



Všeobecné informace
o podlahovém vytápění

Přímé vytápění v podlahách

Temperování renovovaných
podlah

Další možnosti použití

Všeobecné informace
o ochranných systémech

Rozpouštění ledu
a sněhu na dopravních
plochách

Ochrana okapových žlabů
a svodů

Ochrana potrubí proti
zamrznutí

Samoregulační kabely

Udržování teplé užitkové vody

Silikonové topné kabely

Katalog výrobků

Obsah

Věříme, že toto Kompendium firmy o elektrickém kabelovém podlahovém vytápění a ochranných systémech **DEVI** bude našim kolegům architektům, projektantům i montážním firmám sloužit jako účinný pomocník při navrhování a instalaci topných kabelů **deviflex™**, elektronických termostatů **devireg™** a k tomu odpovídajícího příslušenství, které souhrnně označujeme jako **Komplexní termokabelové systémy DEVI**.

Kompendium je zamýšleno jako úvod do problematiky elektrických topných kabelů. Obsahuje výčet jejich hlavních předností, podrobný technický popis a jejich instalaci do různých typů podlah.

Kompendium je omezeno na několik standardních instalací, s nimiž jsme se setkali v průběhu našich mnohaletých zkušeností. Pokud budou uvedené pokyny respektovány, můžeme zaručit

úspěšnou instalaci, spolehlivost a velmi dlouhou životnost.

Samozřejmě vždy rádi uvítáme jakékoliv připomínky na zlepšení, neboť naším cílem je všem kolegům i konečným uživatelům zajistit z našich výrobků maximální užitek.

Topný systém, který vyhovuje nárokům naší doby a současně je perspektivní i pro budoucnost, by měl splňovat několik požadavků: musí být variabilní a přizpůsobivý, musí mít nenáročnou obsluhu, přijatelné pořizovací náklady, nižší spotřebu energie než ostatní způsoby vytápění a konečně musí být šetrný vůči životnímu prostředí. Elektrické kabelové podlahové vytápění splňuje beze zbytku všechny tyto požadavky.

Tajemství přirozeného a příjemně vnímaného tepla spočívá v rovnoměrném zahřátí všech povrchů v místnosti. Tepelné pohody můžeme dosáhnout i při nižší teplotě vzduchu. Lidé se cítí nejvíce příjemně, pokud je obklopují předměty s ideální teplotou. I slunce nás ve skutečnosti nezahřívá prostřednictvím ohřátého vzduchu, ale ohřevem předmětů okolo nás a přímým sáláním. Na tomto principu je založeno elektrické podlahové vytápění, které rovnoměrně vyzařuje teplo z celého povrchu podlahy.

Komfortní vytápění DEVI, sestávající z topných kabelů **deviflex™**, upevňovacích pásů **devifast™** a el. prvků pro řízení teploty **devireg™** zajistí účinné, pohodlné a bezobslužné vytápění prakticky kdekoli: v rodinných domcích, chatách, kancelářích, dílnách či sportovních halách. Velkou výhodou je, že **Komfortní vytápění DEVI** je možné instalovat do všech typů podlah, ať už se jedná o nové betonové podlahy, koupelnové podlahy anebo nové i renovované dřevěné podlahy. Další předností **Komfortního vytápění DEVI** je jeho naprostá neviditelnost. Je instalováno v podlaze a při výběru a uspořádání nábytku nepřekáží realizaci nových

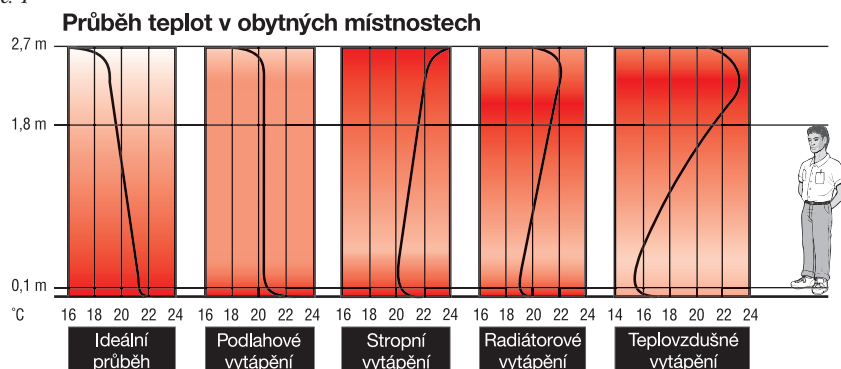
zajímavých nápadů. Tento systém umožňuje vytápění bez radiátorů, konvektorů a jiných přídavných zařízení, zbytečně zabírajících prostor v interiéru.

Komfortní vytápění DEVI poskytuje teplo příjemně...!

Přednosti podlahového vytápění

- ideální rozložení teplot ve vertikálním a horizontálním směru a příznivá skladba předávání tepla - 55 % sálavé a 45 % sdílené
 - požadované teplo je ve spodní části místnosti, kde se převážně zdržujeme (viz graf č. 1)
 - v horní polovině místnosti, kde se zpravidla nachází stavební prvky s vyšší tepelnou ztrátou je teplota nižší a tím jsou i tepelné ztráty nižší
 - decentralizovaný způsob vytápění; každá místnost má možnost nastavení teploty v závislosti na čase
 - k přeměně energie dochází v podlahové konstrukci; odpadají ztráty způsobené rozvodou
- Vzhledem k užité hodnotě **Komfortní vytápění DEVI** je jeho pořizovací cena nesrovnatelně nižší než cena jiných vytápěcích systémů s obdobnými parametry - navíc se časem vrátí v úsporách energie při provozu. Životnost **Komfortního vytápění DEVI** je prakticky shodná s životností podlahy, do které byl nainstalován.

Graf č. 1



Topné kabely **deviflex™** vydrží stejně dlouho jako váš dům - a to bez nutnosti jakékoliv údržby. Předpokládaná životnost elektronických termostatů je závislá na stádiu jejich vývoje v době instalace. Je zřejmé, že jejich výměna bude podstatně levnější a o mnoho snadnější než měnit celý topný systém včetně radiátorů, kotlů atd.

Komfortní vytápění DEVI je šetrné k životnímu prostředí.

Inteligentní vytápění využívá elektrinu patřící k energiím, které budeme mít k dispozici i v budoucnu. Není přímo závislá na přírodních surovinových zdrojích jejichž zásoby jsou vyčerpatelné (zemní plyn, apod.). Další velkou předností elektrické energie je přesná a snadná regulace. **Komfortní vytápění DEVI** využívá energii mnohem efektivněji než tradiční radiátorové vytápěcí systémy. Díky teplé podlaze a přesným elektronickým termostatům dosáhneme ideální tepelné pohody při teplotě místnosti o 2-3 °C nižší. Prakticky to znamená o cca 15-20 % menší spotřebu energie.

*Jak na těchto příkladech vidíte, existuje mnoho dobrých důvodů, proč zákazníkovi doporučit právě **Komfortní vytápění DEVI**.*

Varianta **Inteligentního vytápění DEVI** pro vytápění betonových podlah (ať už jako hlavní, nebo doplňkové vytápění) tvoří základ celého programu **DEVI**. Vytápění lze instalovat do nových i renovovaných betonových podlah, přičemž uživatel není nijak omezen ve výběru konečné úpravy podlahy: může jí být dlažba, koberec nebo dřevo. Abychom zabránili prostupu tepla směrem dolů a zajistili tak co nejdůspornější provoz podlahového vytápění, je nezbytně nutné tepelně odizolovat podlahu pod topnými kabely (viz obr. č. 1 a 2 na str. 6).

