

## Otápění venkovních ploch

**Sníh a led způsobuje na nechráněných komunikačních plochách velké problémy. Nejsložitější situace bývá na šikmých plochách jako jsou rampy, nájezdy, sjezdy, mosty, schodiště. Zde mnohdy nepomáhají ani chemické či šterkové posypy.**

Elektrické kabelové otápění venkovních ploch představuje spolehlivé a trvalé řešení. Je vhodné zejména u ramp a vjezdů do objektů s hustším provozem a vyšší důležitostí. Mnohdy také přispívá ke komfortu bydlení v rodinných domcích. Nezanedbatelná je i bezpečnost chodců. Kluzké schody nebo šikmé pochůzné plochy jsou v zimě velmi nebezpečné.

### 1. Potřebný výkon

Potřebný výkon je závislý na místních povětrnostních podmínkách, skladbě otápané plochy způsobu ochlazování.

Většina ploch je ochlazována pouze shora – na rostlém terénu. Mosty, schodiště a rampy mohou být ochlazovány i zespodu.



Výkon se většinou volí dle následující tabulky:

Venkovní plocha	Výkon [W/m <sup>2</sup> ]
parkoviště, příjezdové cesty, chodníky	200 až 250
schody (na terénu nebo izolované)	250 až 300
rampy neochlazované zespodu (na terénu nebo izolované)	250 až 300
rampy a mosty ochlazované zespodu (neizolované)	300 až 400

#### Předchozí tabulka vychází z těchto předpokladů:

- Komunikace na rostlém terénu mají spodní vrstvu tvořenu hutněným štěrkem (slouží i jako tepelná izolace).
- Pokud je rampa (most) zespodu ochlazována, je vhodné jí izolovat vrstvou tepelné izolace o tloušťce alespoň 100 mm. V těchto případech je potřeba zpracovat tepelný výpočet.
- Nejvhodnějším materiálem pro konstrukci plochy je beton. Zabetonované topné kabely jsou chráněny před mechanickým poškozením. Beton dobře přenáší teplo k otápanému povrchu. Beton většinou bývá vyztužen a rozdělen na dilatační díly.
- Z hlediska přenosu tepla je nejlepší, pokud je povrch plochy tvořen opět betonem. Slabší dlažba (do 30 mm) je také vhodná. Vzdálenost topných kabelů od povrchu plochy by měla být cca 50 mm. V případě silnější betonové dlažby (zámkové) nebo živичného povrchu je potřeba zvýšit topný výkon k horní hranici hodnot uvedených v tabulce.

## 2. Používané prvky

### 2.1. Topné kabely

Pro otápění venkovních ploch se používají sériové odporové topné kabely s opředěním a vnějším pláštěm. Vhodným typem firmy FLEXELEC je typ KYCY, k dispozici je i kabel se zpětným vodičem KYCYR umožňující napájení jen z jedné strany.

#### KYCY

Topný kabel KYCY je složen z topného elementu a je vybaven silikonovou izolací, další termoplastovou vrstvou izolace, měděným opletením a vnějším termoplastovým pláštěm (PVC).

Je dodáván v metráži, firma REVOS je však schopna připravit hotové topné smyčky se studenými přívody 3 m na obou stranách. Tento postup umožňuje připravit smyčky o jakékoliv délce, výkonu a napájecím napětí. Pro otápění venkovních ploch se většinou využívá maximální možný výkon kabelu 25 W/m. Topné smyčky se navrhuje buď pro napájecí napětí 230 V nebo 400 V. V tomto případě je možné přepínat zapojení smyček do trojúhelníku nebo do hvězdy a tím regulovat výkon otápění.



#### KYCYR

Jedná se o sériový odporový topný kabel podobné konstrukce jako KYCY, který je navíc vybaven zpětným měděným vodičem. Zpětný vodič umožňuje vytvořit spojením topného elementu a zpětného vodiče slepý konec na jedné straně a topný kabel napájet pouze na opačném konci. Snadnější montáž je vykoupena vyšší cenou topného kabelu. Topné kabely KYCYR se dodávají v řadě různých délek, továrně zakončené, se studeným přívodem 2,5 m. Napájecí napětí je 230 V a pro otápění venkovních ploch se používá především řada 20 W/m.



