



ochrana venkovních ploch před sněhem a náledím

Manuál - postup instalace

Tato příručka popisuje navrhování a způsob instalace topných kabelů pro použití při ochraně venkovních ploch proti sněhu a náledí.

Nedodržení uvedených postupů může mít za následek snížení funkčnosti a životnosti topného systému, které se někdy mohou projevit s časovým odstupem několika let.

Tato příručka je platná pro použití topných kabelů a regulace dodávaných firmou V-system elektro s.r.o. Při použití materiálů jiných výrobců může být postup odlišný a tuto příručku nelze použít.



OBSAH PŘÍRUČKY:

- 1) Oblast použití
- 2) Navrhování potřebného výkonu podle skladby vrstev
- 3) Příklady skladeb jednotlivých vrstev s instalovanými měrnými výkony
- 4) Související stavební práce a materiály
- 5) Způsob navrhování a instalace v konkrétních příkladech
- 6) Regulace a elektroinstalace
- 7) Postup instalace topných kabelů, čidel a regulátorů, detaily
- 8) Životnost, opravy, záruční podmínky, údržba a obsluha systémů
- 9) Přehled používaných komponentů fy V-system elektro
- 10) Všeobecné obchodní podmínky

1 - oblast použití

Topné kabely mohou sloužit pro odstraňování sněhu a náledí ze všech typů venkovních dopravních a manipulačních a obslužných ploch.

Oblast použití:

- chodníky
- venkovní schodiště
- nájezdové a výjezdové rampy
- parkoviště
- příjezdové cesty
- nakládací či vykládací rampy
- mosty a lávky
- bezbariérové vstupy a rampy
- myčky
- plochy s velkým podélným či příčným sklonem
- odvodňovací kanálky
- místa, kde je vyloučen posyp či chemické ošetření (vstupní turnikety)

Náledí v zimním období působí velké problémy na všech nechráněných venkovních plochách. Mnohé nájezdy či nákladní rampy jsou ne-

sjízdné, venkovní schodiště a chodníky nebezpečné. Je nutné pracně odstraňovat sníh a led z chodníků, venkovních schodišť, musíme solit vozovky a parkovací plochy, příjezdové cesty, nakládací rampy. I přes tyto zásahy však nadále hrozí na mnohých plochách s větším sklonem nebezpečí úrazů a značných materiálních škod.

Topné systémy instalované ve venkovních plochách představují spolehlivou a trvalou jistotu a bezpečí. Vyhneme se chemickému i šterkovému posypu, nedochází ke znečišťování životního prostředí a také ušetříte čas věnovaný odklizení sněhu v zimě a zbytkům posypu na jaře. Nejde přitom jen o vlastní pohodlí – vždyť například výjezdy pro vozidla záchranné služby nebo nájezdy pro invalidní vozíky musí být použitelné neustále.

Pořizovací a provozní náklady na topný systém jsou při správném návrhu a provedení podstatně nižší než případné škody způsobené snížením použitelnosti těchto komunikací v důsledku výskytu náledí či sněhové vrstvy.

Funkce vyhřívacích systémů je zpravidla uvažována jako preventivní – problémy s námrazou či sněhem jsou odstraňovány ihned při jejich vzniku. To je umožněno použitím vhodných způsobů regulace těchto systémů, které též kromě toho značně snižují provozní náklady.

2 - navrhování potřebného výkonu podle skladby vrstev

Přesné výpočtové určení potřebného měrného výkonu je v případě vyhřívání venkovních ploch značně problematické. Oproti elektrickému podlahovému vytápění je ve hře daleko více vnějších činitelů, které je zpravidla velmi obtížné přesně určit. Taktéž metodika výpočtu není zcela přesně stanovena a navíc vychází z řady empiricky stanovených vzorců.

Proto byl vytvořen vzorový přehled nejpoužívanějších skladeb jednotlivých vrstev, s vymezením oblasti používaných výkonů. Toto rozpětí výkonů bylo stanoveno jednak na základě výpočtu, vycházejícího z určitých předpokladů vnějších podmínek (viz **Tabulka 1**) a současně na základě zkušeností s konkrétními realizovanými akcemi po posouzení jejich funkčnosti. Z uvedených důvodů doporučujeme se při návrhu držet v tomto rozpětí, což by mělo zajistit požadovanou funkčnost systému.

Jsou-li předpokládány vnější podmínky lepší než výpočtové podle

Tabulky 1, můžeme se při návrhu držet poblíž spodní hranice doporučeného intervalu. Předpokládáme-li méně příznivé vnější podmínky, případně jsou-li na systém kladeny zvýšené požadavky (potřeba rychlého náběhu či velmi provozně exponovaná plocha) je třeba se při návrhu držet při horní hranici daného intervalu.

Minimální používaný měrný výkon je cca 200 W/m² (při nižším nelze zaručit dostatečnou funkčnost systému ani za příznivých podmínek).

Maximální měrný instalovaný výkon se pohybuje okolo 430 W/m² a je dán minimální možnou roztečí jednotlivých smyček topného kabelu - 3,5 cm v instalačním pásu Grufast.

Při praktickém návrhu postupujte tak, že si z přehledu skladeb vrstev vyberte tu nejpodobnější a výkon potom navrhnete dle předpokládaných vnějších podmínek (příznivé x průměrné x nepříznivé).

U navržených vzorových výkonů se počítá s tím, že dokáží rozehrát cca 1 až 2 cm sněhu za hodinu.

Tabulka 1 - průměrné venkovní výpočtové podmínky

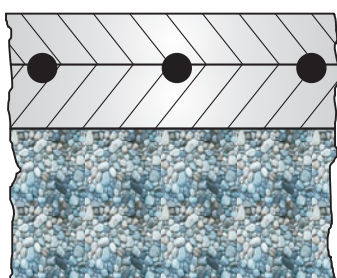
rychlost větru do 1 m za sekundu

vyhřívána plocha z jedné strany chráněná před větrem (budovou)

nadmořská výška 250 m.n.m.

průměrné roční srážky 600 - 800 mm/rok

3 - příklady skladeb jednotlivých vrstev



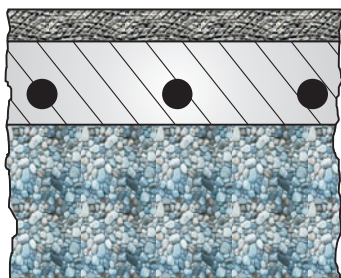
SKLADBA 1

- krycí beton tl. 4 cm
- topné kabely
- podkladový beton tl. 5cm
- šterkový podsyp tl. 20 cm

Použití:

chodníky, rampy pro pěší, venkovní schodiště, garážové vjezdy

Instalovaný měrný výkon: **240 – 260 W/m²**



SKLADBA 2

- asfaltový koberec tl. 3 cm
- topné kabely v polovině tloušťky betonové desky tl. 10 cm
- štěrkový podsyp tl. 20 cm

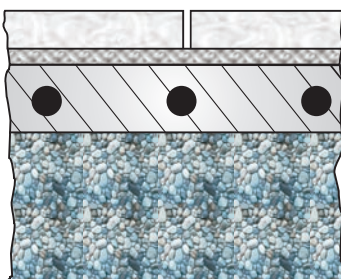
Použití:

chodníky, rampy pro pěší, garážové vjezdy

Instalovaný měrný výkon: **250 –280 W/m²**

Pozor!!