Možnosti použití:

Inteligentní vytápění DEVI pro betonové podlahy je možné instalovat ve všech typech místností v obytných domech, bytech, chatách, kancelářích nebo výrobních prostorách.

Výhody elektrického podlahového vytápění:

- vysoký komfort
- příjemně teplá podlaha
- odolná konstrukce podlahy, nevyžadující údržbu
- úspora energie díky dokonalé regulaci
- prakticky neomezené možnosti použití
- menší potřeba větrání
- suchá podlaha zamezující vlhkosti
- bezpečný provoz

Určení potřebného výkonu:

Při instalaci **Inteligentního vytápění DEVI** do betonových podlah ve vnitřních prostorách používáme topné kabely deviflex™ s maximálním výkonem 18 W/m² viz str. 45. V objektu s průměrnými tepelnými ztrátami se instalovaný výkon pohybuje v rozmezí 60–120 W/m²



v závislosti na tepelně izolačních vlastnostech budovy a místních klimatických podmínkách. V koupelnách, saunách a podobných místnostech, sloužících spíše ke krátkodobému pobytu, se k zajištění příjemného pocitu teplé podlahy doporučuje instalovat výkon vyšší, zpravidla 150 W/m². Může se stát, že pro celkový požadovaný tepelný výkon nemůžeme využít celou podlahu, protože v místnosti je například vana, kuchyňská linka, postel s úložným prostorem apod. V tom případě zvýšíme instalovaný výkon ve využitelné části podlahy (v místnostech určených k dlouhodobému pobytu max. na 120 W/m², v koupelnách na 150 W/m²). Pro zajištění dynamiky systému doporučujeme vypočtený instalovaný výkon zvýšit o 20–30 % k zajištění rychlého vyrovnání náhlých a nečekaných poklesů venkovních teplot.

Příklad:

V kuchyni o ploše 20 m² je požadovaný celkový výkon 1200 W (60 W/m²), využitelná plocha podlahy však činí pouze 15 m². Jednoduchým výpočtem získáme instalovaný výkon, který bude 80 W/m².

Tuto hodnotu můžeme pro zvýšení dynamiky navýšit ještě o 25 % (cca o 20 W/m²). Z toho vyplývá, že celková hodnota měrného instalovaného výkonu činí 100 W/m². V místnostech s velkými prosklenými plochami doporučujeme použít okrajové vytápění, které vytvoří takzvanou „tepelnou clonu“. Maximální doporučený výkon okrajové plochy je 250 W/m² a její šířka 0,5–1 m² v závislosti na místních podmínkách.

6 Přímé vytápění v podlahách

Vytápění v dřevěných podlahách:

Inteligentní vytápění DEVI

můžeme použít ve všech typech dřevěných podlah – jak klasických trámkových, tak i pokládaných na betonovou vrstvu.

Jelikož dřevěná podlaha má vyšší tepelně izolační účinky než např. keramická dlažba, je vhodné umístit pod topné kabely a podél vnějšího zdiva dokonalejší tepelnou izolaci, než v případě jiných povrchů.

Obecně platí, že čím lepší izolant máme nad termokabely, tím kvalitnější tepelně-izolační vrstva musí být pod nimi.

V dřevěných trámkových podlahách by instalovaný výkon v žádném případě neměl překročit 100 W/m^2 .

Vzhledem k tomuto omezení doporučujeme používat výhradně topné kabely **deviflex™ DTIE-10** jejichž výkon nepřesahuje 10 W/m^2 , nebo topné rohože o výkonu 100 W/m^2 . Přitom však musí být vždy dodržena doporučení dodavatele dřevěných nebo laminových krytin, týkající se maximální přípustné teploty povrchu podlahy a objemové vlhkosti betonu (neměla by být vyšší než 2,7 %).

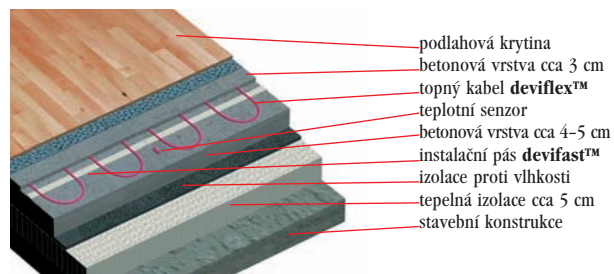
Při pokládce dřevěné podlahy na beton použijeme vhodnou izolaci proti vlhkosti a kročejům. Topné kabely neinstalujeme pod nábytek se soklem (obývací stěny, kuchyňské linky) a s úložnými prostory (postele, pohovky), protože v těchto místech vzniká nebezpečí přehřátí termokabelů v důsledku špatného odvodu tepla z povrchu podlahy.

Aby se termokabely nepropadly či nebyly zatlačeny do tepelné izolace a následně se nepřehřály, vkládáme mezi ně a vrstvu izolace drátěnou síť, kterou připevníme k nosným trámčkům. Ve výsledku musí být termokabely uloženy minimálně 30 mm pod spodní plochou

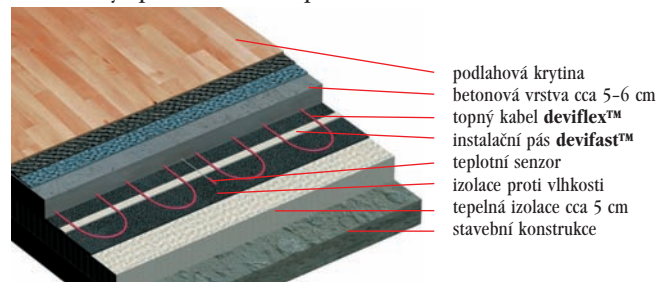
povrchu podlahy a ostatních prvků dřevěné konstrukce. Pokud je nutné, aby termokabely křížily podpurné trámký, je zapotřebí v nich vyřezat otvor a vyplnit ho nehořlavým materiálem splňujícím bezpečnostní předpisy.



1. Přímé vytápění v betonové podlaze varianta A

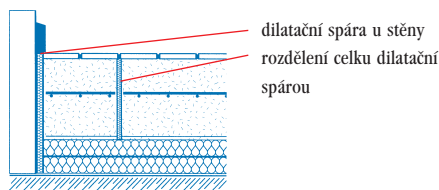


2. Přímé vytápění v betonové podlaze varianta B



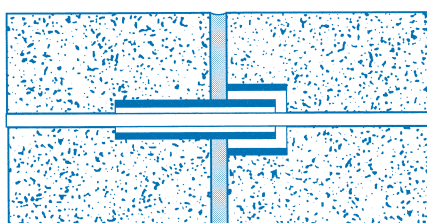


Výkon kabelové smyčky stanovíme na základě výpočtu tepelných ztrát vytápěného objektu. Topné výkony dodávaných kabelových smyček – viz str. 11. V závislosti na použitém materiálu může být velikost dilatačních celků až do 40 m², přičemž délka jedné strany nesmí překročit 8 m. Dilatační spáru současně s izolací proti vlhkosti vedeme celým průřezem betonu tak, aby převyšovala konečnou úroveň podlahy. Před pokládkou krytiny obě izolace zarovnáme s betonovou mazaninou.



