



OCHRANA ŽLABOV A ZVODOV  
VYKUROVANIE VONKAJŠÍCH PRIESTOROV  
OCHRANA POTRUBIA A TECHNOLOGICKÉ OHREVV  
URÝCHĽUJÚCE DOZRIEVANIE A VYTVRDZOVANIE BETÓNU  
VYKUROVANIE PRE POĽNOHOSPODÁRSTVO PRIEMysel  
VYKUROVANIE TRÁVNATÝCH PLÔCH

# VONKAJŠIE APLIKÁCIE

LEN SLNKO TO VIE LEPŠIE...



### Výhody

- bezpečný vstup a výstup z budovy
- bez údržbových prevádzok
- odľahčenie strešnej konštrukcie
- zabránenie deformácii žľabov a zvodov
- energeticky efektívna prevádzka

# OCHRANA ŽĽABOV A ZVODOV

Vykurovacie káble zabraňujú hromadeniu snehu na streche v miestach, kde je to nežiaduce – v snežných zábranách šikmých striech, žľaboch (okapoch) atď. Poskytujú tak ochranu pred možným vznikom nákladnej škody.

Obzvlášť vhodné sú vykurovacie káble pre strešné žľaby a zvodov pre strechy s nedostatočnou tepelnou izoláciou, kde aj v silných mrazoch sa sneh topí, voda tečie do žľabu, zamrzne a tvorí ľadovú bariéru. Následne začne pretekať, vytvára cencúle, romantické „ornamenty“ striech ale nebezpečné pre chodcov.

Pre tieto aplikácie sú navrhnuté káble MAPSV (jednožilové) a ADPSV (dvojžilové) s plným ochranným opletením a plášťom s ochranou proti UV žiareniu alebo samoregulačné ELSR káble.

### Navrhovanie

Pre bežné žľaby a zvodov (Ø 150 mm) sa inštaluje vykurovací výkon 30 – 40 W/m a v nadmorských výškach nad 1000m 60 W/m alebo viac (po posúdení miestnych podmienok). Je vhodnejšie použiť kábel s nižším výkonom a nainštalovať ho do žľabu alebo zvodu dvakrát (je pokrytá väčšia plocha), ako používať silnejší kábel a nainštalovať len jednu žilu. Na upevnenie kábla v žľabe sa používa žľabová úchytká, pri zvodov sa používa zvodová príchytká na plastovej reťazi. Tieto príchytky sa inštalujú s rozstupom cca 25 cm. Rozstup dvoch káblov v žľabe má byť 50-80 mm. Pri strechách sa kábel inštaluje tzv. "pilkováním" (viď obr.) v takých rozstupoch, aby plošný príkon bol cca 200 W / m<sup>2</sup>, u nadmorských výšok blízkych 1 000 m potom minimálne 250 W / m<sup>2</sup>.

## MONTÁŽ

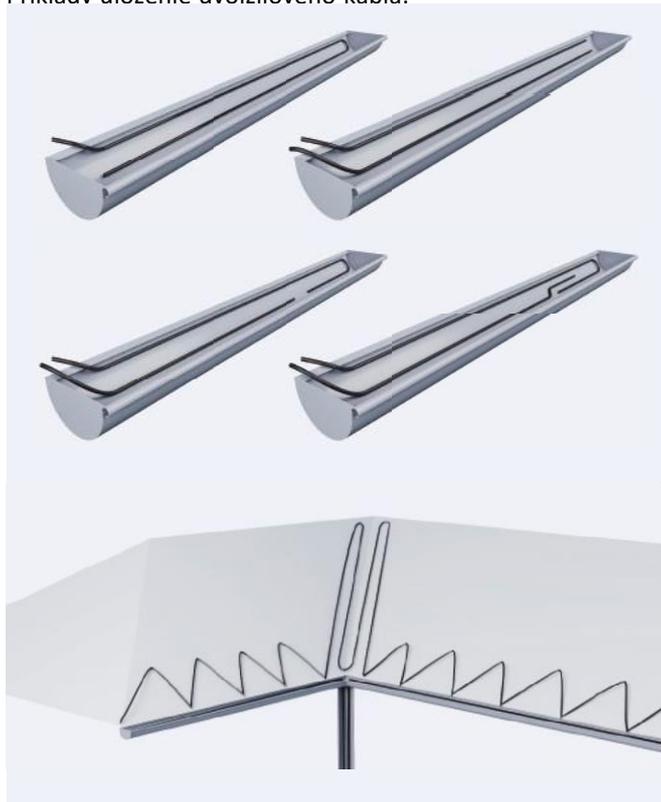
Pred aj po montáži je nutné vykonať meranie odporu vykurovacích okruhov. Namerané hodnoty sa musí zhodovať. Namerané hodnoty musia byť zapísané do záručného listu. Tolerancia nameraných hodnôt je  $\pm 5-10\%$ . Pred a po realizácii musí byť vykonané aj meranie izolačného odporu medzi vykurovacím vodičom a ochranným opletením - nameraná hodnota nesmie byť nižšia ako 0,5 MOhm. Namerané hodnoty musia tiež byť zapísané do záručného listu.

Pre uchytenie vykurovacieho kábla do klasického žlabu a zvodu ( $\varnothing 150$  mm) slúži "príchytky do žlabu" a "príchytky do zvodu" (príchytky do zvodu sa fixujú reťazou). Vzdialenosť medzi príchytkami by nemala byť väčšia ako 25 cm.

Pre uchytenie vykurovacieho kábla v atypických žlaboch, úžľabiach a na strechách sa používa strešný úchyt "C", poprípade špeciálne uchytenie podľa miestnych podmienok. Vykurovací kábel sa fixuje štyrmi príchytkami na jeden meter dĺžky.

Vykurovací časť káblového vykurovacieho okruhu sa nesmie krátiť, ani inak upravovať. Krátené podľa potreby môžu byť len studené pripojovacie konce.

Príklad uloženie dvojižlového kábla:



Všetky důležité informace a další podrobnosti najdete v návode na použití k výrobku: <https://www.fenixgroup.cz/sites/default/files/n201.pdf>

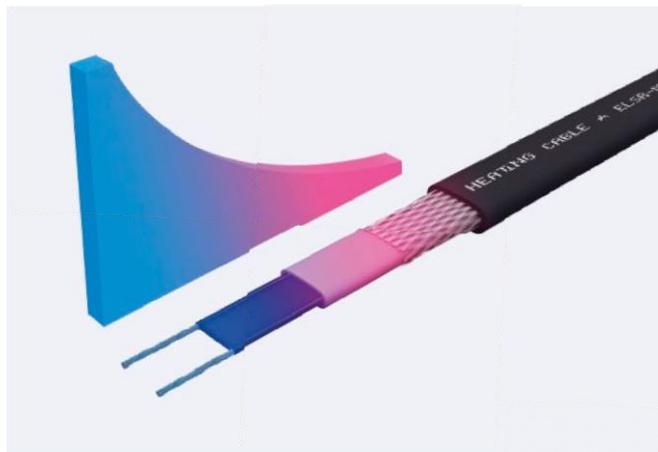


□ NÁVOD V PDF

## SAMOREGULAČNÉ VODIČE

Špeciálnu kategóriu vykurovacích káblov, ktoré sú využívané najmä pre proti námrazovú ochranu odkvapov a zvodov striech, alebo tiež k ochrane potrubia a k technologickému ohrevu rôznych priemyselných nádob, zásobníkov a pod., Tvorí tzv. Samoregulačné vodiče.

Kábel je tvorený dvoma medenými vodičmi, medzi ktorými je umiestnené polovodičové vykurovacie jadro. Pri zvyšovaní okolitej teploty vzrastá odpor vykurovacieho jadra a tým sa znižuje jeho výkon. Pri poklese teploty sa naopak výkon kábla zvyšuje. K tomuto javu dochádza v ktoromkoľvek mieste jeho dĺžky, káble sa preto môžu navzájom dotýkať, krížiť alebo prechádzať prostredím o rôznych teplotách bez nebezpečenstva prehrievania alebo prepálenia.



Nespornou výhodou a argumentom pre kúpu tohto výrobku je fakt, že samoregulačný kábel je možné krátiť na ľubovoľnú dĺžku. K ukončeniu kábla a napojenie studeného konca je dodávaná inštalácia sada KIT č. 4 (5030124). Samoregulačné vykurovacie káble síce automaticky mení svoj výkon v závislosti na okolitej teplote, nikdy sa ale úplne nevypínajú. K ekonomickej prevádzke je teda nutný termostat.

## REGULÁCIA

Pre aplikácie proti námrazovej ochrane je dôležité, aby regulácia snímala nielen teplotu, ale aj prítomnosť vlhkosti (voda, sneh, ľad). Len tak je možné zaistiť nielen spoľahlivú a úspornú prevádzku, ale tiež zamedziť prekročeniu hornej medze teplotnej odolnosti kábla, ku ktorému môže dôjsť pri nesprávnom použití (napr. Prevádzka v letných mesiacoch).

## ► Vykurovací vodič ADPSV



- ➔ Dvojžilový
- ➔ jednoduchá inštalácia
- ➔ plné ochranné opletenie
- ➔ UV ochrana

ADPSV 30 W/m – 230 V				ADPSV 30 W/m – 400 V			
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
195	30195	7	2253505	350	30350	12	2253605
340	30340	11	2253510	580	30580	20	2253610
420	30420	14	2253515	730	30730	24	2253615
560	30560	18	2253520	950	30950	32	2253620
670	30670	22	2253525	1150	301150	39	2253625
800	30800	26	2253530	1360	301360	46	2253630
970	30970	32	2253535	1670	301670	56	2253635
1060	301060	36	2253540	1850	301850	63	2253640
1300	301300	44	2253545	2250	302250	76	2253645
1600	301600	52	2253550	2720	302720	92	2253650
1940	301940	65	2253555	3350	303350	114	2253655
2250	302250	76	2253560	3900	303900	132	2253660
2800	302800	96	2253565	5000	305000	163	2253665
3400	303400	114	2253570	6000	306000	196	2253670



## ► Vykurovací vodič MAPSV



- ➔ jednožilový
- ➔ priemyselné použitie
- ➔ plnej ochranné opletenie UV ochrana

MAPSV 30 W/m – 230 V				MAPSV 30 W/m – 400 V			
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
420	30420	14,0	2322600	730	30730	24,4	2322700
500	30500	16,3	2322602	850	30850	29,0	2322702
700	30700	23,6	2322604	1230	301230	40,7	2322704
1100	301100	35,6	2322606	1900	301900	62,4	2322706
1250	301250	42,3	2322608	2200	302200	72,7	2322708
1600	301600	55,1	2322610	2800	302800	95,2	2322710
2100	302100	70,0	2322612	3700	303700	120,1	2322712
2500	302500	84,6	2322614	4400	304400	145,5	2322714
2950	302950	98,0	2322616	5100	305100	171,4	2322716
3200	303200	106,7	2322618	5600	305600	184,3	2322718
4000	304000	134,9	2322620	7000	307000	233,2	2322720
4800	304800	162,1	2322622	8500	308500	276,8	2322722
6300	306300	209,9	2322624	11000	3011000	363,6	2322724



