STŘECHY A OKAPY

ochrana před zamrzáním

48h technická podpora

PROJEKČNÍ A MONTÁŽNÍ PŘÍRUČKA

v-system ELEKTRO

www.v-system.cz

OBSAH. KDY DOPORUČIT SYSTÉM OCHRANY STŘECH A OKAPŮ?

Obsah příručky

1. Kdy doporučit automatický systém ochrany střech a okapů 2–3

2. Přehled komponent 4–11
- topné kabely
- fixace
- regulace – termostaty a čidla

3. Jak navrhovat 12–17
- navrhování systému; napájení, jištění, rozvaděč
- nejčastější situace
- konkrétní příklady řešení

4. Montáž 18–20
- postup montáže
- nářadí, schémata zapojení termostatů

5. Životnost, opravy, náklady 21

6. Návod k používání, předávací protokol 22–23

Kdy doporučit automatický systém ochrany detailů střešní konstrukce – okapy, svody a další klempířské prvky

V zimním období se na mnoha budovách můžeme setkat se **zamrzáním** okapových žlabů, svodů či jiných částí střešních konstrukcí, které následně způsobují nepříjemnosti, jako jsou **zatékání do objektu, tvorba rampouchů ohrožujících okolí, poškozování fasády, okapové soustavy** atd.

Příčinou zimních problémů bývá nedokonalé řešení střešní konstrukce nebo okapové soustavy, případně jsou na vině vnější okolnosti, které majitel objektu nemůže nijak ovlivnit. Jsou to zejména **teplotní výkyvy** způsobující přes den odtávání sněhu či ledu a v noci následné mrznutí vody v kritických místech konstrukce. Často dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti a následnému vzniku námrazy.

Pokud k těmto jevům došlo, nezbývalo než odstraňovat vzniklé rampouchy či zprůchodňovat zamrzlé žlaby **mechanicky,** což je zejména v případě vyšších a hůře přístupných střech značně **problematické** a při použití horolezecké techniky či montážní plošiny **nebezpečné a finančně nákladné.**

OBSAH. KDY DOPORUČIT SYSTÉM OCHRANY STŘECH A OKAPŮ?

www.v-system.cz

Při správném návrhu, instalaci a provozování automatického systému ochrany střešních prvků jsou **pořizovací i provozní náklady** na tento systém **nižší než případné opravy** poškozených částí střechy či náklady na mechanické zásahy v případě nastalých problémů.

Místa, kde nejčastěji dochází k problémům se zamrzáním či tvořením rampouchů

1. okraj střechy
2. okapový žlab
3. zemní vpusť
4. úžlabí
5. střešní vpusť
6. střešní světlík
7. atypický vikýř
8. hranatý žlab

Používané topné kabely

Odporový topný kabel TO-2R

DOPORUČENÉ POUŽITÍ	
speciální odporový topný kabel pro použití na ochranu všech typů střech a střešních prvků proti zamrzání; kabel odpovídá normám pro vytápění na střechách	
POPIS TOPNÉHO KABELU	
dvoužilový odporový topný kabel, ochranné Cu opletení, dvojitá izolace (obj. čísla 7151 až 7163)	
VLASTNOSTI	
výkon	20 W/m
napětí, krytí	230 V, IP 67
metráž	od 12 m do 175 m
charakteristika	samonosný ve svodech délky do 5 m
	zvýšená odolnost vůči UV záření, dodávaná barva černá
	vysoká odolnost vůči namáhání v tahu, vysoká ohebnost
	ke každému kabelu vodotěsně připojený „studený konec“ 4 m dlouhý pro snadné připojení k silovému přívodu
regulace	pomocí doporučených termostatů viz strany 8, 9
INSTALACE	
topný kabel není možné zkracovat či jakkoli zasahovat do jeho konstrukce	
připojovací část lze zkrátit či na přání libovolně prodloužit	

Samoregulační topný kabel Tectum

DOPORUČENÉ POUŽITÍ	
samoregulační topný kabel pro vyhřívání krátkých okapových systémů, vpustí a okapových svodů složitějších tvarů, kde hrozí poškození kabelu při montáži (samoregulační kabel montáž zjednodušuje a urychluje)	
POPIS TOPNÉHO KABELU	
samoregulační topný kabel robustní konstrukce s proměnným výkonem 18 – 36 W/m při 0 °C (topný výkon ve vzduchu – vodě), dvojitá izolace, ochranné Cu opletení, typ Tectum-2CT (obj. číslo IN7105)	
VLASTNOSTI	
výkon (vzduch/voda)	18/36 W/m při 0 °C
napětí, krytí	230 V, IP 67
metráž	topné okruhy libovolné délky od 1 m do 135 m
charakteristika	bez rizika přehřátí
	vysoká mechanická odolnost vůči sněhu, ledu, dešti, slunečnímu záření a střídání teplot díky vnějšímu plášti z fluorinového polymeru
	dodávaná barva černá
regulace	pro ovládání je možno použít obvyklé termostaty, v případě malých akcí (instalovaný výkon do 500 W) je možné i ruční ovládání
INSTALACE	
vzhledem k výkonové charakteristice se v běžném svodu instaluje pouze 1x, do 20 m samonosně	
smyčky se v případě potřeby mohou dotýkat či křížit bez rizika poškození kabelu	
libovolné zkracování přímo na stavbě dle aktuální potřeby	

PŘEHLED KOMPONENT. TOPNÉ KABELY
www.v-system.cz

Přehled dodávaných délek kabelu TO-2R

délka (m)	obj. číslo	název	výkon (W)	odpor (Ω)
12	7151	TO-2R-12-235	235	225
19	7152	TO-2R-19-380	380	139
29	7153	TO-2R-29-600	600	88
40	7154	TO-2R-40-800	800	66
50	7155	TO-2R-50-1000	1.000	53
65	7156	TO-2R-65-1300	1.300	41
78	7157	TO-2R-78-1560	1.560	34
86	7158	TO-2R-86-1720	1.720	31
102	7159	TO-2R-102-2050	2.050	26
118	7160	TO-2R-118-2360	2.360	22
135	7161	TO-2R-135-2710	2.710	20
150	7162	TO-2R-150-3000	3.000	18
175	7163	TO-2R-175-3450	3.450	15