Dvoužilové topné kabely **deviflex™** s dvojitou izolací, ochranným opletením a spojkou mezi topnou a studenou částí (cca 2,5 m dlouhou)

jsou dodávány v papírových obalech, na kterých je uveden celkový výkon topného kabelu a jeho ohmický odpor. Takto dodávanou kabelovou smyčku nelze v žádném případě jakýmkoliv způsobem zkracovat. Topné kabely nevedeme nikdy přes dilatační spáru, jejich maximální zatížení na tah může být 120 N. Při větších betonových plochách nemůžeme zabránit průchodu studených vodičů přes dilatační spáru. Přechod zajišťujeme prostřednictvím dvou soustředných trubíc.

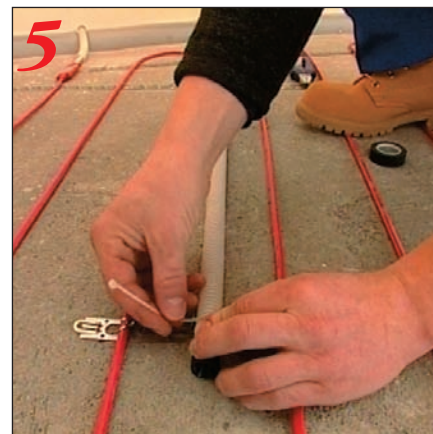


Pro správnou montáž vytápěcího systému doporučujeme použít instalační pásy **devifast™**, které umožňují fixaci v pravidelných C-C intervalech, jež jsou násobky 2,5 cm (např. po 10 cm, 12,5 cm, 15 cm atd.). Rozteč kabelových smyček by měla být stejná (v obytných místnostech by neměla přesáhnout 15 cm), aby rozložení tepla bylo rovnoměrné. Potřebné množství montážních pásů v běžných metrech odpovídá počtu čtverečních metrů plochy, na níž budeme termokabely instalovat.

To znamená, že bude-li např. vytápěná plocha 25 m², bude zapotřebí 25 metrů instalačního pásu **devifast™**.



Poloměr ohybu topného kabelu nesmí být menší než šestinásobek průměru vlastního kabelu. Na spojce kabelu je uvedena délka kabelu, jeho výkon a ohmická hodnota. Okolní teplota při pokládce kabelu by neměla klesnout pod +5 °C. **Topný kabel deviflex™ se v žádném případě nesmí křížit ani vzájemně dotýkat!**



Podlahový teplotní senzor termostatu ukládáme v ochranné trubce do otevřeného konce kabelové smyčky; minimálně 0,5 m v topné ploše. Volný konec ochranné trubky utěsníme, abychom zabránili vniknutí zalévací směsi a do budoucna zajistili možnost výměny teplotního čidla. Poloměr ohybu ochranné trubice mezi podlahou a stěnou by měl být alespoň 6 cm.

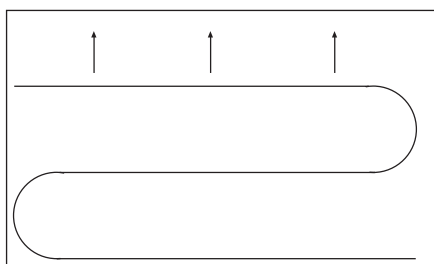
8 Přímé vytápění v podlahách – instalační pokyny



U přímého vytápění musí tloušťka betonového potěru splňovat pouze statické požadavky a pevnostní třídu minimálně B=12,5. Při instalaci termokabelu dbáme na to, aby betonová směs byla prosta vzduchových kapes a ostrých kamenů. Kabely nesmějí být v žádném případě obklopeny tepelně izolačním materiálem, neboť vlivem nedostatečného odvodu tepla by mohlo dojít k jejich přehřátí. Ohmický a izolační odpor kabelů zkontrolujeme ihned po jejich zalití, abychom se ujistili, že nedošlo při betonáži k jejich poškození.

Povrchy podlah

Jako povrchovou úpravu podlahy můžeme zvolit téměř všechny materiály. Materiály vhodné pro podlahové vytápění by měly být označeny značkou viz obrázek.



Obr. č. 3
Označení materiálů vhodných pro podlahové vytápění

Před konečnou volbou povrchu podlahy je nutné ověřit si jeho součinitel prostupu tepla (u přímého vytápění by neměl odpor prostupu tepla přesáhnout hodnotu 0,17 m²K/W a maximální přípustnou teplotu povrchu podlahy). Zvláště to platí pro pokládání dřevěných nebo laminových lamelových podlah. Vzhledem k jejich rozměrové stálosti a vynikajícím absorpčním vlastnostem jsou u zákazníků stále oblíbenější, ale přesto je v těchto případech nezbytná konzultace přímo s dodavatelem.

Před položením povrchové krytiny je vhodné provést topnou zkoušku. Ohřev by neměl nastat dříve než za 21 dnů po betonáži. Teplotu podlahy zvyšujeme denně maximálně o 5 °C; teplota povrchu podlahy nesmí překročit hodnotu 30 °C.

Výpočet vzdálenosti C-C:

Výpočet vzdálenosti C-C (tj. vzdálenosti jednotlivých smyček termokabelu, shodně s průměrem smyček termokabelu) můžeme provést dvěma způsoby:

$$\frac{\text{výkon 1 běžného metru kabelu}}{\text{výkon na 1 m}^2 \text{ využitě plochy podlahy}} = \text{vzdálenost C-C (v metrech)}$$

$$\frac{\text{celková využitelná plocha podlahy v m}^2 \times 100}{\text{délka kabelu}} = \text{vzdálenost C-C (v centimetrech)}$$

Tabulka č. 1 ukazuje vzdálenost C-C pro různé instalované výkony při použití kabelu DTIP-18:

Instalovaný výkon na 1 m ² [W]	Vzdálenost C-C [cm]
50 W	36,0 cm
75 W	24,0 cm
100 W	18,0 cm
125 W	14,4 cm
150 W	12,0 cm
175 W	10,3 cm
200 W	9,0 cm

Tabulka č. 2 ukazuje vzdálenost C-C pro různé instalované výkony při použití kabelu DTIE-10:

Instalovaný výkon na 1 m ² [W]	Vzdálenost C-C [cm]
50 W	20,0 cm
75 W	13,0 cm
100 W	10,0 cm
125 W	8,0 cm
150 W	6,8 cm
175 W	5,7 cm
200 W	5,0 cm

Poté teplotu postupně snižujeme. Pokládku provádíme při teplotě cca 15 °C. Při použití suchých betonových směsí jsou závazné pokyny výrobce. Pokud povrch tvoří keramická dlažba, mramor, přírodní nebo umělý kámen, můžeme použít dva způsoby: pokládku do čerstvé mazaniny nebo nanesením vhodného tmelu či samonivelační lepicí hmoty na vyzrálou betonovou desku. Ostatní krytiny PVC, linoleum, parketové dílce (v případě, že jsou vhodné pro podlahové vytápění) lepíme doporučenými lepidly, které odolávají teplotám, jsou trvale elastické a nevytváří zápach. Pro instalované topné výkony vyšší než 90 W/m² doporučujeme použít kabely DTIP-18, pro nižší výkony kabely DTIE-10.

