

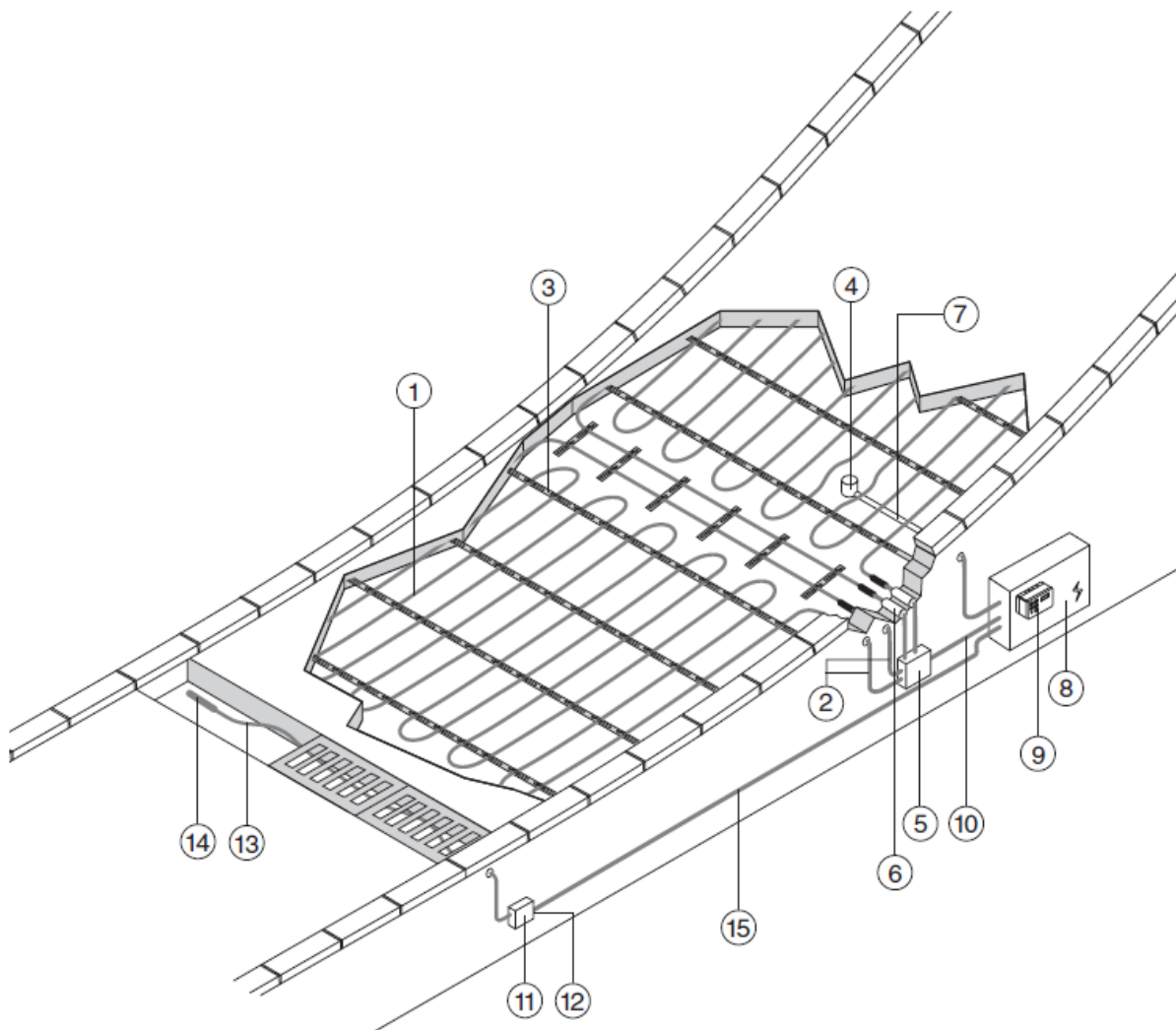


EM-MI

System ochrany pred snehom pre asfaltové nájazdy

EM-MI

Montážna a prevádzková príručka



| Názov | Ø vyhrievacieho kábla (mm) | Odpor ($\pm 10\%$) pri 20 °C (Ω) | Výstupný ochranný spínač 230 V AC (charakteristika C) |
|----------------|----------------------------|---|---|
| EM-MI-PACK-26M | 4,8 | 41,6 | 10 A |
| EM-MI-PACK-36M | 4,9 | 28,8 | 10 A |
| EM-MI-PACK-48M | 5,5 | 21,6 | 13 A |
| EM-MI-PACK-60M | 6,0 | 18,9 | 16 A |
| EM-MI-PACK-70M | 5,9 | 15,4 | 20 A |
| EM-MI-PACK-88M | 6,3 | 12,3 | 25 A |

Vyhrievací systém

- 1 Vyhrievací kábel EM-MI
- 2 Spojovacie vedenie
- 3 Dištančný pásik Spacer
- 4 Snímač teploty a vlhkosti pre riadiacu jednotku
- 5 Spojovacia skrinka
- 6 Inštalačná rúrka spojovacieho vedenia
- 7 Inštalačná rúrka vedenia snímača
- 8 Ovládací rozvádzač s prúdovým chráničom (FI 30 mA), spínač ochrany výstupu (charakteristika C) a výkonový stykač
- 9 Riadiaca jednotka
- 10 Napájacie vedenie

Systém ohrevu odtokového kanálíka

- 11 Spojovacia skrinka
- 12 Spojovacia súprava
- 13 Vyhrievací kábel 8BTV-2-CT
- 14 Koncové tesnenie
- 15 Napájacie vedenie

Systém EM-MI vyhrievania nájazdov Montážna a prevádzková príručka

| | |
|--|----|
| Všeobecne | 2 |
| Vyhrievací systém EM-MI pre nájazdy | 3 |
| Dodatočné položky | 4 |
| Príprava podkladu | 4 |
| Kontrola pred inštaláciou | 4 |
| Pokyny pre priestorové usporiadanie | 6 |
| Inštalácia vyhrievacieho kábla | 8 |
| Skontrolujte inštaláciu | 12 |
| Liatie asfaltu | 12 |
| Systém ohrevu odtokového kanálíka so samoregulačným vyhrievacím káblom 8BTV-2-CT | 13 |
| Dokončenie | 14 |
| Prevádzka | 14 |
| Riešenie problémov | 14 |

Všeobecne

Dôležité

Všetky pokyny obsiahnuté v tomto návode musia byť starostlivo dodržané, aby bola zaistená správna funkcia vyhrievacieho systému. Inštalácia taktiež musí spĺňať miestne požiadavky na elektrické vyhrievacie systémy.

Upozornenie

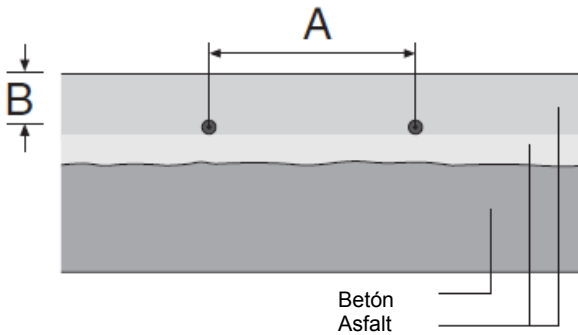
Vyhrievacie káble EM-MI v systéme EM-MI sú elektrické zariadenia, ktoré musia byť správne konštruované a inštalované. Dodržujte všetky konštrukčné, inštalačné, skúšobné a prevádzkové pokyny pre zaistenie riadnej

prevádzky a pre zabránenie riziku úrazu elektrickým prúdom či požiaru.