Kompletní montážní sady – na ochranu okapů a vpustí

SADY NA OCHRANU OKAPŮ

sada (topný kabel TO-2R do žlabu + okapové úchyty 150 + samoregulační kabel do svodu + termostat DTR + příslušenství) pro svépomocnou montáž a zapojení do zásuvky; pro jednoduché okapové systémy se žlabem o průměru 150 mm, svodem do 4 m délky v lokalitách s občasným zamrzáním střešních žlabů a svodů, pro objekty bez rizika pádu sněhu či ledu na veřejná prostranství

délka kabelu do žlabu (m)	délka střešního systému (žlab + svod) (m)	počet okapových úchytů (ks)	délka svodu (m)	obj.č.	typ sady	výkon ve žlabu (W)	výkon ve svodu (W při 0 °C)
12	4-6	20	4	8500	S 12/4	240	72-144
19	6-9	30	4	8501	S 19/4	380	72-144
29	10-14	45	4	8502	S 29/4	580	72-144
40	13-20	60	4	8503	S 40/4	800	72-144
50	17-25	75	4	8504	S 50/4	1000	72-144

SADA PRO OCHRANU VPUSTĚ

sada s automatickým topným kabelem (se zabudovaným termostatem) fixovaným na nosné mřížce a fixačním lanku Syfok-P pro ochranu vpustí, vyskytujících se zejména na plochých střechách, proti zamrzání

pro vyhřívanou plochu střechy (cm)	vyhřívaná hloubka vpusti (cm)	délka přívodu (m)	obj.č.	krytí	max. výkon kabelu (W)
50 x 50	50	10	9301	IP 67	120

PŘEHLED KOMPONENT. FIXACE
www.v-system.cz
2.

FIXAČNÍ PRVKY – PŘEHLED A JEJICH POUŽITÍ PRO UPEVNĚNÍ TOPNÝCH KABELŮ

nejčastější použití	vyobrazení	název prvku / obj. číslo	popis
fixace topných kabelů v půlkulatých spodních okapových žlabech průměru 125–150 mm		**okapový úchyt 150** obj. č. 1816	– umístění na vnitřní stranu žlabu (k budově) – rozteč úchytů 30–35 cm (cca 3 ks na 1 m délky žlabu) – materiál: mrazuvzdorný plast – balení po 25 ks
fixace a udržení rozteče smyček topných kabelů v úžlabích malého sklonu, ve žlabech hranatého průřezu, ve svodech do 5 m délky a průměru od 80 mm		**distanční úchyt** obj. č. 1802	– materiál: mrazuvzdorný plast – balení po 25 ks
fixace topného kabelu v úžlabích většího sklonu, v nástřešních žlabech, na hraně střechy (okapnice) či ve žlabech většího průměru nebo nestandardního průřezu, na plochých střechách a střešním plášti		**střešní úchyt ZnTi** obj. č. 1810 **střešní úchyt Cu** obj. č. 1806	– podélná rozteč úchytů od 25 do 200 cm dle typu uchycení – upevňuje se pájením nebo nýtováním – materiál: titanzinek nebo měď (volba typu materiálu úchytu dle materiálu střechy) – balení po 25 ks
fixace a udržení rozteče smyček topných kabelů v úžlabích malého sklonu a ve žlabech hranatého průřezu		**distanční lišta** obj. č. 1801	– lepení k podkladu bitumenovým tmelem či jiným vhodným lepidlem – materiál: mrazuvzdorný plast – délka 1 m
zavěšení topného kabelu ve svodech délky nad 5 m a průměru od 80 mm		**SYFOK-P / 10** obj. č. 1823 **SYFOK-P / 20** obj. č. 1824	– systémové nerezové fixační lanko s nalisovanými plastovými distančními úchyty po 40 cm – materiál: nerezové lanko a mrazuvzdorný plast – balení 10 m nebo 20 m

U STŘEŠNÍCH PRVKŮ NEUVEDENÝCH V PŘEHLEDU (JINÉHO TYPU, TVARU ČI PRŮMĚRU) PROSÍME KONTAKTUJTE TECHNIKA V-SYSTÉM ELEKTRO
e-mail: technik@v-system.cz, tel.: +420 317 725 749

PŘEHLED KOMPONENT. TERMOSTATY
www.v-system.cz
2.

REGULACE – PŘEHLED POUŽÍVANÝCH PRVKŮ							
použití dle výkonu	**název/obj. číslo**	**popis**	**rozsah (°C)**	**krytí**	**výstup (A)**	**kontakt**	**čidla**
aplikace do 500 W	**DTR-E 3102** obj. č. 3301	intervalový termostat, umístění na fasádu, rozměr 122 x 120 x 55 mm	-20 ... +35; nezávislé nastavení obou teplot	IP 65	16	1-pólový přepínací	vnitřní teplotní čidlo součástí termostatu
aplikace do 1 kW	**ETR-1441A** obj. č. 2340	intervalový termostat, umístění na DIN lištu (3 moduly), indikace stavu sepnutí třemi LED diodami	-10 ... +10; nezávislé nastavení obou teplot	IP 20	16	1-pólový rozpínací	není součástí, je nutné připojit 1 teplotní čidlo
aplikace do 1 kW	**ETR/F- 1447A** obj. č. 2341	intervalový termostat, umístění na DIN lištu (3 moduly), indikace stavů třemi LED, součástí dodávky prostorové teplotní čidlo ETF-744/99	-10 ... +10; nezávislé nastavení obou teplot	IP 20	16	1-pólový rozpínací	venkovní prostorové teplotní čidlo ETF-744/99 (IP 54), součástí dodávky
aplikace do 3 kW	**ETR2** obj. č. 2357	elektronický termostat pro snímání teploty + vlhkosti, umístění na DIN lištu (3 moduly), indikace stavu sepnutí čtyřmi LED diodami	0 ... +10	IP 20	16	1-pólový spínací	nejsou součástí, připojit lze 1 teplotní, 1 vlhkostní
aplikace nad 2–3 kW	**ETO2** obj. č. 2356	digitální elektronický termostat pro snímání teploty + vlhkosti, umístění na DIN lištu (9 modulů), informace o stavu sepnutí na displeji	0 ... +10	IP 20	16,16,16	3 x 1-pólový spínací	nejsou součástí, připojit lze 1 teplotní a až 2 vlhkostní

