



ochrana vonkajších plôch pred snehom a ľadom

Manuál - postup inštalácie

Táto príručka popisuje navrhovanie a spôsob inštalácie vykurovacích káblov pre použitie na ochranu vonkajších plôch proti ľadu a snehu.

Nedodržanie uvedených postupov môže mať za následok zníženie funkčnosti a životnosti vykurovacieho systému a môžu sa prejavíť aj s odstupom niekoľkých rokov.

Táto príručka je platná pre použitie vykurovacích káblov a regulácie dodávaných spoločnosťou V-systém elektro s.r.o. Pri použití materiálov iných výrobcov môže byť postup odlišný a túto príručku nemožno použiť.



OBSAH PRÍRUČKY:

- 1) Oblasť použitia
- 2) Navrhovanie potrebného výkonu podľa skladby vrstiev
- 3) Príklady skladieb vrstiev s inštalovanými mernými výkonmi
- 4) Súvisiace stavebné práce a materiály
- 5) Spôsob navrhovania a inštalácie v konkrétnych príkladoch
- 6) Regulácia a elektroinštalácia
- 7) Postup inštalácie vykurovacích káblov, snímačov a regulátorov, detaily
- 8) Životnosť, opravy, záručné podmienky, údržba a obsluha systémov
- 9) Prehľad používaných komponentov spoločnosti V-systém elektro, s.r.o.
- 10) Všeobecné obchodné podmienky

1 - oblasť použitia

Vykurovacie káble môžu slúžiť na odstraňovanie snehu a ľadu zo všetkých typov vonkajších dopravných, manipulačných a obslužných plôch.

Oblasť použitia:

- chodníky
- vonkajšie schodiská
- nájazdové a výjazdové rampy
- parkoviská
- príjazdové cesty
- nakladacie či vykladacie rampy
- mosty a lávky
- bezbariérové vstupy a rampy
- umývacie linky
- plochy s veľkým pozdĺžnym či priečnym sklonom
- odvodňovacie kanáliky
- miesta, kde je vylúčený posyp či chemické ošetrovanie (vstupné turnikety)

Ľad a sneh v zimných mesiacoch spôsobujú veľké problémy na všetkých nechránených vonkajších plochách. Mnohé nájazdy či nákladné rampy sú nezjazdné, vonkajšie schodiská a chodníky nebezpečné. Je

nutné práce odstraňovať sneh a ľad z chodníkov, vonkajších schodísk, musíme soliť vozovky a parkovacie plochy, príjazdové cesty, nakladacie rampy. Aj napriek týmto zásahom však naďalej hrozí na mnohých plochách s väčším sklonom nebezpečie úrazu a značných materiálnych škôd.

Vykurovacie systémy inštalované vo vonkajších plochách predstavujú spoľahlivú a trvalú istotu a bezpečie. Vyhnete sa chemickému i pieskovému posypu, nedochádza ku znečisťovaniu životného prostredia a tiež ušetríte čas venovaný odpratávaniu snehu v zime a zbytkom posypu na jar. Nejde pritom len o vlastné pohodlie – veď napríklad výjazdy pre vozidlá záchranej služby alebo nájazdy pre invalidné vozíky musia byť použiteľné neustále.

Zriaďovacie a prevádzkové náklady na vykurovací systém sú pri správnom návrhu a prevedení podstatne nižšie ako prípadné škody spôsobené znížením použiteľnosti týchto komunikácií v dôsledku výskytu ľadu či snehovej vrstvy.

Funkcia vyhrievacích systémov je uvažovaná ako preventívna – problémy s námrazou či snehom sú odstraňované ihneď pri ich vzniku. Je to umožnené použitím vhodných spôsobov regulácie týchto systémov, ktoré okrem toho tiež značne znižujú prevádzkové náklady.

2 - navrhovanie potrebného výkonu podľa skladby vrstiev

Presné výpočtové určenie potrebného merného výkonu je v prípade vyhrievania vonkajších plôch značne problematické. Oproti elektrickému podlahovému vykurovaniu je v hre ďaleko viac vplyvajúcich činiteľov, ktoré je pomerne ťažké presne určiť. Takisto metodika výpočtu nie je úplne presne stanovená a navyše vychádza z rady empiricky stanovených vzorcov.

Preto bol vytvorený vzorový prehľad najpoužívanejších skladieb jednotlivých vrstiev s vymedzením oblasti používaných výkonov. Toto rozpätie výkonov bolo stanovené na základe výpočtov vychádzajúcich z určitých predpokladaných okolitých vplyvov a podmienok (viď Tabuľka 1) a súčasne na základe skúseností s konkrétnymi realizovanými akciami po posúdení ich funkčnosti. Z uvedených dôvodov doporučujeme sa pri návrhu držať v tomto rozpätí, čo by malo zaistiť funkčnosť systému.

Pokiaľ sú vplyvy okolia lepšie než výpočtové podľa **Tabuľky 1**, môžeme sa pri návrhu držať pri spodnej hranici doporučeného rozpätia.

Ak predpokladáme menej priaznivé podmienky, prípadne ak sú na systém kladené zvýšené požiadavky (potreba rýchleho nábehu alebo prevádzkovo veľmi exponovaná plocha) je treba sa pri navrhovaní držať hornej hranice doporučeného rozpätia

Minimálny používaný merný výkon je cca 200W/m² (pri nižšom nemožno zaručiť dostatočnú funkčnosť systému ani za priaznivých podmienok).

Maximálny merný inštalovaný výkon sa pohybuje okolo 430W/m² a je daný minimálnymi možnými rozstupmi jednotlivých slučiek vykurovacieho kábla – 3,5cm v inštalačnom páse Grufast.

Pri praktickom návrhu postupujte tak, že si z prehľadu skladieb vrstiev vyberiete tú najpodobnejšiu a výkon potom navrhnete podľa predpokladaných vplyvov (priaznivé x priemerné x nepriaznivé).

U navrhnutých vzorových výkonoch sa ráta s tým, že dokážu roztopiť cca 1 až 2cm snehu za hodinu.

Tabuľka 1 - priemerné vonkajšie výpočtové podmienky

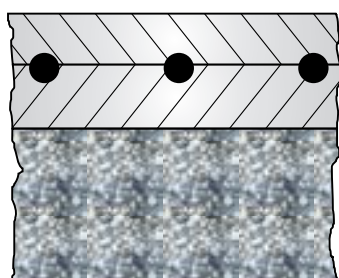
rýchlosť vetra do 1 m za sekundu

vyhrievaná plocha z jednej strany chránená pred vetrom (budovou)

nadmorská výška 250 m.n.m.

priemerné ročné zrážky 600 - 800 mm/rok

3 - príklady skladieb jednotlivých vrstiev



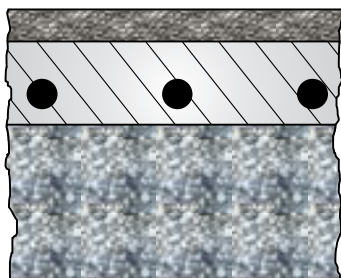
SKLADBA 1

- krycí betón hr. 4 cm
- vykurovacie káble
- podkladový betón hr. 5cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

chodníky, rampy pre chodcov, vonkajšie schodiská, garážové vjazdy

Inštalovaný merný výkon: **240 – 260 W/m²**



SKLADBA 2

- asfaltový koberec hr. 3 cm
- vykurovacie káble v polovici hrúbky betónovej dosky hr. 10 cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

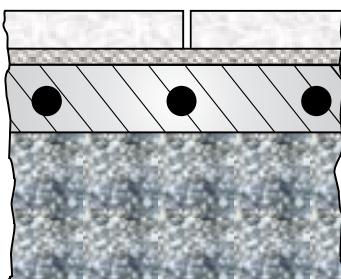
chodníky, rampy pre chodcov, garážové vjazdy

Inštalovaný merný výkon: **250 –280 W/m²**

Pozor!!