Plánování podlahového topení

Když jsou splněny předcházející předpoklady, je možno začít plánovat podle následujícího postupu:

- výpočet spotřeby tepla podle ČSN norem
- vyprojektování podlahového topení podle ČSN norem s pomocí této příručky
- případné zadání potřeby doplňkového topení
- sestavení nabídky topných kabelů, popř. topných rohoží
- vypracování plánu pokládky topných kabelů nebo topných rohoží

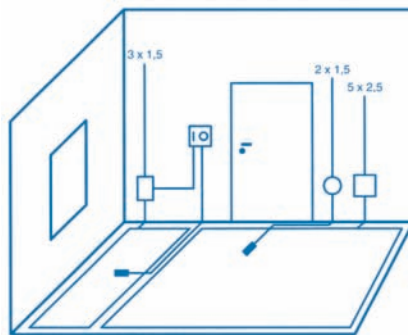
Potřebujete na to následující podklady, respektive informace:

- přesné stavební výkresy a řezy v měřítku 1:50 nebo 1:100
- údaje o nevytápěných plochách
- danou konstrukční výšku podlahy
- dané podlahové krytiny
- název příslušného dodavatele, resp. dobu dodávky proudu (energ. závod)
- tepelné ztráty vytápěné budovy (energetický audit)
- místo stavby

Pokyny k elektroinstalaci

Před vnitřními omítkami je třeba nainstalovat potřebné vedení a přípojky pro podlahové topení. U elektrického topení (akumulační i přímého) musí být v místnosti jedna přípojná krabice pro topení a pro senzor v oblasti vstupních dveří (umístění termostatu). Krabice pro vytápění okrajových zón umístíme v blízkosti oken nebo venkovních dveří.

Z těchto krabic musí vést příslušný počet instalačních trubic („husí krk“) až k betonové podlaze, přes které se připojí kabely nebo rohože (studené vodiče) a senzory.



Instalační schéma

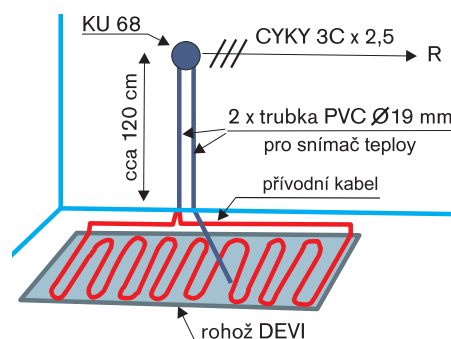
Prívodní vodiče ke krabicím musí splňovat minimálně tyto parametry:

- pro prostorový a podlahový senzor $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- přívod pro napájení v prostorech $\leq 10 \text{ m}^2$ vodič $3 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- přívod pro napájení v prostorech v prostorech $\geq 10 \text{ m}^2$ vodič $3 \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- na napájení okrajových zón a jiné přímotopné topení $\leq 2,0 \text{ kW}$ vodič $3 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, viz obrázek.
- zátěž topení rozdělíme rovnoměrně na všechny fáze
- větší výkon na jednu fázi rozdělíme na sekce
- při dimenzování průřezu vodičů a jejich jištění se vždy řídíme platnou ČSN normou a projekt zadáme odborníkovi s platnou zkouškou pro tuto činnost
- při vyšším spínaném výkonu ovládneme regulátorem cívku stykače
- při ovládání termostatu centrálními spínacími hodinami **devitime™** 301, nezapomeneme instalovat ovládací vodič $1 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ke každému termostatu, který takto budeme ovládat
- napájení spínacích hodin je vhodné připojit před hlavní vypínač, aby při delším vypnutí napájení nedošlo ke ztrátě dat a reálného času

Všeobecné stavební pokyny

Před instalací topných kabelů nebo rohoží se instaluje izolační vrstva. Před položením těchto vrstev je třeba povrch betonu očistit od hrubých nečistot. Případné nerovnosti vyrovnat. V případě, že konstrukce podlahy je složená z více než jednoho kompaktního betonového celku, je nutné spodní betonovou vrstvu penetrovat, abychom zajistili její dokonalé spojení s vrchní betonovou vrstvou. V nepodsklepených místnostech, koupelnách atd., položíme izolaci proti vlhkosti. Na stěnách ji vytáhneme tak vysoko, aby sahala nad konečnou podlahovou konstrukci. Jednotlivé pásy je třeba svařit nebo slepit. Na všech kolmých stěnách, sloupech, otvorech dveří atd. je třeba umístit minimálně 8 mm silný zvukově-izolační okrajový pás, který zachytí horizontální roztáznost podlahové konstrukce a jeho výška musí být vyšší, jak hotová podlahová konstrukce. Zbytek izolace se odřeže až po dokončení podlahy před položením dlažby. Tloušťka tepelné izolace musí odpovídat platné stavební ČSN normě. Všechny tyto úpravy provádějte po konzultaci se stavebními odborníky a se souhlasem hlavního stavbyvedoucího (dozorce stavby).

Navrhování elektroinstalace



Potřebný topný výkon podlahového topení v dané místnosti vychází z výpočtu tepelných ztrát (podle ČSN 06 0210). Požadovaný výkon (Q^N) podlahového topení obdržíte zvýšením tepelné ztráty dané místnosti, vypočtené bez přírážek, o 10 až 30 % pro zajištění potřebné dynamiky ohřevu (podle charakteru místnosti) a kompenzování ztrátového tepelného toku směrem dolů od topných kabelů. Ztrátový tepelný tok doporučujeme výpočtem zkontrolovat, aby nepřesahoval cca. 10 % užitečného topného výkonu.

$$Q^N = Q^c \times (1 + k + d)$$

$$k = q^*/q < 0,1$$

$$(1 + k + d) \sim 1,1 \text{ až } 1,3$$

Q^N potřebný výkon podlahového topení [W]

Q^c celková tepelná ztráta, vypočtená bez přírážek [W]

q tepelný tok směrem nahoru od topných kabelů (užitečný) [Wm^{-2}]

q^* tepelný tok směrem dolů od topných kabelů (ztrátový) [Wm^{-2}]

k přírážka na ztrátový tepelný tok od topných kabelů (= poměr ztrátového a užitečného tepelného toku od topných kabelů)

d přírážka na dynamiku, obvykle $d > 0,10$

Podle potřebného výkonu podlahového topení (Q^N) vyberete odpovídající instalovaný výkon (Q^I) topného kabelu **deviflex**TM (viz tabulka na str. 45). Pro vytápění obývaných místností doporučujeme použít výhradně topné kabely dvoužilové konstrukce se stíněním (typ **deviflex**TM DTIP-18 nebo DTIE-10).

Do projektu se topný kabel předepíše takto:

Např.:
deviflexTM DTIP-18, 2100 W,
130 m

Pokud vychází potřebný výkon jiný, než je konkrétní typ topného kabelu, zvolte kombinaci několika topných kabelů.

