

- Vývoj
- Výroba
- Poradenstvo
- Predaj
- Montáž
- Servis

- 60. ročná tradícia
- Vývoj, výroba, komplexná dodávka a servis od jednej firmy
- Spoločnosť etablovaná vo viac ako 45 krajinách sveta
- Člen skupiny Danfoss
- Viac ako 17.500 zamestnancov
- Najväčšie centrum vývoja regulácie podlahového vykurovania na svete

### Podlahové vykurovanie

- všeobecné informácie
- priamovýhrevné
- doplnkové temperovanie
- akumulčné
- regulácia
- projektovanie
- inštalácia

### Špeciálne aplikácie

- v mraziarňach
- v skleníkoch
- v živočíšnej výrobe
- športové plochy

### Ochrana pred ľadom a snehom

- dopravné plochy
- strešné žlaby a zvodny
- regulácia
- samoregulačné káble
- projektovanie
- inštalácia

### Ochrana potrubia

- pred mrazom
- temperovanie
- regulácia
- samoregulačné káble
- silikónové termokáble
- projektovanie
- inštalácia

### Katalóg výrobkov Obsah

Veríme, že produktový katalóg firmy DEVI, ktorá sa zaoberá komplexnými termokáblowymi systémami, posluží odbornej verejnosti i spolupracujúcim firmám ako účinný nástroj pri navrhovaní a inštalácii termokáblv deviflex™, tenkých vykurovacích rohoží devimat™, elektronických termostatov devireg™ a montážnych materiálov devifast™.

Produktový katalóg je stručným prehľadom problematiky podlahového

vykurovania, ochrany vonkajších plôch a strešných odvodňovacích systémov pred snehom a ľadom, ochrany potrubia pred zamrznutím alebo jeho temperovaním na požadovanú teplotu. Obsahuje hlavné prednosti tohto systému a podrobné technické popisy jeho inštalácie.

Produktový katalóg sa sústreďuje na štandardné inštalácie, s ktorými sme sa stretli v priebehu našej mnohoročnej praxe. Pri dodržaní uvedených postupov

môžeme zaručiť úspešnú inštaláciu, spoľahlivosť a dlhodobú životnosť.

Samozrejme, vždy radi uvítame akékoľvek návrhy a pripomienky, pretože je našim cieľom poskytnúť partnerom a najmä všetkým užívateľom maximálny úžitok z našich výrobkov.

### Podlahové vykurovanie

Elektrické podlahové vykurovanie je cenovo výhodnou, komfortnou alternatívou známych tradičných vykurovacích systémov a v praxi sa dobre osvedčilo. Bezchybná funkcia mnohých miliónov m<sup>2</sup> inštalovanej plochy sú toho najlepším dôkazom.

### Príjemné

Tu treba zdôrazniť typické výhody veľkoplošného vykurovania s nízkou povrchovou teplotou.

Rovnomerným šírením tepla z celého povrchu podlahy sa vertikálny teplotný profil podlahového vykurovania najviac blíži „ideálnemu vykurovaniu“.

Vždy sa cítime príjemne, keď máme nohy v teple a vo výške hlavy je trochu chladnejšie.

Navyše je eliminovaná tepelná príjemnosť podlahy pri priamom styku s chodidlom, čo je prínosom najmä pri dláždených plochách. Taktiež v horizontálnom smere možno dosiahnuť rovnomernejší priebeh teplôt, než ako je to pri tradičnom konvekčnom spôsobe vykurovania. V miestach so zvýšenými tepelnými stratami (napr. veľké presklené plochy, atď.) možno inštalovať podlahové segmenty so zvýšeným výkonom na elimináciu lokálneho diskomfortu. Samoregulačný efekt charakteristický pre veľkoplošné nízkoteplotné zdroje tepla sa efektívnejšie vysporiada s náhlymi zmenami teplotného stavu v miestnosti (otvorenie okna v zime, solárne tepelné zisky, atď.). S použitím vhodného regulačného systému tak získame vykurovací systém, ktorý je stabilný, energeticky účinný a s pohľadu vnímania človekom príjemný.

