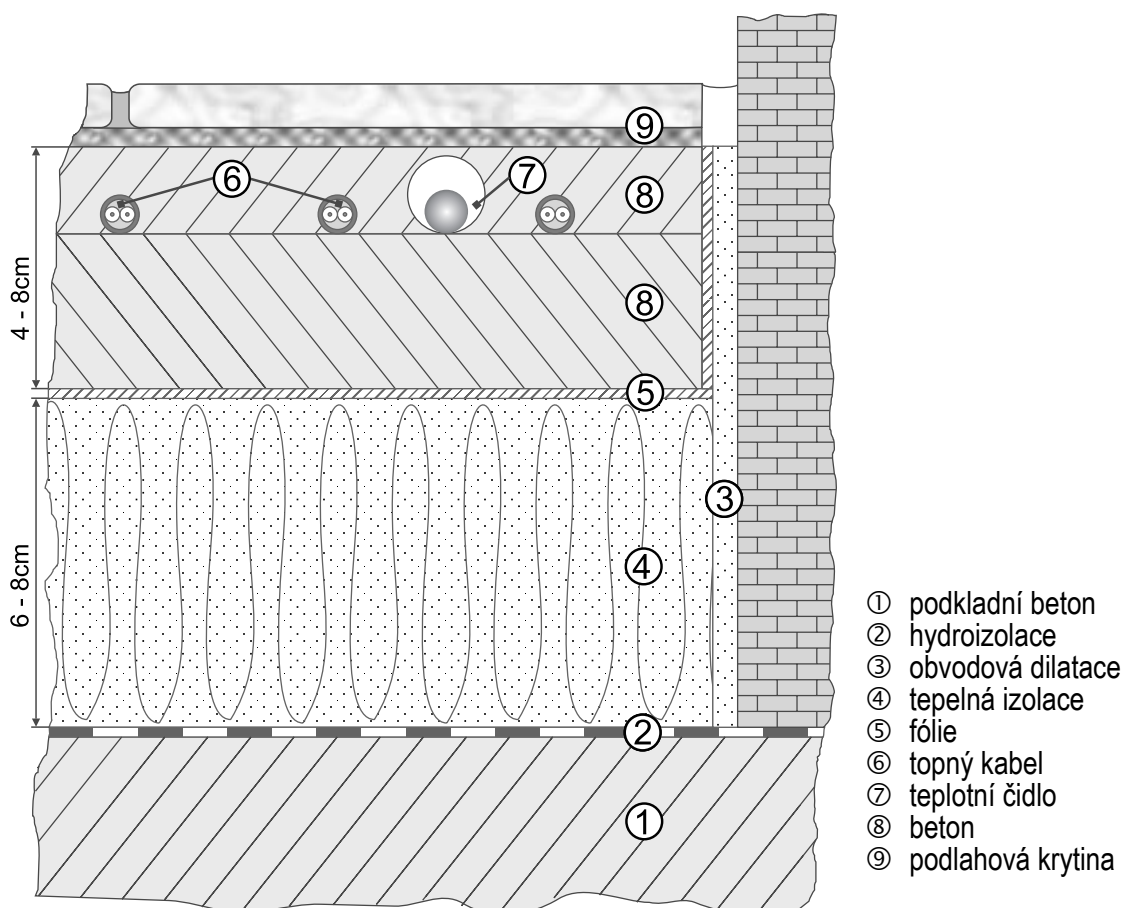
### položení podlahy

- proměřte odpor pracovní smyčky a izolační stav topného kabelu
- po dostatečném vytvrzení resp. vyschnutí konstrukce ořízněte přečnívající obvodovou dilataci ③
- běžným způsobem položte podlahovou krytinu ⑨  
*- spáru nad dilataci vytmelte vhodným pružným tmelem*

### připojení na síť

### vedení do provozu

- osadte regulátor a proveďte připojení na elektrickou síť
- podlahovou konstrukci nechte vyžrát přirozenou cestou cca 30 dní, u zušlechťených betonů se řiďte pokyny dodavatele
- při uvádění systému do provozu zvyšujeme výkon postupně v průběhu několika dní



## instalace do lité podlahy s anhydritem

### příprava podkladu

- zkontrolujte kvalitu podkladní vrstvy betonu, případně ji vyspravte  
- podkladní vrstva by měla být rovná, aby nedošlo k rozlámání tepelné izolace při jejím zatížení

### hydroizolace

- na podkladní beton ① položte hydroizolaci ②  
- používají se běžné materiály a postupy  
- při použití asphaltových materiálů a současně polystyrenu jako tepelné izolace je třeba tyto vrstvy oddělit vhodnou PE fólií