Rozsah

Táto príručka popisuje montáž vyhrievacích káblov EM-MI do asfaltu pre zaistenie dlhodobej štrukturálnej stability. Spoločnosť Tyco Thermal Controls môže dodať rôzne rady vhodných produktov pre pokládku do poteru/betónu, asfaltu alebo pre iné aplikácie.

Rozstupy pri pokládke



| Výkon | Rozstupy pri pokládke A | Hĺbka pod povrchom B |
|----------------------|-------------------------|----------------------|
| 180 W/m ² | 275 mm | Min. 75 mm |
| 300 W/m ² | 165 mm | Min. 25 mm |

Lisované kovové pásiky (VIA-SPACER) vám pomôžu udržať správne rozstupy pokládky.

Vyhrievací systém EM-MI

Systém EM-MI zahŕňa tieto položky:

Vyhrievací kábel EM-MI s prípojnými vývodmi

Vyhrievací kábel EM-MI (1) poskytuje rovnomerné teplo. Skladá sa z kovového vodiča obklopeného minerálnou izoláciou. Vodiče a izolácia sú chránené pred mechanickým poškodením medeným plášťom a vonkajším plášťom (nie PVC).

Vyhrievací kábel EM-MI je dodávaný pripravený na inštaláciu so studenými prívodmi (2) na oboch koncoch.

Každý spojovací prívod zahŕňa krátky tuhý kus a 3 m pružného kábla pripojeného priamo k ovládaciemu panelu. Elektroinštalčná rúrka (dodaná na stavbe) chráni pružnú časť kábla a prechod z tuhého do pružného kábla pred kontaktom s asfaltom. Pružný kábel je dodávaný s tienením pre uzemnenie.

Dištančný pásik Spacer (3), spojovacia skrinka (5) a napájací vodič (10)

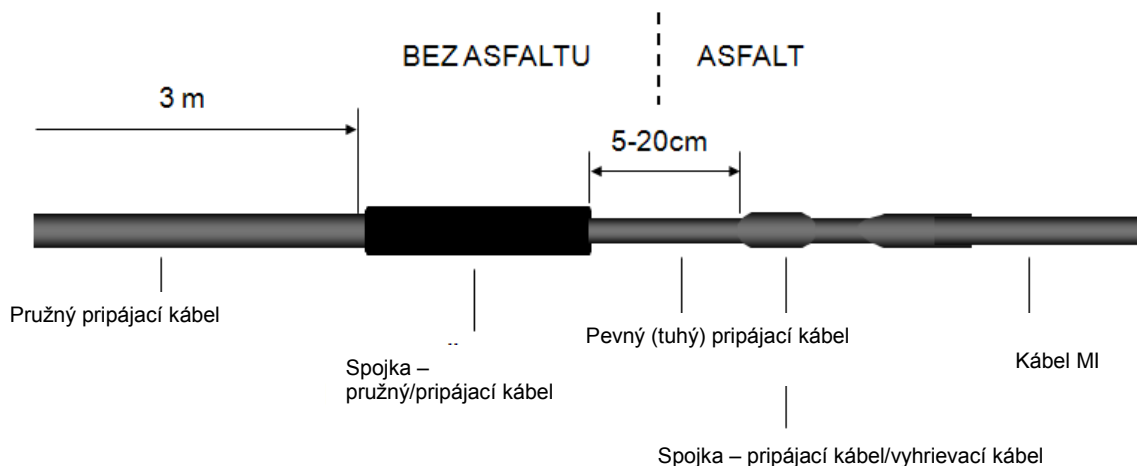
Účelom dištančných pásikov je udržať vyhrievací kábel MI v správnej polohe a umožniť dosiahnutie pravidelných rozstupov pri pokládke. Predĺženie studeného prívodu sa musí vykonávať v spojovacej skrinke. Spojenie medzi ovládacím panelom a spojovacou skrinkou je zabezpečené pomocou vhodného prívodného vodiča.

Ovládač (9)

Spoločnosť Raychem ponúka riadiace jednotky špeciálne skonštruované pre aplikácie odstránenia snehu a ľadu. Obsahujú kombinované snímače teploty a vlhkosti pre zaistenie účinnej prevádzky systému.

Rozvádzač (8)

Spoločnosť Raychem ponúka rad štandardných rozvádzačov špecificky skonštruovaných pre aplikácie vyhrievania nájazdov. Každý panel obsahuje zabudovanú riadiacu jednotku plus ističe a prúdové chrániče (rcd).



Dodatočné položky

Inštalačné rúrky (6, 7)

Inštalačné rúrky (dodané na stavbe) sú nutné pre ochranu:

- pružného spojovacieho vedenia a prechodu tuhý/pružný spojovací kábel,
- spojovacieho vedenia snímača.

Elektrické riadiace zariadenie

Ak nie sú použité štandardné panely spoločnosti Raychem, budú potrebné ďalšie položky pre doplnenie systému:

- stýkače
- ističe
- prúdové chrániče (rcd) 30 mA. (Viacpočetné obvody vyhrievacích káblov s celkovou dĺžkou až 167 m môžu byť chránené jedným prúdovým chráničom 30 mA).

- Jeden prúdový chránič 300 mA je možné použiť pre ochranu až 1500 m vyhrievacieho kábla EM-MI. Majte však na pamäti, že ohrev odtoku musí byť vždy chránený ističom 30 mA.

Skladovanie

- Rozsah teploty skladovania -40°C až +60°C
- Ukladajte všetky prvky systému na čistom a suchom mieste.

Zariadenia

- Merací prístroj izolačného odporu 2500 Vdc (min. 500 V)
- Ohmmeter

Príprava podkladu

Vyhrievací kábel sa obvykle kladie na pevný podklad. V prípade šikmých nájazdov je podklad navezený a vyhrievací kábel je položený na armatúru alebo na valcovaný asfalt. Pri zavesených konštrukciách sa podklad môže skladať z hotových dosiek, predpnutého betónu alebo visutej konštrukcie s liatym betónom. Oceľové nosníky alebo dosky s betónovým povrchom sú taktiež prípustné.

Zavesená konštrukcia je obvykle pokrytá vrstvou asfaltu, aby sa zabránilo prenikaniu vody.

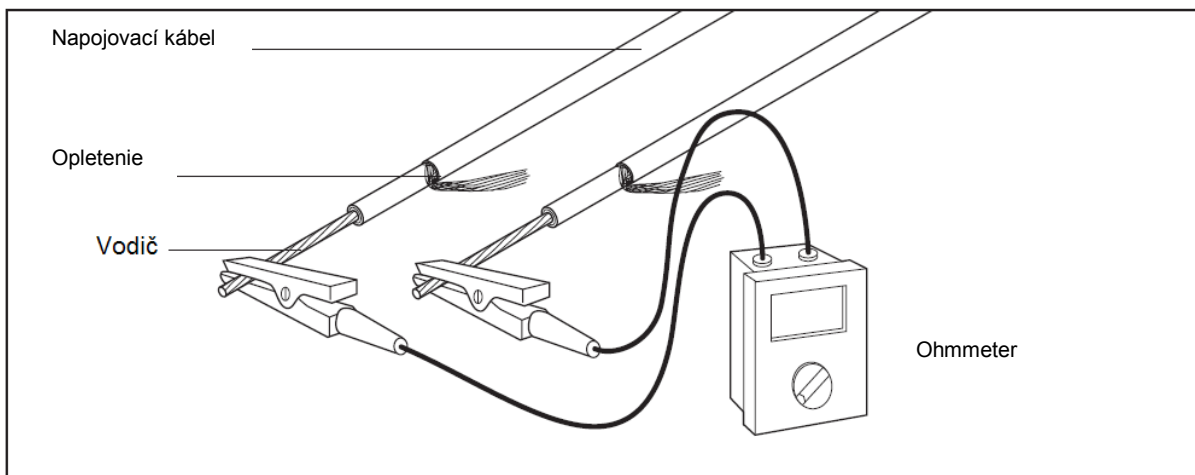
Vyhrievací kábel môže byť položený na všetky tieto povrchy. V prípade liateho betónu je však potrebné zaistiť, aby bol povrch hladký a boli odstránené všetky ostré predmety. Cesty na