## ► Samoregulačný vodič ELSR



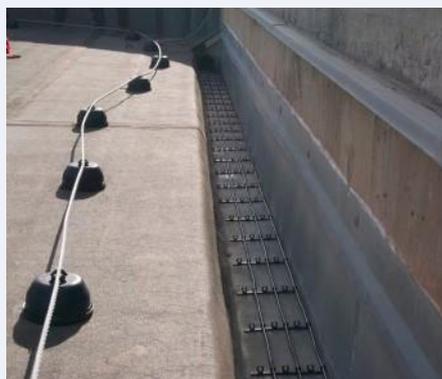
- ➔ polovodičové vykurovacie jadro
- ➔ možnosť ľubovoľného krátenia
- ➔ UV ochrana

Označenie	Príkion [W/m] pri 10 °C	Teplotná odolnosť [°C]	Obmedzenia inštalácie		Max. dĺžka pri nastavenej teplote spínania 0 °C a inštalovaný istič [m]			Kód
			Min. teplota	Min. rádius	10 A	16 A	20 A	
<b>ELSR-M – Protimrazová ochrana potrubia</b>								
ELSR-M – 10 BO	10	65	-30 °C	25 mm	115,5	115,5	115,5	2330310
ELSR-M – 15 BO	15	65	-30 °C	25 mm	83	97,5	97,5	2330315
<b>ELSR-N – Protimrazová ochrana odkvapy a strechy, technologické ohrevy</b>								
ELSR-N – 20 BO	20	80	-10 °C	25 mm	92	115	119	2330320
ELSR-N – 30 BO	30	80	-10 °C	25 mm	71	89	105	2330330
KIT č. 4 Súprava na ukončenie samoregulačného kábla a pripojenie studeného konca inštalácie								5030124
<b>Studené konce (SK) pro samoregulační kabely</b>								
SK 1.5	Obmedzenia: 12 A / 20 m							2000790
SK 2.5	Obmedzenia: 20 A / 20 m							2000795

### REFERENCIE



Verejná knižnica, Česká republika



Športová hala, Česká republika



Priemyselná hala, Rumunsko

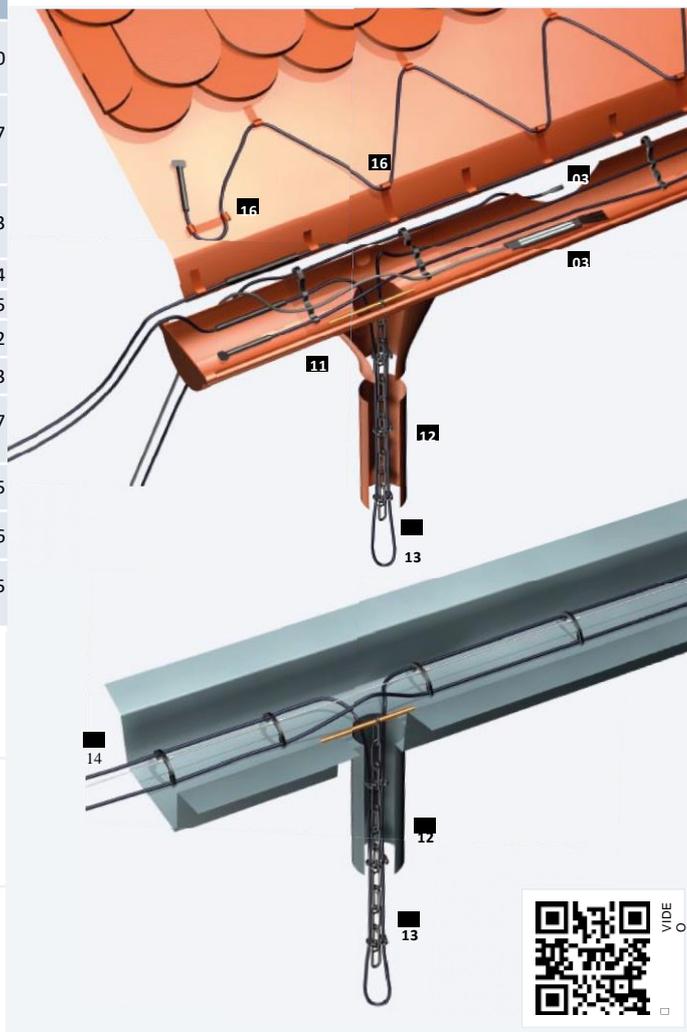
## REGULÁCIA

TYP/Popis	Kód
<b>01</b> EBERLE EM 524 89; Regulátor (230 V, 1 × spínač kontakt 16 A) pre vyhrievanie strešných odkvapov, zvodov a vonkajších plôch - chodníkov a ciest. Externý čidla je nutné objednať zvlášť - podľa aplikácie odkvapová alebo pre voľné plochy. IP 20.	4600015
<b>02</b> EBERLE EM 524 90; Dvojzónový regulátor (230 V, 2 × spínač kontakt 16 A) pre vyhrievanie strešných odkvapov, zvodov a vonkajších plôch. Parametre a funkcie sú rovnaké ako u EM 524 89, regulátor však umožňuje nezávislé sledovanie a riadenie dvoch aplikácií súčasne. V podstate ide o dva regulátory EM 524 89 v jednom. Obe zóny vyžadujú pripojenie vlastnej sady snímačov, čidla je nutné objednať zvlášť.	4600016
<b>03</b> SADA ŽĽABOVÝCH SOND; K regulátorom EM 524 89 a EM 524 90 pre riadenie vyhrievania strešných odkvapov a zvodov. V sade je vlhkosťný snímač ESD 524 003 a teplotný snímač TFD 524 004.	4600051
<b>04</b> EBERLE DTR-E 31 02; Diferenčný termostat; 230V, 1 × vypínacie (16A; 20...-20 ° C) / 1 × spínač (16A; 25... 0 ° C) kontakt, IP 65 (možno umiestniť napr. Na fasádu).	4066038
<b>05</b> EB-THERM 800; Univerzálny digitálny termostat LCD displejom na DIN (2-modulový), 230V, 1 × spínač kontakt 16A. Súčasťou balenia je aj 1 nízko teplotný sonda (kábel 3 m, od -15 ° C do +75 ° C), možné pripojiť druhú sondu.	4200170
<b>06</b> ETO2; Dvojzónový regulátor; 120-240V, 50-60Hz, 3 × 16A, IP 20.	4200020
<b>07</b> ETR2; Jednozónový regulátor pre menšie aplikácie; 230V, 50-60Hz, 16A, IP 20.	4200022
<b>08</b> ETF-744; Teplotné čidlo k regulátorom ETO2 a ETR2; IP 54, -50/+70 ° C.	4200030
<b>09</b> ETOR-55; Vlhkosťné čidlo k regulátorom ETO2 a ETR2; IP 68, -50/+70 ° C.	4200028



## PRÍSLUŠENSTVO

TYP/Popis	bal.	Kód
<b>10</b> PRÍCHYTKA DO ŽĽABU 100; materiál - mrazuvzdorný plast, určené pre pologuľaté odkvapky 100 mm, inštalovať cca 4 ks / 1 m (rozteč 25 cm). 1 balenie = 25 ks.	1 bal.	2350000
<b>11</b> PRÍCHYTKA DO ŽĽABU 150; materiál - mrazuvzdorný plast, určené pre pologuľaté odkvapky 150 mm, vhodné aj pre samoregulačné vodiče, inštalovať cca 4 ks / 1 m (rozteč 25 cm). 1 balenie = 25 ks.	1 bal.	2350007
<b>12</b> Príchytka do žľabu 150; materiál - mrazuvzdorný plast, určené pre pologuľaté odkvapky 150 mm, vhodné aj pre samoregulačné vodiče, inštalovať cca 4 ks / 1 m (rozteč 25 cm). 1 balenie = 25 ks.	1 bal.	2350003
<b>13</b> REŤAZ do zvodu; materiál - mrazuvzdorný plast.	10m 5m	1 bal. 2350004 1 bal. 2350015
<b>14</b> SYFOK-P; materiál - nerez lanko a mrazuvzdorný plast, fixácie kabeľu ve svodech, úžľabiach a atyp okapoch.	P/20 (20m) P/10 (10m)	1 bal. 2350012 1 bal. 2350013
<b>15</b> ZVOD. ÚCHYT; materiál - mrazuvzdorný plast, udržuje rozteč cca 4,5 cm súběžne vedených káblov. 1 balenie = 25 ks.		1 bal. 2350007
<b>16</b> STREŠNÝ ÚCHYT "C"; fixácia kábla v úžľabiach a atyp odkvapoch, napr. ploché strechy; upevňuje sa spájkovaním / nitovaním / lepením akrylovou páskou 3M - 4611F. 1 balenie = 25 ks.	Cu Tžh	1 bal. 2350005 1 bal. 2350006
<b>17</b> HLINÍKOVÁ PÁSKA SAMOLEPIACA; určená na fixáciu vykurovacieho kábla, teplotná odolnosť 150 ° C. Šírka 50mm, dĺžka 50 m.		1 ks 2832515





### Výhody

- ochrana osôb pred pádom na ľad
- prevencia tvorby zľadovatelých plôch
- koniec ručného odpratávania snehu
- energeticky efektívna prevádzka
- bez údržbová prevádzka
- estetické (neviditeľné) riešenie

# VYKUROVANIE VONKAJŠÍCH PLÔCH

Pomocou vykurovacích káblov môžeme chrániť všetky komunikačné plochy - chodník, cesty, rampy, schodisko, atď. VNa tieto aplikácie sa používajú špeciálne vykurovacie káble – robustné konštrukcie s odporom voči soli a výkonom 20-30 W/m. Ohrevy možno vykonať pomocou vykurovacieho okruhu aj vykurovacej rohože.

V prípade peších komunikácií je vykurovací prvok umiestnený do pieskového lôžka alebo betónovej dosky. Pri schodoch, terasy, atď. v lepidle dlažby. V prípade prístupových ciest sa jasne odporúča umiestniť vykurovacie teleso do betónovej dosky, ktorá bude chrániť vykurovací kábel pred poškodením, keď je cesta zaťažená autom.

### NÁVRH

Plošný výkon vo vonkajších priestoroch s pôdou pod základovou plochou a na tepelne izolovaných povrchoch dimenzujeme vo výkone 250-300 W/m<sup>2</sup>. Pri inštaláciách na tepelne neizolovaných plochách je výkon 300–400 W/m<sup>2</sup>. Veľkosť výkonu mj. závisí na hĺbke uloženia. Čím bližšie k povrchu, tým volíme menší výkon z doporučeného intervalu výkonu. V prípade montáže do jemného piesku nesmie inštalovaný výkon presiahnuť 300 W/m<sup>2</sup>.