Vypočtete měrný výkon topení na $1m^2$ topné plochy podlahy místnosti.

$$q^I = \frac{Q^I}{S^T}$$

q^I přibližný měrný výkon podlahového topení [Wm^{-2}]

Q^I celkový instalovaný výkon podlahového topení na topné ploše S^T [W]

S^T topná plocha podlahového topení [m^2]

Zkontrolujte, zda vypočtený měrný výkon topení (q^I) odpovídá doporučeným hodnotám pro daný typ podlahy (viz Tabulka č. 3 na str. 11)

Pokud vychází požadovaný měrný výkon (q^I) podlahového topení vyšší než doporučované hodnoty, může projektant vyřešit tento problém:

- návrhem kvalitnějších izolací do obvodových stěn dané místnosti,
- instalací doplňkového topidla, které bude hradit zbytkovou tepelnou ztrátu v největších mrazech (viz dále).

Spodní hranice doporučeného rozmezí je uvažována s ohledem na dodržení potřebné dynamiky topení při celkovém vytápění místnosti.

Max. využitelný topný výkon (Q^U) podlahového topení (tj. tepelný výkon, který je podlaha schopná předat vzduchu v místnosti s přičtením ztrátového tepelného toku) závisí na rozdílu max. dovolené povrchové teploty podlahy (T^P) a výpočtové teploty v místnosti (T^V) a dále také na poměru (k) ztrátového (q^*) a užitečného (q) tepelného toku od topných kabelů:

$$q^U = \alpha \times (T^P - T^V) \times (1 + k)$$

$$Q^U = q^U \times S^T$$

q^U měrný využitelný výkon

podlahového topení při výpočtové teplotě T^V [Wm^{-2}]

Q^U celkový využitelný výkon podlahového topení pro danou topnou plochu podlahy [W]

T^V výpočtová teplota v místnosti (viz ČSN 06 0210) [$^{\circ}C$]

T^P max. doporučená povrchová teplota podlahy [$^{\circ}C$]

α koeficient přestupu tepla z podlahy do vzduchu [$Wm^{-2}K^{-1}$]; pro účely návrhu topných kabelů je uvažováno $\alpha \sim 12 Wm^{-2}K^{-1}$

Rozdíl využitelného výkonu a potřebného výkonu uhradí doplňkové topidlo:

$$Q^{D*} = Q^N - \min(Q^I, Q^U)$$

Q^{D*} minimální potřebný výkon doplňkového topidla [W]

Q^N potřebný výkon podlahového topení [W]

Q^I instalovaný výkon topného kabelu [W]

Q^U využitelný výkon podlahového topení [W]

Příklad 3: Koupelna

Celková tepelná ztráta místnosti: $Q^c = 0,70 \text{ kW}$

Poměr mezi ztrátovým a užitečným tepelným tokem od topných kabelů: $k = 0,10$

Dynamika topení: $d = 0,20$

Potřebný výkon podlahového topení: $Q^N = 0,91 \text{ kW}$

Předběžně zvolený topný kabel: DTIP-18, 980 W $Q^I = 0,98 \text{ kW}$

Topná plocha podlahového topení: $S^T = 2 \text{ m}^2$

Přibližný měrný výkon podlahového topení: $q^I = 520 W/m^2$ (nevyhovuje)

Zvolený měrný výkon podlahového topení: $q^{1*} = 135 \text{ W/m}^2$

Max. povrchová teplota podlahy: $T^p = 34 \text{ }^\circ\text{C}$

Využitelný výkon podlahového topení cca.: $Q^u = 0,26 \text{ kW}$

Odpovídající celkový výkon podl. topení: $Q^{1*} = 0,27 \text{ kW}$

Koef. přestupu tepla z podlahy do vzduchu: $\alpha = 12 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Min. výkon doplňkového topidla: $Q^{p*} = 0,65 \text{ kW}$

Zvolený topný kabel: DTIP-18, 360 W $Q^1 = 0,36 \text{ kW}$

Využitelný měrný výkon podlahového topení při T^v : $q^u = 132 \text{ W/m}^2$

Navržený výkon doplňkového topidla: $Q^p = 0,75 \text{ kW}$

Výpočtová teplota v místnosti: $T^v = 24 \text{ }^\circ\text{C}$

Tabulka č. 3 - Doporučené instalované výkony

	Oblast použití	Volba výkonu		Výběr kabelu				Senzor
		Obvyklý (W/m ²)	Max. (W/m ²)	DTIP 18	DTIE 10	DTIP 8	DSIG 20	
Vytápění místností	Koupelna	100-150	200	•	•			kombinovaný
	Obývací pokoj	80-100	150	•	•			kombinovaný
	Hala	70-120	200	•	•			kombinovaný
	WC	70-100	200	•	•			kombinovaný
	Ložnice	60-100	100	•	•			kombinovaný
	Chodby	50-100	200	•	•			kombinovaný
	Dětský pokoj	70-100	100	•	•			kombinovaný
	Sklep	50-100	200	•	•			podlahový kabelový
	Doplňkové vyt.	80-150	200	•	•	•		podlahový kabelový
	Dřevěná podlaha na trámcích	60-80	80					kombinovaný
	Renovovaná podlaha	100-120	150		•	•		podlahový kabelový
	Kancelář	60-100	200	•	•	•		pokojevý prostorový
Sklad	60-100	200	•	•			pokojevý prostorový	
Akumulační vytápění	150-250	250	•			•	ekvitermní/ kombinovaný	
Zamezení tvorby náledí	Schody	200-250	300	•			•	teplotní a vlhkostní
	Terasy	200-250	300	•			•	teplotní a vlhkostní
	Cesty	200-250	300	•			•	teplotní a vlhkostní
	Chodníky	200-250	300	•			•	teplotní a vlhkostní
	Nájezdy	200-250	300	•			•	teplotní a vlhkostní
	Střešní okapy	36-55		•			•	teplotní a vlhkostní
Ochrana před zamrznutím	Podlahy mrazicích boxů	20-40			•	•		podlahový kabelový
	Na potrubí	8-40			•	•		podlahový kabelový
	Na vodovodním potrubí	9-10	10					podlahový kabelový
Různé	Garáže	100-200	200	•			•	pokojevý prostorový
	Kostely	100-200	200	•			•	kombinovaný
	Dílny	80-100	200	•	•		•	kombinovaný
	Sportovní hřiště	90-100		•	•		•	zemní kabelový
	Skleníky	50-100	100	•	•		•	zemní kabelový
	Napětí 400 V						•	
	Vysoušení betonu	75-100	150	•			•	podlahový kabelový

Inteligentní vytápění DEVI je možné využít i při renovacích nejrůznějších objektů, při nichž jsme většinou omezeni velmi nízkou stavební tloušťkou podlahy. Pojem renovovaná podlaha zde označujeme novou vrstvou podlahy (včetně konečné povrchové úpravy – většinou keramické dlažby), která nepřesahuje 15–20 mm. Používáme speciální směsi, které vytvoří prostředí s vhodnými tepelně roztažnými vlastnostmi. Pro řízení teploty používáme regulátory **devireg™ 130, 132, 540 a 550** s podlahovým i prostorovým senzorem (časové spínací hodiny jsou jeho součástí).

Možnosti použití:

Tato varianta vytápění nachází největší uplatnění při renovaci místností, ve kterých chceme původní keramickou dlažbu nahradit novou (kuchyně, koupelny, vstupní haly apod.), a rovněž při rekonstrukci výrobních, obchodních, či skladových prostor systémem litých podlah.