pevnom podklade nevyžadujú žiadnu dodatočnú tepelnú izoláciu. Je potrebné vykonať potrebné prípravy pre inštaláciu snímača teploty a vlhkosti. Ak je aplikovaný horúci asfalt, je potrebné použiť dištančný krúžok alebo podobne pre ochranu snímača a napájacieho vedenia pred vysokou teplotou, lebo by mohlo dôjsť k zničeniu elektronických súčiastok. Zvyšný priestor potom môže byť vyplnený po vychladnutí. Majte, prosím, na pamäti, že pre zaistenie dlhodobej stability je potrebné akékoľvek pôsobenie okolitej teploty na snímač a napájacie vedenie dosahujúce až 80 °C skrátiť na čo najmenšiu možnú mieru. Podrobné údaje – pozri prevádzkové pokyny snímača.

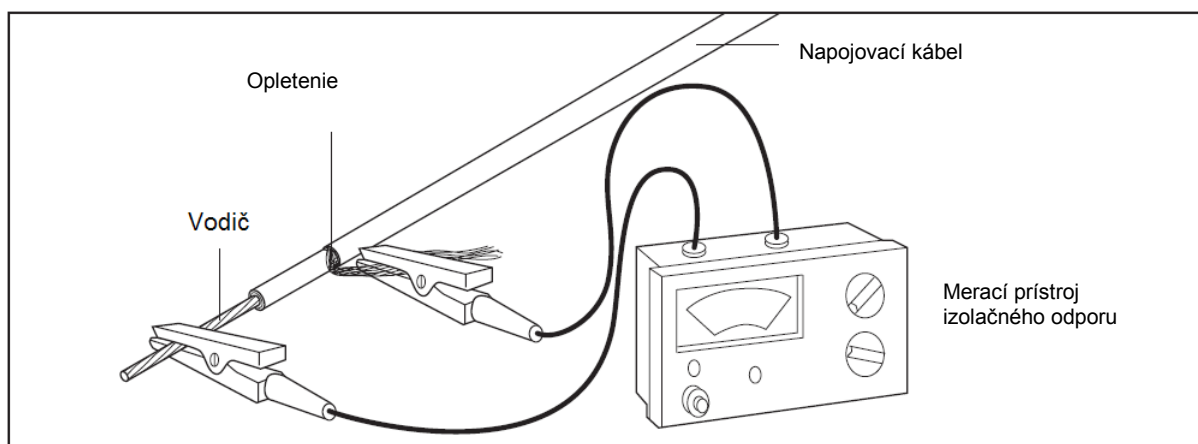
Kontrola pred montážou

Najskôr sa uistite, že oblasť, ktorá má byť vyhrievaná, je v súlade s údajmi v konštrukčných pokynoch. Určte, kde majú byť inštalované spojovacie skrinky, a skontrolujte, či sú pripájacie káble dostatočne dlhé. Dĺžka je 3 m. Riadne vyčistite podklad pred tým, ako začnete inštalovať vyhrievacie káble, lebo ostré predmety môžu poškodiť vyhrievací kábel.

Pred inštaláciou vykonajte skúšku vyhrievacieho kábla pomocou ohmmetra. Tá sa skladá z merania ohmického odporu vodiča a izolačného odporu pružného spojovacieho kábla. Vodič sa meria pomocou ohmmetra. Odchýlka 10 % od nominálnej hodnoty odporu je prijateľná. Pozri tabuľku na strane 1.



Odpor izolácie sa musí merať pomocou meracieho prístroja izolačného odporu 2500 V (minimálne 500 V). Nameraná hodnota musí byť 100 M.



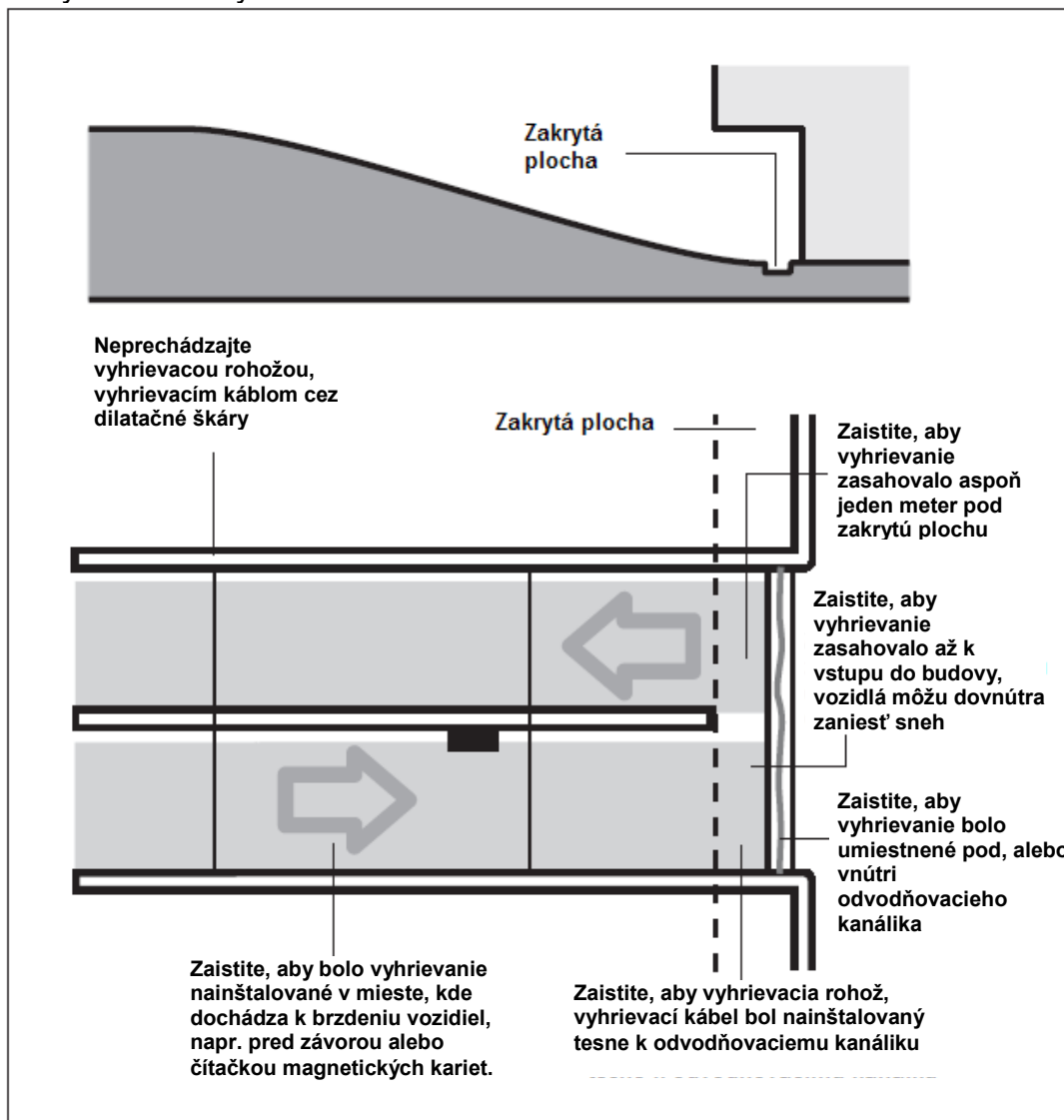
Zaznamenajte všetky namerané hodnoty do poskytnutej Inštalačnej skúšobnej správy.