### Úsporné a účinné

Podlahové vykurovanie odovzdáva teplo do priestoru sálaním (elektromagnetické žiarenie v infračervenom spektre) a to až 55% podielom. Zvyšných 45% transféru tepla sa dostáva do priestoru konvekciou

(ohrev vzduchu). Sálavá zložka sa šíri v priestore bez prostredníctvom vzduchu a ohrieva okolité telesá a stavebné konštrukcie a tie sa stávajú sekundárnym zdrojom tepla. Výsledný teplotný stav vnímaný človekom je závislý jednak od teploty vzduchu a jednak od teploty okolitých plôch, ktoré človeka osávajú (výsledná teplota guľového teplomeru).

Na základe týchto skutočností nastáva tepelno-pohodový stav pri teplotách vzduchu o 1-4°C nižších ako pri konvekčnom vykurovaní, ktoré dodáva teplo do interiéru až cca 80% konvekciou (priamym ohrevom vzduchu).



Je to ekonomicky výhodné, pretože nastávajú menšie straty energie vetraním (strata ohriateho vzduchu) a prechodom cez stavebné konštrukcie (vedenie tepla je priamo úmerné rozdielu teplôt medzi interiérom a exteriérom). Súčasne šetríme primárne energetické zdroje a životné prostredie, do ktorého sa tak dostáva menej exhalátov vznikajúcich pri výrobe tepla. Mimoriadne presné elektronické termostaty registrujú nielen teplotu priestorovú, ale i teplotu podlahy a nedovolia jej rásť nad hygienické maximum. Účinnosť premeny elektrickej energie na tepelnú je takmer 100%. Energetické podniky navyše poskytujú

zákazníkom využívajúcim elektrickú energiu na vykurovanie **výhodné** sadzby, ktoré sa potom uplatňujú aj pre ostatné elektrické spotrebiče (práčky, chladničky, el. sporáky, hi-fi technika, výpočtová technika, osvetlenie, atď), čím výrazne klesá celková ekonomická náročnosť prevádzky objektu. Podiel spotreby energie pre ostatné elektrické spotrebiče môže v novom rodinnom dome (dobré tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií) predstavovať až 20-30% z energie potrebnej na vykurovanie.

### Zdravé

Nepodceňujme ani pozitívne zdravotné hľadiská podlahového vykurovania. Lekári odporúčajú takú klímu v miestnosti, pri ktorej sa človek cíti pohodlne a pritom nie je ohrozené jeho zdravie. Znížením teploty miestnosti sa zvýši relatívna vlhkosť vzduchu, ktorá zabráni prílišnému vysušaniu dýchacích ciest. Tradičné vykurovacie telesá dosahujú tepelnú rovnováhu lokálnym ohrevom vzduchu malou vykurovacou plochou s vysokou teplotou.

Následkom je väčšia cirkulácia vzduchu a zvýšený pohyb prachových častíc a pri vysokých teplotných spádoch (90/70°C) hrozí popálenie, najmä ak sa v priestoroch pohybujú deti.

Takýchto zdravotných problémov sa pri použití podlahového vykurovania nemusíte obávať. Premena energie na teplo sa deje bez vzniku exhalátov v mieste spotreby. Tie naopak vznikajú v elektrárňach, kde sú pod odbornou kontrolou a možno ich účinnejšie zachytávať.