Výhody výrobku:

- malá konstrukční výška
- příjemně teplá podlaha
- neomezené možnosti při návrhu interiéru
- suchá podlaha bez plísni

Určení požadovaného výkonu:

Pro podlahy s malou konstrukční výškou doporučujeme výhradně vytápěcí rohože **devimat™** o měrném výkonu 100 W/m² nebo 150 W/m² (viz str. 47 a 48). Pro obzvláště členité plochy jsou určeny topné kabely DTVF-10 (viz str. 49). Určení instalovaného výkonu záleží na tepelně-izolačních vlastnostech objektu a v neposlední řadě na tepelné izolaci původní nebo rekonstruované podlahy. V těchto typech podlah navrhujeme ve



většine případů vytápěcí systém jako doplňkový, který zajišťuje příjemný pocit z teplé dlažby (minimální instalovaný výkon by neměl klesnout pod hodnotu 60–70 W/m²).

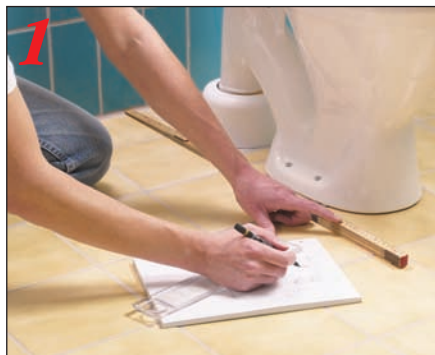
Topné rohože **devimat™** jsou určeny pro případy, kde nemáme možnost navýšit podlahu o více než 15 mm včetně nové keramické dlažby (síla dlažby 8 mm) a půdorys temperované plochy je pravidelnější.

Topné rohože o měrném výkonu 100 W/m² jsou určeny pro dřevěné podlahy.

Topné rohože o měrném výkonu

150 W/m² jsou doporučovány pro polahy s keramickou dlažbou, nebo jiným přírodním materiálem (mramor, žula).

Topné kabely **deviflex™** aplikujeme v případech, kde máme členitou půdorysnou plochu, kterou chceme temperovat a kdy máme možnost vybudovat rekonstruovanou podlahu o min. tloušťce 20 mm. Výhodou při volbě topných kabelů je i možnost určení prakticky libovolného měrného topného výkonu.



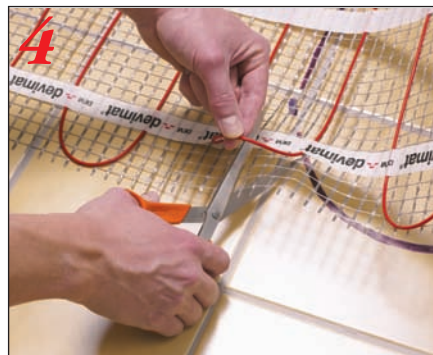
Nejprve dobře změřte plochu podlahy, na níž chcete vytápění instalovat, abyste mohli zvolit správnou velikost topné rohože **devimat**TM. Nezapomeňte, že musíte odečíst zastavěné plochy (záchodové mísy apod.), na nichž nelze topnou rohož použít.



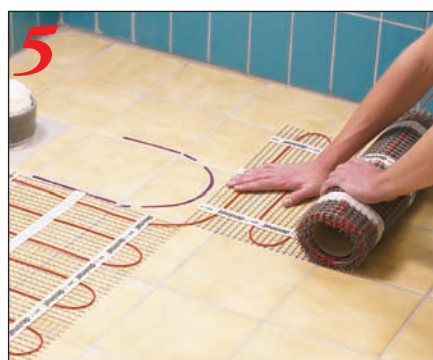
V podlaze udělejte drážku vedoucí k instalační krabici. V ní bude uložena ochranná plastová trubice s podlahovým teplotním senzorem. Konec ochranné trubice utěsněte, aby do něj nevnikla zalévací směs. Poté trubici ve vysekané drážce zafixujte.



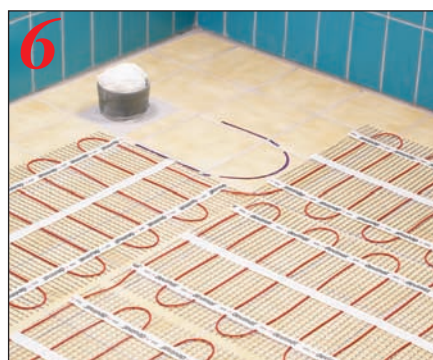
Před položením topné rohože musí být podlaha dokonale čistá, zbavená prachu a ostrých předmětů a ošetřená vhodným penetračním nátěrem. Topnou rohož lze pokládat až po zaschnutí nátěru.



Při pokládání topné rohože dbejte na to, abyste nikde nepřerušili kabelové spojení a nepoškodili ochrannou izolaci. Pamatujte, že topný kabel fixovaný na umělohmotné síťovině se nesmí zkracovat! Speciální lepidlo na topné rohoži Vám umožní její opakované přilepení a odlepení.



Po rozstříhnutí umělohmotného pletiva můžete pokračovat pokládkou samolepící rohože v libovolném směru. Termokabely na topné rohoži se nesmí vzájemně dotýkat. Při instalaci na původní dlažbu aplikujte nejdříve vhodný spojovací můstek, který zajistí dokonalé přilnutí tmelu k podlaze.



Přípojné vodiče topné rohože musí být vedeny do instalační krabice mimo

položenou a vyrovnanou topnou rohož. Mezi dvěma vytápěcími kabely by měla být vzdálenost minimálně 5 cm - tím zůstane dostatečná plocha pro studené přívody.

Přípojné vodiče vedte ochrannou trubicí do instalační krabice.

Elektrické zapojení musí provést výhradně odborně způsobilý elektrikář v souladu s platnými předpisy!



Na celou plochu naneste štěrkou nivelační hmotu nebo lepicí tmel tak, aby rohož rovnoměrně prostoupil a nikde nevznikly vzduchové bubliny. Topná rohož musí být tmelem (nivelační hmotou) zcela pokryta. Ihned potom můžete pokládat dlažbu.



Spárování položené dlažby je možno provádět po vytvrdnutí flexibilní spárovací hmotou. Na výplň dilatačních spár na podlaze a podél zdí je nutné použít pružný spárovací tmel. A nyní máte příjemně hřejivou podlahu, která nestudí...