!! Minimálna hrúbka krycej vrstvy betónu nad vykurovacími káblami 3 cm !!

Nutné kvôli zníženiu tepelného namáhania vykurovacích káblov pri zalievaní asfaltovou vrstvou



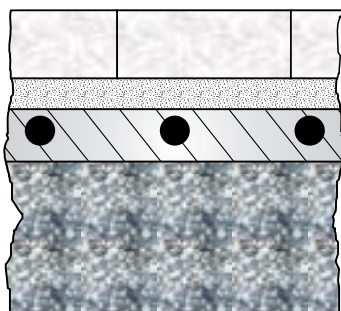
SKLADBA 3

- keramická dlažba + lepidlo hr. 3 cm
- vykurovacie káble v polovici betónovej dosky hr. 6 cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

chodníky, rampy pre chodcov, vonkajšie schodiská a terasy

Inštalovaný merný výkon: **250 –270 W/m²**



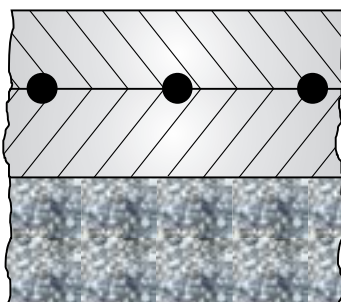
SKLADBA 4

- zámková dlažba hr. 6 cm
- pieskové lôžko hr. 2 cm
- vykurovacie káble v polovici betónovej dosky hr. 6 cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

chodníky, komunikácie pre chodcov, vonkajšie terasy

Inštalovaný merný výkon: **270 –300 W/m²**



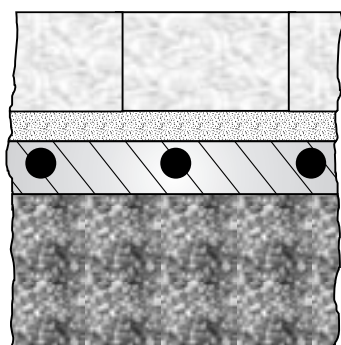
SKLADBA 5

- krycia pojazďová betónová vrstva hr. 5 cm
- vykurovacie káble
- spodná betónová vrstva hr. 6 cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

vjazdy, nájazdy a rampy pre vozidlá, komunikácie, parkoviská

Inštalovaný merný výkon: **260 –300 W/m²**



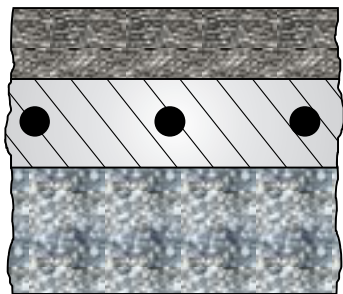
SKLADBA 6

- zámková dlažba hr. 8 cm
- pieskové lôžko hr. 2 - 3 cm
- betónová doska s vykurovacími káblami hr. 8 cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

nájazdy a komunikácie pre vozidlá, garážové vjazdy, parkoviská

Inštalovaný merný výkon: **280 - 330 W/m²**



SKLADBA 7

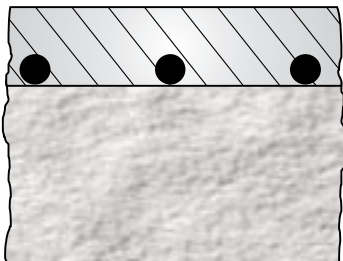
- asfalt hr. 5 cm
- betónová doska s vykurovacími káblami hr. 8 cm
- štrkový podsyp hr. 20 cm

Použitie:

nájazdy a komunikácie pre vozidlá, garážové vjazdy, parkoviská

Inštalovaný merný výkon: 280 - 300 W/m²

Minimálna krycia vrstva betónu nad vykurovacími káblami 3 cm!!! z dôvodu dovoleného tepelného namáhania vykurovacích káblov pri zalievaní asfaltom.



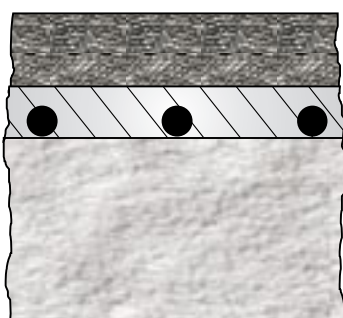
SKLADBA 8

- pojazdová krycia betónová vrstva hr. 5 cm
- vykurovacie káble
- nosná železobetónová konštrukcia hr. 20 cm

Použitie:

zdola odkryté nájazdové rampy, mosty, lávky

Inštalovaný merný výkon: 300 - 350 W/m²



SKLADBA 9

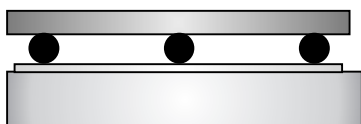
- asfalt hr. 5 cm
- betónová doska s vykurovacími káblami hr. 5 cm
- nosná železobetónová konštrukcia hr. 20 cm

Použitie:

zdola odkryté nájazdové rampy, mosty, lávky

Inštalovaný merný výkon: 300 - 350 W/m²

Minimálna krycia vrstva betónu nad vykurovacími káblami 3 cm!!! z dôvodu dovoleného tepelného namáhania vykurovacích káblov pri zalievaní asfaltom.



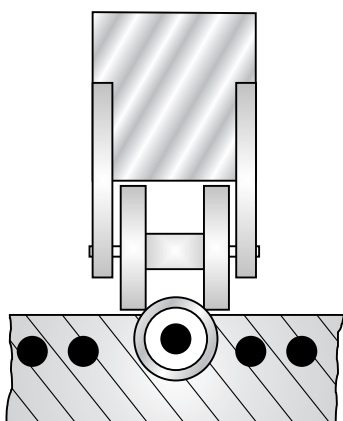
SKLADBA 10

- oceľový plech hr. 5 - 8 mm
- vykurovacie káble
- tepelná izolácia (styrodur, polyuretán) hr. 4 - 5 cm
- spodný krycí plech

Použitie:

vonkajšie schodiská s oceľovými stupnicami

Inštalovaný merný výkon: 200 - 250 W/m²



SKLADBA 11

- vykurovací kábel v rúrke
- vykurovací kábel 2 až 4 slučky okolo rúrky v betóne cca 2 cm pod povrchom

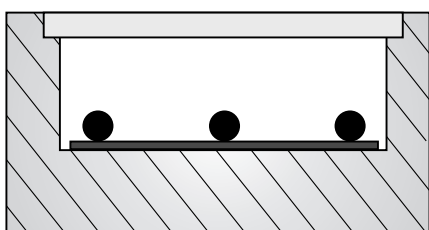
Použitie:

ochrana pojazdovej koľajnice a jej okolia u posuvných brán hál a skladísk

Pozn:

Pre vnútrajšok koľajnice a jej okolia doporučujeme použiť dva rôzne vykurovacie káble

Inštalovaný merný výkon: 50 - 80 W/m



SKLADBA 12

- vykurovacie káble upevnené v plastových fixačných lištách s rozstupmi cca 7 cm, spravidla 2 až 4 slučky na šírku kanálíka (záleží na šírke kanálíka).

Použitie:

odvodňovacie kanáliky

Inštalovaný merný výkon: 30 - 60 W/m

4 - súvisiace stavebné práce a materiály

STAVEBNÉ MATERIÁLY

Stavebné materiály používané pri realizácii vonkajších plôch, ktoré sú temperované vykurovacími káblmi väčšinou nevyžadujú žiadne špeciálne úpravy ani prísady.

Dlažba (či už keramická, zámková alebo betónová) sa môže na tieto vyhrievané plochy použiť bez neobmedzene. Pokiaľ je to možné, je treba voliť dlažbu s čo najmenšou hrúbkou, aby sa minimalizovala tepelná zotrvačnosť systému.

Betón jeho trieda krycej vrstvy resp. prísady závisia od požiadaviek kladených na jeho zloženie, pričom použitie týchto prísad (plastifikátory) nie je existenciou vykurovacích káblov nijak obmedzované alebo podmieňované.