Termostat DTR

Intervalový termostat pro snímání prostorové teploty s vyšším krytím pro umístění na fasádu

– termostat spíná topný kabel v předem nastaveném teplotním intervalu v rozmezí od -20 °C do +35 °C, kdy je nejvyšší riziko zamrzání ohrožených míst (např. při teplotě od +1 °C do -5 °C)
– nutné chránit před přímým slunečním svitem a zabránit ovlivňování vnitřního čidla jinými zdroji tepla (komínová zeď, vývod ventilace, ...)
– jednoduchá montáž; po namontování na vhodné místo se na příslušných svorkách propojí napájecí kabel se studeným koncem topného kabelu; následně nastavení dvěma ovládacími prvky horní a dolní hranice intervalu, v němž systém pracuje a termostat vodotěsně uzavřít víčkem;
– bez detekce vlhkosti, pouze pro akce menšího rozsahu

Termostaty ETR - 1441 ETR/F - 1447

Elektronický intervalový termostat pro snímání prostorové teploty pro umístění do rozvaděče

– umožňuje nastavení teplot v rozmezí od -10 °C do +10 °C, přičemž platí, že vyhřívání pracuje v předem nastaveném teplotním intervalu, kdy lze očekávat nejvyšší riziko zamrzání ohrožených míst (např. při teplotě od +1 °C do -5 °C)
– snadná obsluha díky umístění v rozvaděči
– typ ETR 1441 pro kombinaci s kabelovým teplotním čidlem ST 1111 (čidlo není součástí dodávky)
– typ ETR/F vybaven venkovním prostorovým teplotním čidlem ETF na fasádu (čidlo je součástí dodávky)

Termostat ETR2

Elektronický termostat pro snímání prostorové teploty a vlhkosti pro umístění do rozvaděče

– snadná obsluha díky umístění v rozvaděči
– ekonomický provoz regulovaného systému díky snímání teploty a vlhkosti
– pro zapojení s teplotním čidlem a jedním vlhkostním čidlem (čidla nejsou součástí dodávky)
– topné kabely spínány za situace, kdy teplota na teplotním čidle klesne pod nastavenou hodnotu (např. 0 °C) a zároveň je vlhkost na vlhkostním čidle (sníh, led, voda)
– po oschnutí vlhkostního čidla nebo vzestupu teploty se systém po nastavitelné době (tzv. doběh) vypne

Termostat ETO2

Digitální elektronický termostat pro snímání prostorové teploty a 2 hodnot vlhkosti pro umístění do rozvaděče

– snadná obsluha díky umístění v rozvaděči
– maximálně ekonomický provoz regulovaného systému díky snímání teploty a dvou údajů o vlhkosti z různých míst objektu
– snadné nastavení prostřednictvím jednoho ovládacího prvku a podsvíceného displeje
– vyhřívání je nejvhodnější rozdělit na 2 nezávisle ovládané zóny (např. sever x jih objektu)
– termostat pro kombinované použití při ochraně okapů a venkovních ploch
– kontrolka poruchy čidla

VLHKOSTNÍ A TEPLOTNÍ ČIDLA – PŘEHLED					
název /obj. číslo	**popis**	**rozsah (°C)**	**krytí**	**délka přívodu (m)**	**použití k termostatu**
SADA ČIDEL obj. č. 2360	2x vlhkostní ETOR, 1x kabelové teplotní ST-1111-10	-20 ... +70	IP 68 / 67	10	ETO2
ETOR-55/10 obj. č. 2352	vlhkostní pro okapy	-20 ... +70	IP 68	10	ETR2, ETO2
ST 1111-2,5 obj. č. 2914	teplotní, kabelové	-20 ... +70	IP 67	2,5	ETR, ETR2, ETO2
ST 1111-10 obj. č. 2916	teplotní, kabelové	-20 ... +70	IP 67	10	ETR, ETR2, ETO2
ETF-744/99 obj. č. 2961	teplotní, na fasádu	-20 ... +70	IP 54	0	ETR, ETR2, ETO2

Vlhkostní čidlo ETOR

Vlhkostní čidlo ETOR se umisťuje přímo do okapového žlabu, nejlépe poblíž svodu. Funkce vlhkostního čidla spočívá v tom, že pomocí topného odporu (2W) rozpustí napadlý sníh a vzniklá voda vodivě propojí dvě kovové plošky. Pro zvýšení spolehlivosti a účinnosti systému doporučujeme použití dvou vlhkostních čidel. Potom stačí, vyskytne-li se vlhkost pouze na jednom z nich a systém je uveden do provozu. Vlhkostní čidla ETOR-55 se vyrábějí v délkách 5 a 10 m.

vlhkostní čidlo ETOR-55

umístění vlhkostního čidla ETOR v hranatém okapovém žlabu

Teplotní čidla ST 1111 a ETF-744/99

ODPOROVÁ CHARAKTERISTIKA TEPLOTNÍCH ČIDEL ST 1111 a ETF 744/99									
T (°C)	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20
R (kΩ)	98,9	76,0	58,9	46,0	36,1	28,6	22,8	18,3	14,8

Teplotní čidla (typ ST 1111 nebo prostorový typ ETF-744) mohou být připojena k termostatu přívodem o délce až 50 m.

Čidlo ST 1111 lze prodloužit na zakázku až na 50 m. Teplotní čidlo ETF není dodáváno s přívodem (lze připojit např. JYTY 2x1).