### tepelná izolace

- po obvodu stěn upevněte obvodovou dilataci ③  
- obvodová dilatace je zpravidla z polystyrenu tl. 10mm nebo pásků Mirelonu tl. 2 až 5mm (doporučujeme předem konzultovat s firmou provádějící stavební práce)  
- k upevnění obvodové dilatační vrstvy je nejjednodušší využít současně pokládanou vrstvu tepelné izolace - viz. obrázek

### ochranná fólie

- na hydroizolaci položte vrstvu tepelné izolace ④  
- je vhodné použít materiál s minimální nasákavostí a stlačitelností a s co možná nejmenší tepelnou vodivostí; těmto požadavkům vyhovuje např. pěnový polystyren určený pro podlahové konstrukce o min. objemové hmotnosti 25kg/m<sup>3</sup>  
- jednotlivé desky se pokládají tzv. „na vazbu“
- na tepelnou izolaci položte vhodnou fólii ⑤, obsahující vrstvu Al chráněnou další vrstvou  
- tato fólie zamezuje zatečení vody při betonáži do vrstvy tepelné izolace, vrstva hliníku (Al) pak zlepšuje rozložení tepla  
- nejlepšího výsledku dosáhnete použitím termoizolační pásu, opatřeného hliníkovou vrstvou, laminovanou PETZ fólií dále zesílenou polyesterovou mřížkou  
- vrstva hliníku musí být vždy chráněna další nepropustnou vrstvou před agresivním působením anhydritu!!  
- pásy folie instalujte s přesahem cca 15 až 20cm a přelepte vhodnou páskou  
- fólii vytáhněte přes obvodovou dilataci a upevněte ji vhodným způsobem ke stěně

### rozvržení kabelu

- rozvrhněte rozmístění topného kabelu  
- na folii vyznačte umístění zařizovacích předmětů, pod něž nebude topný kabel instalován  
- spočítejte velikost plochy, určené pro instalaci kabelu  
- spočítejte průměrnou rozteč smyček topného kabelu - viz. všeobecné pokyny  
- zvolte vhodnou orientaci vedení smyček topného kabelu pro co nejjednodušší instalaci (obvykle bývá výhodnější vést smyčky kabelu podélně s delším rozměrem místnosti)

### upevňovací pás

- instalujte fixační pás Grufast © - stačí na konce na místnosti a doprostřed  
- Grufast upevněte k podkladu hřebíky, zatlačenými přes fólii do vrstvy tepelné izolace



## instalace kabelu

- do pásů Grufast nainstalujte s vypočtenou roztečí topný kabel ⑥
  - před instalací zkontrolujte odpor pracovní smyčky a izolační odpor kabelu
- instalovaný kabel přelepte samolepící Al páskou ve vzdálenostech cca 30 až 50cm
  - toto přilepení je nezbytné, jinak by topný kabel mohl při zalití vyplavat na povrch anhydritu
  - doporučená šířka samolepící pásky je 50mm
- po dokončení montáže kabelu si zaznamenejte umístění jeho koncovky a spojky
- osadte trubku pro teplotní čidlo ⑦

## zalití anhydritem

- topný kabel zalijte vrstvou anhydritu ⑧
  - ihned po zalití proměřte odpor pracovní smyčky a izolační stav topného kabelu
- po dostatečném vytvrdnutí, resp. vyschnutí konstrukce ořízněte přečnívající obvodovou dilataci ③