Vysoký výkon je potrebný, aby systém mohol správne fungovať aj pri teplotách hlboko pod bodom mrazu. Veľmi dôležitá je aj správna regulácia, ktorá uvedie vykurovací systém do prevádzky už v čase, keď nebezpečenstvo námrazy vzniká. Teda regulácia, ktorá sníma nielen teplotu, ale aj prítomnosť vlhkosti v sledovanej ploche

V prípade, že je systém ovládaný ručne a je užívateľom uvedený do prevádzky až v čase, keď je predmetná plocha zakrytá vrstvou snehu, môže jeho odmrazovanie trvať aj viac ako 12 hodín (podľa výšky vrstvy snehu). Je potrebné si uvedomiť, že vykurovací kábel je umiestnený v krajine, ktorá má obrovskú schopnosť zužovať teplo, a tiež je potrebné veľké množstvo energie k premene snehu na vodu - tzv. Latentné teplo. Inštalácia doplnkové tepelnej izolácie do skladby je až na výnimky neúčinná.

## TEPELNÁ IZOLÁCIA VONKAJŠÍCH APLIKÁCIÍ

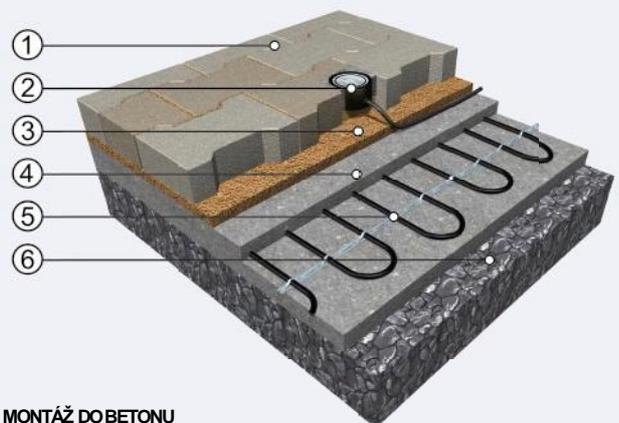
Často je zo strany používateľov kladená otázka, či by sa účinnosť vonkajších aplikácií - vyhrievanie komunikácií - nedala zvýšiť umiestnením vhodnej tepelnej izolácie do skladby konštrukcie. Bohužiaľ, táto izolácia by síce v zimnom období mohla urýchliť prehriatie hornej vrstvy a tým i topenia snehu, v prechodnom období by ale naopak odizolovali teplo naakumulované v zemskej kôre, takže k vytváraniu námrazy by dochádzalo na jar aj na jeseň, kedy štandardne nie je zem ešte premrznutá. Tepelná izolácia má význam iba v aplikáciách, kde je vyhrievaná plocha vystavená okolitým podmienkam zo všetkých strán. Napríklad pri vonkajšom nadzemnom schodisku, ktoré je vhodné zo spodnej strany tepelne zaizolovať, aby sa zabránilo nežiaducim únikom tepla spodnou stranou.



## MONTÁŽ

### Montáž do betónu

- Najskôr je vytvorená zhutnená podkladová vrstva štrku (150-300 mm). Prípadné použitie dodatočnej tepelnej izolácie konzultujte s technikom.
- V prípade rohože je na vrstvu štrku vyliala asi 40 mm vrstva betónu, ktorý sa nechá vyzrieť. Po očistení a zbavení ostrých predmetov je nanosený penetračný náter a následne je rozvinutá vykurovací rohož podľa požadovanej vykurovanej plochy.
- V prípade vykurovacieho vodiča je vodič najčastejšie rozvinutý priamo na armovacia sieť v tvare meandrov a fixovaný sťahovacou páskou Grufast. Vykurovací vodič nesmie byť príliš utiahnutý, aby nedošlo vplyvom teplotnej rozťažnosti betónu k poškodeniu kábla. Armovacia sieť je ideálne umiestnená do stredu, maximálne však do  $\frac{2}{3}$  výšky betónovej vrstvy.
- Možnosť umiestnenia vykurovacích okruhov / rohoží je viac. Vhodnú skladbu je nutné riešiť s projektantom v závislosti od typu povrchu a požiadavkách na statickú únosnosť konštrukcie.
- Následne je potrebné premeranie odporu vykurovacieho okruhu / vykurovacie rohože a izolačného odporu, hodnoty sú zapísané do záručného listu, kam treba zakresliť tiež rozloženie kábla. Vhodné je tiež obstaranie foto-dokumentácie.
- Potom je vykurovací vodič či rohož zaliata vrstvou betónu. Betónová vrstva musí byť monolitická, aby vplyvom teplotného namáhania nedošlo k odtrhnutiu jednotlivých vrstiev. Opätovne je vykonané premeranie odporu vykurovacieho okruhu / vykurovacej rohože aj izolačného odporu a poznačenie hodnôt do záručného listu.
- Vykurovací systém uveďte do plného chodu najskôr po 28 dňoch (po úplnom vyzretí betónu). Betónové zmesi musia obsahovať prímеси chrániace zmes pred vonkajšími vplyvmi.

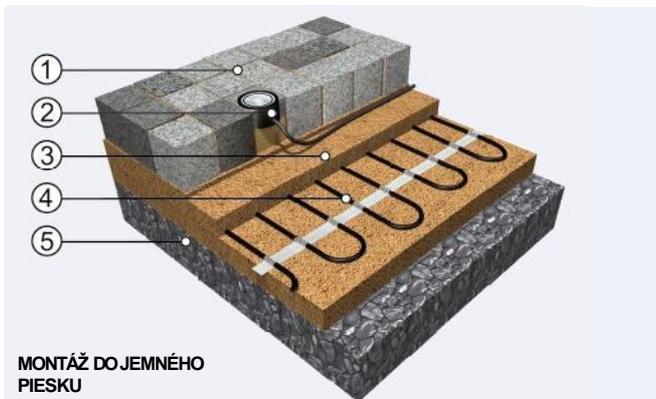


#### MONTÁŽ DO BETÓNU

- 1 Dlažba (betón)
- 2 Snímač regulácie (napr. EBERLE ESF 524 001 TFF 524 002)
- 3 Jemný plavený piesok
- 4 betónová vrstva
- 5 Vykurovací kábel / vykurovací rohož ECOFLOOR®
- 6 Podklad (štrk 150-300 mm)

## Montáž do jemného piesku (homok)

- Táto inštalácia je vhodná len pre pochôdzne komunikácie (chodníky pre peších a pod.). Tak ako v prípade montáže do betónu je aj tu základom 150-300 mm vrstva štrku, na ktorú je následne zhutnená cca 50 mm vrstva jemného piesku. Následne je vykurovací kábel / vykurovacia rohož rozvinutá podľa požadovanej vykurovanej plochy, sú zamerané hodnoty odporu a schéma rozloženia zakreslená do záručného listu.



### MONTÁŽ DO JEMNÉHO PIESKU

- 1 Zámková (žulová) dlažba
- 2 Snímač regulácie (napr. EBERLE ESF 524 001 + TFF 524 002)
- 3 Jemný piesok min. 100 mm
- 4 Vykurovací vodič / vykurovacia rohož ECOFLOOR®
- 5 Podklad (štrk 150-300 mm)

## Montáž do asfaltu

- Iba káble MADPSP je možné inštalovať priamo do asfaltu podľa skladby uvedenej na obrázku nižšie. Teplota asfaltu, ktorý príde do styku s káblom, nesmie prekročiť 240 ° C počas max. 30 min. Vrstva asfaltu sa na vodič pokladá ručne a hutnenie sa robí ručnou vibračnou doskou alebo valcom. V prípade väčších plôch je nutné na vodič ručne položiť prvú vrstvu a zhutniť ručne a až po vychladnutí (vytvrdnutí) sa ďalšia vrstva môže pokladať ťažkou technikou. Ak v asfaltovej ploche majú byť vyhrievané len pojazdové pásy, odporúčame v mieste vykurovania vytvoriť štrkový podsyp (frakcia 0-4 mm), alebo položiť geotextíliu. U väčších aplikácií tento postup neodporúčame.

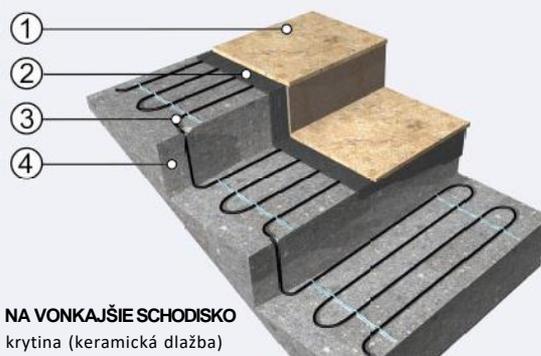


### MONTÁŽ DO ASFALTU

- 1) Vrstva asfaltu 50-100 mm
- 2) Vykurovací kábel MADPSP
- 3) Jemný štrk alebo piesok 20-30 mm
- 4) zhutnený podklad

## Montáž na vonkajšie schodisko

- Častou aplikácií vykurovanie vonkajších povrchov je inštalácia vykurovacích vodičov do vonkajších schodísk. Z dôvodu praktickosti je pre túto aplikáciu uprednostňované použitie vykurovacích okruhových, ktoré môžu byť pod povrchom nášľapov a medzi jednotlivými schodnicami vinuté podľa potreby.
- Pre uchytenie na vyzretý betónový podklad volíme fixačné pásky Grufast. Pri inštalácii je potrebné dbať na čistotu povrchu, odstránenie ostrých predmetov z podkladu, a tiež je nutné vyfrézovať drážky pre uloženie vodiča pri prechode zo schodu na schod (viď obrázok), aby nedošlo k jeho poškodeniu (preseknutia / zlomenie o hranu schodu). Aj tu je nutné meraním overiť udávaný odpor a izolačný odpor kábla pred a po položení krycej vrstvy. Tou môže byť ako ďalšia vrstva betónu, keramická dlažba, pričom káble sú zakryté flexibilným lepidlom na dlažbu. S ohľadom na hrúbku finálnej vrstvy je treba s predstihom upraviť miesto pre uloženie sady zemných snímačov tak, aby horná hrana sondy lícovala s finálnym povrchom schodu.



### MONTÁŽ NA VONKAJŠIE SCHODISKO

- 1 Vrchná krytina (keramická dlažba)
- 2 Flexibilné lepidlo na dlažbu
- 3 Vykurovací kábel ECOFLOOR®
- 4 Betónový schod

## Montáž heliportu

- Špeciálnou kategóriou montáže vykurovacích káblov do betónu sú heliporty. Tie sa často nachádzajú na strechách nemocníc alebo výškových kancelárskych budov, a preto je tu potrebné brať do úvahy tepelnú dilatáciu nosnej konštrukcie. Najčastejšie voleným plošným príkonom je 300 W / m<sup>2</sup>, používané sú najodolnejšie vykurovacie káble MADPSP. Vykurovací systém je vhodné doplniť o vyhrievanie odtokových kanálov, napríklad pomocou vykurovacích okruhových ADPSV či samoregulačných káblov ELSR.

## REGULÁCIA

Pre aplikácie proti námrazovej ochrane je dôležité, aby regulácia snímala nielen teplotu, ale aj prítomnosť vlhkosti (voda, sneh, ľad). Len tak je možné zaistiť nielen spoľahlivú a úspornú prevádzku, ale tiež zamedziť prekročenie hornej medze teplotnej odolnosti vodiča, ku ktorému môže dôjsť pri nesprávnom použití (napr. Prevádzka v letných mesiacoch).