Pokyny pre priestorové usporiadanie

Oblasť, ktorá má byť vyhrievaná

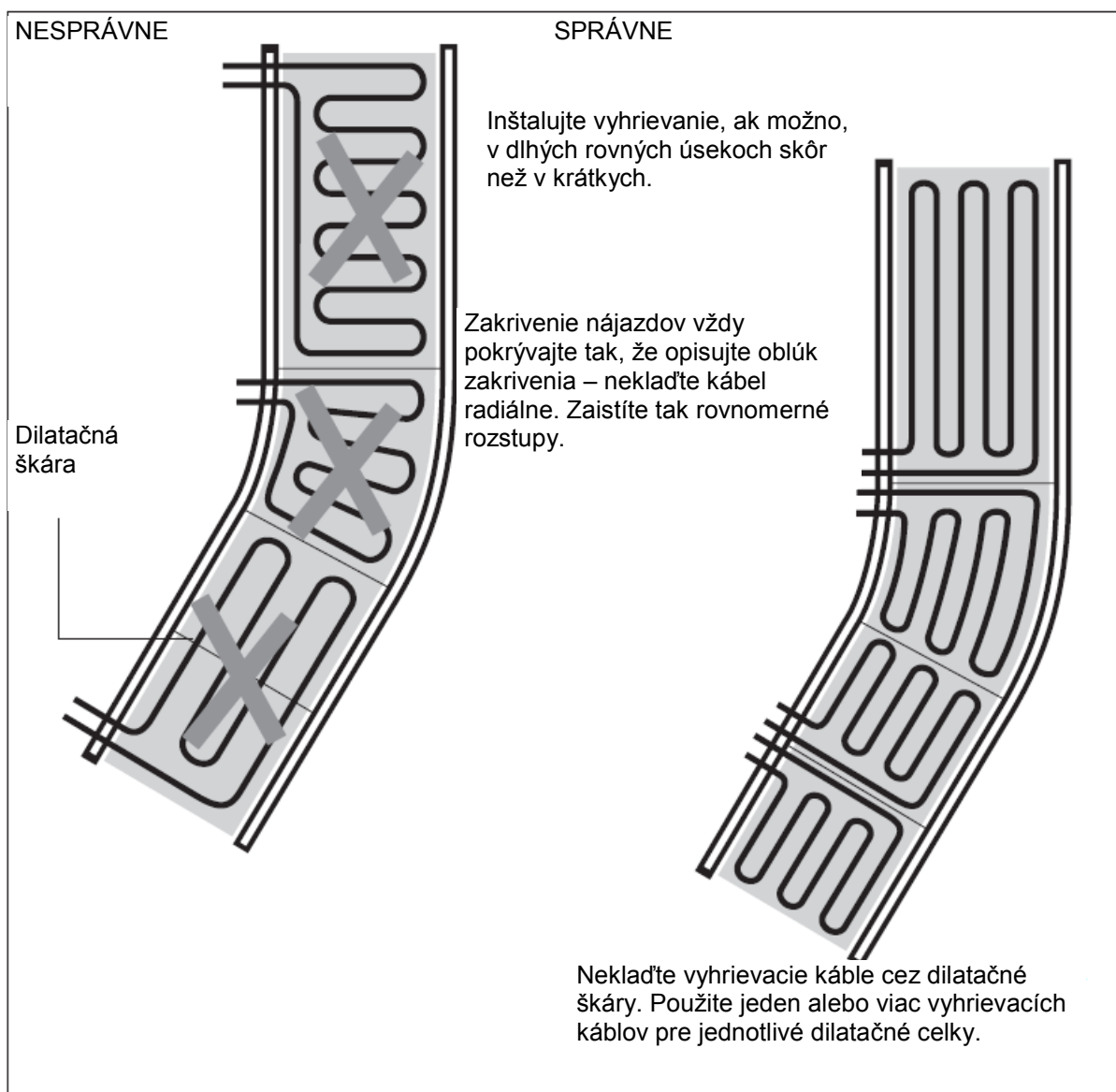
Presne určte oblasť, ktorá má byť vyhrievaná.

Vezmite do úvahy tieto faktory:



Vyhrievací kábel MI sa nesmie ani skracovať, ani nastavovať

Schéma usporiadania

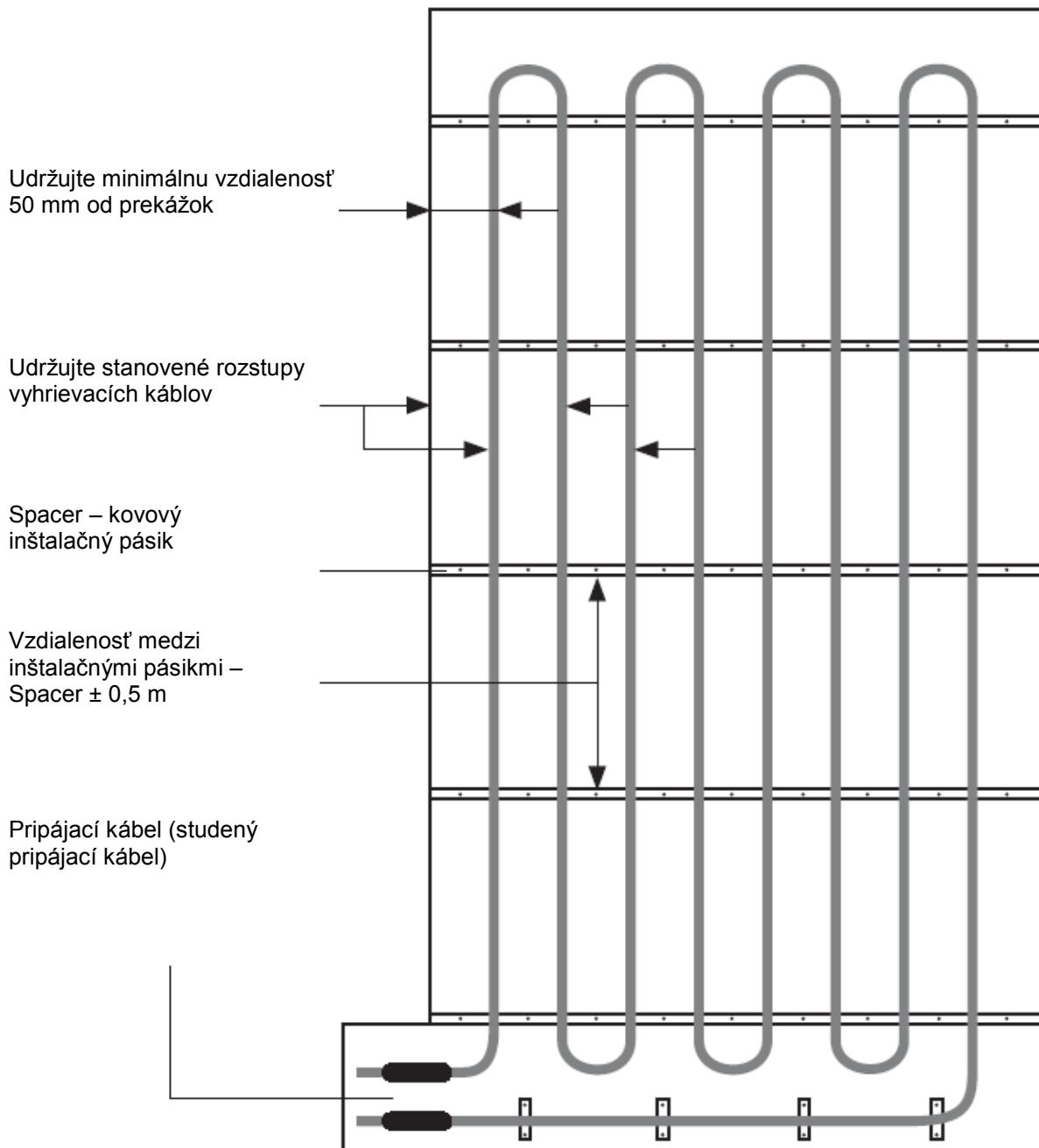


Montáž vyhrievacieho kábla

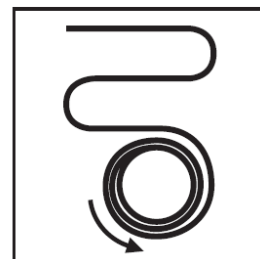
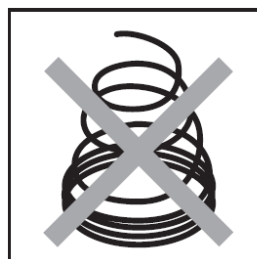
- Zaisťte dištančné kusy na mieste pomocou vhodných klincov alebo matíc a skrutiek. Na podklade z pieskového asfaltu je možné pripevnenie dištančných kusov

vykonať pomocou horúceho asfaltu alebo živice.

- Rozstupy pokládky kovových prúžkov by mali byť zhruba 0,5



- Pri kladení používajte výkres dispozície a zvolte východiskový bod, do ktorého sa oba káble vracajú.
- Opatrne odvíjajte kábel bez ohýbania a krivenia. Dbajte na to, aby ste nepoškodili vonkajšie opláštenie.



Pri odvíjaní udržiavajte kotúč naplocho (horizontálne).

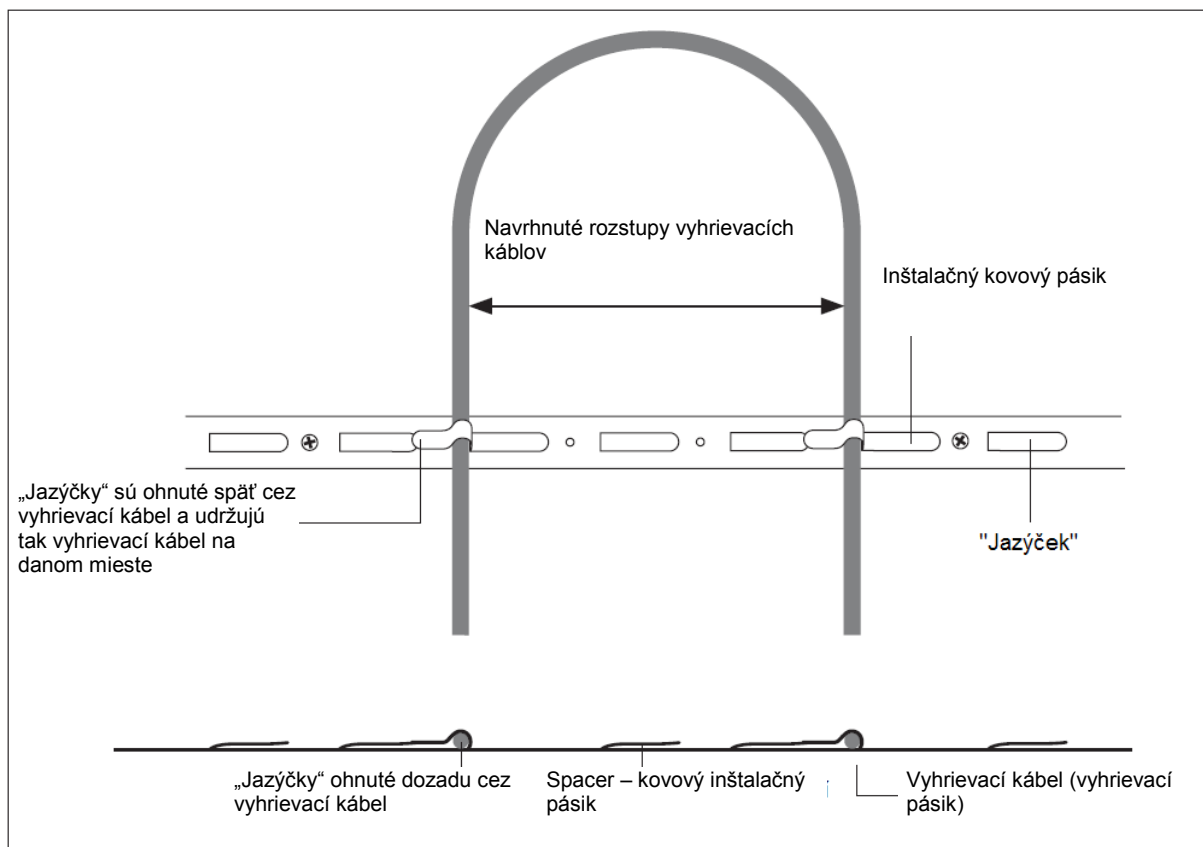
- Položte vyhrievací kábel v slučke tak, aby sa obe spojovacie vedenia mohli zapojiť v rovnakej spojovacej skrinke.
- Dodržujte stanovené rozstupy pokládky.
- Štandardné rozstupy pokládky sa pohybujú v rozmedzí 165 až 275 mm podľa špecifickej požiadavky na výkon. Musí byť udržiavaný minimálny rozstup pokládky 55 mm. Dbajte na to, aby sa vyhrievacie káble navzájom nedotýkali, nepresahovali či nekrížili.
- Najmenší polomer ohybu je 35 mm (alebo taktiež 5,5 x priemer vyhrievacieho kábla). (Minimálna teplota pre pokládku je -5 °C).
- Medzi dvoma spojovacími vedeniami musí byť udržiavaná minimálna vzdialenosť 50 mm.
- Prechody medzi tuhým spojovacím káblom a vyhrievacím

káblom MI by mali byť zakryté asfaltom.



- Skontrolujte, či je vyhrievací kábel MI úplne zakrytý asfaltom. Pružné spojovacie vedenie a prechod medzi pružným a tuhým spojovacím vedením nesmie byť zakrytý asfaltom (pozri výkres na strane 6).
- Ak nie sú dve spojovacie vedenia okamžite pripojené do spojovacej skrinky, musia byť chránené pred vniknutím vlhkosti a mechanickým poškodením.