!! Minimální tloušťka krycí vrstvy betonu nad topnými kabely 3 cm !!
N nutné kvůli snížení tepelného namáhání topných kabelů při lití asfaltové vrstvy.



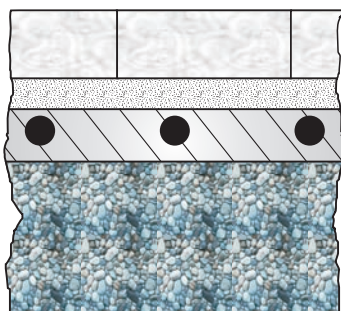
SKLADBA 3

- keramická dlažba + lepidlo tl. 3 cm
- topné kabely v polovině betonové desky tl. 6 cm
- štěrkový podsyp tl. 20 cm

Použití:

chodníky, rampy pro pěší, venkovní schodiště a terasy

Instalovaný měrný výkon: **250 –270 W/m²**



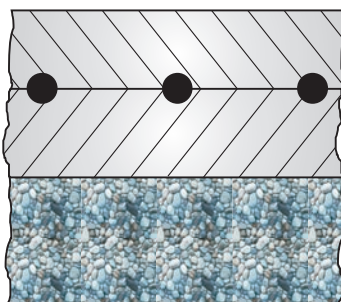
SKLADBA 4

- zámková dlažba tl. 6 cm
- pískové lože tl. 2 cm
- topné kabely v polovině betonové desky tl. 6 cm
- štěrkový podsyp tl. 20 cm

Použití:

chodníky, komunikace pro pěší, venkovní terasy

Instalovaný měrný výkon: **270 –300 W/m²**



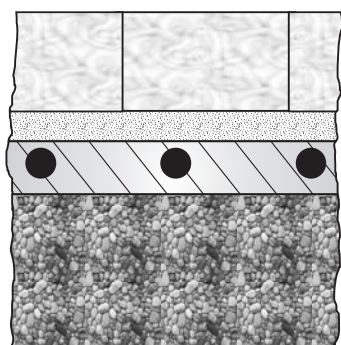
SKLADBA 5

- krycí pojezdová betonová vrstva tl. 5 cm
- topné kabely
- spodní betonová vrstva tl. 6 cm
- štěrkový podsyp tl. 20 cm

Použití:

nájezdy a rampy pro vozidla, garážové vjezdy, komunikace, parkoviště

Instalovaný měrný výkon: **260 –300 W/m²**



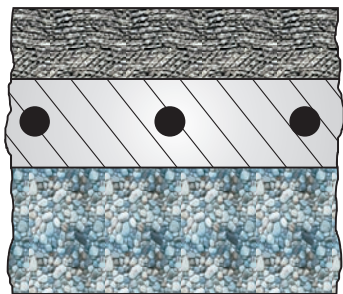
SKLADBA 6

- zámková dlažba tl. 8 cm
- pískové lože tl. 2 - 3 cm
- betonová deska s topnými kabely tl. 8 cm
- štěrkový podsyp tl. 20 cm

Použití:

nájezdy a komunikace pro vozidla, garážové vjezdy, parkoviště

Instalovaný měrný výkon: **280 - 330 W/m²**



SKLADBA 7

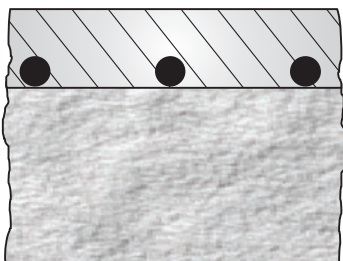
- asfalt tl. 5 cm
- betonová deska s topnými kabely tl. 8 cm
- štěrkový podsyp tl. 20 cm

Použití:

nájezdy a komunikace pro vozidla, garážové vjezdy, parkoviště

Instalovaný měrný výkon: **280 - 300 W/m²**

Minimální krycí vrstva betonu nad topnými kabely 3 cm!!! z důvodu dovoleného tepelného namáhání topných kabelů při lití asfaltu.



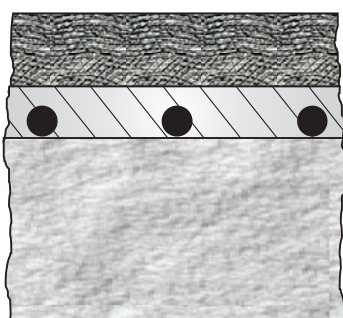
SKLADBA 8

- pojezdová krycí betonová vrstva tl. 5 cm
- topné kabely
- nosná železobetonová konstrukce tl. 20 cm

Použití:

zdola odkryté nájezdové rampy, mosty, lávky

Instalovaný měrný výkon: **300 - 350 W/m²**



SKLADBA 9

- asfalt tl. 5 cm
- betonová deska s topnými kabely tl. 5 cm
- nosná železobetonová konstrukce tl. 20 cm

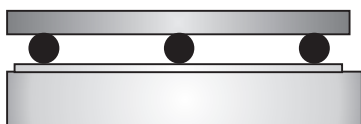
Použití:

zdola odkryté nájezdové rampy, mosty, lávky

Instalovaný měrný výkon: **300 - 350 W/m²**

Minimální krycí vrstva betonu nad topnými kabely 3 cm!!!

z důvodu dovoleného tepelného namáhání topných kabelů při lití asfaltu.



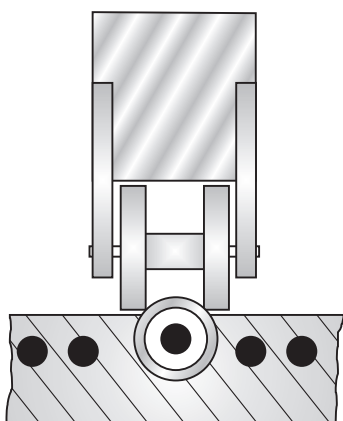
SKLADBA 10

- ocelový plech tl. 5 - 8 mm
- topné kabely
- tepelná izolace (styrodur, polyuretan) tl. 4 - 5 cm
- spodní krycí plech

Použití:

venkovní schodiště s ocelovými stupni

Instalovaný měrný výkon: **200 - 250 W/m²**



SKLADBA 11

- topný kabel v trubce
- topný kabel 2 až 4 smyčky okolo trubky v betonu cca 2 cm pod povrchem

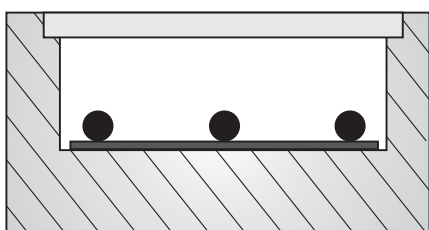
Použití:

ochrana pojezdové kolejnice a jejího okolí u posuvných vrat hal a skladišť

Pozn:

Pro vnitřek kolejnice a její okolí doporučujeme použít dva různé topné kabely

Instalovaný měrný výkon: **50 - 80 W/m**



SKLADBA 12

- topné kabely upevněny v plastových fixačních lištách s roztečemi cca 7 cm, zpravidla 2 až 4 smyčky na šířku kanálku (záleží na šířce kanálku).