Pre betón tvoriaci dosku so zaliatými vykurovacími káblmi platí oba obmedzenia z hľadiska použitého kameniva. Toto kamenivo nesmie obsahovať ostré prímеси, ktoré by pri zhutňovaní mohli mechanicky poškodiť vykurovací kábel.

Použitie špeciálnych zušľachtujúcich prísad do betónu nie je kvôli vykurovacím káblom nutné.

Štrkový podsyp ako materiál sa používa obyčajne hrubé kamenivo frakcie 16 – 32. Slúži aj ako tepelná izolácia (20cm tohto kameniva môže nahradiť cca 2cm polystyrénu) a aj ako drenážna vrstva.

Tepelná izolácia sa môže použiť na zníženie úniku tepla do podlažia a tým sa zvýši účinok vyhrievania u všetkých spomínaných skladbách vrstiev. Jej použitie je však v niektorých konštrukciách ochladzovaných aj zospodu nutné – mosty, lávky, niektoré rampy, a pod. Používajú sa materiály, ktoré odolávajú vonkajším podmienkam (obzvlášť vode a UV žiareniu). Doporučujeme napr. polyuretán alebo extrudovaný polystyrén (Styrofoam, Styrodur, ...).

DILATÁCIA

Vyhrievané vonkajšie plochy je potrebné od určitej veľkosti plochy rozdeliť na menšie dilatačné celky. Ich veľkosť závisí na veľkosti celkovej plochy, počtu a rozmiestnení vykurovacích káblov, na dispozičnom riešení plochy a zvyčajne sa pohybuje medzi 8 až 20m².

Nedoporučujeme prechádzať jedným vykurovacím káblom z jedného dilatačného poľa do druhého - mohlo by časom dôjsť k mechanickému poškodeniu kábla.

Dilatačné špáry vyplníme vhodným bežne používaným materiálom – existencia vykurovacích káblov nemá vplyv na voľbu tohto materiálu.

Pokiaľ je nezbytné prejsť vykurovacím káblom cez dilatačnú špáru, potom musíme v okolí vykurovacieho kábla odstrániť výplň dilatačnej špáry v šírke asi 3cm a medzeru okolo vykurovacieho kábla vyplníme napr. jemným pieskom bez ostrých prímеси.

Vykurovací kábel nesmie nikdy prechádzať cez materiál, ktorý neodvádza dobre teplo!!!

STAVEBNÁ PRIPRAVENOSŤ

Inštaláciu vykurovacích káblov je potrebné vhodne začleniť do harmonogramu stavebných prác, aby sa minimalizovala prácnosť a obtiažnosť inštalácie a hlavne možnosť mechanického poškodenia káblov alebo ich odcudzenia.

V praxi to znamená, že je potrebné čo najskôr po pokládke a premeraní odporov vykurovacích káblov previesť betonáž zakrývacej vrstvy.

Podrobný postup prác pri inštalácii vykurovacích káblov je uvedený ďalej v tomto manuály.

Všeobecne možno povedať, že vykurovacie káble je najlepšie inštalovať asi 2-3 dni po betonáži podkladovej vrstvy, pričom sú už predom položené prírodné (napájacie) káble k vykurovacím káblom a k snímačom.

5 - spôsob navrhovania a inštalácie v konkrétnych príkladoch

Príklad A

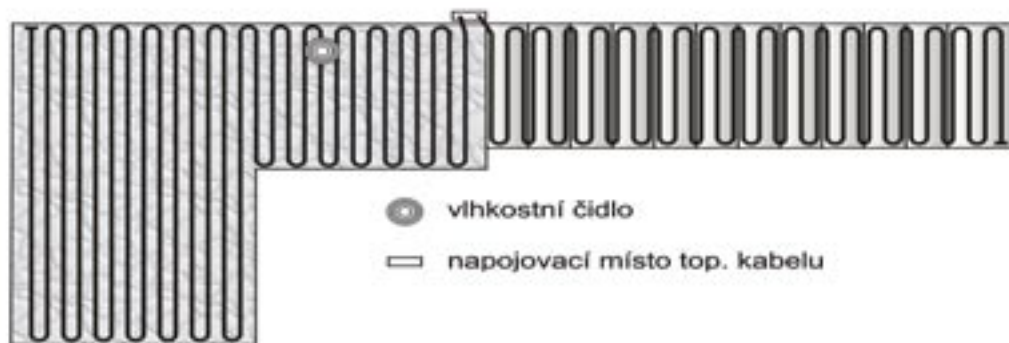
Jedná sa o chodník so zámkovou dlažbou o rozlohe 7m² (skladba 4) a súvisiace schodisko s celkom 8 stupnicami (rozмеры 1,0 x 0,3m) s podestou o veľkosti 1m² (skladba 3).

Inštalovaný výkon bude podľa kap. 3 v chodníku medzi 270-300W/m², na schodoch a podeste 250-270W/m².

Vyhrievanie bolo rozdelené do dvoch okruhov. Pre chodník bol navrhnutý vykurovací kábel TO-2S-133-2260, 133m/2 260 W (šedo

vyznačená plocha), pre schodisko a podestu vykurovací kábel TO-2S-69-1170, 69m/1170 W (biela plocha). Rozstup slučiek vykurovacích káblov budú 5-6cm, fixácia prevedená pásmi Grufast alebo na výstužnú sieť. Obidva vykurovacie káble napojené v inštaláčnej krabici, ktorej umiestnenie je vyznačené v náčrte. Do inštaláčnej krabice je vyvedený prívod CYKY 3 x 2,5C.

Umiestnenie snímačov systému je takisto vyznačené v náčrte, podrobnejší popis o ich napojení a umiestnení v kapitole o regulácii.

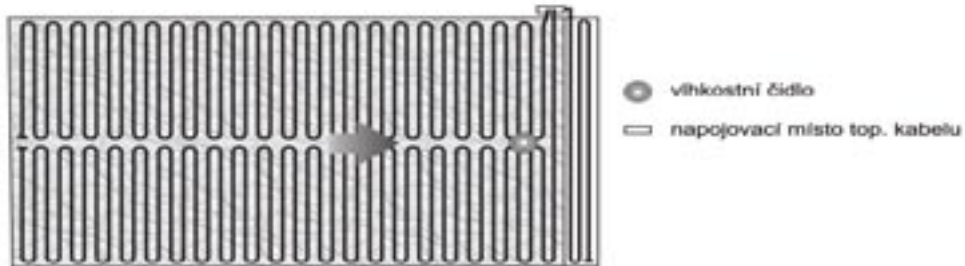


Príklad B

Jedná sa o betónový vjazd do garáže (**skladba 1**). Vyhrievaná bude celá plocha vjazdu – celkom 16m². Inštalovaný výkon bude v rozmedzí 250-280W/m². Boli navrhnuté dva vykurovacie káble TO-2S-146-2480, 146m/2 480W, ich napojenie, polohovanie a umiestnenie snímačov vid' náčrtok. Rozstup slučiek vykurovacích káblov 5-6cm.

V spodnej časti vjazdu je odvodňovací kanálik, kde bude umiestnený tretí vykurovací kábel zabraňujúci zamrznutiu kanáliku.

Zvolený kábel TO-2S-8-135, 8m/135W. Vykurovací kábel bude vedený kanálikom 3x, uložený bude na dno kanáliku v plastových inštalačných lištách.



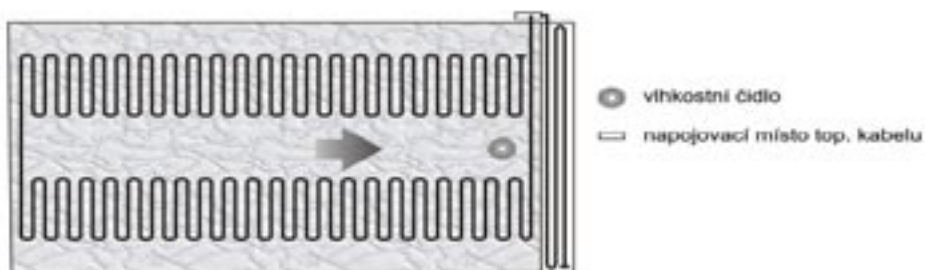
Príklad C

Z dispozičného hľadiska rovnaký prípad ako B, iba namiesto celej plochy budú vyhrievané dva koľajové pásy v šírke asi 0,7m V tomto prípade bude vyhrievaná plocha s veľkosťou 7,5m².