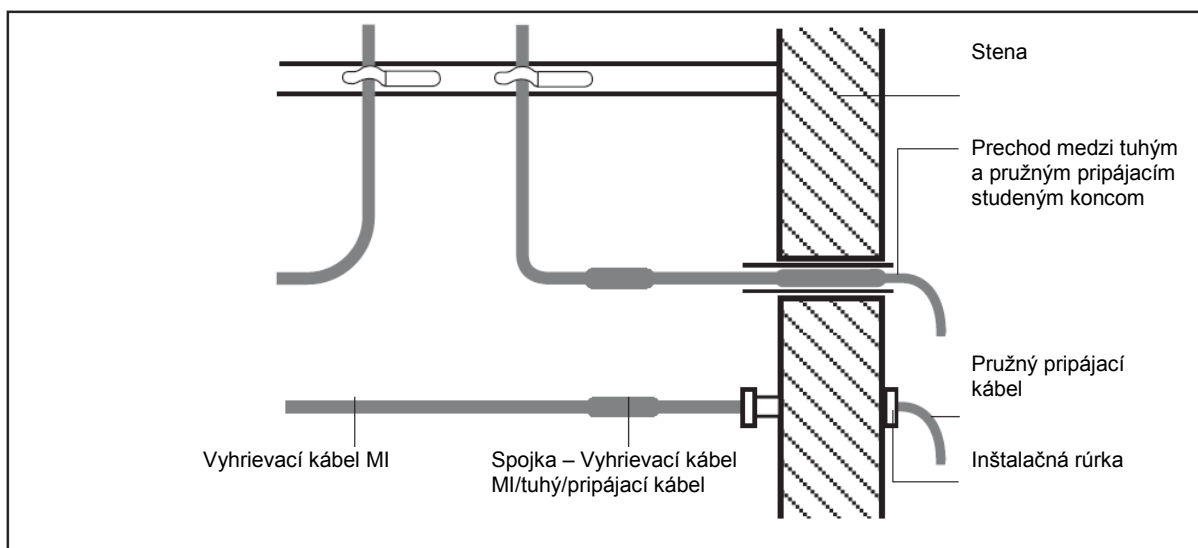
Použitie dištančných kusov pre upevnenie vyhrievacieho kábla k podkladu



Nainštalujte inštalačnú rúrku (6)

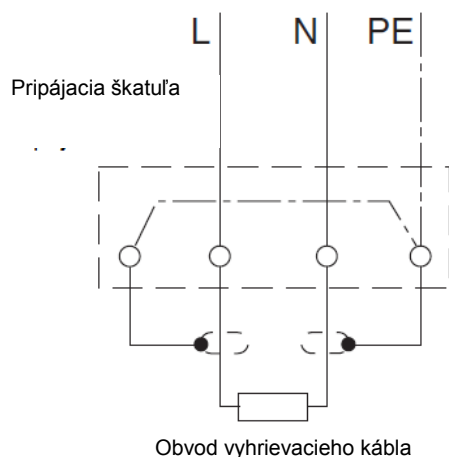
Nainštalujte inštalačnú rúrku (dodanú na stavbe) pre ochranu kábla studeného prívodu v mieste, kde vychádza z asfaltu. Nainštalujte adaptéry na oboch koncoch rúrky, aby ste chránili koniec kábla pred ostrými hranami. Vyhrievací kábel MI a prechod na tuhé spojovacie vedenie by mali byť zakryté asfaltom. Pružné spojovacie vedenie a zapojenie nesmú prísť do kontaktu s asfaltom.

Buď ich položte do piesku, alebo použite inštalačnú rúrku (pozri výkres). Nainštalujte inštalačnú rúrku tak, aby ani pružné spojovacie vedenie, a ani prechod medzi tuhým a pružným vedením neprišli do styku s asfaltom. Pripevnite inštalačnú rúrku na mieste tak, aby sa v žiadnom prípade nemohla uvoľniť v priebehu liatia asfaltu.



Pripojte kábel studeného prívodu (2)

Pripojte kábel studeného prívodu k ovládacímu panelu alebo k spojovacej skrinke (podľa dispozície) ako je vyobrazené. Pri pripojení PE je opletenie na oboch pružných studených vývodoch stočené a vybavené zmršťovacou žltozelenou bužírkou.



Dokončite polozenie

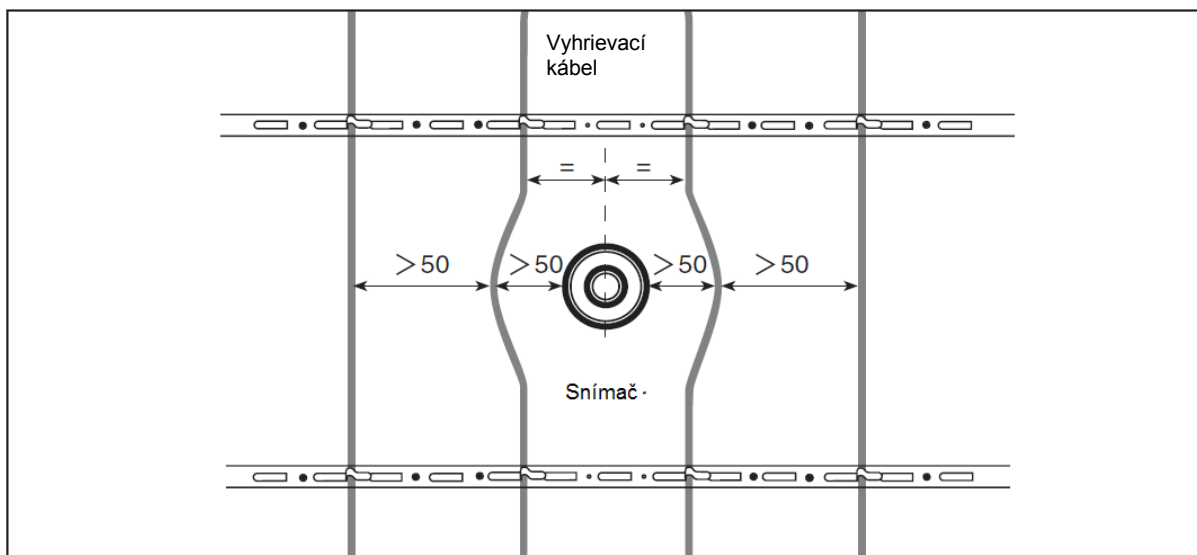
Opakujte vyššie uvedené činnosti pre všetky obvody vyhrievacieho kábla.

Nainštalujte snímač teploty a vlhkosti (4)

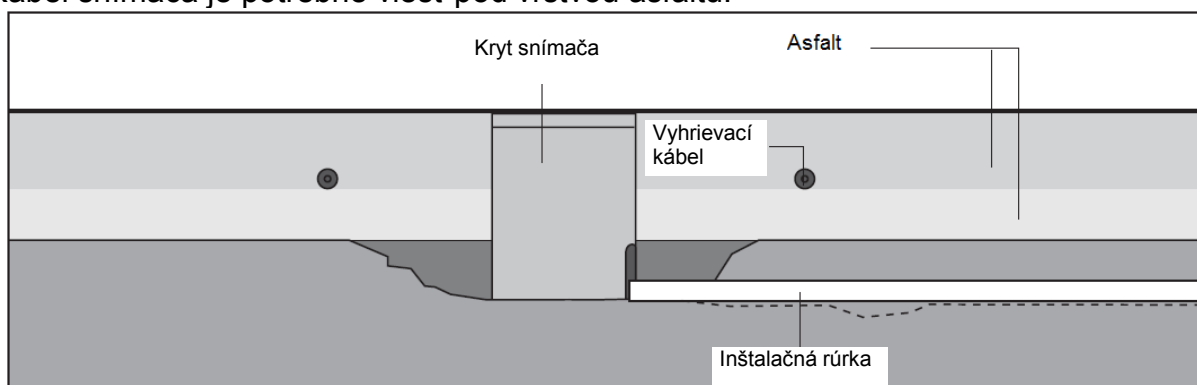
Nainštalujte snímač teploty a vlhkosti v súlade s pokynmi dodanými s jednotkou. Zaistite, aby bol snímač uchytený v správnej výške.