Použití:

odvodňovací kanálky

Instalovaný měrný výkon: **30 - 60 W/m**

4 - související stavební práce a materiály

STAVEBNÍ MATERIÁLY

Stavební materiály používané při realizaci venkovních ploch, které jsou temperovány topnými kabely zpravidla nevyžadují žádné speciální úpravy ani přísady.

Dlažba (ať už keramická či betonová, zámková) se může na tyto vyhřívané plochy použít bez omezení. Pokud je to možné, je třeba volit dlažbu o co nejmenší tloušťce, aby se minimalizovala tepelná setrvačnost systému

Beton u krycí vrstvy závisí jeho třída resp. použité přísady na požadavcích kladených na něj stavbou, přičemž použití těchto přísad (plastifikátory) není existencí topných kabelů nijak omezeno ani podmíněno.

U betonu, který tvoří desku, v níž jsou zalaty topné kabely, platí pouze omezení z hlediska použitého kameniva. Toto kamenivo nesmí obsahovat ostré příměsi, které by při hutnění mohly mechanicky poškodit topný kabel.

Použití speciálních zušlechťujících přísad do betonu není kvůli topným kabelům nutné.

Štěrkový podsyp používá se zpravidla hrubé kamenivo frakce 16 - 32. Slouží jednak jako tepelná izolace (20 cm štěrku může nahradit cca 2 cm polystyrenu) a jednak jako drenážní vrstva.

Tepelná izolace se může použít pro snížení úniku tepla do podlahy a tím ke zvýšení účinku temperování u všech výše zmíněných skladeb vrstev. Její použití je ale zpravidla nutné u konstrukcí ochlazovaných i zdola – mosty, lávky, některé rampy apod. Používají se materiály dobře odolávající venkovním podmínkám (zejména vodě a UV záření). Doporučit lze např. polyuretan či extrudovaný polystyren (Styrofoam, Styrodur, ...).

DILATACE

Vyhřívané venkovní plochy je od určité velikosti zapotřebí rozdělit do menších dilatačních celků. Jejich velikost závisí na celkové ploše, počtu a rozmístění topných kabelů a dispozičním řešení plochy a pohybuje se zpravidla mezi 8 až 20 m².

Nedoporučujeme přecházet jedním topným kabelem z jednoho dilatačního pole do druhého - mohlo by v průběhu času dojít k mechanickému poškození topného kabelu.

Dilatační spáry vyplníme vhodným materiálem běžně užívaného typu - není existencí topných kabelů nijak ovlivněno.

Pokud je nezbytné přejít dilatační spáru topným kabelem, odstraníme v okolí topného kabelu tmel vyplňující spáru v šířce cca 3 cm a spáru okolo kabelu vyplníme např. jemným pískem bez ostrých příměsí.

Topný kabel nesmí nikdy procházet materiálem špatně odvádějícím teplo !!!

STAVEBNÍ PŘIPRAVENOST

Instalaci topných kabelů je nutné vhodně začlenit do harmonogramu stavebních prací, aby se minimalizovala pracnost a obtížnost instalace a zejména možnost mechanického poškození topných kabelů či jejich zcizení.

V praxi to znamená co nejdříve po pokládce a proměření topných kabelů provést betonáž zakrývací betonové vrstvy.

Podrobný postup prací při instalaci topných kabelů je uveden dále.

Obecně lze říci, že topné kabely je nejlepší instalovat cca 2 -3 dny po betonáži podkladové vrstvy, přičemž jsou již předem položeny přívodní (napájecí) kabely k topným kabelům i k čidlům.

5 - způsob navrhování a instalace v konkrétních příkladech

Příklad A

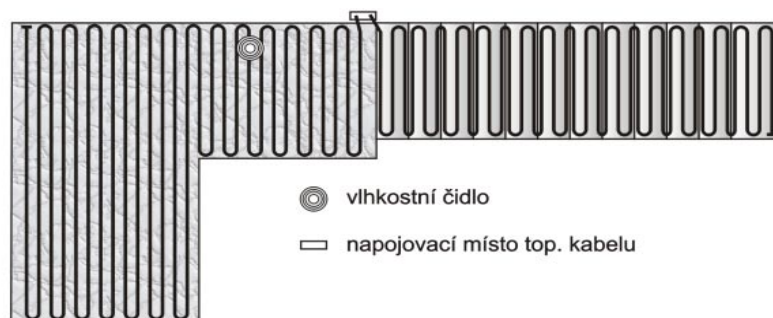
Jedná se o chodník se zámkovou dlažbou o ploše 7 m² (**skladba 4**) a o související schodiště s celkem 8 stupni (rozměry stupně 1,0 x 0,3 m) s podestou o ploše 1 m² (**skladba 3**).

Instalovaný výkon bude dle kap. 3 u chodníku mezi 270 -300 W/m², u schodiště a podesty 250 - 270 W/m².

Vyhřívání bylo rozděleno do dvou okruhů. Pro chodník byl navržen topný kabel TO-2S-133-2260, 133m/2 260 W, šedě vyznačená plocha),

pro schodiště a podestu topný kabel TO-2S-69-1170, 69m/1170 W (bílá plocha). Rozteč smyček topných kabelů bude 5 - 6 cm, fixace provedena pásy Grufast nebo na výztužnou síť. Oba topné kabely napojeny ve společné instalační krabici, jejíž umístění je vyznačeno. Do ní je proveden přívod CYKY 3 x 2,5C.

Umístění čidel systému je vyznačeno v náčrtku, podrobněji o jejich napojení a umístění v kap. o regulaci.

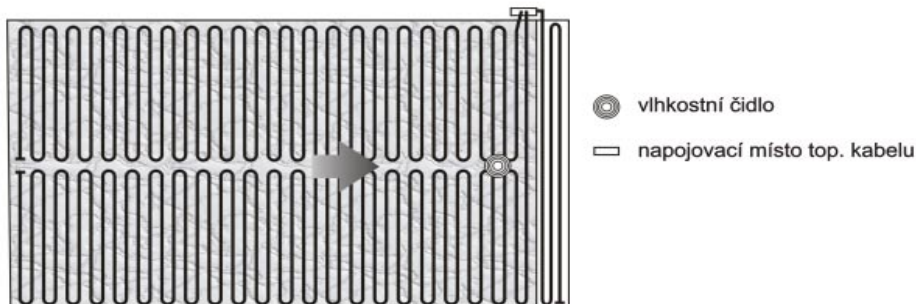


Příklad B

Jde o betonový sjezd do garáže (**skladba 1**). Vyhřívána bude celá plocha sjezdu - celkem 16 m². Instalovaný výkon se bude pohybovat v rozmezí 250 - 280 W/m². Byly navrženy dva topné kabely TO-2S-146-2480, 146m/2 480W, jejich vedení, napojení a umístění čidel viz náčrtek. Rozteč smyček topných kabelů 5 - 6 cm.

V dolní části sjezdu je odvodňovací kanálek, kde bude umístěn třetí topný kabel, zabraňující zamrznutí kanálku.

Zvolen kabel TO-2S-8-135, 8m/135W. Topný kabel bude veden kanálkem 3x, uložen bude na dno kanálku do plastových instalačních lišt.