14 Temperování podlah s nízkou konstrukční výškou

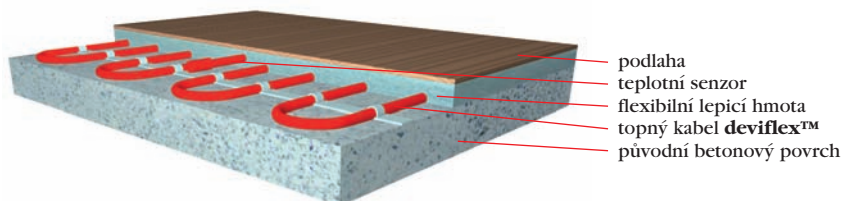
Povrch podlahy:

Na renovované vytápěné podlahy můžeme klást téměř všechny typy povrchů. Nejvíce používaným materiálem je keramická dlažba. Při pokládání dlažby je žádoucí použít speciální lepidla, jež dobře

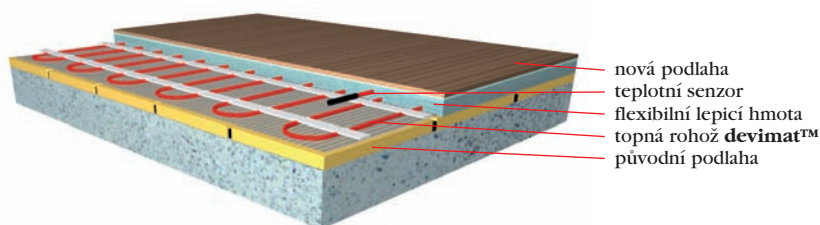
kompenzují tepelnou roztažnost podkladu. Pokud zvolíme povrchovou úpravu ze dřeva nebo plastu, musí být termokabely nebo vytápěcí rohože uloženy alespoň pod 10 mm silnou vrstvou zalévací směsi, abychom zajistili rovnoměrnou teplotu povrchu podlahy. Dodavatel

těchto podlahových krytin by měl být vždy informován, že pod nimi bude instalováno podlahové vytápění, aby mohl zvolit druh výrobku s odpovídající maximální přípustnou teplotou a vhodný způsob pokládání.

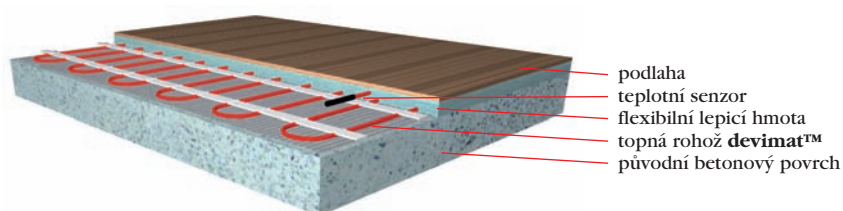
Temperace renovované podlahy topným kabelem deviflex™



Temperace renovované podlahy na původní dlažbě pomocí topné rohože devimat™



Temperace renovované podlahy topnou rohoží devimat™



Elektronické termostaty

Elektronické termostaty **devireg™** jsou speciálně navrženy pro elektrické podlahové kabelové vytápění. Zajišťují optimální provozní režim a mohou být použity i pro jiné vytápěcí systémy (např. stropní fólie, panelové radiátory, konvektory, chlazení).

Termostaty s podlahovými senzory (**devireg™ 130, 540, 550**) se používají v místnostech, kde je instalováno pouze doplňkové vytápění, zajišťující příjemně teplou podlahu. Pro hlavní vytápění jsou určeny termostaty s prostorovým i podlahovým teplotním čidlem (**devireg™ 550, 540, 132**).

Myslicí termostat **devireg™ 550**

Na termostatu **devireg™ 550** nastavíte pouze teplotu a časové rozmezí, v němž ji potřebujete. Vše ostatní zařídí **devireg™ 550** za Vás. Ukládá si do paměti data o tepelných změnách ve sledované místnosti, umí sám odhadnout, kdy je nutné co nejchopodárnějším způsobem vytápění zapnout, aby bylo dosaženo požadované teploty v době, kterou jste si určili. Jedinečné spojení časovače s termostatem a inteligentním programem posouvá Vaše starosti do oblasti „nastav a zapomeň“.

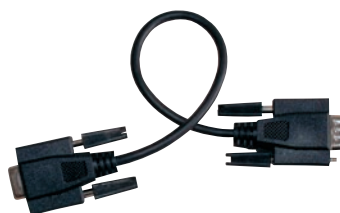


Centrální řízení

Komunikačním balíčkem **devicom™** propojíte Váš domácí počítač s již zakoupeným nebo nainstalovaným myslicím termostatem **devireg™ 550**. Unikátní a přitom jednoduché řešení Vám umožní řízení vytápění dle Vašich představ...

devicom™ - komunikační balíček pro centrální řízení obsahuje:

CD ROM s instalačním programem PC PRO do Vašeho počítače



připojovací kabel mikroprocesoru na seriový port (9-ti pinový) počítače



DEVI mikroprocesorový modul

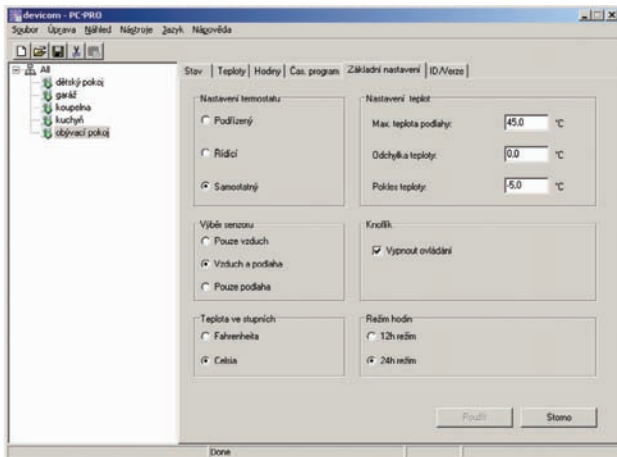


napájecí kabel mikroprocesoru připojíte na konektor klávesnice počítače typ PS/2 (5 V)

16 Regulace přímého vytápění / centrální řízení

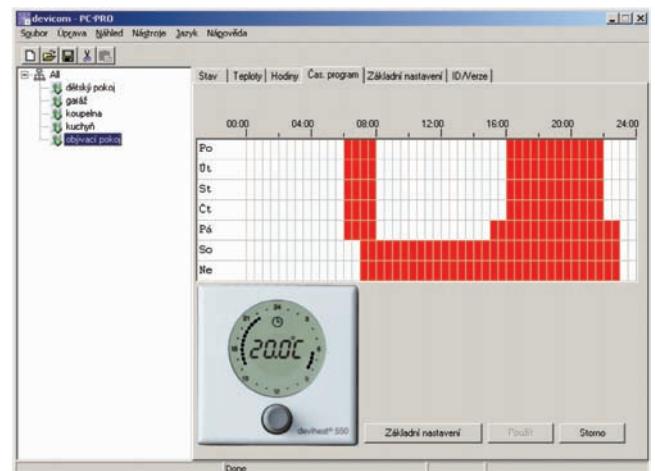
část 1

Instalace DEVI softwaru PC PRO z CD ROM do Vašeho počítače proběhne po vložení a spuštění CD. Program PC PRO si automaticky načte všechny termostaty ve vytápěném domku, hotelu nebo jiném objektu.



Poté si můžete nastavit myší Vašeho počítače základní parametry pro jednotlivé místnosti. Termostaty si můžete přejmenovat dle Vašich potřeb (např. dle místností, ve kterých jsou použity – max. počet 32).

Nastavíte si týdenní teplotní režimy vytápěných pokojů (červená barva signalizuje komfortní teplotu, bílá barva ukazuje období teplotního útlumu).