## VYKUROVACIE VODIČE A ROHOŽE

### ► Vykurovací vodič MAPSV



- ➔ Jednožilový
- ➔ priemyselné použitie
- ➔ plné ochranné opletenie
- ➔ UV ochrana

MAPSV 20 W/m – 230				MAPSV 30 W/m – 230				MAPSV 30 W/m – 400 V			
Príkon [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	Príkon [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	Príkon [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
340	20340	17,3	2322500	420	30420	14,0	2322600	730	30730	24,4	2322700
400	20400	20,3	2322502	500	30500	16,3	2322602	850	30850	29,0	2322702
570	20570	29,0	2322504	700	30700	23,6	2322604	1230	301230	40,7	2322704
880	20880	44,5	2322506	1100	301100	35,6	2322606	1900	301900	62,4	2322706
1030	201030	51,4	2322508	1250	301250	42,3	2322608	2200	302200	72,7	2322708
1350	201350	65,3	2322510	1600	301600	55,1	2322610	2800	302800	95,2	2322710
1750	201750	84,0	2322512	2100	302100	70,0	2322612	3700	303700	120,1	2322712
2100	202100	100,8	2322514	2500	302500	84,6	2322614	4400	304400	145,5	2322714
2400	202400	120,4	2322516	2950	302950	98,0	2322616	5100	305100	171,4	2322716
2600	202600	131,3	2322518	3200	303200	106,7	2322618	5600	305600	184,3	2322718
3300	203300	163,6	2322520	4000	304000	134,9	2322620	7000	307000	233,2	2322720
4000	204000	194,5	2322522	4800	304800	162,1	2322622	8500	308500	276,8	2322722
5100	205100	259,3	2322524	6300	306300	209,9	2322624	11000	3011000	363,6	2322724

### ► Vykurovací vodič MADPSP /Vykurovací rohož MDT(š. 75 cm)

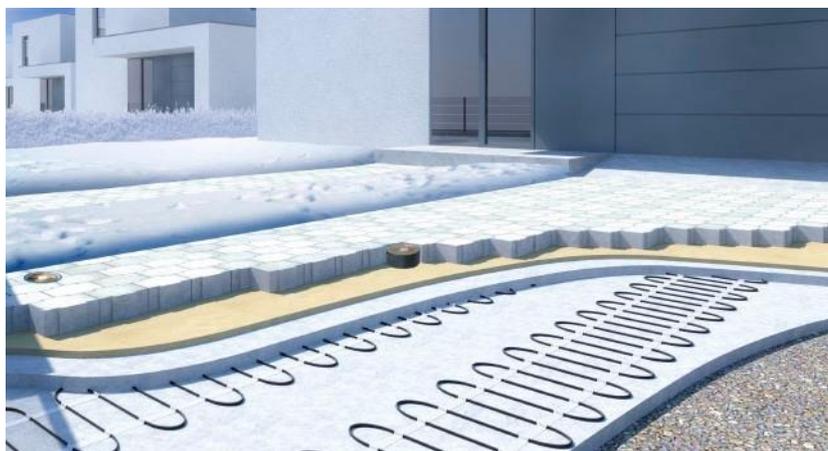


- ➔ Dvojžilový
- ➔ najvýkonnejší variant
- ➔ plné ochranné opletenie
- ➔ UV ochrana

MADPSP 40 W/m – 230 V				Rohož MDT 400 W/m <sup>2</sup> – 230 V				
Príkon [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	Príkon [W]	TYP	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Dĺžka [m]	Kód
340	40340	8,5	2323505	340	23MDT400/0,9	0,9	1,1	5510005
570	40570	14,5	2323510	570	23MDT400/1,4	1,4	1,9	5510010
880	40880	22	2323515	880	23MDT400/2,3	2,2	2,9	5510015
1030	401030	26	2323520	1030	23MDT400/2,6	2,6	3,4	5510020
1320	401320	33	2323525	1320	23MDT400/3,3	3,3	4,4	5510025
1700	401700	43	2323530	1700	23MDT400/4,3	4,3	5,7	5510030
1880	401880	47	2323535	1880	23MDT400/4,7	4,7	6,3	5510035
2450	402450	60	2323540	2450	23MDT400/6,1	6,1	8,2	5510040
2900	402900	73	2323545	2900	23MDT400/7,3	7,3	9,7	5510045
3400	403400	85	2323550	3400	23MDT400/8,5	8,5	11,3	5510050
5200	405200	127	2323555	5200	23MDT400/13	13,0	17,3	5510055
7350	407350	180	2323560	7350	23MDT400/18,4	18,4	24,5	5510060

MADPSP 40 W/m – 400 V				Rohož MDT 400 W/m <sup>2</sup> – 400 V				
Príkon [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	Príkon [W]	TYP	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Dĺžka [m]	Kód
600	40600	15	2323605	600	40MDT400/1,5	1,5	2,0	5510105
1000	401000	25	2323610	1000	40MDT400/2,5	2,5	3,3	5510110
1520	401520	39	2323615	1520	40MDT400/3,8	3,8	5,1	5510115
1800	401800	45	2323620	1800	40MDT400/4,5	4,5	6,0	5510120
2300	402300	58	2323625	2300	40MDT400/5,8	5,8	7,7	5510125
2970	402970	75	2323630	2970	40MDT400/7,4	7,4	9,9	5510130
3300	403300	81	2323635	3300	40MDT400/8,3	8,3	11,0	5510135
4250	404250	105	2323640	4250	40MDT400/10,6	10,6	14,2	5510140
5100	405100	126	2323645	5100	40MDT400/12,8	12,8	17,0	5510145
5900	405900	148	2323650	5900	40MDT400/14,8	14,8	19,7	5510150
9000	409000	222	2323655	9000	40MDT400/22,5	22,5	30,0	5510155



► Vykurovací vodič ADPSV / rohož ADPSV



- ➔ Dvojžilový
- ➔ Jednoduchá inštalácia
- ➔ plné ochranné opletenie
- ➔ UV ochrana



ADPSV 10 W/m – 230 V			
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
120	10120	11,4	2256010
200	10200	18,9	2256015
250	10250	23,6	2256020
320	10320	31,6	2256025
400	10400	36,9	2256030
450	10450	45,9	2256035
550	10550	56,1	2256040
600	10600	63,9	2256045
750	10750	75,8	2256050
950	10950	87,0	2256055
1100	101100	114,5	2256060
1300	101300	131,3	2256065
1700	101700	158,5	2256070
2000	102000	194,5	2256075

ADPSV 20 W/m – 230 V			
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
160	20160	8,3	2252800
270	20270	14,0	2252805
340	20340	17,2	2252810
450	20450	22,5	2252815
540	20540	27,4	2252820
640	20640	32,1	2252825
780	20780	39,3	2252830
870	20870	43,8	2252835
1070	201070	53,5	2252840
1290	201290	64,4	2252845
1580	201580	79,0	2252850
1850	201850	92,4	2252855
2300	202300	117,3	2252865
2750	202750	141,4	2252870

ADPSV 30 W/m – 230 V			
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
195	30195	7	2253505
340	30340	11	2253510
420	30420	14	2253515
560	30560	18	2253520
670	30670	22	2253525
800	30800	26	2253530
970	30970	32	2253535
1060	301060	36	2253540
1300	301300	44	2253545
1600	301600	52	2253550
1940	301940	65	2253555
2250	302250	76	2253560
2800	302800	96	2253565
3400	303400	114	2253570

ADPSV 30 W/m – 400			
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód
350	30350	12	2253605
580	30580	20	2253610
730	30730	24	2253615
950	30950	32	2253620
1150	301150	39	2253625
1360	301360	46	2253630
1670	301670	56	2253635
1850	301850	63	2253640
2250	302250	76	2253645
2720	302720	92	2253650
3350	303350	114	2253655
3900	303900	132	2253660
5000	305000	163	2253665
6000	306000	196	2253670

Rohož ADPSV 300 W/m <sup>2</sup> – 230 V				
Príkion [W]	TYP	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Dĺžka [m]	Kód
300	23 ADPSV 300/1-0,5	1,0	2,0	5510505
450	23 ADPSV 300/1,5-0,5	1,5	3,0	5510510
600	23 ADPSV 300/2-0,5	2,0	4,0	5510515
750	23 ADPSV 300/2,5-0,5	2,5	5,0	5510520
900	23 ADPSV 300/3-0,5	3,0	6,0	5510525
1050	23 ADPSV 300/3,5-0,5	3,5	7,0	5510530
1200	23 ADPSV 300/4-0,5	4,0	8,0	5510535
1500	23 ADPSV 300/5-0,5	5,0	10,0	5510540
1800	23ADPSV 300/6-0,5	6,0	12,0	5510545
2100	23 ADPSV 300/7-0,5	7,0	14,0	5510550
2700	23 ADPSV 300/9-0,5	9,0	18,0	5510555
3000	23 ADPSV 300/10-0,5	10,0	20,0	5510560

## REGULÁCIA A PRÍSLUŠENSTVO

TYP/Popis	Kód
<b>01</b> EBERLE EM 524 89; Regulátor (230 V, 1×16 A) pre vyhrievanie strešných odkvapov, zvodov a vonkajších plôch - chodníkov a ciest. Externý sondy je nutné objednať zvlášť - podľa aplikácie odkvapová alebo pre voľné plochy. IP 20.	4600015
<b>02</b> EBERLE EM 524 90; Dvojzónový regulátor (230 V, 2 × 16 A) pre vyhrievanie strešných odkvapov, zvodov a vonkajších plôch. Parametre a funkcie sú rovnaké ako pri EM 524 89, regulátor však umožňuje nezávislé sledovanie a riadenie dvoch aplikácií súčasne. Obe zóny vyžadujú pripojenie vlastnej sady snímačov, snímač je nutné objednať zvlášť.	4600016
<b>03</b> SADA zemných sond EBERLE; K regulátorom EM 524 89 a EM 524 90 pre riadenie vyhrievania vonkajších plôch. V sade je vlhkosťný snímač ESF 524 001 a teplotný snímač TFF 524 002.	4600050
<b>04</b> EBERLE DTR-E 3102; Diferenčný termostat; 230 V, 1 × vypínacie (16 A; 20 ... -20 ° C) / 1 × 16 A; 25 ... 0 ° C) kontakt, IP 65 (možno umiestniť napr. Na fasádu).	4066038
<b>05</b> EB-THERM 800; Univerzálny digitálny termostat s LCD displejom na DIN (2 moduly). 230 V, 1 ×16 A. Súčasťou balenia je aj 1x nízkoteplotná sonda (kábel 3 m, od -15 ° C do +75 ° C), možné pripojiť druhú sondu.	4200170
<b>06</b> ETO2; Dvojzónový regulátor; 120-240 V, 50-60 Hz, 3 × 16 A, IP 20.	4200020
<b>07</b> ETR2; Jednozónový regulátor pre menšie aplikácie; 230 V, 16 A, IP 20.	4200022
<b>08</b> ETF-744; Teplotné čidlo k regulátorom ETO2 a ETR2; IP 54, -50 /+70° C	4200030
<b>09</b> ETOG-55; Zemný senzor k regulátorom ETO2 a ETR2 sníma teplotu a vlhkosť; dĺžka kábla 10 m.	4200026
<b>10</b> GRUFAST; Fixačný opasok, materiál: pozinkovaná oceľ, rozstup úchyto: 3,5 m, spotreba: 1 ks (= 10 m) / 4 m <sup>2</sup> .	4200013





Mercedes Showroom, Dublin, Irsko



**HELIPORT, GRUDZIĄDZ, POLSKO** – Heliport je umiestnený na streche nemocnice v Grudziądze. Pre túto inštaláciu bol ako vykurovací prvok zvolený vykurovací kábel MADPSP 30 W / m o celkovom príkone 170 kW. Vykurovacie okruhy boli rozmiestnené do niekoľkých polí v základe plošiny s ohľadom na tepelnú dilatáciu v nosnej strešnej konštrukcii. Ku kari sieti boli okruhy pripojené páskami v rozstupe cca 10 cm = 300 W / m<sup>2</sup>. Do odvodňovacích kanálikov po obvode pristávacej plochy bolo použitých ďalších cca 300 m samoregulačného kábla. K riadeniu celého systému bol použitý dvojzónový regulátor ETO2 s dvoma zemnými snímačmi 55.