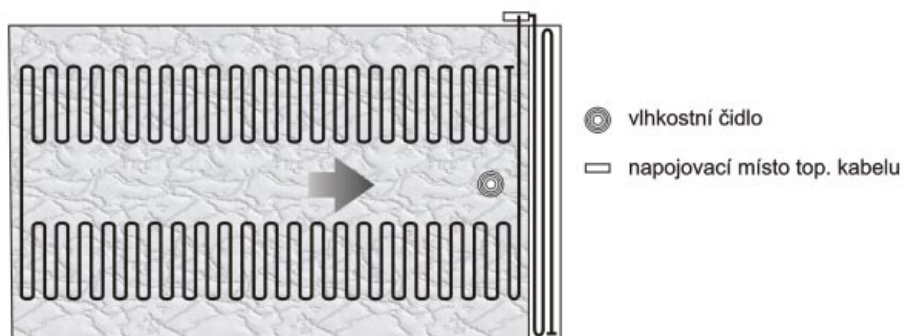
Příklad C

Z dispozičního hlediska stejný případ jako B, pouze místo celé plochy sjezdu jsou vyhřívány dva kolejové pásy o šířce cca 0,7 m. V tomto případě činí vyhřívána plocha celkem 7,5 m².

Navržen je topný kabel TO-2S-133-2260, 133m/2 260 W který je

umístěn v obou kolejových pásách. Rozteč smyček je 5 - 6 cm, fixace obdobná jako v případě B. Vedení, napojení a umístění čidel viz náčrtek.

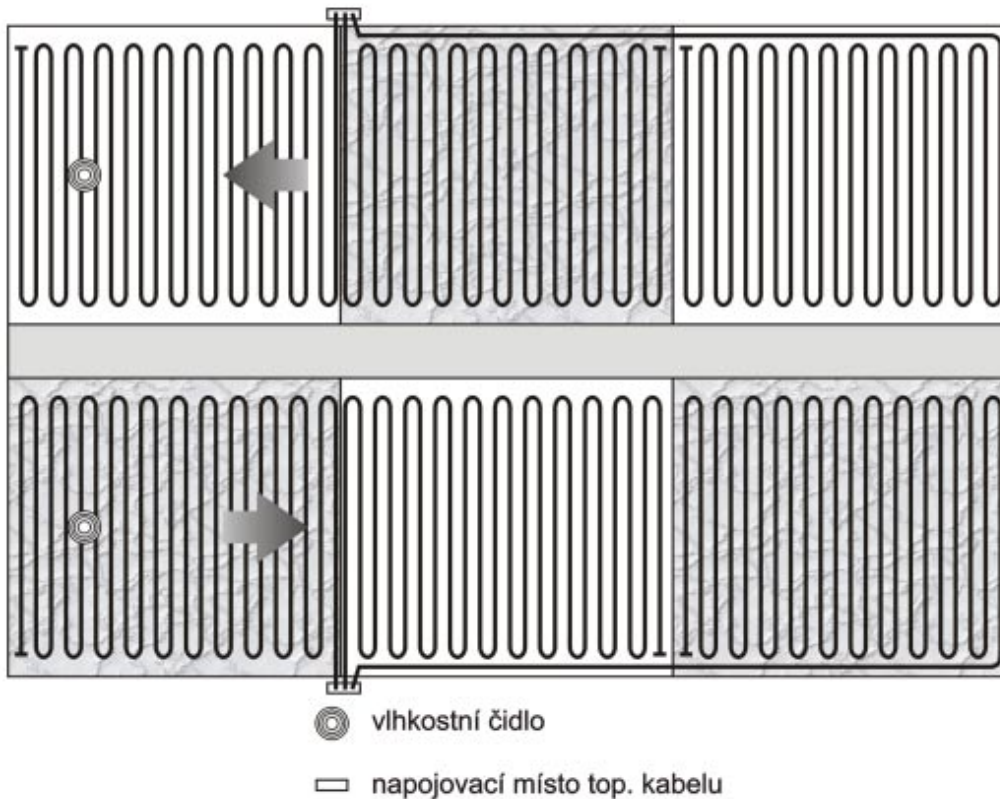
Výhodou toho provedení jsou nižší pořizovací a provozní náklady než u příkladu B.



Příklad D

Jedná se o vjezd a výjezd z podzemních garáží (**skladba 1**), přičemž oba pruhy jsou směrově odděleny ostrůvkem. Celková vyhřívaná plocha je 48 m². Měrný výkon se bude pohybovat okolo 275 W / m².

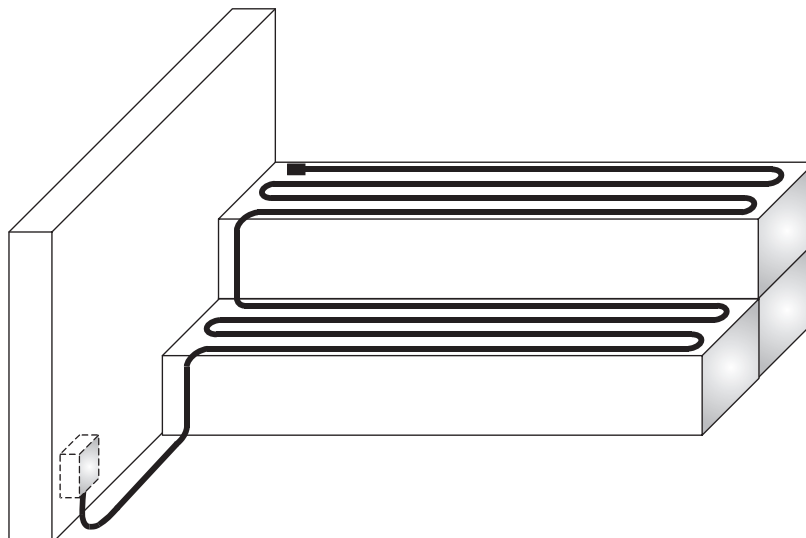
Navrženo je celkem 6 ks topných kabelů TO-2S-146-2480, 146m/2 480 W. Jejich rozložení je zřejmé z náčrtku (barevně odlišená pole). Použita jsou dvě vlhkostní čidla.



technické řešení některých detailů

Často se vyskytujícím prvkem při vyhřívání venkovních ploch je vyhřívání schodiště. Velkou pozornost je zde třeba věnovat zejména přechodu topného kabelu přes hranu schodišťového stupně. Zpravidla je nutné zasekat kabel do konstrukce schodu, aby byl dodržen

minimální povolený poloměr ohybu topného kabelu (min. 17 - 20 mm). Na obrázku je naznačen ověřený postup instalace topného kabelu na schodišťové stupně. Na horní i čelní plochu stupně je topný kabel připevněn pomocí instalačního pásu Grufast.



6 - regulace a elektroinstalace

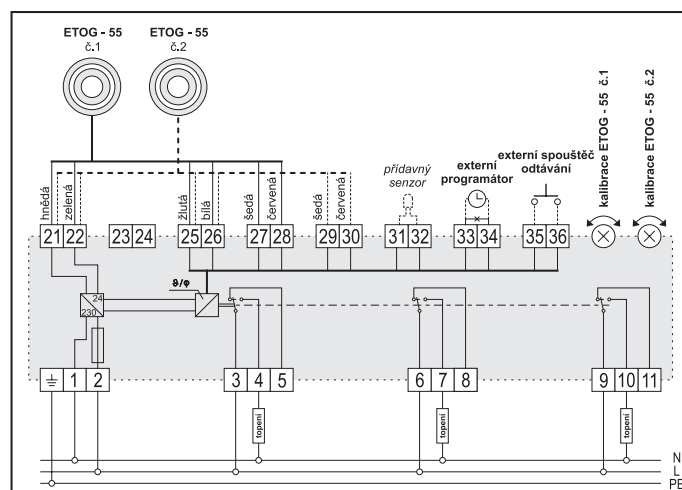
Použití ručního ovládání (vypínač) nebo termostatů které mají pouze teplotní čidlo (ETR, ETV) je možné doporučit pouze pro velmi malé temperované plochy (cca max. 5 - 6 m², což odpovídá výkonu cca 1 500 W).