### Praktické

Ďalšou výhodou je voľná architektonická tvorba v interiéroch, ktoré neovplyvňujú vykurovacie telesá, potrubia, výklenky atď. Oblasť použitia elektrického podlahového vykurovania siaha od bytovej výstavby cez prevádzkové priestory až k verejným budovám. Môže byť použité prakticky vo všetkých typoch podláh. Vyznačujú sa mimoriadne **dlhodobou životnosťou**, ktorú je možné porovnávať so životnosťou stavby. Jeho aplikáciou odpadajú problémy s inštaláciou a s hydraulickým vyregulovaním vykurovacej sústavy a so stratami tepla v rozvodoch, problémy so zriadením a prevádzkovaním zdroja tepla (kotelne, výmeníkovej stanice). Šetríme priestorom v budove a odpadajú problémy so stavbou komínového telesa.



Technicky vyspelý vykurovací systém, vyhovujúci súčasnosti a perspektívny pre budúcnosť splňuje dôležité požiadavky.

Je zdravý.

Je variabilný.

Je komfortný.

Je nenáročný na obsluhu.

Je nenáročný na inštaláciu s minimálnym zásahom do stavebných konštrukcií.

Je spoľahlivý a nízkoporuchový.

Je lacný.

Je úsporný.

Je ekologický.

Komfortné a úsporné podlahové vykurovanie **DEVI** je presne taký systém. Skladá sa z termokáblu deviflex™, resp. tenkých vykurovacích rohoží devimat™, elektronických termostatov devireg™ a montážnych pásov devifast™.

### Komfortné a úsporné kúrenie DEVI je výhodná investícia.

DEVI šetrí životné prostredie. Ako vidno, existuje mnoho dobrých dôvodov, prečo odporúčame zákazníkom komfortné a úsporné podlahové kúrenie DEVI.

### Betónové podlahy

Komfortné a úsporné vykurovacie systémy, inštalované v podlahách s betónovým podkladom, sú základom celého programu DEVI.

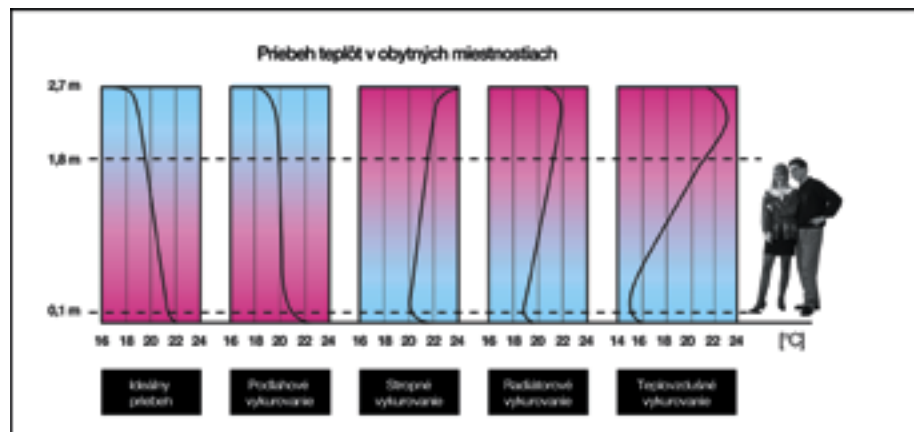
### Možnosti použitia:

Komfortné a úsporné podlahové vykurovanie DEVI je možné inštalovať v nových i renovovaných podlahách s betónovým podkladom. Výber podlahovej krytiny je pritom fakticky neobmedzený. Použitá môže byť dlažba, (keramická, kameninová, betónová, atď.), linoleum, a pri splnení inštalačných podmienok prírodné drevo, drevotrieskové alebo laminované veľkoplošné parkety, poprípade koberec a pod. Ak je systém DEVI inštalovaný v podlahe ako hlavné vykurovanie, je nevyhnutné tepelne odizolovať podlahu pod termokáblami. (vid'. obr. na str. 7). Zabráni sa tým prestupu tepla nežiadúcim smerom (do vonkajšieho prostredia, do cudzieho priestoru) a zaisťujú úspornú prevádzku podlahového vykurovania.