Navrhnutý je vykurovací kábel TO-2S-133-2260, 133m/2 260 W,

ktorý bude umiestnený v oboch koľajových pásoch. Rozstup slučiek je 5-6 cm, fixácia taká istá ako v prípade B. Položenie, napojenie a umiestnenie snímačov vid' náčrtok.

Výhodou tohto prevedenia sú nižšie zriaďovacie aj prevádzkové náklady ako v príklade B.

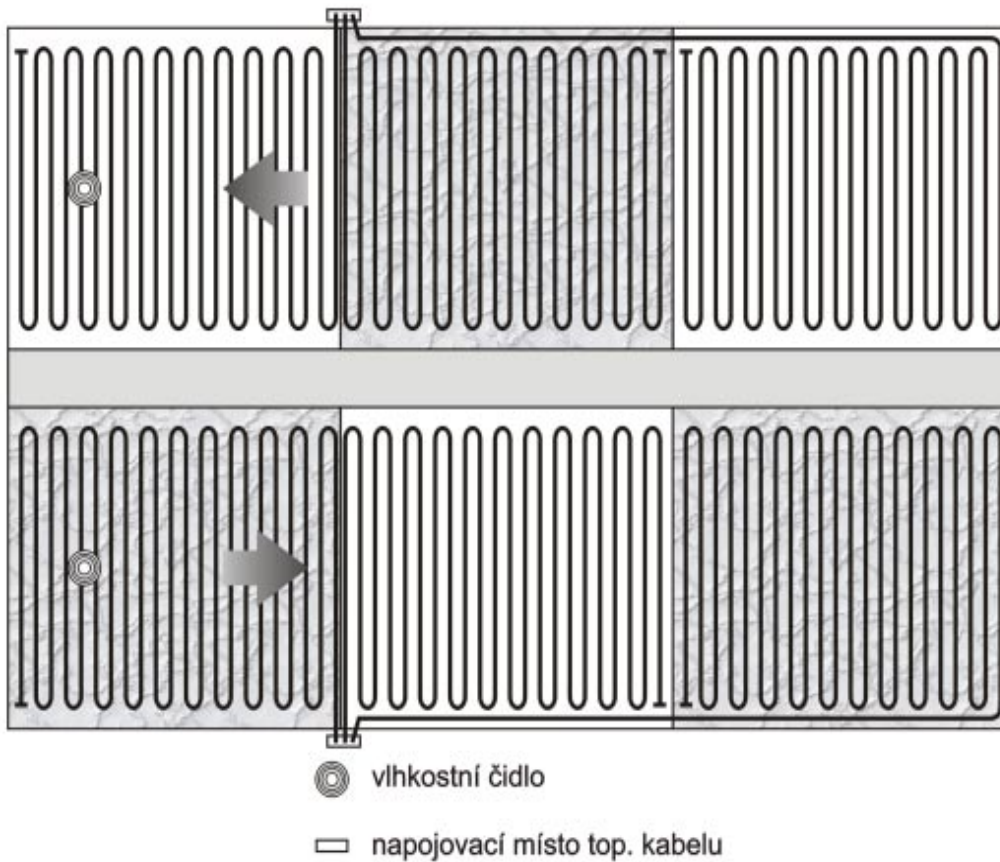


Príklad D

Jedná sa o vjazd a výjazd z podzemných garáží (skladba 1), pričom obidva pruhy sú oddelené ostrovčekom. Celková vyhrievaná plocha je 48m². Merný výkon bude okolo 275W/m².

Navrhnuté je celkom 6 ks vykurovacích káblov TO-2S-146-2480, 146m/2 480 W. Ich rozloženie je zrejme z náčrtu (farebne odlišené polia).

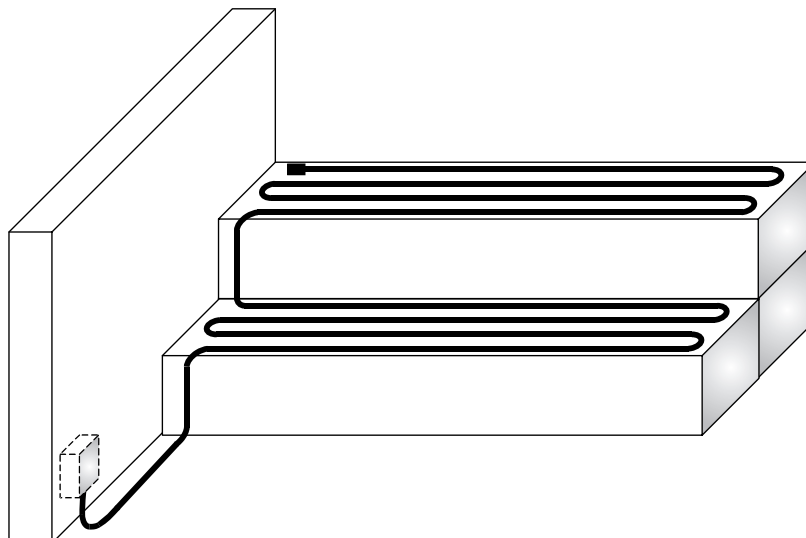
Použité sú dva vlhkosťné snímače.



technické riešenie niektorých detailov

Často sa vyskytujúcim prvkom pri vyhrievaní vonkajších plôch je vyhrievanie schodísk. Tu je treba venovať veľkú pozornosť prechodu vykurovacieho kábla cez hranu schodiskového stupňa. Zvyčajne je nutné zasekať vykurovací kábel do konštrukcie schodu, aby bol dodržaný

minimálny polomer ohybu vykurovacieho kábla (min. 17-20mm). Na obrázku je znázornený praxou overený postup inštalácie vykurovacieho kábla na schodiskové stupne. Na vrchnú aj čelnú plochu stupňa je vykurovací kábel pripevnený pomocou inštaláčného pásu Grufast.



6 - regulácia a elektroinštalácia

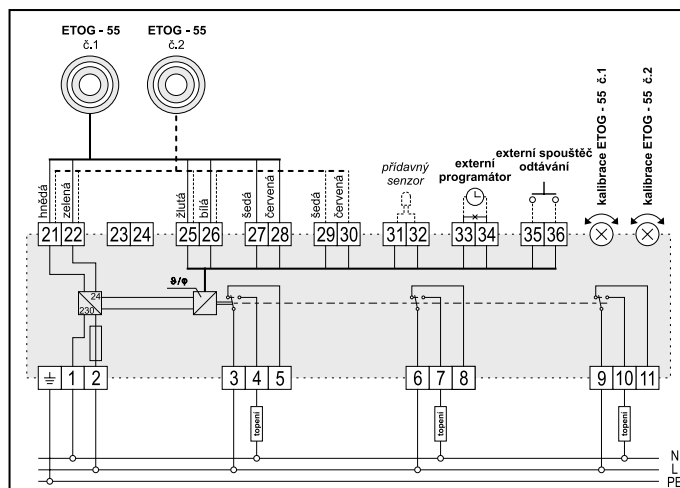
Požitie ručného ovládania (vypínač) alebo termostatov len s teplotnými snímačmi (ETR, ETV) je možné doporučiť len pre veľmi malé vyhrievané plochy (max. 5-6m², čo približne odpovedá výkonu okolo 1500W).

Pri väčších vyhrievaných plochách možno jednoznačne doporučiť použitie regulátorov s teplotne - vlhkosťným snímačom ETOG-55, ktorý uvedie vykurovací systém do prevádzky len na nezbytnú nutnú dobu – pri súčasnom výskyte zápornej teploty a vlhkosti v akomkoľvek skupenstve na vyhrievanej ploche.