Při větších vyhřívaných plochách lze jednoznačně doporučit užití regulátorů s teplotně-vlhkostním čidlem ETOG-55, které topný systém uvádějí do provozu pouze na nezbytně nutnou dobu - při současném výskytu záporné teploty a vlhkosti v jakémkoli skupenství ve vyhřívané ploše.

Vyšší pořizovací náklady jsou v průběhu 2-5 let vyváženy nižšími provozními náklady, přičemž s rostoucí velikostí vyhřívané plochy se doba návratnosti značně snižuje.

U ploch převyšujících 15 - 20 m² je použití tohoto typu regulace nutné.

Z výrobků dodávaných firmou V-systém elektro se jedná o regulátor ETO - 1550 v kombinaci s teplotními čidly ST-1111 nebo ETF-744 a s vlhkostním čidlem ETOG-55.



6.1 - popis regulátoru ETO - 1550

ETO-1550 je regulátor pro úsporné řízení elektrických topných systémů. Jeho nejčastější použití je pro ochranu venkovních ploch před sněhem a náledím a pro ochranu okapových žlabů před zamrzáním.

Regulátor během své činnosti vyhodnocuje teplotu pomocí externího teplotního čidla a zároveň prostřednictvím vlhkostních čidel detekuje přítomnost vlhkosti ve sledované ploše (v libovolném skupenství - voda, sníh, led, námraza, ...) Při současném výskytu vlhkosti a poklesu teploty pod nastavenou hodnotu dojde k sepnutí systému.

Regulátor je určen pro umístění do rozvaděče (DIN 9 modulů) případně ho lze připevnit na stěnu pomocí krytu dodávaného s regulátorem.

Možné je paralelní připojení dvou vlhkostních čidel, což doporučujeme kvůli zvýšení spolehlivosti systému, neboť užitím dvou čidel se minimalizuje možnost výskytu tzv. „tunelového“ efektu, kdy odtaje vrstvička sněhu na čidle a následně se nad čidlem vytvoří ledová krusta, která zabrání kontaktu vlhkosti s čidlem.

Regulátor je možné ovládat externími hodinami, případně je možné pomocí vhodného dálkového ovládání spouštět vnitřní časovač.

Technická data přístroje:

Napájení: 230 VAC, 50-60 Hz, tolerance $\pm 10\%$

Vnitřní trafo : 24 VAC, 6 VA (možno připojit dvě čidla)

Výstupní relé: 3 bezpotenciálová 2x10 A, 1x16 A, přepínací kontakt

Nastavitelný teplotní rozsah: 0 až + 5°C

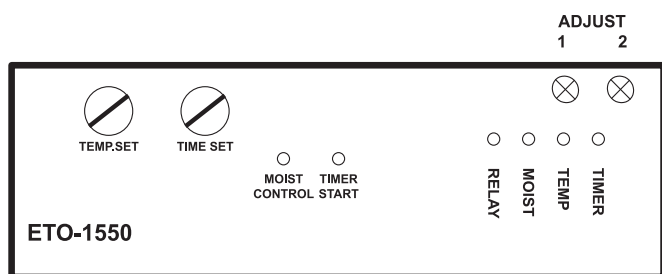
Krytí: IP 20, s krytem IP 21

6.2 - elektroinstalace

Regulátory a topné kabely jsou napájeny síťovým napětím 230V/50Hz. Schéma zapojení regulátoru je součástí přiloženého návodu. Jištění jednotlivých okruhů (topných smyček) je vhodné rozdělit - každá topná smyčka má svůj jistič. Zařízení je třeba doplnit proudovým chráničem 30 mA.

Navržené průřezy přívodních kabelů od rozvaděče k napojovacím místům topných kabelů je třeba posoudit s ohledem na impedanci smyček a úbytek napětí. Před uvedením zařízení do trvalého užívání je třeba provést výchozí revizi dle platných ČSN.

Veškerá elektroinstalace musí odpovídat platným předpisům ČSN, připojení smí provést pouze osoba oprávněná k dodavatelské činnosti podle §8 vyhl. č. 50 /1978 Sb.



Význam ovládacích prvků a kontrolky

TEMP.SET

tento ovladač umožňuje nastavení horní hranice teplotního rozsahu, ve kterém má systém pracovat. Nastavení je možné v rozmezí 0°C až +5°C. V praxi doporučujeme nejprve nastavit vyšší hodnotu a podle toho, jak se systém chová ji postupně snižovat.

TIME SET

slouží k nastavení doby (délky intervalu) ručního odmrazování v délce 1 až 6 hodin.

MOIST CONTROL

ovladač přepínání funkce regulace - v poloze ON je v činnosti teplotní i vlhkostní čidlo, v poloze OFF je vlhkostní čidlo vyřazeno a systém funguje pouze dle teplotního čidla (regulátor sepne při poklesu pod teplotu nastavenou ovladačem TEMP.SET). Tato funkce je používána při eventuálním zasypaní či zamrznutí vlhkostního čidla.

TIMER START

stisknutím tohoto tlačítka je spuštěn chod systému na dobu nastavenou ovladačem TIME SET. Během této doby je vyřazeno teplotní i vlhkostní čidlo a systém pracuje nezávisle na vnějších podmínkách.

RELAY

rozsvícení této kontrolky signalizuje sepnutí výstupního relé - systém topí.

MOIST

rozsvícení kontrolky signalizuje přítomnost vlhkosti na vlhkostním čidle (alespoň na jednom).

TEMP

pokud tato kontrolka svítí, je teplota na teplotním čidle pod hodnotou nastavenou ovladačem TEMP SET. Pokud bliká, není připojen teplotní senzor nebo má poruchu.

TIMER

rozsvícení signalizuje, že je v chodu časovač a systém je spuštěn na dobu nastavenou ovladačem TIME SET.

6.3 - popis čidel systému

Systémy řízené regulátorem ETO - 1550 potřebují ke svému chodu **teplotní a vlhkostní čidlo**.

vlhkostně-teplotní čidlo ETOG-66

- Slouží k detekci vlhkosti a teploty ve sledované ploše.
- Vyroben je z nerezové oceli a je odolný vůči klimatickým vlivům.
- Vyrábí se ve dvou typech lišících se délkou přívodního kabelu.

ETOG-55/5 ... přívod dl. 5 metrů
ETOG-55/10 ... přívod dl. 10 metrů

Přívodní kabel lze prodloužit stíněným vodičem 6 x 1 mm² o max. odporu 10 Ω.

Rozměry čidla jsou: výška 32 mm
průměr 60 mm

Vlhkostní čidlo je vyhříváno topným odporem 300 Ω (o výkonu 2 W), připojeném na hnědý a zelený vodič.