Pri snímačoch, ktoré majú kryt a snímač samostatne, v tejto fáze nainštalujte iba kryt.

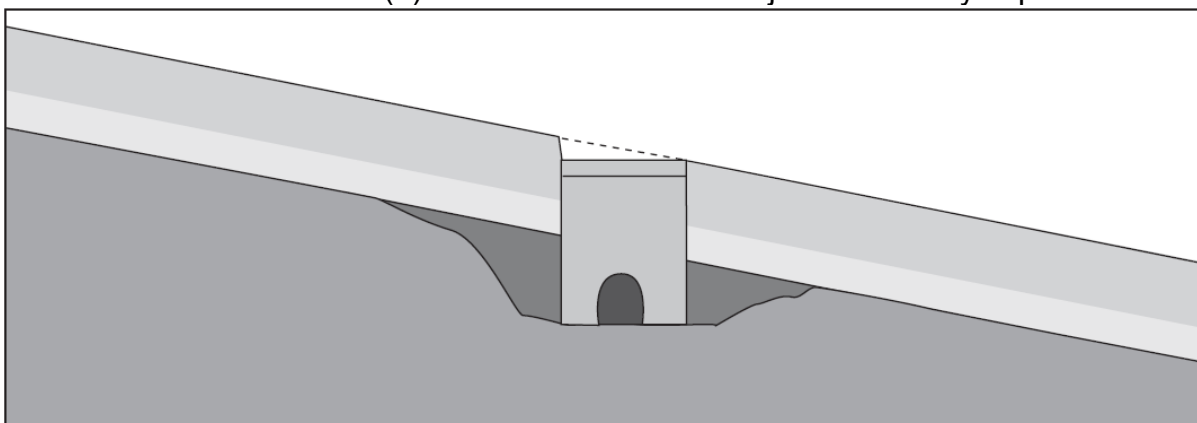
- Snímač by mal byť umiestnený v polovici medzi trasami vyhrievacieho kábla.



- Kábel snímača je potrebné viesť pod vrstvou asfaltu.



- Vodič snímača by mal byť chránený kovovou inštaláčnou rúrkou (7).
- Snímač musí byť umiestnený vertikálne aj na naklonených plochách.



Skontrolujte inštaláciu

Skontrolujte vyhrievací kábel

- Vizuálne skontrolujte vyhrievací kábel, či nie je poškodený.
- Overte, či bol vyhrievací kábel pripevnený k dištančným pásikom.
- Overte, či boli pri pokládke dodržané rozstupy a či sa vyhrievací kábel nachádza mimo dilatačných škár, ostrých hrán atď.
- Overte, či bola vyhrievacia podložka nainštalovaná v správnej hĺbke.
- Vizuálne skontrolujte prípojné káble, či boli správne inštalované.

Vyhotovte výkres dispozície

Zaznamenajte usporiadanie všetkých obvodov so špecifickým určením polohy spojovacieho vedenia.

Vykonajte skúšku odporu izolácie

Vykonajte skúšky odporu izolácie na všetkých obvodoch pre zistenie akéhokoľvek poškodenia, ku ktorému mohlo dôjsť v priebehu inštalácie alebo po jej vykonaní. Odpor izolácie musí byť vyšší než 100 MΩ. Zaznamenajte hodnotu pre každý obvod do Skúšobnej inštalačnej správy.

Položenie asfaltovej vrstvy

Kontroly

Pred aplikáciou asfaltovej vrstvy vykonajte tieto kontroly:

- Skontrolujte, či vyhrievací kábel nevykazuje žiadne známky poškodenia.
- Skontrolujte rozstupy a hĺbku uloženia kábla pod povrchom, ak je to predmetné pre danú aplikáciu.

Skúška odporu izolácie

Odporúča sa vykonať skúšky odporu na všetkých vyhrievacích obvodoch tesne pred položením asfaltovej vrstvy, aby boli zistené akákoľvek poškodenia, ktoré mohli nastať po inštalácii kábla. Zaznamenajte hodnoty odporu všetkých vyhrievacích obvodov do Skúšobnej inštalačnej správy.

Doplnkové asfaltárske práce

Práce ako napr. inštalácia odtokov, umiestnenie kotviacich skrutiek sa často vykonávajú po prvotnom liatí. Pri práci

Pred tým, než začne liatie asfaltu, požiadajte tím vykonávajúci aplikáciu asfaltovej vrstvy o overenie výsledkov skúšky odporu izolácie, zaznamenanie teploty asfaltu a podpísanie Skúšobnej inštalačnej správy.

Kladenie asfaltovej vrstvy

Hoci boli káble EM-MI špecificky navrhnuté pre toto použitie, nie sú nezníiteľné. Aplikčná teplota asfaltu nesmie prekročiť 250 °C. Vyhnite sa extrémnemu mechanickému namáhaniu.

Po liatí

Po dokončení všetkej asfaltárskej práce vykonajte skúšku odporu izolácie a hodnoty zaznamenajte do Inštalačnej skúšobnej správy.

používajte situačný výkres, aby ste zabránili poškodeniu vyhrievacieho kábla.

Po dokončení všetkých činností vykonajte skúšku odporu izolácie a hodnoty zaznamenajte do Inštalačnej skúšobnej správy.

System ohrevu trasy odtokového kanála so samoregulačným vyhrievacím káblom (8BTV-2-CT)

Účel

System ohrevu trasy odtoku zaručuje, aby topením vznikajúca voda mohla odtekať.

Poznámka: Obvod ohrevu trasy odtoku by mal byť ovládaný pomocou rovnakého ovládacieho systému ako ostatné vyhrievacie obvody.

Nástroje

- Ohmmeter pre izoláciu 2500 V (min. 500 V)

Inštalujte spojovaciu skrinku (11)

Vyberte pozíciu:

- blízko k odtoku,
- ak možno, vo vnútornom priestore.

Nainštalujte spojovaciu súpravu (12)

Pripojte vyhrievací kábel 8BTV-2-CT na svorku v spojovacej skrinke v súlade s pokynmi poskytnutými so spojovacou súpravou.

Postupujte nasledovne:

- Pripojte jeden vývod k opleteniu vyhrievacieho kábla.
- Pripojte druhý vývod k obom vyhrievacím páskovým vodičom naraz.
- Pustite napätie. Hodnota odporu musí byť vyššia než 20 M Ω .

Položte vyhrievací kábel (13)

Chráňte vyhrievací kábel pomocou inštaláčnej rúrky medzi spojovacou skrinkou a odtokom. Položte vyhrievací kábel po celej dĺžke odtoku, aby ste zaistili, že topením vznikajúca voda bude mať vždy voľný odtok.