Teplotní čidlo ST 1111 se fixuje k okapu do okapového háku na chladnější světovou stranu objektu. Teplotní čidlo ETF-744/99 se umisťuje na fasádu. Při instalaci teplotních čidel je nutné zabránit jejich ovlivňování přímým slunečním zářením a jinými zdroji tepla (komínová zeď, ventilace, ...)

teplotní čidlo kabelové ST 1111

teplotní čidlo ETF-744/99

ukázky instalace teplotního čidla ETF

Navrhování a umístění topných kabelů

Předmětem návrhu systému je **umístění** topných smyček, jejich **počet** a způsob **fixace** topných kabelů.

Pro odstranění zimních problémů většinou stačí zajistit průchodnost žlabů a svodů a zamezit vytváření rampouchů na hraně konstrukce.

Při navrhování potřebného kabelu je třeba přihlédnout k mnoha faktorům:

- rozměry střechy a okapů
- umístění objektu z hlediska klimatických podmínek a nadmořské výšky
- orientace objektu dle světové strany
- typ střešní krytiny
- sklon a skladba střešního pláště
- umístění silového přívodu
- posouzení, zda se jedná o tzv. „studenou“ nebo „teplou“ střechu

„Studená“ střecha je střecha **dobře tepelně izolovaná**, případně ta, pod kterou nejsou vytápěné prostory, na které problémy se zamrzáním vznikají v důsledku odtávání sněhu a ledu vlivem slunečního záření a následného mrznutí vzniklé vody v okapových žlabech, svodech a úžlabích. V tomto případě postačuje, pracuje-li systém v poměrně úzkém teplotním rozmezí (zpravidla cca od +2 °C do -5 °C).

U **nedostatečně zateplených**, tzv. **„teplých“** střech dochází k odtávání sněhu a následnému zamrzání i při podstatně nižších teplotách. Systém je tedy třeba navrhovat tak, aby pracoval spolehlivě i při nižších teplotách vzduchu.

- **Topný kabel se vede několikrát;** obvykle se používá jeden dlouhý kabel (okruh), zahnutý do smyčky v místě aplikace „tam a zpět“ a fixuje se do vhodných úchytů dle umístění a materiálů střechy a střešních prvků. Výběr fixace viz. str. 5-6. Při řešení zamrzání jakýchkoli střešních prvků je třeba vždy zajistit průchodnost odtokových cest.
- **standardní půlkulatý žlab (podokapní / nástřešní) –** za nenáročných podmínek se kabel vede obvykle 2x–3x; v případě potřeby vyhřívání svodů běžných průměrů napojených na žlab je kabel navržen delší a smyčka kabelu je použita i pro vyhřívání těchto svodů;
- **hrana a okraj střechy –** jedna ze smyček topného kabelu instalovaná na hraně střechy (okapničce) zabraňuje tvorbě rampouchů; vyhřívání okraje střechy topným kabelem vedeným ve vlnovce řeší vznik převisů sněhu na objektech v náročnějších klimatických podmínkách;

instalace topného kabelu v podokapním žlabu a na hraně střechy (okapnici)

topný kabel instalovaný v nástřešním žlabu a na okraji střechy

- **svody běžných průměrů –** kabel se instaluje ve smyčce; kabel TO-2R je ve svodech délky do 5 m samonosný, v delších se fixuje prvkem Syfok-P; ve svodech složitějších tvarů je možné použít 1x vedený kabel Tectum samonosný do 20 m; vyhřívání je nutné zakončit až v zemní vpusti, doporučujeme 0,5 m pod povrchem;
- **střešní vpustě –** topný kabel je fixován v okruhu 0,5 m okolo ústí vpusti a je zapuštěn cca 50 cm dovnitř; nejjednodušším řešením je použít hotovou sadu pro ochranu vpustě proti zamrznutí;
- **úžlabí –** topný kabel se zpravidla vede 2x až 4x; počet smyček závisí především na rozměru samotného úžlabí a přilehlé střechy, tj. na tom, kolik mrznoucí vody může přitéci do úžlabí; vzdálenost jednotlivých smyček topného kabelu se pohybuje okolo 8 cm, ale neměla by převýšit 10 cm; u širokého úžlabí (např. 1 metr) zpravidla vyhříváme jeho střední část o šířce cca 30–40 cm, aby byl zajištěn nerušený odtok vody z tajícího sněhu; zároveň nedochází k neúměrnému zvýšení pořizovacích a provozních nákladů, jako když by se vyhřívalo úžlabí v celé šíři;

Systém topných kabelů pro ochranu okapů je doporučeno ovládat vhodnými **termostaty** (viz. tabulka str. 8–9). Případné ruční ovládání je plně závislé na lidském činiteli a pokud ho uživatel zvolí, riskuje reálnou možnost vyšších provozních nákladů a nedokonalé funkce systému.

Každý topný kabel řady TO-2R má 4 metry dlouhý přívodní tzv. studený konec, sloužící pro **připojení** k silovému přívodu. V případě potřeby lze tento přívodní konec prodloužit dle přání zákazníka. Napojení k silovému přívodu se provede v instalační krabici, kterou je nejlépe umístit např. na půdě objektu. V případě potřeby je možné použít venkovní instalační krabici s dostatečným krytím. Napojovací místa je vhodné zvolit tak, aby se maximálně zjednodušilo a zkrátilo napájecí vedení od rozvaděče systému. Doporučujeme napojovací místa soustředit do jediného bodu, z něhož se pak okolo objektu rozbíhají jednotlivé smyčky topných kabelů.

Systém ochrany okapů může mít buď svůj vlastní **rozvaděč,** nebo může být součástí hlavního.

Dimenzování napájecích kabelů se provede dle navrženého výkonu jednotlivých smyček. **Dimenzování jistících prvků** vychází z výkonů jednotlivých topných smyček, přičemž je výhodné, aby každá smyčka byla jištěna zvlášť. Systém je nutné vybavit proudovým chráničem 30 mA. V této oblasti je třeba se jinak řídit ustanovením normy ČSN 33 2000–4–41.

V případě pochybností ohledně konkrétního technického návrhu (typ, délka a počet topných kabelů, fixační prvky, regulace) nebo instalace systému doporučujeme konzultovat konkrétní případ s technikem společnosti V-systém elektro.