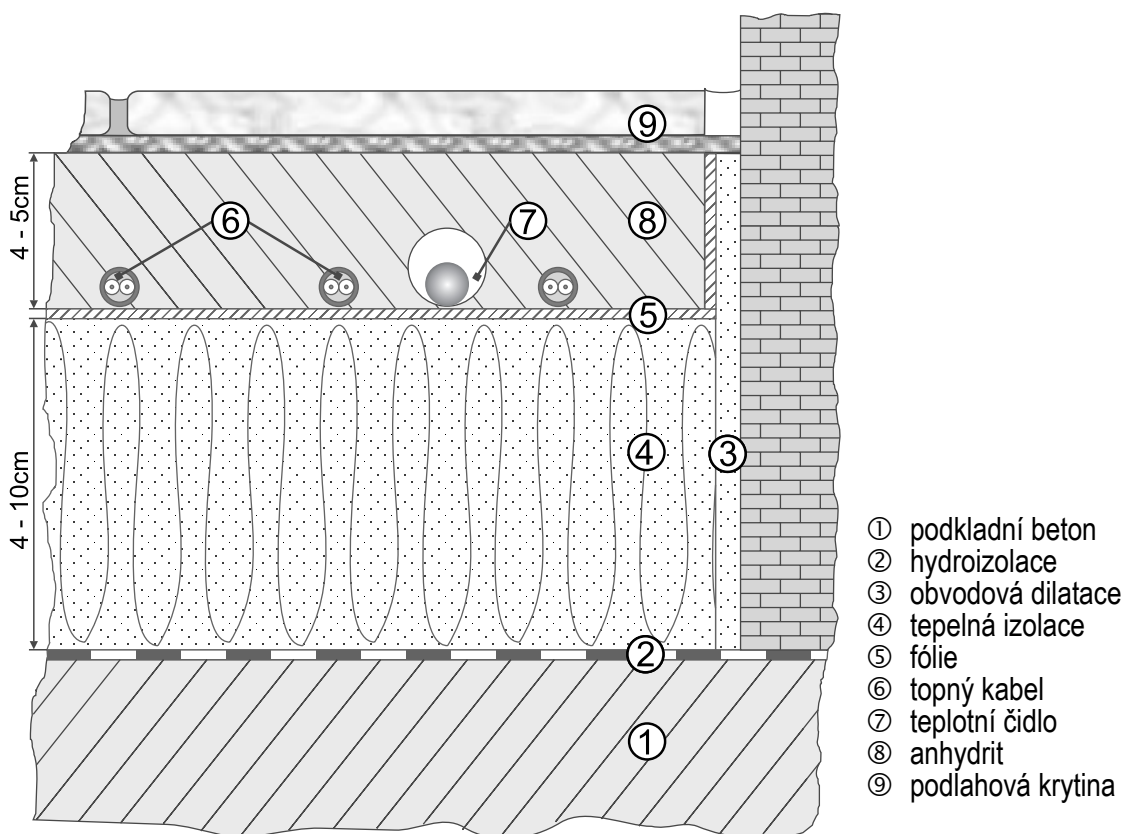
## položení podlahy

- běžným způsobem položte podlahovou krytinu ⑨
  - spáru nad dilatací vytmelte vhodným pružným tmelem

## připojení na síť

### vedení do provozu

- osadte regulátor a provedte připojení na elektrickou síť
- podlahovou konstrukci nechte vyzrát dle pokynů dodavatele lité podlahy
- při uvádění systému do provozu zvyšujeme výkon postupně v průběhu několika dní





## nákres umístění kabelu

- zde prosím zakreslete rozmístění kabelu v ploše, termostatu a teplotního senzoru
- přesně vyznačte místa uložení spojky a koncovky; jejich umístění okótujte vzhledem ke stěnám místnosti
- pro orientaci vyznačte i umístění pevného zařízení - vana, WC, dveře, okna

## složení podlahové konstrukce

Zde prosím popište skladbu jednotlivých vrstev podlahy:

skladba podlahy	použitý materiál	tloušťka (mm)
podlahová krytina		
vrstva nad kabelem	(např. lepidlo, beton)	
1. vrstva pod kabelem	(např. beton, stěrka, stará dlažba)	
2. vrstva pod kabelem (pokud je)	(např. beton, škvára, hurdís, dřevo, ...)	
3. vrstva pod kabelem (pokud je)	(např. beton, škvára, hurdís, dřevo, ...)	
tepelná izolace	(např. polystyren, miner. vata, styrodur, ...)	
vrstva pod tepelnou izolací	(např. beton, dřevo, hurdís, ...)	

Zde prosím označte, nad jakým prostorem je podlaha umístěna:

nad nepodsklepenou místností nebo nad rostlým terénem	<input type="checkbox"/>
nad vytápěným prostorem	<input type="checkbox"/> teplota spodní místnosti .....°C
nad nevytápěným prostorem (např. sklep)	<input type="checkbox"/> teplota spodní místnosti .....°C

## údaje o měření kabelu

	odpor okruhu:	izolační stav:	měření provedl:
před položením topného kabelu:	$\Omega$	M $\Omega$	
po položení topného kabelu:	$\Omega$	M $\Omega$	
po zakrytí topného kabelu:	$\Omega$	M $\Omega$	

## způsoby měření kabelu

- hodnota odporu pracovní smyčky se měří ohmmetrem, přičemž naměřenou hodnotu je třeba porovnat s hodnotou uvedenou v tabulce k příslušnému typu topné rohože; změřená hodnota se může lišit od tabulkové o  $\pm 10\%$
- izolační odpor ochranného opletení se měří megmetrem, při použití měřicího napětí 500V; hodnota izolačního odporu nesmí být menší než 100M $\Omega$