Príjazdová cesta, Varšava, Polsko



Parkovisko a chodník, komplex Barin, Írán



Vjazd do podzemnej garáže, Lublaň, Slovinsko



Heliport, nemocnica Bory, Bratislava, Slovensko



Vonkajšie priestory, Hilton Garden Inn, Kazachstán



Chodníky, Varšava, Polsko

### Výhody

- ochrana potrubia pred zamrznutím
- bez údržbová efektívna prevádzka
- koniec presakujúcich potrubí
- plug-in (zásuvkové) riešenia

# OCHRANA POTRUBIA A TECHNOLOGICKÝ OHREV

Občas dôjde k situácii, kedy potrubie s rozvodom vody zamrzne, hoci je opatrené tepelnou izoláciou. Môže ísť nielen o potrubie vedené vonkajším prostredím, ale aj o rozvody vedené nevykurovanými priestormi - pivnice a suterény, hospodárske budovy a pod. Tento problém možno riešiť pomocou vykurovacích káblov. Je nutné upozorniť, že aj pri použití vykurovacieho vodiča sa potrubie musí vždy opatriť tepelnou izoláciou (cez vykurovacie vodiče). Vodič nemá tepelnú izoláciu nahradiť, iba vyrovnáva straty tepla, ktorým žiadna izolácia nedokáže úplne zabrániť. Káble možno používať nielen k ochrane potrubia pred zamrznutím, ale aj na udržiavanie iných prepravovaných kvapalín pred poklesom pod určitú teplotu - tzv. Technologický ohrev potrubia. V týchto prípadoch ale odporúčame konzultovať riešenie s odborníkom, aby boli použité vykurovacie káble nielen s dostatočným výkonom, ale aj potrebnú tepelnou odolnosťou.

## Navrhovanie

Príkion vodiča je závislý od teploty okolitého prostredia, hrúbky a typu tepelnej izolácie a na požadovanej teplote prepravovaného média. Pre ochranu potrubí sa zvyčajne používajú káble o príkonoch 10-15 W / mb. Požadovaný príkon kábla na 1 m dĺžky možno orientačne určiť z nasledujúcej tabuľky a uvedené hodnoty platia pre udržanie teploty prepravovaného média na 5 ° C.

Hrúbka izolácie [mm]	Minimálna teplota okolia [° C]	Priemer potrubia [G / m]										
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	4"	6"	8"
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
Príkion topného káblu na 1 bm [W]												
10	-15	7	9	11	13	15	19	23	28	34	50	66
	-25	11	14	16	19	23	28	35	42	52	75	99
20	-15	5	6	7	8	9	11	13	15	19	27	34
	-25	7	9	10	12	14	16	20	23	28	40	52
30	-15	4	5	5	6	7	8	10	11	13	19	24
	-25	6	7	8	9	10	12	14	17	20	28	36

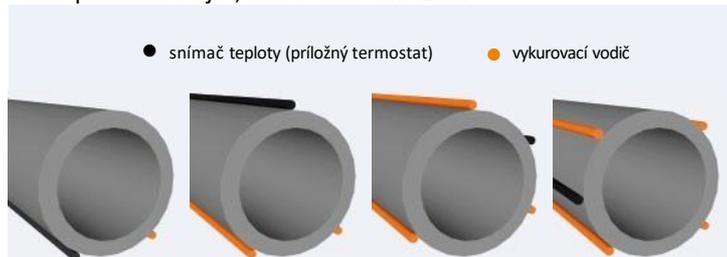
Tabuľka je platná pre izolácie so súčiniteľom tepelnej vodivosti  $\lambda = 0,05 \text{ W / mK}$

### PRÍKLAD

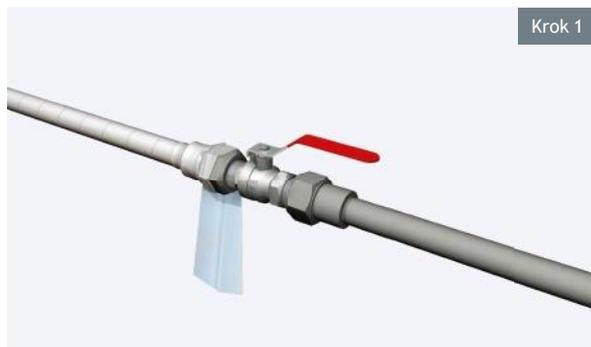
Potrubie priemeru G 1 "(DN 25), dĺžka potrubia 48 m, teplota prostredia - 25 ° C, potrubné izolácie hrúbky 20 mm. Teplota prepravovaného média nesmie klesnúť pod 5 ° C (nemrznúca teplota). Výsledok z tabuľky: Z tabuľky odčítame požadovaný príkon na 1 m = 10 W. Potrebný celkový výkon teda bude cca 480 W (48 m × 10 W / m). Použijeme teda vykurovací vodič, ktorého celkový výkon je minimálne 480 W. kábel musí byť nainštalovaný tak, aby rovnomerne pokryl celú dĺžku potrubia. POZOR - dĺžka kábla by nemala byť kratšia ako potrubie - k tejto situácii môže dôjsť, ak je zvolený kábel s vyšším merným príkonom na 1 m.

## MONTÁŽ

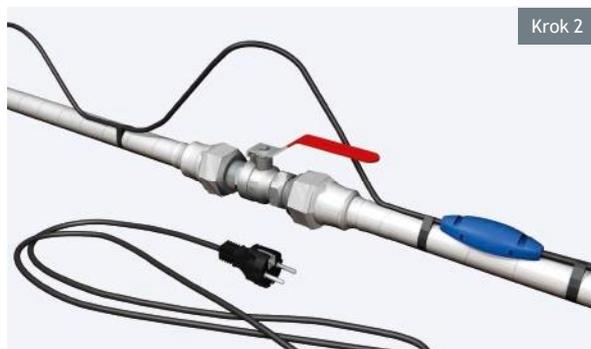
Proti mrazu možno chrániť potrubie kovové aj plastové. Na kovové potrubie sa vodič fixuje priamo, plastové potrubie je nutné najskôr obaliť kovovou, najlepšie samolepiacou hliníkovou páskou alebo fóliou (Krok 1). Po inštalácii sa vykurovací kábel v celej dĺžke súbežne prelepia samolepiacou hliníkovou páskou. Samolepiace hliníkovej fólie pomáhajú preniesť teplo z plášťa vodiča na potrubie. S výnimkou samoregulačných káblov sa vykurovacie vodiče nesmú dotýkať alebo krížiť. Vykurovacie vodiče je možné okolo potrubia ovíjať, alebo viesť súbežne.



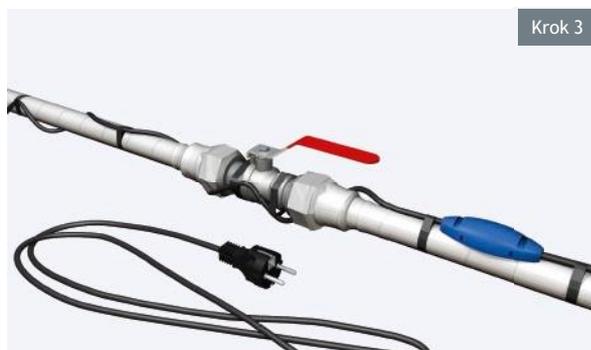
Pri súbežnom vedení vykurovacieho kábla s potrubím odporúčame vodič umiestniť do spodnej časti potrubia, aby teplo lepšie prehrievalo plášť prirodzeným vedením tepla smerom nahor. Snímanie teploty povrchu potrubia umiestňujeme tak, aby nebolo ovplyvňované vykurovacím vodičom. Pokiaľ je vykurovací vodič vedený po potrubí vo viacerých slučkách, je vhodné rozmiestniť ho tak, aby bol čo najlepšie pokrytý prierez potrubia - viď obr. Vyššie.



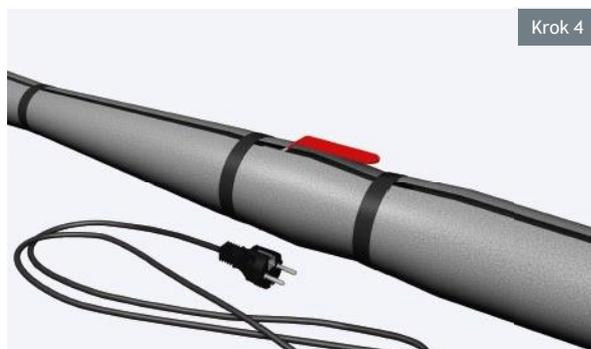
Krok 1



Krok 2



Krok 3



Krok 4

Ovíjanie vodiča je zložité odhadnúť tzv. Stúpanie závitú, odporúčame vykurovací kábel rozdeliť na rovnomerné úseky - zafixujeme začiatok a koniec vodiča, vzniknutý previs v polovici opäť zafixujeme k potrubiu. Pokračovaním vytvoríme niekoľko rovnomerných previsov (Krok 2), ktoré ovíjame okolo potrubia v protismere (Krok 3). V závere je potrubie opatrené vhodnou tepelnou izoláciou (Krok 4).