Vyššie zriaďovacie náklady sa v priebehu 2-5 rokov vyvážia nižšími prevádzkovými výdavkami – čím väčšia vyhrievaná plocha, tým rýchlejšia návratnosť.

Ak veľkosť plochy presahuje 15-20m² je použitie tohto typu regulácie nutné.

Z výrobkov dodávaných spoločnosťou V-systém elektro s.r.o. sa jedná o regulátor ETO - 1550 v kombinácii s teplotnými snímačmi ST-1111 alebo ETF-744 a s vlhkosťným snímačom ETOG-55.



6.1 - popis regulátora ETO - 1550

ETO-1550 je regulátor pre úsporné riadenie elektrických vykurovacích systémov. Jeho najčastejšie použitie je pre ochranu vonkajších plôch pred snehom a ľadom a pre ochranu odkvapových žľabov a zvodov pred zamráním.

Regulátor počas svojej činnosti vyhodnocuje teplotu pomocou externého teplotného snímača a zároveň prostredníctvom vlhkosťných snímačov vyhodnocuje prítomnosť vlhkosti na sledovanej ploche v akomkoľvek skupenstve (voda, sneh, ľad, námraza, ...). Pri súčasnom výskyte vlhkosti a poklese teploty pod nastavenú hodnotu dôjde k zapnutiu systému.

Regulátor je určený k umiestneniu do rozvádzača (DIN 9 modulov), prípadne ho možno pripevniť na stenu pomocou krytu dodávaného s regulátorom.

Možné je paralelné pripojenie dvoch vlhkosťných snímačov, čo doporučujeme kvôli zvýšeniu spoľahlivosti systému, pretože použitím dvoch vlhkosťných snímačov sa minimalizuje možnosť výskytu tzv. „tunelového“ efektu, kedy sa roztopí na snímači iba vrstvička snehu a následne sa nad snímačom vytvorí ľadová škrupina, ktorá zabráni kontaktu vlhkosti so snímačom.

Regulátor je možné ovládať externými hodinami, prípadne je možné pomocou vhodného diaľkového ovládania spúšťať vnútorný časovač.

Technické údaje prístroja:

Napájanie: 230VAC, 50-60Hz, tolerancia ±10%

Vnútorné trafo: 24VAC, 6VA (možnosť pripojiť dva snímače)

Výstupné relé: 3 bezpotenciálové 2x10A, 1x16A, prepínací kontakt

Nastaviteľný teplotný rozsah: 0 až +5°C

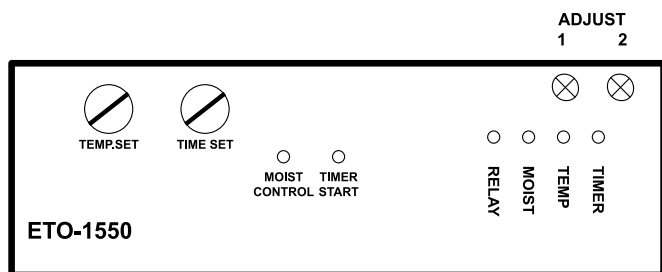
Krytie... IP20, s krytom IP21

6.2 - elektroinštalácia

Regulátory a vykurovacie káble sú napájané sieťovým napätím 230V/50Hz.. Schéma zapojenia regulátora je súčasťou priloženého návodu. Istenie jednotlivých okruhov je vhodné rozdeliť – každý okruh má svoj istič. Zariadenie je treba doplniť prúdovým chráničom 30mA.

Navrhnuté prierezy prívodných káblov z rozvádzača k napájacím miestam vykurovacích káblov je treba posúdiť s ohľadom na impedanciu slučiek a úbytok napätia. Pred spustením do trvalej prevádzky je nutné previesť revíziu podľa platných STN.

Celá elektroinštalácia musí zodpovedať platným predpisom STN, pripojenie môže urobiť len oprávnená osoba s platnou kvalifikáciou podľa Vyhlášky SR č. 74/1996 Z.z.



Význam ovládacích prvkov a kontroliek

TEMP.SET

tento ovládač umožňuje nastavenie hornej hranice teplotného rozsahu, v ktorom má systém pracovať. Nastavenie je možné v rozmedzí 0°C až +5°C. V praxi doporučujeme najprv nastaviť vyššiu hodnotu a až podľa chovania sa systému postupne teplotu znižovať.

TIME SET

služí k nastaveniu doby (dĺžky intervalu) ručného roztápania v dĺžke 1 až 6 hodín.

MOIST CONTROL

ovládač prepínania funkcie regulácie – v polohe ON je v činnosti teplotný aj vlhkosťný snímač, v polohe OFF je vlhkosťný snímač vyradený z prevádzky a systém funguje len podľa teplotného snímača (regulátor zopne pri poklese teploty pod nastavenú ovládačom TEMP.SET). Táto funkcia sa používa pri eventuálnom zasypaní či zamrznutí vlhkosťného snímača.

TIMER START

stlačením tohto tlačidla sa spustí chod systému na dobu nastavenú ovládačom TIME.SET. Počas tejto doby sú teplotný i vlhkosťný snímač vyradené z prevádzky a systém pracuje nezávisle na vonkajších podmienkach.

RELAY

rozsvietenie tejto kontrolky signalizuje zopnutie výstupného relé – systém vyhrieva.

MOIST

rozsvietenie kontrolky signalizuje prítomnosť vlhkosti na vlhkosťnom snímači (aspoň na jednom).

TEMP

pokiaľ táto kontrolka svieti, je teplota na teplotnom snímači pod teplotou nastavenou ovládačom TEMP SET. Ak bliká, potom nie je pripojený teplotný snímač alebo má poruchu.

TIMER

rozsvietenie signalizuje, že časovač beží a systém je spustený len na dobu nastavenú ovládačom TIME SET.

6.3 - popis snímačov systému

Systémy riadené regulátorom ETO-1550 potrebujú k svojej prevádzke **teplotný a vlhkosťný snímač**.

vlhkosťno-teplotný snímač ETOG-66

- Služi na detekciu vlhkosti a teploty na sledovanej ploche.
- Vyrobený je z nerezovej ocele a je odolný voči klimatickým vplyvom.
- Vyrába sa v dvoch typoch líšiacich sa dĺžkou prívodného kábla.

ETOG-55/5 ... prívod dĺžky 5 metrov
ETOG-55/10 ... prívod dĺžky 10 metrov

Prívodný kábel je možné predĺžiť tieneným vodičom 6x1mm² s max. odporom 10Ω.

Rozmery snímača sú: výška 32mm
 priemer 60mm

Vlhkosťný snímač je vyhrievaný vykurovacím odporom 300Ω (s výkonom 2W), pripojenom na hnedý a zelený vodič.

Funkcia vlhkosťného snímača:

Vykurovací odpor napájaný 24V roztopí sneh či ľad a následná voda prepojí vodivo dve oddelené plochy z nerezovej ocele.



teplotný snímač ST-1111

Používajú sa dva typy teplotných snímačov.

Káblový teplotný snímač ST-1111 obsahuje termistor NTC, ktorý prevádza teplotu na ohmický odpor. Jedná sa o tzv. negatívny termistor – stúpajúca teplota znižuje ohmický odpor prvku. Termistor je zaliaty v plastovej krabičke z tvrdeného plastu a vybavený káblovým prívodom 2x0,5mm² Cu v dĺžke 2,5m, 5m a 10m. Tento prívod je možné predĺžiť až do 50m podobným káblom (najlepšie tieneným). Teplotný rozsah: -20°C až +70°C
Krytie: IP67
Presnosť: 5%Ω pri +25°C čo zodpovedá asi 1,2K

Priestorový teplotný snímač ETF-744/99 (vpravo) jedná sa o tzv. „snímač na fasádu“. Termistor je rovnakého typu a charakteristiky a je uložený v krabičke z tvrdeného plastu šedej farby s rozmermi 85 x 45 x 35mm. Dodáva sa bez prívodného kábla, ten sa používa 2x1 tienený.
Krytie: IP54



odporová charakteristika teplotných snímačov ST-1111 a ETF 744/99

T(°C)	-10°C	-5°C	-1°C	0°C	5°C	10°C
R (kΩ)	58,8	45,9	40,1	36,0	28,5	22,8

7 - postup inštalácie vykurovacích káblov a snímačov

7.1 - postup inštalácie káblov

Pri inštalácii vykurovacích káblov je možné postupovať dvomi spôsobmi.