Regulace systému ochrany střech a okapů

Napájení, rozvaděč a jištění

Podpora:
technik@v-system.cz

Příklady navrhování pro nejčastější střešní detaily

ŽLAB PODOKAPNÍ (běžných rozměrů, 125–150 mm)

PODMÍNKY:
– standardní

SITUACE:
– k zamrzání žlabů dochází jen občas – zpravidla při nepříznivých podmínkách, které se vyskytují jen několikrát za zimu; rampouchy se tvoří teprve po zamrznutí a zneprůchodnění žlabů

ŘEŠENÍ:
– topný kabel 20 W/m, vedený ve žlabu 2x
– fixace okapovými úchyty 150 (1816) v roztečích cca 30 cm

PODMÍNKY:
– nepříznivé

SITUACE:
– pravidelné zamrzání žlabů a zneprůchodnění způsobené větší nadmořskou výškou a větším množstvím srážek

ŘEŠENÍ:
– topný kabel 20 W/m veden celkem třikrát ve žlabu
– fixace okapovými úchyty 150 (1816) v roztečích cca 30 cm

PODMÍNKY:
– nepříznivé s tvorbou rampouchů

SITUACE:
– podobná jako předchozí případ 2, navíc dochází k tvorbě rampouchů zasahujících do žlabu přímo na hraně střechy (okapničce)

ŘEŠENÍ:
– topný kabel 20 W/m veden celkem třikrát ve žlabu a jednou na okapničce
– fixace okapovými úchyty 150 (1816) v roztečích cca 30 cm
– kabel na okapničce zde zabrání vytvoření rampouchu a ostatní umístěné ve žlabu zajistí jeho průchodnost

PODMÍNKY:
– velmi nepříznivé, s tvorbou sněhových převisů zasahujících do žlabů

SITUACE:
– obdobná jako případ 3, navíc je třeba zabránit zamrzání okraje střechy v šíři cca 20 až 40 cm

ŘEŠENÍ:
– topný kabel 20 W/m veden celkem třikrát ve žlabu, jednou na okapničce a dále ve vlnovce na okraji střechy; výška jednotlivých vln se pohybuje mezi 30 až 40 cm, jejich šířka je v místě největší rozteče mezi 30 až 40 cm (vlnovka by měla tvořit rovnostranný trojúhelník)
– fixace okapovými úchyty 150 (1816) v roztečích cca 30 cm; na okapničce a na kraji střechy střešními úchyty (1810 nebo 1806); je třeba dbát na kvalitní uchycení topného kabelu ke střešnímu plášti, aby nedošlo k jeho stržení sněhem sjíždějícím z horní části střechy. Na střechy větších sklonů je třeba nainstalovat sněhové zábrany.
– kabel na kraji střechy vytváří vlnovku znázorněnou na obrázcích

Příklady navrhování pro nejčastější střešní detaily

OKRAJ STŘECHY

ŘEŠENÍ:
– obdobné jako u předcházející situace;

ÚŽLABÍ

SITUACE:
– v úžlabí se drží sníh a led

ŘEŠENÍ:
– topný kabel 20 W/m; počet smyček topného kabelu, závisí zejména na **šířce úžlabí** a na **ploše přilehlých střech**, tj. na tom, kolik vody může přitéci do úžlabí
– rozteč jednotlivých topných kabelů se volí okolo 8 cm, neměla by přesáhnout 10 cm
– v případě širokých úžlabí (např. 1 metr a více) je lepší soustředit výkon doprostřed (cca 6–8 smyček s roztečí okolo 8 cm). Tím je zajištěna průchodnost úžlabí a volný odtok vody
– na obrázku je znázorněn způsob instalace topných kabelů do úžlabí, která mnohdy patří k nejproblematičtějším místům střešních konstrukcí.
– fixace střešními úchyty (podle materiálu střechy 1810 ZnTi nebo 1806 Cu) a distanční lištou (1801)

SVOD

SITUACE:
– zamrzání svodu

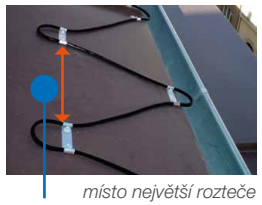
ŘEŠENÍ:
– smyčka z topného kabelu 20 W/m (v případě současné ochrany žlabu se navrhuje delší kabel, jehož část ve smyčce chrání zároveň i svod)
– fixace lankem SYFOK-P (1823 nebo 1824) a kulatinou položenou přes ústí svodu

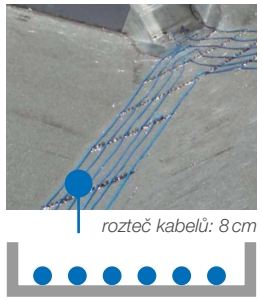
VPUSŤ

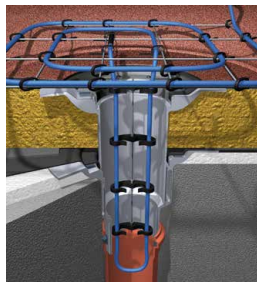
SITUACE:
– zamrzání vpustě

ŘEŠENÍ:
– nejjednodušším řešením je použít hotovou sadu pro ochranu vpustě proti zamrznutí
– okolí vpusti je chráněno v ploše 50 x 50 cm, svod vpusti je chráněn do hloubky 50 cm

míry pro rozteč kabelů 1:1

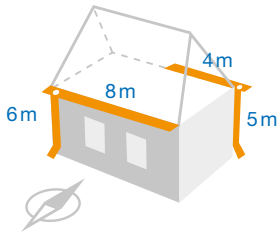

místo největší rozteče


rozteč kabelů: 8 cm

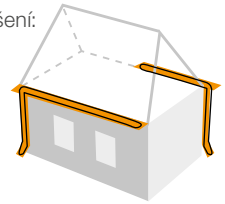


Příklad A

Situace:



Řešení:



Rodinný dům v nadmořské výšce 400 m. n. m, sedlová střecha.

– na jižní straně žlab 8 m, svod 6 m, na severu žlab délky 4 m, svod 5 m
– žlab i svod jsou plastové
– zima není nijak extrémní, k zamrzání žlabů dochází pouze několikrát do roka vlivem denního odtávání sněhu a nočního zamrzání ve žlabech

Z uvedených podmínek lze navrhnout, že topný kabel bude veden 2x.