Funkce vlhkostního čidla:

Topný odpor napájený 24 V rozehřeje sníh či led vyskytující se na vlhkostním čidle a vzniklá voda propojí vodivě dvě oddělené plochy z nerez oceli.



teplotní senzor

Používají se dva typy teplotních senzorů.

Kabelový teplotní senzor ST-1111 obsahuje termistor NTC, který převádí teplotu na ohmický odpor. Jedná se o tzv. negativní termistor - stoupající teplota zmenšuje ohmický odpor prvku. Termistor je zalit v plastu a opatřen kabelovým přívodem 2 x 0,5 mm² Cu o délce 2,5 m, 5m nebo 10m. Tento přívod lze prodloužit až do 50 m obdobným kabelem (nejlépe stíněným).

Teplotní rozsah: - 20°C až + 70°C

Krytí: IP 67

Přesnost: 5% Ω při + 25°C, což odpovídá cca 1,2 K.

Prostorový teplotní senzor ETF-744/99 (vpravo) jedná se o tzv. „čidlo na fasádu“. Termistor je stejného typu a charakteristiky a je uložen v krabičce z tvrzeného plastu šedé barvy o rozměrech 85 x 45 x 35 mm. Dodáván je bez přívodního kabelu, ten se používá typu 2 x 1 stíněný.

Krytí : IP 54



odporová charakteristika teplotních čidel 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 instalace topných kabelů a čidel

7.1 - postup instalace kabelů

Při instalaci topných kabelů je možné postupovat dvěma způsoby.

A) instalace pomocí instalačních pásů Grufast

- 1) vybetonujeme polovinu tloušťky betonové topné desky (nebo její celou tloušťku pokud topné kabely přijdou těsně pod krycí vrstvu) a položíme instalační pásy Grufast kolmo na předpokládaný směr instalace topných kabelů. Vzdálenost jednotlivých pásů cca 0,3 - 0,5 m. Pásy zpravidla přibíjíme hřebíky (tzv. papírky) nebo nastřelovacími hřebíky skrz otvory vyražené v pásu Grufast.
- 2) do připevněných instalačních pásů vyplétáme topný kabel. Vzdálenost smyček topného kabelu se vypočítá:
$$\frac{\text{Vyhřívaná plocha (m}^2\text{)}}{\text{délkou topného kabelu (m)}} \times 100 = \text{průměrná rozteč smyček (cm)}$$
Topný kabel položíme pod nadzvednutý jazýček instalačního pásu a jazýček okolo kabelu zmáčkneme opatrně plochými kleštěmi.
- 3) **smyčky topného kabelu se nikde nesmějí křížit nebo dotýkat !!**
Minimální vzdálenost jednotlivých smyček je 3 cm.
- 4) připojovací konec topného kabelu (délka 2,5 m) protáhneme do instalační krabice, kde provedeme připojení na přívod. Spojka topné a netopné části jakož i celý topný kabel musí být zality v betonu či stěrce.
- 5) vhodným měřidlem (ohmmetr) změříme odporovou hodnotu topné smyčky (mezi modrým a černým vodičem) a porovnáme s hodnotou uvedenou v tabulce v návodu přiloženém ke kabelu. Naměřené hodnoty se od uvedených mohou lišit o $\pm 10\%$. Zároveň změříme hodnotu izolačního odporu (mezi žlutozeleným a pracovním vodičem). Tato hodnota musí být min. 300 M Ω při měřícím napětí 500 V.
- 6) po změření hodnot topného kabelu provedeme betonáž druhé vrstvy a dokončovací práce (krytina).
- 7) po dokončení těchto prací kabel znovu proměříme, abychom se ujistili o jeho nepoškozenosti při instalaci.

B) instalace na výztužnou síť

- 1) vzhledem k tomu, že se venkovní plochy kvůli vyšší únosnosti často vyztužují sítěmi do betonu, lze tyto s výhodou využít k instalaci topného kabelu a betonáž pak provést najednou.
- 2) výztužnou síť nastříhanou na příslušnou velikost a tvar položíme na podklad (beton, podsyp) a vypléteme na ni v patřičných roztečích topný kabel. K připevnění topného kabelu na síť je nejvýhodnější používat plastové elektrická stahovací pásy (tzv. Luca pásy) délky cca 6 cm.
- 3) po vypletení a změření topného kabelu podložíme výztužnou síť vhodným materiálem (zbytky dlaždic apod.), aby se topné kabely dostaly do horní části betonové desky. Betonáž desky pak provedeme najednou.
- 4) další postup je shodný s prvním případem (měření apod.).
- 5) pokud je pojezdová plocha tvořená přímo betonem topné desky, minimální zakrytí topných kabelů betonem je 2 cm.

7.2 - postup instalace čidel

Teplotní čidlo

Teplotní čidlo instalujeme co nejnižší pod povrchem vyhřívané plochy - cca 10 cm (např. na přilehlou zeď).

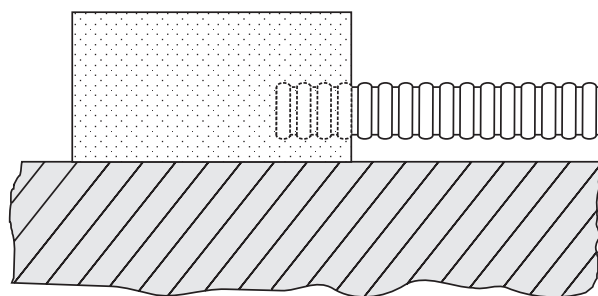
Pokud na jednom z obou čidel klesne teplota pod nastavenou hodnotu (a je současně indikována vlhkost) systém sepne.

Vlhkostní čidlo

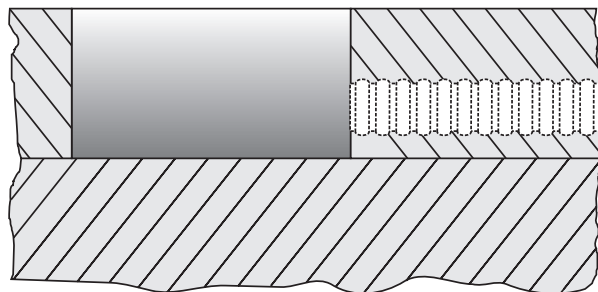
Vlhkostní čidlo se zapouští do vyhřívané plochy tak, aby jeho horní okraj byl cca 1 - 2 mm pod úroveň okolního terénu. Z dispozičního hlediska se vlhkostní čidla umísťují tam, kde se vlhkost objeví, případně kde se zdržuje nejdéle (dolní část plochy podél odvodnění, apod.).

7.2.1 - instalace vlhkostního čidla

- 1) po dokončení instalace topných kabelů přiveďte do místa, kde bude umístěn senzor, ohebnou trubku (husí krk) o průměru min. 16mm. Do této trubky vložte protahovací drát a konec trubky vložte do kostky např. polystyrenu o rozměrech 75 x 75 x 40 mm



- 2) po provedení betonáže plochy (či položení dlažby) kostku vyjměte a získáte dostatečný prostor pro instalaci vlhkostního čidla. To je potom nutné patřičně vypodložit (podmáznout) aby se jeho horní hrana dostala těsně pod rovinu okolní plochy.