A) inštalácia pomocou inštalračných pásov Grufast

- 1) zabetónujeme polovicu hrúbky betónovej vykurovacej dosky (alebo jej celú hrúbku, ak sa vykurovacie káble budú vkladat' tesne pod kryciu vrstvu) a položíme inštalračné pásy Grufast kolmo na predpokladaný smer inštalračie vykurovacích káblov. Vzdialenosť jednotlivých pásov bude cca 0,3-0,5m. Pasy zvyčajne prichytíme klincami s väčšími hlavičkami (napr. klince na lepenku) alebo nastrelovacími klincami cez otvory vyrazené v páse Grufast.
- 2) do pripevnených inštalračných pásov vypletieme vykurovací kábel. Rozstupy vykurovacieho kábla vypočítame: $\frac{\text{Vyhrievaná plocha (m}^2\text{)}}{\text{dĺžkou vykurovacieho kábla (m)} \times 100} = \text{priemerné rozstupy (cm)}$. Vykurovací kábel vložíme pod naddvihnutý jazýčok inštalračného pásu a ten potom okolo kábla opatrne stlačíme plochými kliešťami.
- 3) **vykurovací kábel sa nikde nesmie križovať a ani dotýkať !!!** Minimálna vzdialenosť rozstupov kábla je 3cm.
- 4) pripojovací koniec vykurovacieho kábla (dĺžka 2,5m) vytiahneme do inštalračnej krabice, kde ho pripojíme na prívod. Spojka medzi vykurovacou a nevykurovacou časťou ako aj celá vykurovacia časť kábla musia byť zaliate v betóne.
- 5) vhodným meracím prístrojom (ohmmeter) zmeriame odporové hodnoty vykurovacích káblov (medzi modrým a čiernym vodičom) a porovnáme s hodnotou uvedenou v tabuľke v priloženom návode ku káblu. Namerané hodnoty sa od uvedených môžu líšiť o $\pm 10\%$. Zároveň zmeriame i hodnotu izolačného odporu (medzi žltozeleným a pracovným vodičom). Táto hodnota musí byť min. 300M Ω pri meracom napätí 500V.
- 6) po odmeraní odporových hodnôt vykurovacieho kábla prevedieme betonáž druhej vrstvy a dokončovacie práce (krytina).
- 7) po dokončení týchto prác káblov znova premeriame, aby sme sa presvedčili o jeho nepoškodení pri inštalračii.

B) inštalračia na výstužnú sieť

- 1) vzhľadom k tomu, že sa vonkajšie plochy kvôli vyššej únosnosti často vystužujú sieťami do betónu, možno ich s výhodou využiť k inštalračii vykurovacieho kábla a betonáž potom prevádzať naraz.
- 2) výstužnú sieť nastrihanú na príslušnú veľkosť a tvar položíme na podklad (betón, podsyp,) a vypletieme na ňu v určených rozstupoch vykurovací kábel. Na pripevnenie vykurovacieho kábla na sieť je najvhodnejšie použiť plastové elektrikárske sťahovacie pásky (Luca pásky) dlhé približne 6cm.
- 3) po vypletení a zmeraní vykurovacieho kábla podložíme výstužnú sieť vhodným materiálom (zbytky dlaždíc, a pod.), aby sa vykurovacie káble dostali do hornej časti betónovej dosky. Betonáž celej dosky potom môžeme previesť naraz.
- 4) ďalší postup je rovnaký ako v prvom prípade (meranie, ...).
- 5) pokiaľ je pojazdová plocha tvorená priamo betónom vykurovacej dosky, tak minimálne zakrytie vykurovacích káblov betónom je 2cm.

7.2 - postup inštalračie snímačov

Teplotný snímač

Teplotný snímač inštalrujeme pod povrchom vyhrievanej plochy – aby snímal aktuálnu teplotu plochy. Regulátor ETO umožňuje paralelné pripojenie dvoch teplotných snímačov. V prípade obzvlášť exponovaných plôch preto doporučujeme použiť dva tieto snímače – teplot-

ný snímač kábový ST-1111 uložený v ohybnej rúrke tesne pod povrchom plochy a druhý snímač ETF-744 (priestorový) umiestniť tesne nad zem – cca 10 cm (napr. na priľahlú stenu).

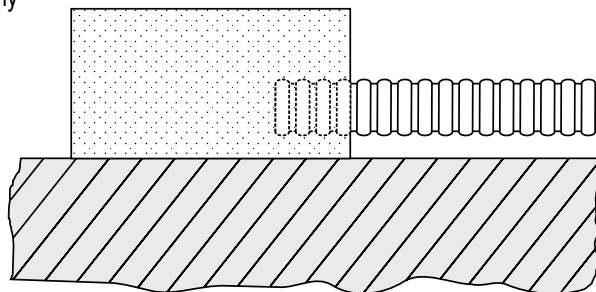
Pokiaľ na jednom z oboch snímačov klesne teplota pod nastavenú hodnotu (a súčasne je zaznamenaná vlhkosť) systém zapne.

Vlhkostný snímač

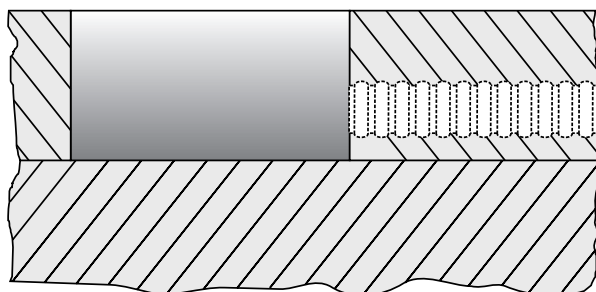
Vlhkostný snímač osadíme do vyhrievanej plochy tak, aby jeho horný okraj bol asi 1-2mm pod úrovňou terénu okolia. Z dispozičného hľadiska sa vlhkosťné snímače umiestňujú tam, kde sa vlhkosť objaví, prípadne zdržuje najdlhšie (spodná časť plochy pozdĺž odvodnenia, a pod.)

7.2.1 - inštalračia vlhkosťného snímača

- 1) po dokončení inštalračie vykurovacích káblov privedte do miesta, kde bude umiestnený snímač, ohybnú rúrku s priemerom min. 16mm. Do tejto rúrky vložte preťahovací drôt a koniec rúrky vložte do kocky napr. polystyrénu s rozmermi 75 x 75 x 40mm. Túto kocku potom vložíme do betónu pri betonáži tak, aby sa dala po vytvrdnutí betónu vybrať z plochy



- 2) po prevedení betonáže plochy (alebo položení dlažby) kocku vyberte a získate tak dostatočný priestor na inštalruvanie vlhkosťného snímača. Ten je potom nutné vypoďložiť a omazať tak, aby sa jeho horná hrana dostala tesne pod rovinu okolitej plochy.