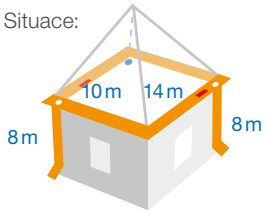
Na jižní straně bude zapotřebí 2 x 8 (žlab) + 2 x 6 (svod) = 28 m kabelu, na severní 2 x 4 + 2 x 5 = 18 m kabelu. Na jižní stranu tedy navrhneme topný kabel TO-2R-29-600, 29 m/600 W, na severní TO-2R-19-380, 19 m/380 W.

Úchyty jsou navrženy plastové po 30 cm od sebe, celkem 50 kusů. Na jižní straně bude zapotřebí cca 6 m lanka SYFOK-P, na druhé straně není SYFOK-P zapotřebí (do 5 m je TO-2R samonosný).

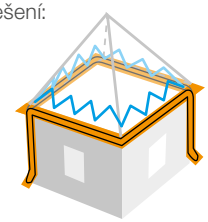
Celkový instalovaný výkon je 1 kW a tedy regulace navržena buď termostatem DTR na fasádu společným pro oba žlaby, nebo dvěma termostaty DTR na fasádu pro jižní a severní stranu zvlášť (dají se předpokládat rozdílné podmínky a odtávací teploty pro obě strany).

Příklad B

Situace:



Řešení:



Horská chata 800 m. n. m, sklon střechy 45°.

– měděný plech, žlaby horní (nástřešní)
– délka žlabů je 10 a 14 m, délka svodů 8 m
– k zamrzání dochází ve žlabech a v pásu cca 0,5 m nad nimi

Topné kabely (okruhy) budou celkem dva.

Okruh 1 bude veden 2x ve žlabu a dále ve smyčce v obou svodech.

Okruh 1 = 2x (14+10+14+10) + 2 x 2 x 8 = 128 m, navržen TO-2R-135-2710, 135 m/2.710 W.

Fixace bude provedena Cu střešními úchyty pájenými do žlabu po 0,5 metru od sebe (v případě okruhu 1) a doplněnými mezi nimi distančními úchyty pro udržení vzdálenosti mezi kabely, distančních úchytů je zapotřebí cca 55 ks. Zbývajících 12 m okruhu 1 bude použito v nejexponovanějších místech okolo svodů. Ve svodech bude kabel nesen přípravkem SYFOK-P/10.

Okruh 2 povede okolo celého objektu ve „vlnovce“ o výšce „vln“ 40 cm a ošetří dolní část střechy, kde též dochází k zamrzání.

Okruh 2 = (14+10+14+10) x 2 = 96 m, navržen TO-2R-102-2050, 102 m/2.050 W.

V případě okruhu 2 bude tento fixován střešními úchyty Cu, pájenými do vrcholků jednotlivých „vln“. Celkový počet střešních úchytů pro oba okruhy je cca 200 ks.

Celkový instalovaný výkon je 4,8 kW, navržen je tedy termostat ETO2-4550 s dvěma vlhkostními čidly ETOR-55/10, jejichž umístění je vyznačeno na náčrtku situace a jedním teplotním čidlem ST 1111-10.

Velká pultová střecha.

– jeden okapový žlab obdélníkového průřezu o délce 30 m a šířce 20 cm
– na koncích žlabu jsou svody o délce 8 m
– dochází k zamrzání žlabu a svodů i k tvorbě rampouchů na okapničce
– materiál střechy i žlabu je ZnTi

Z důvodů rozměrů střechy a žlabu je kabel veden 3x ve žlabu a 1x na okapničce, který zabrání tvorbě rampouchů.

Situace bude řešena dvěma okruhy.

Okruh 1 bude veden 2x ve žlabu a ve smyčce v obou svodech.

Okruh 1 = 30 x 2 + 2 x 2 x 8 = 92 m, navržen TO-2R-102-2050, 102 m/2.050 W.

Okruh 2 bude veden 1x ve žlabu a 1 x na hraně střechy.

Okruh 2 = 30 x 2 = 60 m navržen TO-2R-65-1300, 65 m/1.300 W.

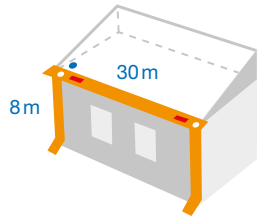
Topný kabel ve žlabu bude fixován střešními úchyty (ZnTi, Cu) nebo distanční lištou. Na hraně bude topný kabel fixován pomocí střešních úchytů ZnTi, přiletovaných ve vzdálenostech 30 cm od sebe (celkem 50 ks). Ve svodech proběhne připevnění pomocí lanka SYFOK-P / 20.

Celkový instalovaný výkon je 3,4 kW, navržena regulace pomocí termostatu ETO2-4550 s dvěma vlhkostními čidly.

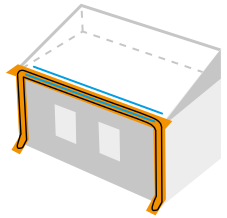
Umístění vlhkostních čidel a napojovací místo viz náčrtek situace – Příklad C.

Příklad C

Situace:



Řešení:



Měděné úžlabí mezi dvěma halami, délky 45 m, šířky 80 cm.

– zamrzání úžlabí, zneprůchodnění odtokových cest
– 4 svody procházejí vnitřkem temperované haly, je požadováno jejich vyhřívání pouze cca 1 m v horní části a v okolí vtoku

Vzhledem k šířce úžlabí budou topné kabely vedeny celkem 6x (6 x 45 = 270 m), jejich rozteč bude cca 8 cm. Navrženy jsou kabely TO-2R-135-2710, a TO-2R-150-3000, kterým budou vyhřívány i svody v délce 1 m. Fixace topných kabelů v úžlabí bude provedena pomocí pájených Cu střešních úchytů, jejichž vzdálenost je navržena 2 m – vzhledem ke sklonu střechy nehrozí sjíždění sněhu a fixace nemusí být proto tak hustá. Mezi těmito úchyty bude rozteč topných kabelů udržována příslušně dlouhými kusy distanční lišty. Zapotřebí bude cca 70–80 ks střešních úchytů Cu a asi 10 ks distančních plastových lišt (prodejní délka 1 m).