## VYKUROVACIE VODIČE

### ► Vykurovací vodič ADPSV



- ➔ dvojžilový
- ➔ jednoduchá inštalácia
- ➔ plné ochranné opletenie
- ➔ UVochrana



ADPSV 10 W/m – 230 V				
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	
120	10120	11,4	2256010	
200	10200	18,9	2256015	
250	10250	23,6	2256020	
320	10320	31,6	2256025	
400	10400	36,9	2256030	
450	10450	45,9	2256035	
550	10550	56,1	2256040	
600	10600	63,9	2256045	
750	10750	75,8	2256050	
950	10950	87,0	2256055	
1100	101100	114,5	2256060	
1300	101300	131,3	2256065	
1700	101700	158,5	2256070	
2000	102000	194,5	2256075	

### ► Vykurovací vodič ADSV+



- ➔ dvojžilový
- ➔ Jednoduchá inštalácia
- ➔ plné ochranné opletenie
- ➔ UVochrana



ADSV+ 10 W/m – 230 V				
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	
120	10120	11,4	2253000	
200	10200	18,9	2253005	
250	10250	23,6	2253010	
320	10320	31,6	2253015	
400	10400	36,9	2253020	
450	10450	45,9	2253025	
520	10520	49,6	2253030	
600	10600	63,9	2253035	
750	10750	75,8	2253040	
950	10950	87,0	2253045	
1100	101100	114,5	2253050	
1300	101300	131,3	2253055	
1700	101700	158,5	2253060	
2000	102000	194,5	2253065	

### ► Vykurovací vodič PFP



PFP				
Príkion [W]	TYP	Dĺžka [m]	Kód	
12	PFP 1m/12W	1	2330150	
25	PFP 2m/25W	2	2330152	
36	PFP 3m/36W	3	2330154	
48	PFP 4m/48W	4	2330156	
72	PFP 6m/72W	6	2330158	
136	PFP 10m/136W	10	2330160	
152	PFP 14m/152W	14	2330162	
281	PFP 21m/281W	21	2330164	
337	PFP 30m/337W	30	2330166	
490	PFP 42m/490W	42	2330168	
620	PFP 50m/620W	50	2330169	
660	PFP 58m/660W	58	2330170	
810	PFP 70m/810W	70	2330171	
1030	PFP 80m/1030W	80	2330172	
1260	PFP 100m/1260W	100	2330173	

Špeciálne pre ochranu potrubia sú vyrábané vykurovacie káble s integrovaným termostatom a vidlicou. Príložený termostat automaticky spína vykurovací kábel pri poklese teploty potrubia pod 3 ° C. Kábel je vyrábaný v dĺžkach do 100 m. Vďaka zástrčke a integrovanému termostatu je inštalácia veľmi jednoduchá a nevyžaduje žiadne odborné pripojenie na elektroinštaláciu. Kábel je preto vhodný predovšetkým pre svojpomocné inštalácie v nekomerčných objektoch alebo objektoch pre bývanie.



## REGULÁCIA A PRÍSLUŠENSTVO

TYP/Popis	Kód
<b>01</b> EB-THERM 800; Univerzálny digitálny termostat s LCD displejom na DIN (2 moduly). 230 V, 1 × 16 A. Súčasťou balenia je aj 1 nízko teplotná sonda (kábel 3 m, od -15 ° C do +75 ° C), možné pripojiť druhú sondu.	<b>4200170</b>
<b>02</b> EBERLE UTR/60; Vonkajšie / vnútorné ovládanie, 0-60 ° C, 1 × 16 A, 230 V, IP 65.	<b>4066037</b>
<b>03</b> EBERLE F 891 000; Štandardný snímač, 4 m, PVC, IP 64.	<b>4066137</b>
<b>04</b> BMR DTR01; Dvojkanálový termostat, 2 ks káblové sondy BMR RT-P (3 m) sú- časťou balenia. Možno použiť aj ako jednonálový (druhý kanál nezapojený).	<b>4200052</b>
<b>05</b> HLINÍKOVÁ PÁSKA SAMOLEPIACA; určené k fixácii vykurovacieho kábla, teplotná odolnosť 150 ° C. Šírka 50 mm, dĺžka 50 m.	<b>2832515</b>



01



02



03



04



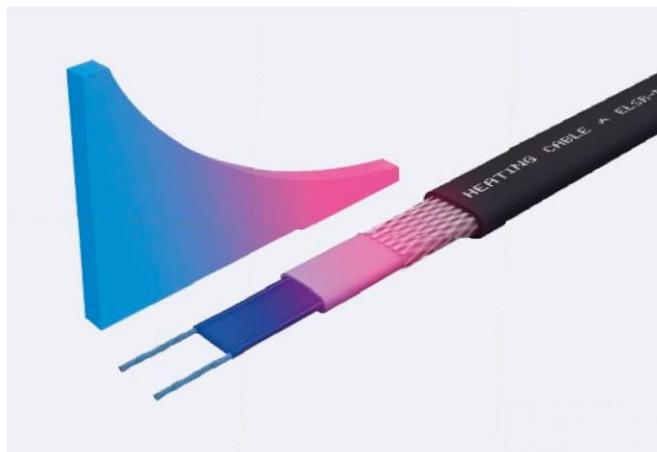
05

## SAMOREGULAČNÉ VODIČE

Špeciálnu kategóriu vykurovacích káblov, ktoré sú využívané najmä pre proti námrazovú ochranu odkvapov a zvodov striech, potrubí a k technologickému ohrevu rôznych priemyselných nádob, zásobníkov a potrubí, tvoria tzv. Samoregulačné vodiče.

Kábel je tvorený dvoma medenými vodičmi, medzi ktorými je umiestnené polovodičové vykurovacie jadro. Pri zvyšovaní okolitej teploty stúpa odpor vykurovacieho jadra a tým sa znižuje jeho výkon. Pri poklese teploty sa naopak výkon vodiča zvyšuje. K tomuto javu dochádza v ktoromkoľvek mieste jeho dĺžky. Vodiče sa preto môžu navzájom dotýkať, krížiť alebo prechádzať prostredím o rôznych teplotách bez nebezpečenstva prehrievania alebo prepálenia.

Nesporňovanou výhodou a argumentom pre kúpu tohto výrobku je fakt, že samoregulačný kábel je možné skratiť na ľubovoľnú dĺžku. K ukončeniu vodiča a napojenie studeného konca je dodávaná inštalácia Sada KIT č. 4 (5030124).



Samoregulačné vykurovacie káble síce automaticky mení svoj výkon v závislosti na teplote okolia, nikdy sa ale úplne nevypínajú. K ekonomickej prevádzke je teda nutný termostat.

### ► Samoregulační kabely ELSR

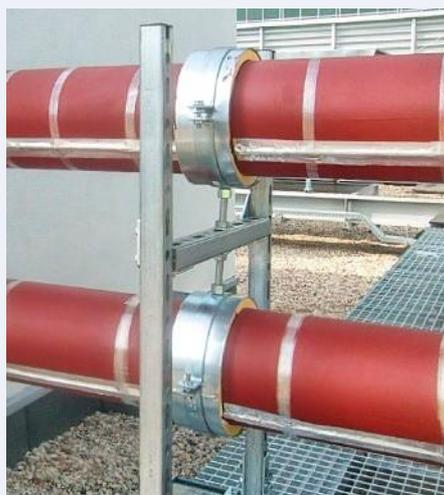
Označenie	Príkon [W/m] při 10°C	Teplotná odolnosť [°C]	Obmedzenia montáže		Max. dĺžka pri nastavenej teplote spínania 0 °C a inštalovanom ističi [m]			Kód		
			Min. teplota	Min. rádius	10 A	16 A	20 A			
<b>ELSR-M - Ochrana rúr proti mrazu</b>							<b>10 A</b>	<b>16 A</b>	<b>20 A</b>	
ELSR-M – 10 BO	10	65	-30 °C	25 mm	115,5	115,5	115,5	2330310		
ELSR-M – 15 BO	15	65	-30 °C	25 mm	83	97,5	97,5	2330315		
<b>ELSR-N - Ochrana žlabov a striech proti mrazu, technologické vykurovanie</b>							<b>16 A</b>	<b>20 A</b>	<b>25 A</b>	
ELSR-N – 20 BO	20	80	-10 °C	25 mm	92	115	119	2330320		
ELSR-N – 30 BO	30	80	-10 °C	25 mm	71	89	105	2330330		
KIT č. 4	Súprava na ukončenie samoregulačného kábla a pripojenie studeného konca							5030124		
<b>Studené konce (SK) pre samoregulačné vodiče</b>										
SK 1.5	Obmedzenia: 12 A / 20 m							2000790		
SK 2.5	Obmedzenia: 20 A / 20 m							2000795		

- ⊕ polovodičové odporové jadro
- ⊕ možnosť skrátania
- ⊕ UVochrana

### REFERENC



Technologický ohrev kapaliny, Rumunsko



Ochrana potrubia, Polsko



Protimrazová ochrana zásobníka, Bulharsko

### Výhody

- jednoduchá inštalácia
- možnosť pokračovania výstavby aj v zime
- výrazne urýchli proces dozrievania betónu
- spoľahlivé riešenie
- ekonomicky a efektívnu prevádzku

# URÝCHLENIE ZRENIA A VYTVRDZOVANIA BETÓNU

Vykurovacie káble PDS1P sa radia do výrobkov pre špeciálne aplikácie. Ide o káble krátkodobého jednorazového použitia v zimnom období pre urýchlenie vyzretia a vytvrdzenia betónu. Inštalácia a použitie vykurovacích káblov je možné až do teplôt  $-10^{\circ}\text{C}$ . Po dokončení procesu vyzretia sa káble odpoja (odstrihnú) a zostanú v betónovej doske ako tzv. "Stratené". Káble sú určené výhradne pre priemyselné použitie a sú vyrábané v zhode s IEC 60800.

Vykurovací okruh (IP 67) je ukončený prívodnou šnúrou s dĺžkou 2 m so zalisovanou vidlicou (IP 20). Pripája sa na napätie 230 V. Priemer vykurovacieho kábla je 7 mm.

## DIMENZOVÁNÍ

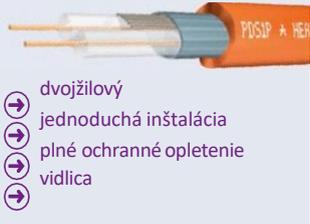
Příkon je nutno volit v závislosti na tloušťce betonu a okolních podmínkách (800–1 200 W/m<sup>3</sup>). Po určení nutného plošného příkonu (W/m<sup>2</sup>) musí být vypočítána potřebná rozteč smyček okruhu. Doporučené rozteče smyček pro vybrané plošné příkony pro vyzrávání betonu jsou uvedeny tabulce.

## MONTÁŽ

Topný kabel se fixuje k armovací (kari) síti pomocí plastových stahovacích pásek nebo samolepící pásky (k fixování je zakázáno používat drát). Při pokládce a betonáži je nutno postupovat se zvýšenou opatrností, aby nedošlo k poškození topného kabelu. Topný kabel ani přívodní šňůra se nesmí krátit ani nadstavovat. Topný kabel musí být ze všech stran obklopen betonem v min. tloušťce 5 cm.