7.3 - souhrn nejdůležitějších zásad při instalaci elektrického podlahového vytápění

- 1) topné kabely se nikde nesmějí dotýkat nebo křížit
- 2) topný kabel nesmí nikde procházet tepelně - izolačním materiálem
- 3) minimální vzdálenost smyček topného kabelu je 30 mm
- 4) minimální průměr ohybu topného kabelu je 35 mm
- 5) při instalaci a provozu je třeba dbát, aby nebyla překročena hranice teplotní odolnosti topného kabelu 70°C (zalévání asfaltem apod.)
- 6) doporučujeme při instalaci topného kabelu pořídit náčrtek, kde bude vyznačeno uložení topného kabelu a zejména poloha spojky topné a přípojné části a taktéž poloha koncovky topného kabelu
- 7) pokud je protizámrzná ochrana ovládána regulací typu ETO, je třeba regulaci uvést do pohotovostního režimu na počátku zimního období, aby mohl být systém v případě potřeby uveden automaticky do provozu

8 - Životnost, opravy, záruky, obsluha a údržba systémů

Životnost a záruky

Životnost topných kabelů se dle výrobce pohybuje v rozmezí 40 – 50 let. Životnost termostatu je dána zejména proudovým zatížením relé a počtem jeho sepnutí - v průměru činí 10⁵ sepnutí.

Údržba a opravy

Topné kabely, termostaty ani jejich teplotní čidla nepotřebují žádnou údržbu.

Obsluha systému spočívá pouze v nastavení regulátoru (horní odtávací teplota) dle místních podmínek (viz návod k regulátoru) a ve včasném uvedení systému do pohotovostního režimu (na začátku zimy)

Pouze vlhkostní čidlo je zapotřebí udržovat v čistotě - aby nedošlo k

zanesení vodivých ploch nečistotami. V praxi stačí toto čidlo očistit 1x ročně před zimní sezonou (např. jemným smirkem).

V případě poruchy topného kabelu lze tuto vyhledat s přesností cca na 10 - 15 cm a topný kabel opravit bez snížení jeho pozdější funkčnosti. Totéž platí pro mechanické poškození kabelu v průběhu pokládky či betonáže. Zde je situace zpravidla jednodušší, neboť poruchu není třeba hledat. Doporučujeme vyznačit polohu spojky a koncovky topného kabelu do náčrtku a ten uschovat pro případnou budoucí potřebu. Sníží to potom pracnost hledání případné poruchy.

Ve většině případů je porucha způsobena mechanickým poškozením topného kabelu vnějším zásahem (přeseknutí, provrtání). Oprava topného kabelu se provádí pomocí soupravy **Repkit 2/110 (obj. č. 1904)**. K opravě jsou kromě této soupravy zapotřebí vhodné lisovací kleště (trubičky R 1,5 mm²) a horkovzdušná pistole.

9 - přehled používaných prvků firmy V-systém elektro

TO-2H - topný kabel pro venkovní plochy 30 W/m, 230V

• studený konec délky 1 x 5 m • max. teplotní odolnost 80°C •

obj. číslo	označení	délka (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

fixační prvky		
obj. číslo	název	specifikace
1853	GRUFAST standard	• délka 10 m, materiál: pozinkovaný ocelový pásek
1801	Distanční lišta	• délka 1 m, materiál: mrazuvzdorný plast • udržuje rozteč top. kabelu v kanálcích

TO-2S - univerzální dvoužilový opletený topný kabel 17 W/m, 230 V

• studený konec délky 2 m • max. teplotní odolnost 70°C •

obj. číslo	název	délka (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

regulace				
označení	rozsah (°C)	diference (°K)	krytí	výstup (A)
ETV - 1990	<ul style="list-style-type: none"> elektronický termostat na DIN, 2 moduly regulace malých ploch do 5 m² bez čidla indikace činnosti LED napájení 230 V kontakt 1-pólový rozpinací 			
2330	0 ...+40	0,4	IP 20	16
ETO-1550	<ul style="list-style-type: none"> sněžný regulátor teplota + vlhkost automatické řízení systémů ochrany před sněhem a náledím vyhřívání okapů a střeš, nakládacích ramp, schodišť, parkovacích ploch, drenáží apod. libovolné teplotní čidlo (prostorové nebo kabelové) možnost připojit paralelně dvě vlhkostní čidla (ETSR, ETSG) možnost ručního spuštění systému na 1 až 6 hodin kontakt 3x (1-pólový rozpinací) 			
2358	0 ...+5	---	IP 20	10, 10, 16
ETOG-55/5 m	• senzor vlhkost+teplota pro venkovní plochy, délka 5m			
2359	-20 ...+70	---	IP 68	---
ETOG-55/10 m	• senzor vlhkost+teplota pro venkovní plochy, délka 10m			
2354	-20 ...+70	---	IP 68	---
ST-1111	• kabelové teplotní čidlo NTC, délka 2,5m, 5m nebo 10m, PVC			
2914 - 2916	-20 ...+70	---	IP 67	---
ETF-744/99	• teplotní čidlo na fasádu IP 55, bez přípojného kabelu			
2961	-20 ...+70	---	IP 54	---

10 - všeobecné obchodní podmínky

1. všeobecné obchodní podmínky

1.1 Všeobecné obchodní podmínky (dále VOP) jsou obecné podmínky, stanovující způsob dodávek zboží a uplatňování případných reklamací, platné pro všechny odběratele firmy V-systém elektro s.r.o. VOP může dodavatel jednostranně změnit, přičemž platnou verzi VOP vždy zveřejní na svých internetových stránkách (www.v-system.cz) a ve svém sídle.

1.2 Pro účely těchto VOP se za odběratele považuje každá fyzická nebo právnická osoba, která zakoupila od firmy V-systém elektro s.r.o. zboží.

2. identifikace dodavatele

2.1 Dodavatelem zboží je firma V-systém elektro s.r.o., Milovanice 1, 257 01 Postupice, IČ: 267 60 860. Firma V-systém elektro s.r.o. je zapsána v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 91934. Za firmu je oprávněn jednat a podepisovat jednatel. Kontaktní údaje: tel. 317 725 749, 737 242 210, e-mail: info@v-system.cz, www.v-system.cz.

3. specifikace zboží

3.1 Za zboží jsou považovány věci a jejich součásti nabízené ke koupi v ceníku nebo v písemných návrzích dodavatele. Ke zboží je vždy přiložena Technická dokumentace. Při následném prodeji zboží nebo při předání instalovaných výrobků musí být vždy předána i Technická dokumentace.

3.2 Standardní zboží jsou věci uváděné v ceníku dodavatele, nestandardní zboží jsou věci zajišťované jednorázově, na písemnou objednávku odběratele, případně standardní zboží upravené podle požadavků odběratele.

4. kupní cena

4.1 Kupní cena zboží se řídí ceníkem platným v den objednání zboží. Uváděny jsou ceny EXW, zpravidla bez DPH.

5. termín dodání

5.1 Standardní zboží je dodáváno v termínu uvedeném v platném ceníku dodavatele u jednotlivých položek. Nestandardní zboží je dodáváno v termínu uvedeném v písemném cenovém návrhu nebo dle dohody.

5.2 V případě objednávky zboží v množství, které dodavatel nemá v danou chvíli k dispozici, bude objednávka plněna po částech v nejkratších možných termínech.