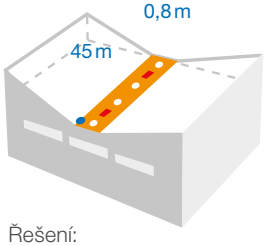
Instalovaný výkon je 5,7 kW – regulace je navržena termostatem ETO2-4550 s dvěma vlhkostními čidly, jejichž umístění je vyznačeno.

Vysvětlivky:

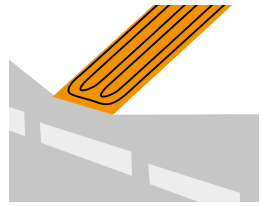
- vlhkostní čidlo
- topný kabel (okruh 1)
- napojovací místo topných kabelů
- topný kabel (okruh 2)
- svod

Příklad D

Situace:



Řešení:

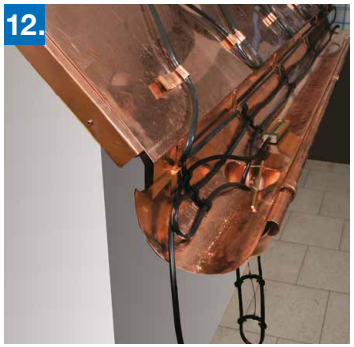


Všechny části střechy (žlab, úžlabí, vpustě,...), do kterých jsou topné kabely instalovány, je třeba před montáží kabelů vyčistit a zbavit všech předmětů, které by mohly způsobit poškození kabelu (úlomky střešních tašek, odstřižky plechu,...). V případě poškození částí žlabu je třeba tyto před pokládkou kabelů opravit, aby se minimalizovaly pozdější klempířské práce na žlabu s topnými kabely.

Po základní přípravě se vhodným způsobem nainstalují fixační úchyty; jejich rozteč a typ jsou zvoleny dle typu žlabu, popř. dalších částí střechy **(viz. obr. č. 1–6).**

Fixace topných kabelů se musí provádět důkladně, aby časem nedocházelo k jejich uvolnění, posunutí a případnému překřížení či dotyku, což by mohlo snížit účinnost a životnost systému. Instalaci topných kabelů není doporučeno provádět při teplotách nižších než +5 °C. Vlivem nižších teplot totiž dochází k tuhnutí vnější PVC izolace topných kabelů a tím ke snížení ohebnosti topných kabelů **(viz. obr. č. 7-9)**

Při instalaci topných kabelů do svodů se postupuje tak, že se nejprve na střeše připraví smyčka kabelu potřebné délky (ta se zjistí nejlépe pomocí provázku se závažím spuštěného do svodu) a provede se připevnění tohoto kabelu do přípravku SYFOK-P. Připravená smyčka se připevní na provázek se závažím a spustí se do svodu.



Horní část lanka SYFOK-P s předem vytvořeným očkem se připevní na háček v okolí svodu nebo se zajistí např. kulatinou položenou přes ústí svodu. **(viz. obr. č. 10).**

Instalace teplotního a vlhkostního čidla se provede dle návodu, který je k nim přiložen. Teplotní čidlo ETF-744/99 se umisťuje na fasádu, teplotní čidlo ST 1111 se fixuje zpravidla k okapu do okapového háku na chladnější světovou stranu objektu. Vlhkostní čidlo je nutné zajistit proti překlopení; doporučujeme přilepit na dno žlabu např. silikonem a fixovat do okapového úchytu. Umístění vlhkostního čidla je třeba zvolit s ohledem na nutný přístup k jeho kontrole **(viz. obr. č. 11–12).**

Po ukončení instalace topných kabelů se přeměří jejich ohmická hodnota (jak odpor pracovní smyčky, tak zejména izolační stav), porovná se s požadovanou hodnotou uvedenou na návodu přiloženém k topnému kabelu a provede se o tom zápis do stavebního deníku či předávacího protokolu.

Na závěr se provede zkouška systému. V letním období lze simulovat nízkou venkovní teplotu připojením odporu o hodnotě 36 kΩ (což odpovídá teplotě 0°C) u termostatu ETR2 na svorky 8 a 9 a u termostatu ETO2 na svorky 31 a 32. Praktické vyzkoušení systému s termostatem DTR-E lze provádět do teploty +35 °C (horní interval termostatu).

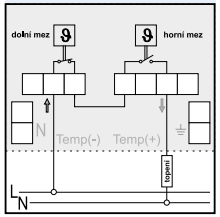
Před předáním akce je třeba proškolit budoucí obsluhu systému, předat návod k obsluze systému a toto stvrdit podpisem příslušné osoby.

Potřebné nářadí a další prvky

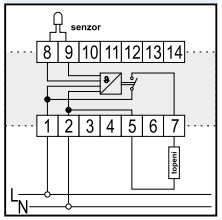
– multimetr na měření odporu a megmet na měření izolačního stavu kabelů
– elektrikářský šroubovák na instalaci termostatů
– nýtovací kleště a trhací nýty na nýtování, nejlépe plné nebo letovací náčiní pro letování střešních úchytů
– silikon na fixaci vlhkostního čidla ETOR ve žlabu
– štípací kleště na nerezové lanko fixačního prvku Syfok