V prípade, ak sa pod vykurovacou podlahou nachádza vykurovaný priestor prislúchajúci k spoločným priestorom, nie je táto požiadavka až taká významná, avšak aj tu má svoje opodstatnenie, v podobe presnejšej a stabilnejšej regulácie. Priestory môžu byť v budúcnosti prenajaté viacerým nájomníkom s presnejšie kontrolovanou spotrebou energií. Čo sa týka účelu priestorov vhodných pre aplikáciu podlahového vykurovania sú to priestory nasledovného charakteru:



- priestory s častým priamym kontaktom podlahy s bosou nohou ako sú detské jasle, kúpeľne, kúpaliská, kúpele, aquacentrá, šatne, prezliekárne, atď.
- priestory so zvýšenými nárokmi na hygienu prostredia ako sú nemocnice (obzvlášť operačné sály) zdravotné strediská, veterinárne strediská, laboratória, atď.
- priestory s vysokými stropmi a veľkým objemom vzduchu ako sú športové haly, sakrálné stavby, priemyselné haly, atď.
- priestory v budovách s požiadavkou architektonicky čistého priestoru, rekonštruované priestory a priestory historických objektov s požiadavkou na čo najmenší zásah do pôvodného stavu ako sú reprezentatívne priestory, tančiarne, sály, salóny, priestory historických hradov, zámkov, kaštieľov, sakrálnych stavieb atď.
- priestory s dočasnými potrebami vykurovania a priestory s rizikom zamrznutia teplovodného systému ako sú sklady, chaty a rekreačné objekty, strojožne, atď.
- objekty bez iného zdroja energie (nie je zavedený plyn)



**Výhody systému:**

- zdravý spôsob kúrenia,
  - vysoká úroveň pohodlia,
  - príjemne teplá podlaha,
  - nepotrebuje údržbu,
  - úsporný riadiaci systém,
- s možnosťou jednoduchého presného merania spotreby,
- široké možnosti použitia,
  - menšie straty tepla pri vetraní,
  - suchá podlaha bez vlhkosti,
  - bezpečná prevádzka,
  - ekologická prevádzka,
  - možnosť vytvárania vykurovacích zón

**Určenie potrebného výkonu:**

Pri inštalácii úsporného a komfortného vykurovania DEVI do betónových podláh, odporúčame termokáble s maximálnym výkonom  $18 \text{ Wm}^{-1}$ . Podrobný prehľad termokáblí deviflex™ nájdete v katalógu výrobkov DEVI.

V objekte s bežnými tepelnými stratami sa inštaluje výkon 100 až  $120 \text{ Wm}^{-2}$ \*. Veľkosť inštalovaného výkonu závisí najmä od tepelnoizolačných vlastností objektu a miestnych klimatických podmienok. V kúpeľniach, kde sú spravidla požadované vyššie teploty a pobyt osôb má krátkodobejší charakter, odporúčame inštalovať výkon 120 až  $150 \text{ Wm}^{-2}$ . Môže sa stať, že pre vypočítaný tepelný výkon nemôžeme využiť celú plochu podlahy, pretože v miestnosti sú rôzne prekážky, napr. vaňa, záchodová misa, kuchynská linka, posteľ s úložným priestorom a pod. V tom prípade je nutné zvýšiť inštalovaný výkon na využiteľnej časti podlahy.

*Interiérové podlahové vykurovanie nikdy neinštalujte s výkonom menším ako  $100 \text{ Wm}^{-2}$ .*

**Príklad**

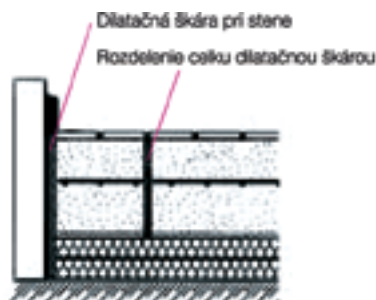
Pre kuchyňu s plochou  $20 \text{ m}^2$  je vypočítaný celkový potrebný výkon  $1500 \text{ W}$ , t. j.  $75 \text{ Wm}^{-2}$ . Využiteľná plocha podlahy je však len  $15 \text{ m}^2$ .