7.3 - súhrn najďôležitejších zásad pri inštalračii

- 1) vykurovacie káble sa nesmú navzájom nikde dotýkať ani križovať
- 2) vykurovací kábel nesmie v žiadnom mieste prechádzať cez tepelne - izolačný materiál
- 3) minimálny rozstup slučiek vykurovacích káblov je 30mm
- 4) minimálny priemer ohybu vykurovacieho kábla je 35mm
- 5) pri inštalračii a prevádzke treba dbať na to, aby nebola prekročená hranica teplotnej odolnosti vykurovacieho kábla 70°C (napr. zalievania asfaltom)
- 6) pri inštalračii vykurovacieho kábla doporučujeme urobiť náčrt, kde bude vyznačené uloženie vykurovacieho kábla, obzvlášť poloha spojky vykurovacej a „studenej“ časti vykurovacieho kábla a takisto poloha jeho koncovky
- 7) pokiaľ je systém ochrany vonkajších plôch ovládaný reguláciou typu ETO, je treba túto reguláciu spustiť do pohotovosťného režimu na začiatku zimného obdobia, aby systém mohol byť v prípade potreby uvedený automaticky do prevádzky

8 - Životnosť, opravy, záruky, obsluha a údržba systémov

Životnosť a záruky

Životnosť vykurovacích káblov typu TO-2S sa podľa výrobcu pohybuje v rozmedzí 40-50 rokov. Životnosť termostátov je daná predovšetkým prúdovým zaťažením relé a počtom jeho zopnutí – v priemere asi 10⁵ zopnutí. Záručná doba na termostaty je 2 roky.

Údržba a opravy

Vykurovacie káble, termostaty a ani ich teplotné snímače nepotrebujú žiadnu údržbu.

Obsluha systému spočíva len v nastavení regulátora (horná teplota roztápania) podľa miestnych klimatických podmienok (viď návod k regulátoru) a vo včasnom spustení systému do pohotovostného režimu na začiatku zimy.

Iba vlhkostný snímač vyžaduje údržbu, a to udržiavanie v čistote, aby

nedošlo k zaneseniu vodivých plôch nečistotami. V praxi stačí tento snímač očistiť 1x ročne pred začiatkom zimného obdobia (napr. jemným brúsnym papierom).

V prípade poruchy vykurovacieho kábla sa dá miesto poruchy vyhľadať s presnosťou cca 10cm a vykurovací kábel opraviť bez zníženia jeho neskoršej funkčnosti. To isté platí aj v prípade mechanického poškodenia vykurovacieho kábla v priebehu jeho pokladania a betonáže. V tomto prípade je to jednoduchšie, pretože poruchu netreba vyhľadávať. Doporučujeme vyznačiť polohu spojky a koncovy vykurovacieho kábla do nákresu a ten uschovať pre prípadnú potrebu v budúcnosti. Zníži to prácnosť vyhľadávania prípadnej poruchy.

Vo väčšine prípadov je porucha spôsobená mechanickým poškodením vykurovacieho kábla (preseknutím, prevrtaním). Oprava sa potom prevedie pomocou súpravy **REPKIT 2/110** (obj. číslo 1904). Na opravu je okrem tejto súpravy ešte treba lisovacie kliešte (dutinky R 1,5mm²) a teplovzdušnú pištoľ.

9 - prehľad používaných prvkov firmy V-systém elektro

TO-2H - vykurovací kábel pre vonkajšie plochy 30 W/m, 230V

• studený koniec dĺžky 1 x 5 m • max. teplotná odolnosť 80°C •

obj. číslo	názov	dĺžka (m)	výkon (W)
1158	TO-2H-67-2100	67,8	2.100
1159	TO-2H-93-3000	93,5	3.000
1160	TO-2H-150-4400	150,3	4.400

fixačné prvky		
obj. číslo	názov	špecifikácia
1853	GRUFAST standard	• dĺžka 10m, materiál: pozinkovaný oceľový pásik
1801	Distanční lišta	• dĺžka 1 m, materiál: mrazuvzdorný plast • udržuje rozstupy vykurovacieho kábla v kanálikoch

TO-2S - univerzálny dvojžilový opletený vykurovací kábel 17 W/m, 230V

• studený koniec dĺžky 2 m • max. teplotná odolnosť 70°C •

obj. číslo	názov	dĺžka (m)	výkon (W)	odpor (Ω)
7102	TO-2S-8-135	8	135	392
7104	TO-2S-13-220	13	220	240
7106	TO-2S-17-285	17	285	186
7108	TO-2S-23-390	23	390	136
7110	TO-2S-31-530	31	530	100
7111	TO-2S-35-595	35	595	89
7112	TO-2S-42-710	42	710	75
7113	TO-2S-54-915	54	915	58
7114	TO-2S-69-1170	69	1 170	45
7115	TO-2S-84-1425	84	1 425	37
7115	TO-2S-94-1595	94	1 595	33
7117	TO-2S-113-1920	113	1 920	28
7118	TO-2S-120-2040	120	2 040	26
7119	TO-2S-133-2260	133	2 260	23
7120	TO-2S-146-2480	146	2 480	21

regulácia				
označenie	rozsah (°C)	diferencia (°K)	krytie	výstup (A)
obj. číslo				
ETV - 1990	<ul style="list-style-type: none"> elektronický termostat na DIN, 2 moduly regulácia malých plôch do 5m² bez snímača indikácia činnosti LED napájanie 230 V kontakt 1-pólový rozpnací 			
2330	0 ...+40	0,4	IP 20	16
ETO-1550	<ul style="list-style-type: none"> snežný regulátor teplota + vlhkosť automatické riadenie systémov ochrany pred snehom a ľadom vyhrievanie odkvapov a striech, nakladacích rámp, schodísk, parkovacích plôch, drenážnych systémov, a pod. ľubovoľný teplotný snímač (priestorový alebo kábový) možnosť pripojiť paralelne dva vlhkostné snímače (ETSR, ETSG) možnosť ručného spúšťania systému na 1 až 6 hodín kontakt 3x (1-pólový rozpnací) 			
2358	0 ...+5	---	IP 20	10, 10, 16
ETOG-55/5 m	• snímač vlhkosti + teplota pre vonkajšie plochy, dĺžka 5m			
2359	-20 ...+70	---	IP 68	---
ETOG-55/10 m	• snímač vlhkosti + teplota pre vonkajšie plochy, dĺžka 10m			
2354	-20 ...+70	---	IP 68	---
ST-1111	• kábový teplotný snímač NTC, dĺžka 2,5m, 5m a 10m, PVC			
2914 - 2916	-20 ...+70	---	IP 67	---
ETF-744/99	• teplotný snímač na fasádu IP44, bez prípojného			
2961	-20 ...+70	---	IP 54	---