### 2.2. Regulace

Pro správnou funkci topného systému a úsporu elektrické energie je potřebné zajistit optimální spínání a regulaci topných kabelů. Při malých otápěných plochách je možné kombinovat ruční a časové ovládání vytápění. Maximální provozní úspory přináší použití detektoru sněhu a ledu, např. EBERLE

EM 524 89. Jedná se o elektronický regulátor navržený pro otápění okapů a venkovních ploch. Pro otápění venkovních ploch může být vybaven až třemi čidly. Čidlo sněhu a ledu ESF 524 001 a čidlo teploty a vlhkosti TFF 524 002 se umísťují ve venkovní ploše. Čidlo TFD 524 004 snímá teplotu venkovního vzduchu a umísťuje se na zastíněné místo tak, aby nebylo ovlivňováno žádnými tepelnými zdroji.

K dispozici je i dvojitý regulátor EM 524 90, který umožňuje spínat dvě zóny A a B zcela na sobě nezávisle dle dvou sad čidel pro teplotu a vlhkost. Pouze čidlo teploty vzduchu k detekci náhlého poklesu teploty je jedno a využívá se společně.





Čidlo sněhu a ledu ESF 524 001

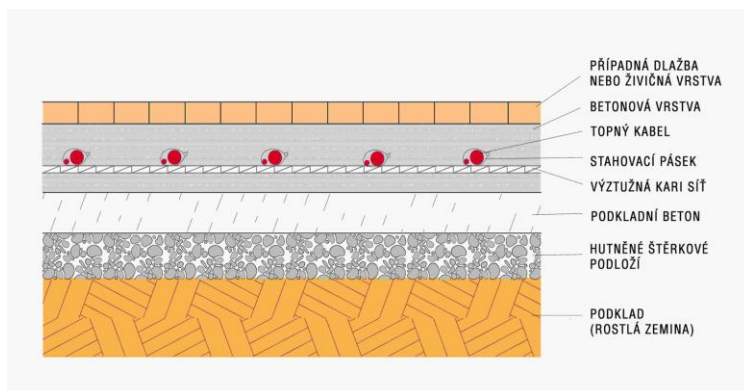


Čidlo teploty a vlhkosti TFD 524 002

### 3. Způsoby instalace

Topné kabely pro otápění venkovních ploch doporučujeme ukládat pouze do betonu, případně do tmelu pod dlažbu u méně zatěžovaných ploch. Nedoporučujeme topné kabely zasypávat pískem nebo zalévat asfaltem.

Větší a nepravidelné plochy se rozdělují dilatačními spárami na menší díly – do 40 m<sup>2</sup>. Nejvhodnější fixace topných kabelů je na armovací výztuž betonu (většinou Kari síť). Pokud jsou topné kabely uloženy v nosné konstrukci plochy (rampy), zpravidla se konstrukce betonuje najednou. Pokud je otápěná plocha na rostlém terénu, nejprve se na hutněné štěrkové podloží vytvoří podkladní beton. Na něj se položí výztužná Kari síť a k ní se přichytí topné kabely. Alternativně je možné topné kabely přichytávat na fixační pásky FX/FXT. Takto připravené topení se opatrně zalije druhou vrstvou betonu. Pokud je požadován asfaltový povrch plochy, je možné vytvořit závěrečnou živičnou vrstvu. Vzhledem k tomu, že asfalt má lepší tepelně izolační vlastnosti, je vhodné z důvodu dynamiky topného systému zvýšit topný výkon.