Pre umiestnenie požadovaného výkonu na menšej ploche, je nutné inštalovať väčší merný výkon na využiteľnej ploche podlahy. V tomto prípade je riešením inštalovanie výkonu  $100 \text{ Wm}^{-2}$ .

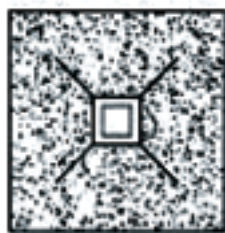
však potrebné si uvedomiť, že maximálny trvalý tepelný výkon je determinovaný maximálnou prípustnou teplotou povrchu podlahy. Vyšší inštalovaný výkon je už iba na zabezpečenie dynamiky systému. Voľba podlahového vykurovania ako hlavného vykurovacieho systému bez doplnkových zdrojov tepla je závislá od tepelno-technických vlastností objektu. Priemerná tepelná strata miestnosti má byť menšia ako  $25 \text{ W/m}^2$ .

**Okrajové vykurovanie**

V miestnostiach s veľkými zasklenými plochami (napr. zimné záhrady a pod.) je vhodné inštalovať tzv. okrajové vykurovanie, ktoré vytvorí tepelnú clonu. Eliminuje



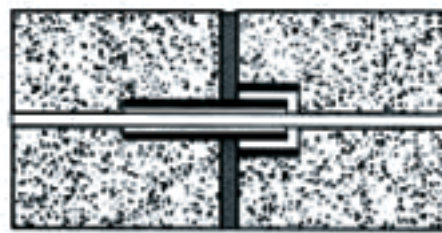
obr. č. 1



obr. č. 2



obr. č. 3



obr. č. 4

\* u súčasťných novostavieb, resp. nízkoenergetických stavieb sa inštalované výkony pohybujú na úrovni  $60-80 \text{ Wm}^{-2}$

sa tak lokálne zníženie teploty a vznik tepelnej nepohody v okolí zasklenených plôch. Maximálny výkon okrajového vykurovania je  $250 \text{ Wm}^{-2}$  a jeho šírka 0,5 až 1 m. (viď obr. na str. 8).

### Hygienická norma

Teplota povrchu podlahy nesmie prekročiť maximálne hodnoty odporúčané hygienikmi. V priestoroch s dlhodobým pobytom osôb (napr. obývacia izba, kancelária, obchod apod.) je maximálna teplota povrchu podlahy  $29^\circ\text{C}$ . V priestoroch s krátkodobým pobytom osôb môže byť teplota povrchu podlahy až  $33^\circ\text{C}$ . Sú to najmä kúpeľne, v ktorých je požadovaná vyššia teplota a kde je navyše dotyk bosoj nohy s teplou podlahou mimoriadne príjemný. Presné riadenie teploty podlahy je možné len pomocou elektronických termostatov s podlahovým teplotným snímačom.

### C-C odstup

Vzdialenosť medzi jednotlivými líniami termokábla, ďalej len C-C odstup, závisí od inštalovaného merného výkonu a zvoleného typu termokábla. Pozri tab. na str. 13. Maximálny C-C odstup termokáblov uložených 3 až 5 cm pod povrchom podlahy nesmie byť v obytných priestoroch väčší ako 22,5 cm. Pri väčšom C-C odstupe by sa mohli na povrchu podlahy preliňať teplejšie miesta s chladnejšími. Termokáble uložené tesne pod povrchom podlahy (1 až 2 cm) nesmú mať C-C odstup väčší ako 10 cm. V takýchto prípadoch je vhodné použiť termokáble s menším výkonom.

### Polomer ohybu

Polomer ohybu termokábla nesmie byť menší ako triaplnásobok jeho vlastného priemeru.