10 - všeobecné obchodné podmienky

- 1 vymedzenie pojmov:** Všeobecné obchodné podmienky (ďalej VOP) sú súhrnom podmienok, stanovujúcich spôsob dodávok Tovarů a uplatňovanie prípadných reklamácií, platné pre všetky Odberateľov. VOP môže Dodávateľ jednostranne zmeniť, pričom platnú verziu VOP vždy zverejní na svojich internetových stránkach (www.v-system.cz) a vo svojom sídle.
Dodávateľom je spoločnosť V-systém elektro s.r.o., Milovanice 1, 257 01 Postupice, IČ: 267 60 860, zapísaná v obchodnom registri na Mestskom súde v Prahe, oddiel C, vložka 91934. Odberateľ je každá fyzická alebo právnická osoba, ktorá zakúpila od Dodávateľa Tovar.
Tovar sú veci a ich súčasti ponúkané ku kúpe v Cenníku alebo v písomných návrhoch Dodávateľa. K Tovarů je vždy priložená Technická dokumentácia. Pri následnom predaji Tovarů alebo pri odovzdaní inštalovaných výrobkov musí byť vždy doložená i Technická dokumentácia.
Štandardným Tovarom sú veci uvádzané v Cenníku Dodávateľa.
Neštandardným tovarom sú produkty zabezpečované jednorázove, na základe písomnej objednávky Odberateľa, prípadne Štandardný tovar upravený podľa požiadavok Odberateľa.
- 2 kúpna cena:** Kúpna cena Tovarů sa riadi Cenníkom platným v deň objednania Tovarů. Uvádzané sú ceny EXW.
- 3 termín dodania**
 - 3.1 Štandardný Tovar je dodávaný v termíne uvedenom v platnom cenníku Dodávateľa pri jednotlivých položkách. Neštandardný tovar je dodávaný v termíne uvedenom v písomnom cenovom návrhu alebo podľa dohody.
 - 3.2 V prípade objednávky Tovarů v množstve, ktoré Dodávateľ nemá v danú chvíľu k dispozícii, bude objednávka plnená po častiach v najkratších možných termínoch.
- 4 doprava tovarů**
 - 4.1 Dodanie Tovarů sa realizuje zásielkovou službou poverenou Dodávateľom na miesto určené Odberateľom. Odovzdaním Tovarů sa rozumie odovzdanie tovarů prepravnej službe. Inou formou odberu je možné dohodnúť individuálne.
 - 4.2 U objednávok s cenou Tovarů nad 400,00 € bez DPH po zľavách hradí prepravu a balné Dodávateľ. U objednávok s cenou Tovarů do 400,00 € bez DPH po zľavách je Odberateľovi ku kúpnej cene Tovarů účtovaný príspevok na dopravu a balné podľa Cenníka Dodávateľa platného v deň objednania Tovarů.
- 5 doklady k tovarů**
 - 5.1 Na zakúpený Tovar vystaví Dodávateľ faktúru, ktorá slúži ako daňový doklad a zároveň i ako dodací list.
- 6 prevzatie tovarů**
 - 6.1 Odberateľ je povinný ihneď pri prevzatí Tovarů skontrolovať úplnosť a nepoškodenosť dodávky, správnu výšku predajnej čiastky a overiť, či je k výrobkom priložená Technická dokumentácia. O zistených nedostatkoch Odberateľ ihneď vyrozumie Dodávateľa. Po uplynutí lehoty 24 hodín po prevzatí je Tovar považovaný za dodaný bez závad.
 - 6.2 Prevzatie Tovarů potvrdzuje Odberateľ podpisom faktúry, dodacieho listu alebo potvrdením prevzatia zásielky od prepravcu.
- 7 vlastníctvo tovarů, odstúpenie od kúpy**
 - 7.1 Až do úplného zaplataenia kúpnej ceny zostáva Tovar majetkom Dodávateľa.
 - 7.2 Pri nákupe štandardného Tovarů je Odberateľ v zmysle § 52-57 Občianskeho zákonníka oprávnený od zmluvy odstúpiť do 14 dní od odovzdania Tovarů. Odberateľ zašle Tovarů späť na adresu Dodávateľa; Tovar musí byť nepoužitý, nepoškodený, kompletný vrátane Technickej dokumentácie a v originálnom obale. Po kontrole Tovarů Dodávateľom bude vystavený dobropis na kúpnu cenu Tovarů. Čiastka bude navrátená do 14 dní po písomnom odsúhlasení dobropisu obidvomi stranami.
- 8 záručné podmienky a reklamačný poriadok**

Záruka na Tovar Dodávateľa je 24 mesiacov od odovzdania Tovarů. Zodpovednosť za vady dodávaného Tovarů a postup pri uplatňovaní prípadných závad sa riadi príslušnými ustanoveniami obchodného zákonníka a platným reklamačným poriadkom Dodávateľa, ktorý je súčasťou VOP.
- 9 uplatnenie reklamácie**
 - 9.1 Reklamáciu je možné uplatniť u predávajúceho, u ktorého bol Tovar zakúpený. Na reklamáciu bude prijatá iba vec kompletná, predložená vrátane všetkých súčastí a príslušenstva. K reklamovanému Tovarů je potrebné predložiť doklad o kúpe Tovarů, Technickú dokumentáciu a písomný popis reklamovanej závady. Reklamačné riadenie začína dňom, kedy bola Dodávateľovi umožnená fyzická kontrola reklamovaného Tovarů. Po ukončení reklamačného riadenia bude o ňom vystavený písomný Reklamačný protokol.
 - 9.2 V prípade reklamácie veci, ktorá sa skladá z viacerých iných, samostatne funkčných vecí (napr. súpravy obsahujúce vykurovací prvok a regulátor), bude po identifikácii závady vybavovaná reklamácia iba veci, súčastí alebo príslušenstva vadného.
 - 9.3 Pri výrobkoch pevne spojených alebo zabudovaných do inej veci, napr. nemovitosti, sa Odberateľ dohodne s Dodávateľom na ich prehliadke. Prehliadku môže vykonať Dodávateľ alebo ním poverená osoba. Prehliadka inštalovaného či pevne s nemovitosťou spojeného výrobku bude vykonaná len na základe objednávky Servisnej služby. Cena za objednanú Servisnú službu je kalkulovaná vopred podľa Cenníka Dodávateľa. V prípade oprávnenej reklamácie je Servisná služba vykonaná na náklady Dodávateľa. Ak nie je stanovené inak, záruka dodávateľa nezahŕňa náklady na sanačné práce.
 - 9.4 Záruku je možné uplatňovať iba na Tovar, u ktorého už bola uhradená jeho plná hodnota.
- 10 uznanie reklamácie**
 - 10.1 Priznanie práv z uplatnenej reklamácie je podmienené hlavne dodržaním VOP, pokynov obsiahnutých v Technickej dokumentácii, ktorá je priložená ku každému výrobku a všetkých súvisiacich právnych predpisov a technických noriem.
 - 10.2 V prípade oprávnenej reklamácie bude postupované v súlade s platnou legislatívou
- 11 normy pri inštalácii**

Pri inštalácii dodávaného Tovarů je nutné dodržiavať ustanovenia všetkých súvisiacich právnych predpisov a technických noriem, obzvlášť noriem v oblasti tepelnej ochrany budov a súvisiacich elektroinštalácií. Montáž výrobkov a pripojenie do elektrickej siete môže vykonávať iba osoba kvalifikovaná podľa vyhl. 718/2002 Zz.
- 12 uistenie Dodávateľa**

Tovar spĺňa všetky náležitosti nutné pre uvedenie Tovarů na trh. Je označený značkou CE a podľa smerníc Európskeho spoločenstva naň bolo vydané ES Prehlásenie o zhode. Dodávateľ plní povinnosti spätného odberu a využitiu odpadov z obalov a je registrovaný v systéme EKO-KOM. Dodávateľ plní povinnosti spätného odberu elektro a je registrovaný v systéme Elektrowin.
- 13 ďalšie ustanovenia**
 - 13.1 VOP je možné upraviť Rámcovou kúpnu zmluvou alebo Listom obchodných podmienok. Tato úprava musí mať písomnú formu.
 - 13.2 Objednaním Tovarů alebo služieb potvrdzuje Odberateľ znalosť VOP, platných v deň objednávky a vyslovuje s nimi súhlas.
 - 13.3 Tieto Všeobecné obchodné podmienky vstupujú do platnosti 1.4.2010.

V Kútoch 1.1.2011, Ing. Stanislav Maršálek, konateľ V-systém elektro, s.r.o.

V prípade akýchkoľvek nejasností či problémov pri návrhu, montáži či dodávkách materiálov nás prosím kontaktujte.

Oblasti, v ktorých ponúka V-systém riešenie:

- podlahové vykurovanie
- ochrana vonkajších plôch pred ľadom a snehom
- ochrana odkvapov pred zamrzávaním
- ochrana potrubia pred zamrzávaním
- špeciálne aplikácie - vykurovanie skleníkov
- vykurovacie prvky - káble, rohože, špeciálne káble
- regulácia - mechanické, elektronické a priemyselné regulátory, hladinové spínače
- kompletne sady a doplnky vykurovacích systémov

Váš dodávateľ:

sekcia **3.1.1**
verzia **10.12**
ochrana
pred ľadom

V-systém elektro s.r.o.

Slovensko:
Továrenská 849, 908 01 Kúty
tel.: +421 (0) 347 724 082
e-mail: info@v-system.sk, www.v-system.sk

Česká republika:
Milovanice 1, 257 01 Postupice
tel.: +420 317 725 749, +420 737 242 210
e-mail: info@v-system.cz, www.v-system.cz