Schémata zapojení termostatů

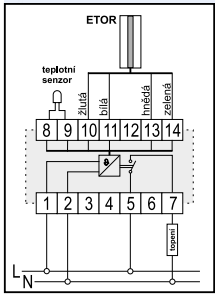
DTR-E 3102



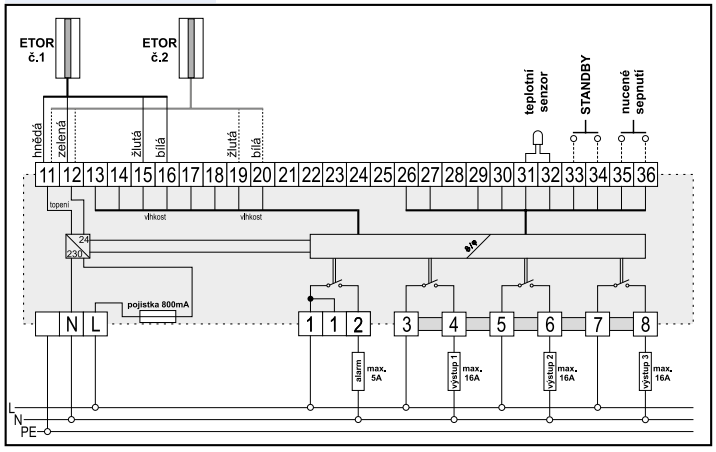
ETR – 1441



ETR2



ETO2



Životnost

Životnost topných kabelů se pohybuje okolo 30 let a to přesto, že jsou na střeše vystaveny extrémním změnám teplot a UV záření. Životnost regulace je dána životností spínacího relé.

Opravy

Opravy: K poruchám topných kabelů dochází pouze výjimečně mechanickým poškozením např. při opravách střech. Po vyhledání poruchy (zpravidla nejproblematičtější fáze opravy) je kabel opraven pomocí speciálních souprav REPKIT, které zajistí fungování systému bez jakýchkoli omezení.

Provozní náklady

Provozní náklady závisejí na instalovaném výkonu, místních klimatických podmínkách a typu regulace. U intervalových regulátorů DTR a ETR závisí spotřeba na rozsahu nastavení teplotního intervalu a proto lze provozní náklady systémů s těmito regulátory předem stěží určit.

U systémů řízených termostaty s vlhkostním a teplotním čidlem (ETR2, ETO2) se sledováním jejich provozu zjistilo, že průměrná provozní doba těchto systémů je okolo 200–800 provozních hod./rok. Po vynásobení instalovaným výkonem dostaneme přibližnou roční spotřebu systému v kWh. Při přepočtu tohoto výsledku na náklady v Kč je třeba počítat s tím, že minimálně polovinu provozního času systém pracuje v nočních hodinách. Využívá-li odběrné místo sazbu elektřiny s nízkým tarifem, jsou provozní náklady výrazně nižší.

Ukázka funkce systému

instalace topného kabelu na atypickém okraji střechy

funkce topného kabelu instalovaného na atypickém okraji střechy

Návod k používání systému ochrany střech a okapů

- topný systém je nutné zapnout hlavním jističem (vypínačem) již na počátku zimy, před napadnutím prvního sněhu. Topné kabely mají především preventivní funkci a v případě jejich pozdního zapnutí hrozí nebezpečí, že topné kabely rozehřejí sníh pouze ve svém okolí, vytvoří se tunel ve sněhové vrstvě a další odtávání již pokračuje velmi pomalu. Při pozdním zapnutí taktéž hrozí pád vytvořených rampouchů a kusů ledu a tím může dojít k následným škodám. Po skončení zimního období je třeba systém vypnout hlavním vypínačem.
- okapové žlaby je třeba pravidelně čistit a tím je udržovat průchozí, zejména jsou-li v blízkosti objektu listnaté stromy. Horní ústí svodu, nebo dle zkušenosti celé žlaby doporučujeme vybavit ochrannými sítky proti pádu a splachování větších nečistot do svodu.
- nastavení horní odtávací teploty na regulátorech doporučujeme zpočátku provést na vyšší hodnotu (cca +2 až +3 °C) a tuto hodnotu postupně případně snižovat.
- používané termostaty ani čidla nepotřebují žádnou údržbu, pouze vlhkostní čidlo termostatu ETOR doporučujeme před započetím zimního období zbavit případného znečistění.
- v případě jakékoli poruchy nebo problémů kontaktujte dodavatele systému.
- probíhají-li později na objektu, kde je systém instalován, jakékoli práce na střeše či v okapech (klempířské, pokrývačské, ...), doporučujeme pracovníky předem na instalovaný systém upozornit a po skončení prací překontrolovat, zda nedošlo k poškození topných kabelů.
- s výše uvedenými body je třeba seznámit osobu, která bude odpovědná za obsluhu systému (správce či údržbář objektu) a toto seznámení stvrdit podpisem.

48h technická podpora

V PŘÍPADĚ JAKÝCHKOLIV NEJASNOSTÍ ČI PROBLÉMŮ PŘI NÁVRHU, MONTÁŽI ČI DODÁVKÁCH MATERIÁLŮ NÁS PROSÍM KONTAKTUJTE.

v-system ELEKTRO

technik@v-system.cz
tel.: +420 317 725 749

PŘEDÁVACÍ PROTOKOL

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

PODPISY

v-system ELEKTRO

technik@v-system.cz
tel.: +420 317 725 749

DOMLUVTE SI SCHŮZKU:

ZÁPAD:	**+420 733 313 182 – Petr H.**
PRAHA:	**+420 602 629 205 – Zdeňka**
SEVER:	**+420 702 246 805 – Petr K.**
JIH:	**+420 727 930 079 – Tomáš K.**
VÝCHOD:	**+420 725 465 085 – Zdeněk**
MORAVA SEVER:	**+420 727 985 458 – Jiří**
MORAVA JIH:	**+420 727 985 459 – Hana**
SLOVENSKO:	**+421 911 347 255 – Tomáš B.**

OBJEDNÁVKY A TECHNICKÁ PODPORA:

info@v-system.cz

+420 317 725 749

v-system
ELEKTRO

V-systém elektro s.r.o. – ČR
Rubešova 626
256 01 Benešov
tel.: +420 317 725 749
e-mail: info@v-system.cz
www.v-system.cz

Dasix s.r.o.
Kranichova 2062/11
710 00 Slezská Ostrava
tel.: +420 596 619 138
e-mail: info@dasix.cz
www.dasix.cz

V-systém elektro, s.r.o. – SR
Duklianskych hrdinov 651
901 01 Malacky
tel.: +421 34 7724082
e-mail: info@v-system.sk
www.v-system.sk