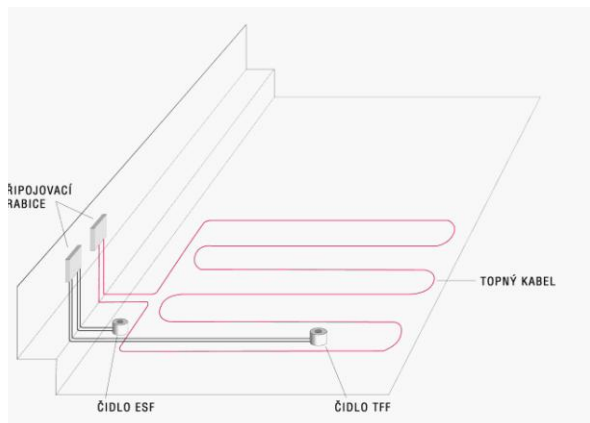
Pokud je požadován asfaltový povrch plochy, je možné vytvořit závěrečnou živičnou vrstvu. Vzhledem k tomu, že asfalt má lepší tepelně izolační vlastnosti, je vhodné z důvodu dynamiky topného systému zvýšit topný výkon.

### 4. Pokyny pro instalaci topných kabelů

Při instalaci podlahového topení postupujte přesně dle projektu a instrukcí k instalaci topných kabelů. V případě, že si nejste jisti, přizvěte odbornou firmu.

#### 4.1. Příprava elektroinstalace

- Napájení a regulaci topných kabelů provádějte dle platných ČSN.
- Studené konce topných kabelů se vyvedou z otápěné plochy do připojovacích krabic s dostatečným krytím. Tyto krabice jsou pak spojeny s rozvaděčem pomocí napájecích kabelů. Do napájecího rozvaděče jsou dále připojena čidla. Pro čidla zabudovaná v ploše se připraví jímka (kolmo umístěna novodurová trubka Ø 100 mm) s přivedenou ochrannou trubkou (husí krk) pro kabel. Při umístování čidel vycházejte z montážního návodu k detektoru sněhu. Obecně se čidla umísťují do nejnižšího nekruté místo vytápěné plochy tak, aby jeho vrchní činná plocha byla v rovině s povrchem plochy. Čidlo venkovní teploty se umísťuje na nejchladnější zastíněné místo.



#### 4.2. Pokládka topných kabelů

- Provádějte měření izolačního odporu a odporu topného okruhu před montáží, po montáži a po zabetonování. Údaje zapisujte do protokolu o měření.
- Kabel pokládejte dle schématu kladení. Rozestupy topných kabelu lze vypočítat dvěma způsoby:

$$\text{rozestup C - C [m]} = \frac{\text{otápěná plocha [m}^2\text{]}}{\text{délka kabelu [m]}}$$

nebo

$$\text{rozestup C - C [m]} = \frac{\text{výkon 1m kabelu [W/m]}}{\text{potřebný výkon plochy [W/m}^2\text{]}}$$

Instalovaný výkon na 1 m <sup>2</sup> [W/m <sup>2</sup> ]	Rozestup C-C pro topný kabel	
	20 W/m	25 W/m
	[cm]	
200	10,0	12,5
225	8,8	11,1
250	8,0	10,0
275	7,3	9,1
300	6,6	8,3
325	6,2	7,7
350	5,7	7,1

Pokud délka kabelu na konci pokládky nevychází přesně na zbývající plochu, je možné konec kabelu přeložit se změněnými rozestupy. Vždy je však třeba dodržet minimální poloměr ohybu kabelu (šestinásobek průměru kabelu).

- Topné kabely se nesmí nikde křížit ani navzájem dotýkat.
- Propojení studeného přívodu a topné části se umísťuje tak, aby bylo v ploše zalito betonem.

#### 4.3. Zakrývání topných kabelů

- Zalévání topných kabelů věnujte maximální pozornost.
- Betonovou směs dopravujte čerpadlem betonu nebo kolečky s gumovými koly a využívejte lávky nad topnými kabely.
- Používejte beton s jemnou frakcí. Topné kabely je potřeba důkladně obalit, aby kolem nich nevznikaly vzduchové bubliny.
- Směs rozhrnujte ve směru topných kabelů, aby se neporušila rozteč mezi nimi.
- Nezapínejte topení po dobu zrání betonu (ani provizorně).

#### 4.4. Uvedení topného systému do provozu

Povrch plochy je při respektování potřebného výkonu možné dokončit plánovanou úpravou – vhodný nátěr, dlažba, živičný povrch.

Po dokončení elektrické instalace včetně čidel je možné topný systém uvést do provozu.