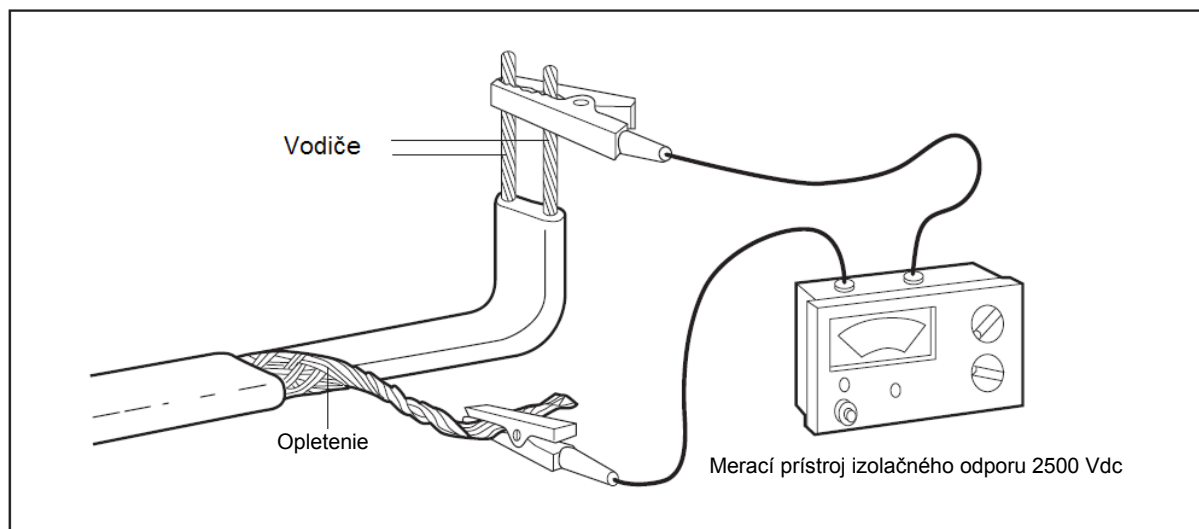
Nainštalujte koncové tesnenie (14)

Nainštalujte koncové tesnenie podľa pokynov dodaných so súpravou koncového tesnenia.

Vykonajte skúšku odporu izolácie

Skúška odporu izolácie zisťuje poškodenie vyhrievacieho kábla ako napr. rezy alebo prerazenia. Mala by byť vykonaná použitím prístroja 2500 Vdc. Prístroje s nižšou voltážou sú menej citlivé a neodporúčajú sa. Nástroj by nemal mať nižšie skúšobné napätie než 500 Vdc.

- Ak je izolačný odpor nižší, vyhrievací páskový vodič je poškodený. Ak je to možné, lokalizujte poruchu a vykonajte opravu. Zaznamenajte izolačný odpor do Skúšobnej inštaláčnej správy.



Dokončenie

Nainštalujte mriežku nad odtokom, aby ste zabezpečili, že je vyhrievací kábel chránený pred poškodením.

Poznámka: Pre polozenie vyhrievacieho kábla v odtoku je potrebný prúdový chránič (rcd) 30 mA. Zaistite, aby k jednému chrániču 30 mA rcd nebolo pripojených viac než 60 m vyhrievacieho kábla.

Dokončenie

Skompletizujte snímač

Dokončite inštaláciu snímača (tam, kde je to potrebné).

Nainštalujte rozvádzač (8)

Nainštalujte rozvádzač podľa pokynov výrobcu.

Nainštalujte ovládače (9)

EN 60335-1:1994 bod 7.2.12 vyžaduje aspoň jeden istič pre všetky póly (odpojenie sieťového napájania) s minimálnou vzdialenosťou kontaktov 3 mm. Nainštalujte ovládacie jednotky, termostaty a zariadenie manuálneho ovládania v súlade s pokynmi výrobcu.

Dokončite elektroinštaláciu a systém (10)

Dodržiujte VDE 0100 časť 520 A3 a príslušné miestne predpisy

Prevádzka

Prvé spustenie

Elektrické požiadavky

Dokončite všetky elektrické skúšky podľa príslušných miestnych predpisov a postupov. Skontrolujte, či všetka elektroinštalácia zodpovedá konštrukčným výkresom. Skontrolujte správne menovité údaje na všetkých ochranných prvkoch.

Kontrola ovládača

Skontrolujte ovládač v súlade s pokynmi dodanými s jednotkou.

Skúšky odporu izolácie

Vykonajte konečnú skúšku odporu izolácie, aby ste zaistili, že prípojný kábel a napájací kábel neboli po skončení montáže poškodené.

Všeobecná prevádzka a údržba

Systém EM-MI nemá žiadne pohyblivé časti, a preto vyžaduje minimálnu údržbu. Je potrebné dodržiavať miestne predpisy a požiadavky na údržbu elektrických zariadení.

Je potrebné pravidelne kontrolovať ističe. Prúdové chrániče (rcd) sa mali skúšať aspoň raz za rok.

Pravidelne kontrolujte ovládače systému.

Prevádzkovo ovládače použite, aby ste zistili, či správne fungujú.

Maximálna teplota okolia pôsobiaca na vyhrievací kábel MI je 90 °C. Inštalčný technik musí dodať prevádzkovateľovi situačný výkres.

Spríevodca riešením problémov

Pozor: Pred tým, ako začnete pracovať na ktorejkoľvek časti elektrického systému, odpojte napájanie.

Problém A: Nadprúdová ochrana je aktivovaná (rozpojenie).

| Pravdepodobná príčina | Náprava |
|---|--|
| Elektrická porucha: <ul style="list-style-type: none">na pripájacom vedenípoškodený vyhrievací kábel | Lokalizujte a opravte poruchu a resetujte alebo vymeňte ochranu. |

| | |
|------------------------|--|
| Poddimenzovaná ochrana | Opätovne určte, aké bude prúdové zaťaženie, a nainštalujte novú ochranu (Pozn.: Ak je menená ochrana, zaistite, aby bola kompatibilná s napájacím káblom). |
| Chybná ochrana | Vymeňte. |

Problém B: Vypnutie v dôsledku aktivácie prúdového chrániča.

| Pravdepodobná príčina | Náprava |
|---|---|
| Nadmerná vlhkosť v spojovacej skrinke | Vysušte a skontrolujte tesnenie; v prípade potreby vymeňte. Vykonajte skúšku odporu tesnenia. |
| Chyba uzemnenia: <ul style="list-style-type: none"> na pripojení poškodený vyhrievací kábel | Lokalizujte a opravte poruchu a resetujte alebo vymeňte prúdový chránič. |
| Zvodový prúd príliš vysoký: Silový kábel alebo vyhrievací kábel príliš dlhý | Vykonajte nápravu a prepracujte konštrukčné riešenie. |
| Odskok stýkača | Nahradte stýkačom lepšej akosti. |
| Výkyvy napätia v sieti napájania | Resetujte prúdový chránič; ak stav trvá, použite „čisté“ napájanie. |
| Chybný prúdový chránič | Vymeňte. |

Problém C: Ľad/sneh sa netopí.

| Pravdepodobná príčina | Náprava |
|--|---|
| Strata napájacieho prúdu v dôsledku nadprúdu alebo aktivácie prúdového chrániča. | Postupujte podľa postupov popísaných v A alebo B vyššie. |
| Strata spojitosti napájacieho kábla | Lokalizujte a opravte poruchu. |
| Nesprávne nastavenie alebo prevádzka ovládačov systému | Opravte ovládače systému alebo nastavte ovládače systému správne. |
| Nesprávne dimenzovaný alebo poškodený stýkač | Opravte |

Problém D: Ľad/sneh sa začne topiť, ale systém sa vypne príliš skoro.

| Pravdepodobná príčina | Náprava |
|---|--|
| Nesprávne nastavenie alebo prevádzka ovládačov systému. | Opravte ovládaci jednotku systému alebo nastavte ovládače systému správne. |



Tyco Thermal Controls Czech, s.r.o.
Pražská 636, 252 41 Dolní Břežany
Tel.: +420 241 911 911
Fax: +420 241 911 910
info.cz@tycothermal.com www.tycothermal.com
www.raychempodlahovetopeni.cz