- izolační stav se měří již při výrobě (měřicí napětí 2.500V); výše uvedené kontrolní měření po pokládce je nutné k ověření, že topná rohož nebyla při instalaci poškozena

## údaje o připojení na elektrickou síť

provedl:	
datum razítka podpis	





## fixační prvky

obj. číslo	označení	specifikace
1813	AL / 50	páska 64mmx50m, odolnost do 70°C, délka 50m
76005	AL / 10	páska 64mmx10m, odolnost do 70°C, délka 10m
1812	AL HT / 50	páska 64mmx50m, odolnost do 160°C, délka 50m
1815	AL HT / 10	páska 64mmx10m, odolnost do 160°C, délka 10m

## všeobecné pokyny

- kabel TO-2S neinstalujte na potrubí, která jsou ohřívána na více než 70°C  
*- tato teplota je překračována např. u potrubí čistěných parou*

## příprava potrubí

- před instalací topného kabelu zkontrolujte potrubí i jeho blízké okolí  
*- plocha potrubí a jeho okolí musí být volná, zbavená všech ostrých okrajů a hořlavých materiálů, aby se tak snížilo riziko poškození kabelu a sousedních ploch*
- při použití na plastovém potrubí toto potrubí napřed polepte samolepící Al páskou  
*- důvodem je zlepšení přenosu tepla mezi kabelem a potrubím a jeho rovnoměrné rozložení na celý obvod potrubí*

## volba výkonu

- vypočtete potřebný výkon  
*- vhodný výkon zjistíte výpočtem podle technických podkladů, nebo konzultací s techniky společnosti V-systém elektro s.r.o.*
- zvolte vhodné rozmístění kabelu na potrubí  
*- topný kabel můžete podle potrubí ovíjet nebo natáhnout a to v závislosti na poměru délky kabelu a potrubí*

## umístění na potrubí

- umístěte kabel na potrubí  
*- v případě ovíjení potrubí je třeba, aby závitů měly rovnoměrné stoupání - postupujte podle připojených obrázků*
- kabely se snažte rozmístit tak, aby nedošlo k výrazným rozdílům ve výkonu, instalovaném v různých úsecích potrubí

## upevnění kabelu

- topný kabel připevněte k potrubí  
*- při instalaci ovíjením upevněte samolepící Al páskou volné části topného kabelu*  
*- při natažení kabelu podle potrubí jej asi po 50cm přilepte samolepící hliníkovou fólií, případně kvalitní PVC páskou, používanou pro elektroinstalační práce; nepoužívejte žádný jiný typ fixace !!!*  
*- při instalaci kabelu dodržujte zásadu, že minimální průměr ohybu je 50mm - ohyb s menším průměrem může způsobit prasknutí topného prvku*
- na potrubí umístěte teplotní čidlo termostatu  
*- teplotní čidlo se umístí do úseku potrubí, kde lze předpokládat nejnižší teplotu*

## tepelná izolace

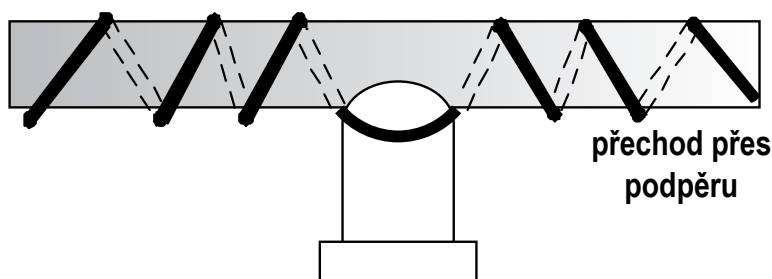
- topný kabel na potrubí zakryjte tepelnou izolací  
*- topný kabel na potrubí smí být izolován pouze nehořlavými typy izolací, jakými jsou např. minerální vata nebo nehořlavé pěnové izolace*  
*- po celé délce potrubí musí být použita jen izolace stejné tloušťky, aby všechny úseky topného kabelu včetně senzoru měly stejné tepelné podmínky*  
*- u dodavatele tepelné izolace se informujte na její navlhavost s ohledem na prostředí, ve kterém ji chcete použít; navlhavé materiály dále chraňte nepropustnou vrstvou, jinak hrozí podstatné zhoršení jejich tepelné izolačních vlastností*