6. způsob a cena dopravy

6.1 Dodání zboží je realizováno zásilkovou službou pověřenou dodavatelem na místo určené odběratelem. Předáním zboží se rozumí předání zboží přepravní službě. Jinou formu odběru (osobní odběr, závoz dodavatelem) lze domluvit individuálně.

6.2 U objednávek s cenou zboží nad 10.000,- Kč (bez DPH) hradí dopravní náklady dodavatel. U objednávek s cenou zboží do 10.000,- Kč (bez DPH) jsou odběrateli ke kupní ceně zboží účtovány dopravní náklady do 200,- Kč (bez DPH).

7. doklady ke zboží

7.1 Na zakoupené zboží vystaví dodavatel fakturu, která slouží jako daňový doklad a současně i dodací list. Na požádání odběratele může vystavit i dodací list.

7.2 Podpisem faktury potvrzuje odběratel souhlas s uvedenými podmínkami a cenami.

8. převzetí zboží

8.1 Odběratel je povinen ihned při převzetí zboží zkontrolovat úplnost a nepoškozenost dodávky, správnou výši prodejní částky a ověřit, zda je k výrobkům přiložena Technická dokumentace. O zjištěných nedostatcích odběratel neprodleně vyrozumí prodávajícího. Po uplynutí lhůty 24 hodin po převzetí je zboží považováno za dodané bez závad.

8.2 Převzetí zboží potvrzuje odběratel podpisem faktury, dodacího listu nebo potvrzením převzetí zásilky od dopravce.

9. vlastnictví zboží, odstoupení od koupě

9.1 Až do úplného zaplacení kupní ceny zůstává zboží majetkem dodavatele.

9.2 Při nákupu standardního zboží je odběratel ve smyslu § 52-57 občanského zákoníku oprávněn od smlouvy odstoupit do 14-ti dnů od předání zboží. Odběratel zašle zboží zpět na adresu dodavatele; zboží musí být nepoužité, nepoškozené, kompletní včetně Technické dokumentace a v originálním obalu. Po kontrole zboží dodavatelem bude vystaven dobropis na kupní cenu zboží. Částka bude navrácena do 14-ti dnů po odsouhlasení dobropisu oběma stranami.

10. záruční podmínky a reklamační řád

10.1 Záruka na zboží dodávané firmou V-systém elektro s.r.o. činí 24 měsíců od předání zboží. Odpovědnost za vady dodávaného zboží a postup při uplatňování případných vad se řídí příslušnými ustanoveními obchodního zákoníku a platným reklamačním řádem prodávajícího, který je součástí VOP.

11. uplatnění reklamace

11.1 Reklamací lze uplatnit u prodávajícího, u kterého bylo zboží zakoupeno, nebo v sídle firmy V-systém elektro s.r.o. K reklamačnímu řízení bude přijata pouze věc kompletní, předložená včetně všech součástí a příslušenství. K reklamovanému zboží je třeba předložit doklad o koupi zboží, Technickou dokumentaci a písemný popis reklamované závady. Reklamační řízení začíná dnem, kdy byla dodavateli umožněna fyzická kontrola reklamovaného zboží. Po ukončení reklamačního řízení bude o něm vystaven písemný Reklamační protokol.

11.2 V případě reklamace věci, která se skládá z více jiných, samostatně funkčních věcí (např. soupravy obsahující topný prvek a regulátor), bude po identifikaci závady vyřizována reklamace pouze věci, součástí nebo příslušenství vadného.

11.3 U výrobků pevně spojených nebo zabudovaných do jiné věci, např. nemovitosti, se odběratel dohodne s dodavatelem na jejich prohlídce. Prohlídku může provést dodavatel nebo jím pověřená osoba. Náklady prohlídky nese v případě neuznaní reklamace odběratel.

11.4 Záruku lze uplatňovat pouze na zboží, u kterého již byla uhrazena jeho plná hodnota. Tuto skutečnost je třeba při reklamaci prokázat dokladem o zaplacení.

12. uznání reklamace

12.1 Přiznání práv z uplatněné reklamace je podmíněno zejména dodržením VOP, pokynů obsažených v Technické dokumentaci, která je přiložena ke každému výrobku a všech souvisejících právních předpisů a technických norem.

12.2 V případě oprávněné reklamace bude věc vyměněna za novou, případně bezplatně opravena.

12.3 V případě oprávněné reklamace věci, která je pevnou součástí stavby, nese dodavatel navíc náklady související s obhlídkou, opravou nebo výměnou výrobku nebo jeho části.

12.4 Má-li odběratel u prodávajícího závazky po lhůtě splatnosti, je prodávající oprávněn použít plnění plnícího odběratelů z nároků z vady zboží na úhradu závazků tohoto odběratele.

13. neuznání reklamace

13.1 V případě neuznání reklamace má odběratel možnost si nechat výrobek u dodavatele opravit v rámci pozáručního servisu.

14. dodržení předpisů při instalaci

14.1 Při instalaci dodávaného zboží je třeba dodržovat ustanovení všech souvisejících právních předpisů a technických norem, zejména norem v oblasti tepelné ochrany budov a související elektroinstalace. Instalaci výrobků a přípojení k elektrické síti smí provádět pouze osoba kvalifikovaná dle §8 vyhl. 50/1978 Sb.

15. certifikáty, obaly, odpady

15.1 Dodavatel prohlašuje, že jím dodávané zboží splňuje všechny náležitosti nutné pro uvedení zboží na trh, je registrován v systému EKO-KOM a plní povinnosti zpětného odběru odpadu z elektrických a elektronických zařízení zapojením do kolektivního systému.

16. další ustanovení

16.1 VOP lze upravit Rámcovou kupní smlouvou nebo Listem obchodních podmínek. Tato úprava musí mít písemnou formu.

16.2 Objednáním zboží nebo služeb potvrzuje odběratel znalost VOP, platných v den objednávky a vyslovuje s nimi souhlas.

16.3 Tyto Všeobecné obchodní podmínky vstupují v platnost 1.9.2006.

V Milovanících 1.9.2006

Michal Vesecký, jednatel V-systém elektro s.r.o.

V případě jakýchkoliv nejasností či problémů při návrhu, montáži či dodávkách materiálů nás prosím kontaktujte.

Služby našim zákazníkům

Dokonalá spokojenost našich zákazníků je naším prvořadým cílem. Proto Vám nabízíme širokou škálu služeb:

- zaslání dalších informačních materiálů
- technické a cenové návrhy zdarma
- individuální technické konzultace po telefonu či v sídle naší firmy

Oblasti, v nichž nabízí V-systém řešení:

- podlahové vytápění
- ochrana venkovních ploch před náledím
- ochrana okapů před zamrzáním
- ochrana potrubí před zamrzáním
- speciální aplikace - vytápění skleníků
- topné prvky - kabely, rohože, speciální kabely
- regulace - mechanické, elektronické a průmyslové regulátory, hladinové spínače
- kompletní sady a doplňky topných systémů

Váš dodavatel:

sekce **3.1.1**
datum **05.08**
ochrana
před náledím

V-systém elektro s.r.o.

Česká republika:
Milovanice 1, 257 01 Postupice
Telecom: 317 725 749, T-mobile: 737 242 210
E-mail: info@v-system.cz, www.v-system.cz

Slovensko:
Bernolákova 1A, 901 01 Malacky
Tel.: +421 34 772 4082, T-mobile: +421 911 724 082
E-mail: info@v-system.sk, www.v-system.sk