## VYKUROVACÍ OKRUH

### ► Vykurovací okruh PDS1P

	PDS1P 40 W/m				PLOŠNÝ PŘÍKON (W/m <sup>2</sup> )			
	Příkon [W]	TYP	Délka [m]	Kód	Plocha [m <sup>2</sup> ] / Rozteč smyček [cm]			
					150	120	100	90
	130	40130	3,3	2325000	0,9/30	1,08/35	1,3/45	1,44/50
	380	40380	10,0	2325005	2,5/27	3,2/35	3,8/40	4,2/45
	735	40735	20,0	2325008	5,0/25	6,0/30	7,3/36	8,0/40
	760	40760	19,0	2325010	5,0/27	6,5/35	7,5/40	8,5/45
	1400	401400	35,0	2325018	9,0/27	12,0/34	14,0/40	16,0/46
	1500	401500	38,0	2325020	10,0/27	12,5/35	15,0/40	16,5/45
	2200	402200	55,0	2325025	14,0/25	18,0/32	22,0/40	24,5/45
	3200	403200	85,0	2325028	21,0/25	26,5/31	32,0/38	35,5/42



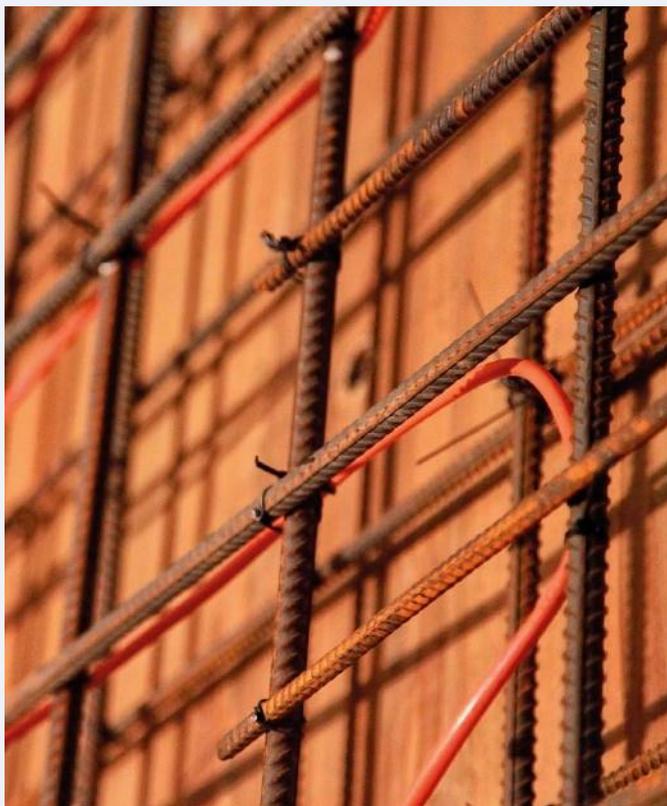
## REFERENCIE



Fínsko



Fínsko



Fínsko

### Výhody

- predĺženie sezóny pestovania niektorých plodín
- ekologicky šetrné vyhrievanie pôdy
- vykurovanie objektov pre hospodárske zvieratá
- aplikácia proti zamŕzaniu podláh
- rozmrazovacie systémy

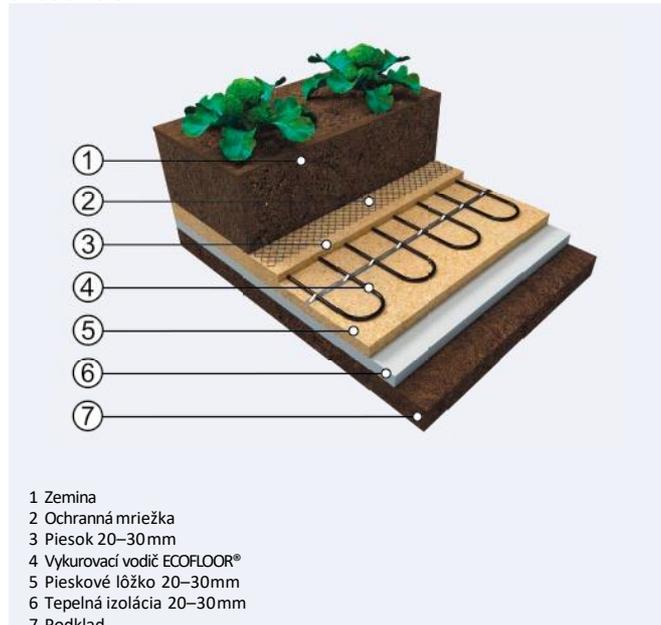
# VYKUROVACIE SYSTÉMY PRE POĽNOHOSPODÁRSTVO A PRIEMYSEL

Vykurovacie systémy FENIX nachádzajú uplatnenie aj v rôznych aplikáciách pestovania rastlín a chovu hospodárskych zvierat. Pomáhajú zefektívňovať produkciu rastlín, chráni plodiny pred nepriaznivými vplyvmi počasia a poskytujú tepelný komfort ako samotným zvieratám, tak prevádzkovateľom chovateľských zariadení.



## VYKUROVANIE PÔDY V SKLENÍKOKH

Použitie vykurovacích káblov ECOFLOOR® v pôde pre pestovanie ovocia a zeleniny v skleníkoch podporuje rýchlejšie a skoršie klíčenie sadeníc. Samotná úroda potom tiež môže trvať dlhšie.



Osvedčeným pre tento spôsob vyhrievania je výkon 100 W / m<sup>2</sup>, vyššie výkony sú už nežiaduce. Vykurovací kábel sa umiestňuje tak hlboko do zeminy, aby nemohol byť pri výsadbe či zbere nijako poškodený. Káble v pieskovom lôžku sa nesmie nijako krížiť a piesok či zemina v tesnej blízkosti kábla by nemali obsahovať žiadne kamenné štiepky a pod., ktoré by mohli narušiť vrchné plášť kábla. V kontakte s káblom nesmie byť ani záhradnícka rašelina, ktorá by sa mohla ľahko stať izolačným prvkom a spôsobiť prehriatie kábla.

► **Odporučený vykurovací okruh:**  
Vodič ADPSV – 10 W/m



## OCHRANA VINÍC PRED JARNÝMI MRAZMI

Vinárstvo v celej Európe sa každoročne v jarných mesiacoch obávajú príchodu mrazíkov, ktoré na mnohých miestach spôsobujú značné škody. Kritické je obdobie pučania púčikov, kedy nočné vymrznutie môže vinára pripraviť aj o celoročnú úrodu.

Vinári preto v inkriminovaných dňoch doposiaľ rozmiestňovali vo vinohradoch parafínové sviece, alebo pálili vlhkú slamu, aby ohriali vzduch v okolí a pri troche šťastia zachránili, čo sa dá. Vinári vo Francúzsku dokonca k premiešaniu teplého a studeného vzduchu vo vinici používajú vrtuľníky.



V posledných rokoch sa však ako efektívne riešenie ukázala inštalácia robustných vykurovacích vodičov priamo na nosné drôty vinohradu do tesnej blízkosti vínnych púčikov. Inštalovaný je vykurovací okruh s výkonom 11-15 W na meter dĺžky (závisí na hustote a dĺžke jednotlivých radov). Prevádzka môže byť riadená regulátorom s externou teplotnou sondou, ktorá systém zapne pri poklese určeného teplotného limitu, alebo možno celý systém nastaviť na spínanie ON / OFF. Výber vhodnej rezistencie kábla a spôsob regulácie je vždy prispôbený miestnym podmienkam a navrhnutý podľa požiadaviek zákazníka.

► **Odporučený vykurovací okruh:**  
Vodič ADPSV



Ochranný ohrev viníc, Champagne, Francúzsko

REFERENCIA

### Vykurovací vodič ADPSV



- Dvojžilový
- jednoduchá inštalácia
- plné ochranné opletenie
- UV ochrana

## VYKUROVANIE BUDOV PRE HOSPODÁRSKE ZVIERATÁ

Objekty pre chov hospodárskych zvierat sú často príliš veľké a zle (alebo vôbec) izolované. Veľakrát sa teploty vo vnútri príliš nelíšia od tých vonkajších. Celoplošné vykurovanie by teda z ekonomického hľadiska bolo veľmi nákladné.



Pokiaľ ale možno vykurovať priestory, v ktorých sa po väčšinu času zvieratá nachádzajú, iba lokálne, môžu byť s výhodou použité ako zdroja tepla sálavé vykurovacie panely **ECOSUN®**. Ich prednosťou je bezpochyby práve prenos tepla sálaním, teda žiarením v infračervenej časti spektra, ktoré je v značnej miere pohlcované predmety a povrchom tela. Je teda možné navodiť príjemný pocit tepla vhodne orientovanými zdrojmi sálavého vykurovania za súčasne nižších teplôt vzduchu v priestore.

Tzv. zónovým vykurovaním možno oproti klasickému konvekčnému vykurovaniu dosiahnuť viac ako 50% úspory nákladov na vykurovanie. V dôsledku zníženého prúdenia (vírenie vzduchu v priestore) je obmedzené tiež vírenie prachu.

Sálavé panely sú vyrábané v dvoch základných prevedeniach:

- ▶ **Vysokoteplotné panely**
- ▶ **Nízokoteplotné panely**

### VYSOKOTEPLTNÉ PANELY

Vysokoteplotné panely majú rovnú vyžarovaciu plochu, ktorá zaisťuje žiarenie v uhle až 180 ° (tzv. Hemisférické žiarenie). Teplota na povrchu sálavých lamiel je cca 350 ° C. Táto vysoká teplota zaisťuje pomerne vysokú hustotu sálavého toku. Preto sú tieto panely určené pre zavesenie do väčších výšok 5-8 m nad zemou.



### NÍZKOTEPLTNÉ PANELY

Nízokoteplotné panely majú tiež rovnú vyžarovaciu plochu. Na rozdiel od vysokoteplotných panelov je povrchová teplota vyžarovacej plochy max 110 ° C. Hustota sálavého toku je nižšia. Odporúčaná výška umiestnenia panelov je 2,5-3 m nad podlahou.



Obidva prevedenia sú dostupné v rôznych výkonových variantoch a u nízokoteplotných panelov sú možné aj viacfarebné varianty. S výberom vhodných ohrievačov a príslušnú reguláciu pre konkrétnu aplikáciu pomôže navrhnúť technické oddelenie spoločnosti FENIX.

REFERENCIE



Chov ošípaných, Szczepankowo, Polsko



Vyhrievanie konskej stajne, Nemecko



Mliečna farma, Větrkovice, Česká republika

## APLIKÁCIA PROTI ZAMRZNUTIU PODLÁH A VSTUPNÝCH PRAHOV

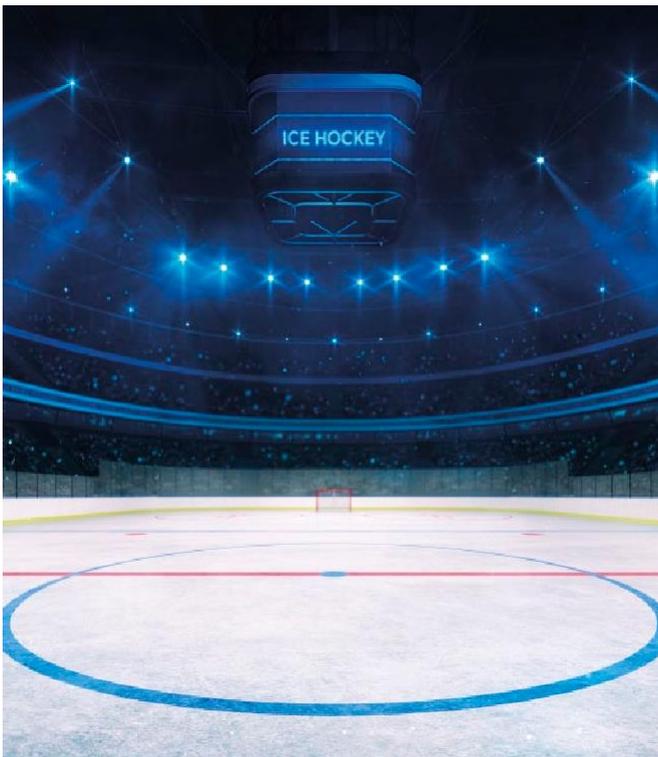
Vykurovacie vodiče môžu byť použité aj do konštrukcií základových dosiek a podláh mraziarenských či zimných štadiónov, kde je potreba temperovať podlahy a prahy na určitú teplotu.