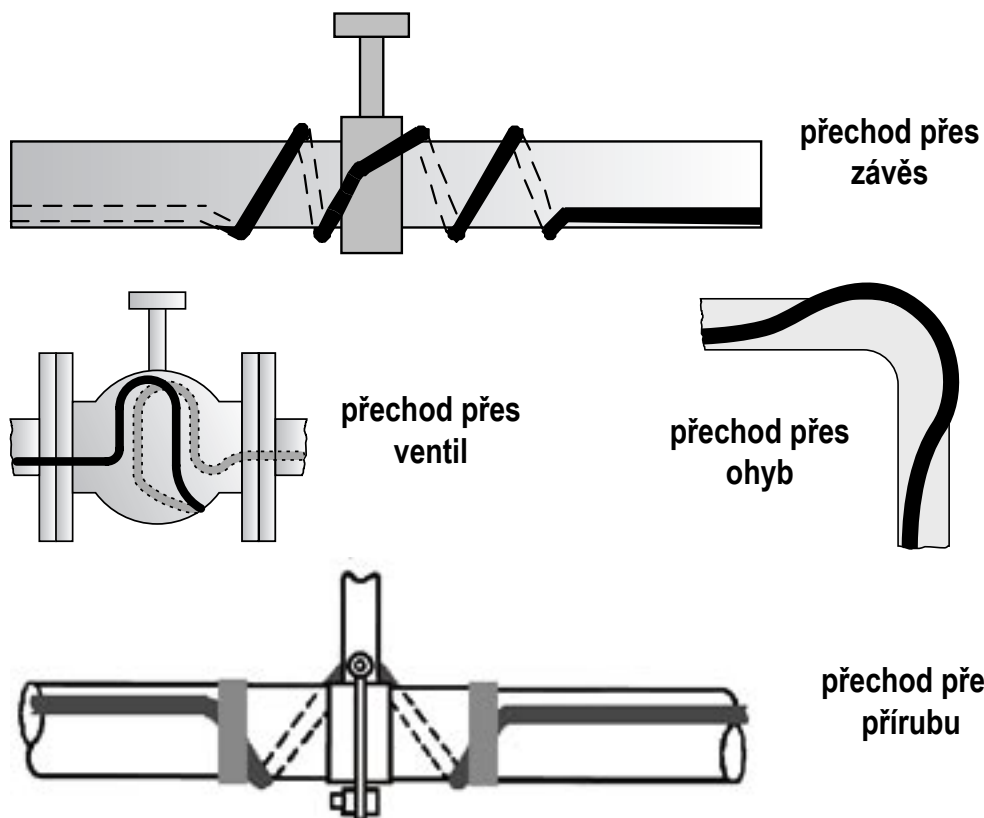
## regulace

- topný kabel připojte k vhodnému regulátoru a elektrické síti  
*- topný kabel musí být vždy ovládán vhodným termostatem s čidlem teploty umístěným na potrubí pod tepelnou izolací; použití prostorových termostatů není vhodné*  
*- na přívodních šňůrách topného kabelu i čidla je vhodné vytvořit průvės nebo smyčku, která zabrání případnému stékání kondenzující vody po napájecí šňůře*

## používání systému

- v teplém období roku doporučujeme ochranný systém s topnými kabely vypnout  
*- před začátkem zimní sezóny zkontrolujte topný kabel a síťový přívod, zda nebyly mechanicky poškozeny*





**údaje o měření kabelu**

	odpor okruhu:	izolační stav:	měření provedl:
před instalací topného kabelu:	$\Omega$	$M\Omega$	
po instalaci topného kabelu:	$\Omega$	$M\Omega$	
po zakrytí topného kabelu:	$\Omega$	$M\Omega$	

- hodnota odporu pracovní smyčky se měří ohmmetrem, přičemž naměřenou hodnotu je třeba porovnat s hodnotou uvedenou v tabulce k příslušnému typu topné rohože; změřená hodnota se může lišit od tabulkové o  $\pm 10\%$
  - izolační odpor ochranného opletení se měří megmetrem, při použití měřicího napětí 500V; hodnota izolačního odporu nesmí být menší než  $100M\Omega$
- izolační stav se měří již při výrobě (měřicí napětí 2.500V); výše uvedené kontrolní měření po pokládce je nutné k ověření, že topná rohož nebyla při instalaci poškozena*

**údaje o instalaci**

- následujících údaje jsou nezbytné k uznání záruky na tento výrobek; údaje je nutno vyplnit pečlivě a čitelně

typ TO-2S kabelu:			
datum instalace:		instalaci provedl:	