Spotřeba energie a cena na vytápění					
místnost	vytápěná plocha	instalovaný výkon	čas vytápění	sazba	spotřeba energie
	m ²	W	hod	Kč/kWh	kWh
obývací pokoj	25	2 295	1 905	1,10	4 372
občasný pokoj	18	1 625	2 096	1,10	3 406
kuchyň	11	1 075	1 955	1,10	2 102
koupelna	9	1 340	2 090	1,10	2 801
garáž	32	2 135	382	1,10	816
celkem	95	8 470	8 428		13 496

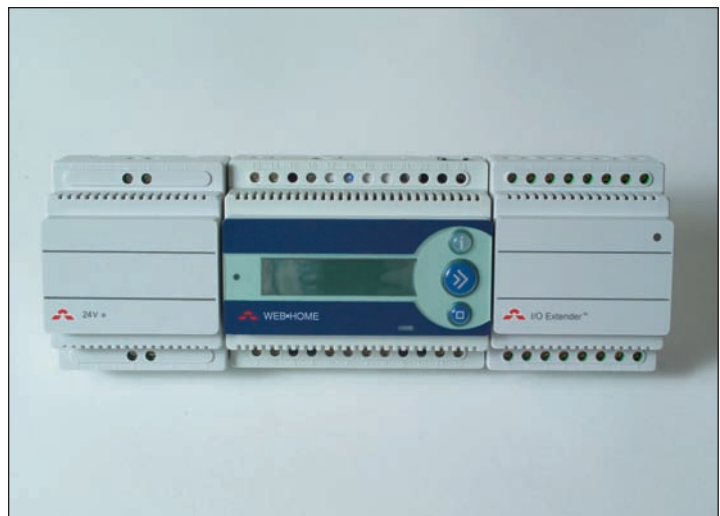
Spotřebu energie, počet hodin, kdy Vaše vytápění bylo v provozu, průběh teplot máte opět k dispozici prostřednictvím Vašeho počítače.

DEVI WEB-HOME zařízení Vám umožní snadno a rychle ovládat a monitorovat elektrické podlahové vytápění a ostatní spotřebiče pomocí mobilu, nebo internetu.

Vaši chatu a rodinný domek máte nyní stále pod kontrolou pomocí SMS / e-mailových zpráv a kompletního přehledu na internetových stránkách. Zařízení WEBHOME lze rozšířit až o 5 modulů Extender™ I/O modul a tak sledovat například narušení objektu a zaslat varovné SMS hlášení na určené mobilní číslo.

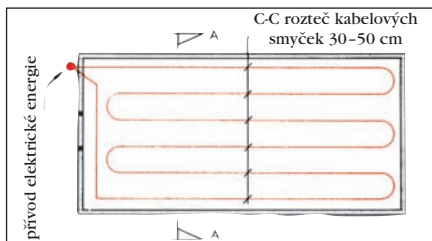


Extender™ modul rozšiřuje možnosti uplatnění WEB-HOME. K zařízení WEB-HOME můžete připojit až 5 ks zařízení Extender I/O modul. Každý modul má 3 vstupy a 3 výstupy. Instalaci těchto modulů máte k dispozici až 30 možných informací o stavu Vašeho objektu - může se jednat o rodinný dům, penzion či jiný komplex. Pomocí mobilu nebo internetu můžete ovládat závlahový systém, spínání žaluzií či jiných bezpečnostních nebo informačních systémů (venkovní teplotu, stav bezpečnostních kontaktů). Aby jste měli dokonalý přehled i když se nacházíte na úplně jiném místě. Současně můžete připravit příjemnou atmosféru v obydlí na příjezd Vaší rodiny, přátel nebo návštěvy.

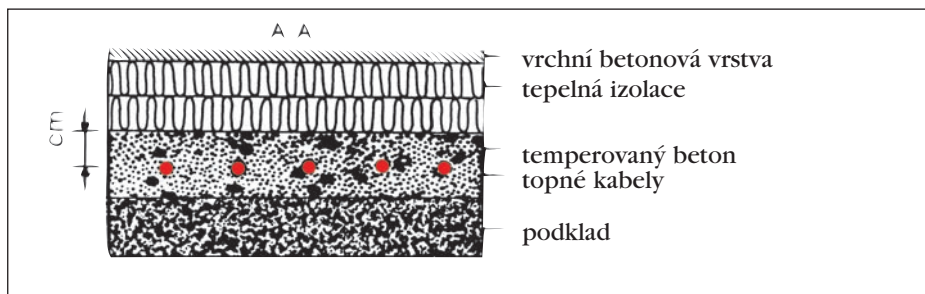


Ochrana proti promrznutí podlah

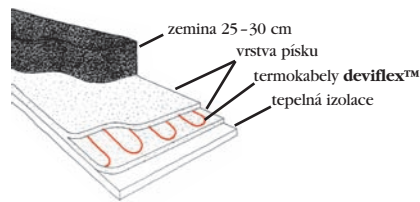
Stavby, které jsou vystaveny účinkům teplot pod bodem mrazu je zapotřebí chránit proti promrznutí. Vlivem dlouhodobého působení nízkých teplot dochází postupně k promrznutí stavební konstrukce. Mráz postupně proniká i tepelnou izolací až pod základovou spáru, což může vést v konečném důsledku k vážnému poškození staveb.



Jedná se především o zimní stadiony, mrazírenské a chladiřenské boxy atd. Instalováním topných kabelů **deviflex™ DTIE-10** nebo **DTIP-8** pod tepelnou izolaci spolehlivým způsobem zabráníme promrznutí podlah a následnému poškození stavby. Instalovaný výkon se v těchto případech pohybuje v rozmezí 20 až 40 W/m², přičemž je vhodné používat topné kabely s malým výkonem, aby rozteč a šířka kabelových smyček byla relativně co nejmenší z důvodu rovnoměrného temperování. Řízení ochranného systému je řízeno elektronickou regulací (zpravidla **devireg™ 330**), který spouští temperování při poklesu teploty betonové vrstvy pod nastavenou hodnotu. Pro případ nepředvídatelných událostí lze na základě požadavků investora ochranný systém zálohovat.



Vyhřívání travnatých ploch



Termokabely instalujeme do půdy sportovních hřišť, záhonů, skleníků v případech, kdy potřebujeme zlepšit podmínky pro růst travních porostů nebo pěstovaných rostlin. U těchto aplikací by instalovaný výkon neměl přesáhnout hodnotu 100 W/m². Použitím topných kabelů v půdě sportovních ploch (např. fotbalová nebo golfová hřiště) prodloužíme hrací sezónu a současně zabráníme zničení promáčených travnatých porostů zvláště v podzimním a jarním období.

Instalováním termokabelů do skleníků či foliovníků docílíme zlepšení podmínek pro jejich růst (pěstování přísad nebo ranné zeleniny).

Instalace termokabelů do skleníků



Topné kabely klademe do hloubky 25-30 cm při rozteči cca 15 cm,

což odpovídá přibližně instalovanému výkonu 100 W/m². Nikdy je neinstalujeme do rašeliny nebo suché hlíny, která působí jako izolant a posléze by mohlo dojít k přehřátí termokabelů. Proto u těchto aplikací topné kabely zasypeme pískem, jenž dobře odvádí teplo.

Je nezbytně nutné dodržet instalační pokyny pro topné kabely a vyhřívané plochy označit dle platných bezpečnostních předpisů.



Použití v zemědělství

Vytápěné podlahy jsou využívány v zemědělských objektech určených k chovu vepřového žíru nebo odchovu selat. Teplé podlahy příznivě ovlivňují výšku váhových přírůstků a udržují dobrou zdravotní kondici chovaných zvířat.