Pre chladiarenské boxy sa najčastejšie volí plošný výkon pod podlahou 20 až 25 W / m<sup>2</sup>, pod prahom vstupných brán do miestnosti potom 100 až 120 W / m<sup>2</sup>.

### ▶ ODPORÚČANÝ VYKUROVACÍ OKRUH:

Vykurovací vodič ADPSV - 10 W / m

Vykurovací vodič ADPSV - 20 W / m



Rozstup vykurovacích vodičov nesmie prekročiť 40 cm. Z bezpečnostných dôvodov je vhodné inštalovať tiež druhý (záložný) okruh, ktorý bude pokračovať vo vyhrievaní podláh v prípade poruchy na primárnom okruhu. V praxi to znamená, že obidva okruhy sú regulované samostatne za pomoci vlastnej podlahovej teplotnej sondy, pričom záložný okruh je nastavený na spínanie pri teplote 4 ° C, zatiaľ čo primárny okruh spína už pri 5 ° C.

## ROZMRAZOVACIE TUNELY

Mnohé tepelnej elektrárne využívajú na zásobovanie uhlím vlakové súpravy. V zimných mesiacoch však pri transporte hneď uhlie na vagónoch zamrza a pred jeho zložením je potreba Súpravy rozmraziť. K tomuto účelu slúžia rozmrazovacie tunely. Štandardne sa uhlie rozmrazuje vháňaním horúceho vzduchu z prevádzky blokov elektrárne, kde dosahovala teplota 120 ° C. V momente odstávky blokov však tento systém nemôže fungovať a je nutné hľadať alternatívu, ktorá v súčasných priestoroch tuneli zabezpečí efektívne a kontinuálne rozmrazovanie za súčasne výhodných investičných a prevádzkových nákladov.

- ▶ Vhodnou technológiou pre celoplošné rozmrazovania sa ukázala byť **zostava vysokoteplotných sálavých panelov ECOSUN S+.**



Rozmrazovací tunel v elektrárni Nováky, Slovensko  
(inštalovaných bolo 594 panelov ECOSUN S+)

REFERENCIE

### VYKUROVACÍ KÁBEL ADPSV



- dvojžilový
- jednoduchá inštalácia
- plné ochranné opletenie
- UV ochrana

### VYSOKOTEPLTNÉ PANELE ECOSUN S+



- rovná vyžarovací plocha zaisťujúca žiarenie v uhle 180 °
- vysoká hustota sálavého toku
- kvalitné prevedenie
- vysoká spoľahlivosť



### Výhody

- ➔ riešenia pre prírodné a umelé povrchy
- ➔ elektrická energia ako jediný zdroj
- ➔ ekologicky čisté vykurovanie bez nemrznúcej zmesi
- ➔ presná a veľmi rýchla regulácia
- ➔ jednoduchá inštalácia na existujúcich trávnatých plochách

# VYKUROVANIE TRÁVNATÝCH HRACÍCH PLOCH

Hoci v našich podmienkach doposiaľ dominovali inštalácie teplovodných ohrevov trávnikov, v posledných rokoch pozície elektricky vyhrievaných trávnatých povrchov preukázateľne posilňuje. Ešte silnejšie sa elektrické vykurovanie v Európe presadzuje v segmente ohrevu hracích plôch s umelou trávou. V kurze sú vyhrievané plochy v severských štátoch Európy alebo na miestach s vyššou nadmorskou výškou, a to ako v tréningových centrách aj na hlavných štadiónoch.

Elektrický ohrev má v porovnaní s teplovodným vykurovaním rad predností. Jediným zdrojom je elektrická energia, odpadá tak starosť o zdroj, ktorým sa ohrieva teplovodné vykurovanie (plyn, kotolňa a pod.). Úplne nulová je spotreba vody, odpadajú aj nemrznúcej zmesi, ktoré chránia teplovodné rozvody pred zamrznutím. Vďaka absencii rúrkových rozvodov naplnených nemrznúcou zmesou je elektrický ohrev aj výrazne bezpečnejšie a šetrnejšie vo vzťahu k životnému prostrediu. U elektrického ohrevu nie sú potrebné ani pravidelnej údržby a servisné zásahy. Úplne kľúčovou prednosťou je však u elektrického ohrevu presná a veľmi rýchla regulácia. Dlhodobé skúsenosti z prevádzky ukazujú, že z hľadiska rýchlosti reakcie na zmeny vonkajšej teploty je elektrické vykurovanie veľmi rýchle a tým teda energeticky úspornejšie. Teplovodné systémy túto flexibilitu a presnosť dodávok malého množstva potrebného tepla nie sú schopné zaistiť.

## NAVRHOVANIE

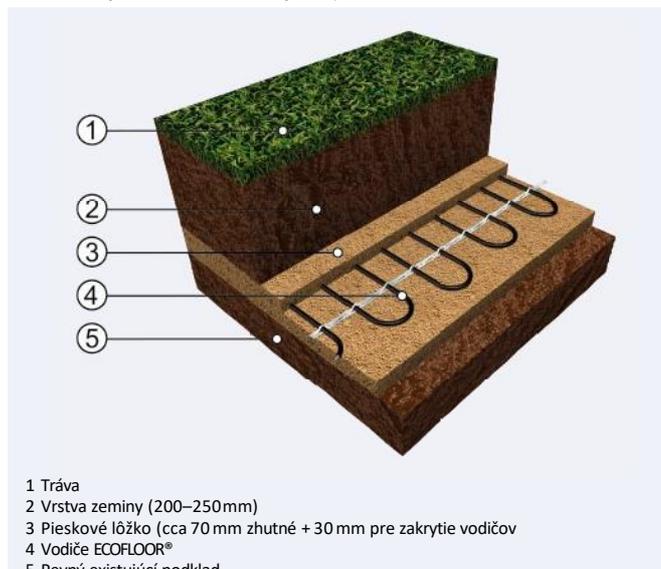
Inštalovaný výkon systému elektrického vykurovania sa u jednotlivých inštalácií líši v závislosti od geografickej polohy, typu podlažia a sezónnych podmienkach. Zvyčajne sa pohybuje potrebný výkon vykurovacích káblov / rohoží v rozmedzí 50-100 W / m<sup>2</sup>. Štandardné rozmer ihrisko podľa asociácie UEFA je 105 × 68 m, typický celkový inštalovaný výkon vykurovania je 400-750 kW. Rozstup slučiek vykurovacích káblov (18 až 40 cm) tiež závisí na určenie potrebného výkonu systému. Nutné je vyhrievať tiež odtokové kanály po obvode hracej plochy, podľa požiadavky investora. Často bývajú vyhrievané aj ďalšie priestory za postrannou čiarou (napr. Priestor striedania, hráčov, priestory za brámkami, atletická dráha a pod.).

## MONTÁŽ

### Prírodné trávnaté ihriská

#### • Aplikácia systému do podkladu počas fázy renovácie trávinatej plochy

Vykurovacie káble sa pokladajú priamo na pieskové lôžko po odstránení starého trávniku. Následne sa zasypú zeminou, hrúbka vrstvy sa odvíja ako od lokálnych podmienok údržby trávinatej plochy (napr. Dĺžka trňa valca pri prevzdušňovaní trávniku), tak od účelu, ku ktorému je ihrisko využívané (športy ako hod oštepom, kladivom apod.).

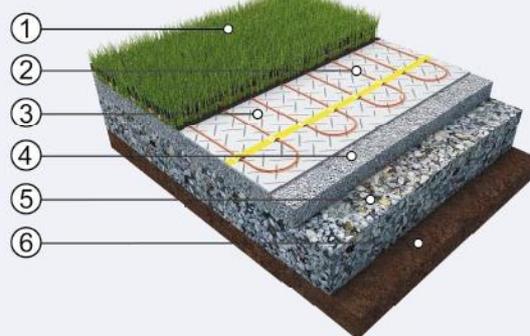


- 1 Tráva
- 2 Vrstva zeminy (200–250mm)
- 3 Pieskové lôžko (cca 70 mm zhrtné + 30 mm pre zakrytie vodičov)
- 4 Vodiče ECOFLOOR®
- 5 Pevný existujúci podklad

- Aplikácia systému do už existujúcej trávinatej plochy. Uloženie kábla do trávinatej plochy je vykonané pomocou špeciálne upraveného, za traktorom ťahaného vozíka s pluhom pre vyorávanie brázd a odvíjanie vykurovacieho kábla z cievky.

### Ihrisko s umelou trávou

- Pre ihrisko s umelým povrchom bol vyvinutý špeciálny vodič, ktorý má okrem mechanickej aj vysokú chemickú odolnosť (testované v slanom roztoku). Priemer vodiča je veľmi malý lebo je vkladávaný priamo pod tenko-vrstvový umelý koberec, kde by bolo vykreslenie jeho siluety na povrchu hracej plochy neprípustným defektom.



- 1 Umelý koberec so vsypom piesku a gumogranulátom
- 2 Vykurovací rohož ECOFLOOR®
- 3 Vodopriepustná podložka
- 4 Jemné kamenivo (40mm)
- 5 Hrubé kamenivo (150–200mm)
- 6 Pevne zhrtný podklad



Fotbalový štadión : Bazaly, Ostrava, Česká republika (aplikácia do trávinatej plochy)  
VION Zlaté Moravce; FK POHRONIE Žiar nad Hronom



Tréningové ihrisko s umelým trávnikom, Fossum, Norsko

REFERENCIE

Technické oddelenie spoločnosti FENIX ponúka bezplatnú konzultáciu projektu vyhrievania trávnatých plôch a pomôže nájsť riešenie pre podmienky danej lokality.

ČESKÁ REPUBLIKA — 1990



POLSKO — 2019



SLOVENSKÁ REPUBLIKA — 1993



NEMECKO — 2018



ANGLICKO — 2003



ANGLICKO — 2008



ČESKÁ REPUBLIKA — 2016



NÓRSKO — 2014



FRANCÚZKO — 2010



ŠPANIELSKO — 2010



## FENIX SLOVENSKO s.r.o.

Iľiašská cesta 86, 97405 Banská Bystrica  
Tel.: +421 48041432053, Mobil: +421 948454564  
E-mail: [fenix@fenix.sk](mailto:fenix@fenix.sk)

**ŠPECIALISTA**  
NA SÁLAVÉ VYKUROVANIE

[www.fenix.sk](http://www.fenix.sk)