### Montážne pásy

Montážne pásy devifast™ umožňujú

rýchlu a ľahkú montáž termokáblov s potrebným C-C odstupom. Vzďialenosť medzi montážnymi pásmi by nemala byť väčšia ako 1 m. Pri väčších vzdialenostiach medzi montážnymi pásmi by mohlo byť problematické zachovať rovnomerné C-C odstupy medzi termokáblami pri betonárskych prácach.

### Dilatácie

Pri použití štandardnej betónovej mazaniny na zalievanie termokáblov je maximálna veľkosť dilatačného celku  $20 \text{ m}^2$ , pričom dĺžkový rozmer nesmie presiahnuť 5 m a pomer strán nemá byť väčší než 1:2. Primiešaním vhodného plastifikátora do betónovej zmesi, alebo jej vystužením železnou sieťou je možné dilatačný celok zväčšiť na  $40 \text{ m}^2$  pri maximálnom dĺžkovom rozmere 7 m. Pri použití iných materiálov sú smerodajné údaje výrobcu. Napr. anhydridové potery sú schopné znášať tepelné namáhanie v dilatačných celkoch veľkých až  $450 \text{ m}^2$  ( $15 \times 30 \text{ m}$ ). Dilatačná škára musí prechádzať celým prierezom podlahy. Šírka škáry má byť minimálne 8-10mm. Termokáble nikdy nesmú prechádzať cez dilatačné škáry!

Pri väčších rozmeroch vykurovaných plôch a tam, kde sa pôdorysná plocha silne lomí (obr. č. 3) ako aj na prechodoch dvier sú dilatačné škáry nevyhnutné. Zmrašťovacie škáry (obr. č. 2) sú potrebné tam, kde sa vo vykurovanej ploche nachádzajú pevné súčasti, napríklad rúry, stĺpy a pod. Tieto zmrašťovacie škáry slúžia na zachytenie pohybov poteru.

Pri veľkých vykurovaných plochách nedokážeme zabrániť tomu, aby studené konce termokáblov neprechádzali dilatačnými škárami. Cez dilatačné škáry je ich potrebné viesť cez dve sústredné rúrky (obr. č. 4). Vnútrorná rúrka takéhoto „tunela“ má dostatočnú vôľu v axiálnom i radiálnom smere, aby pohltila pohyby poteru bez ohrozenia vodiča. Vykurovacie

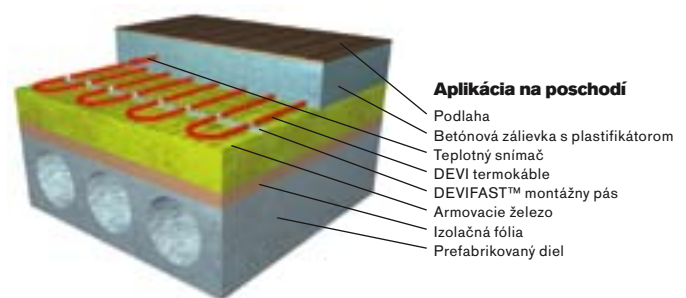
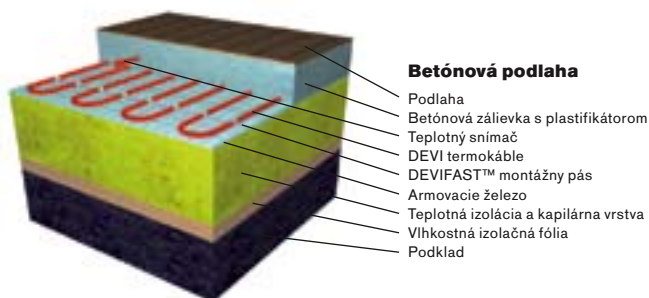
časti termokáblov (červené) nevedzte nikdy cez dilatačné škáry!

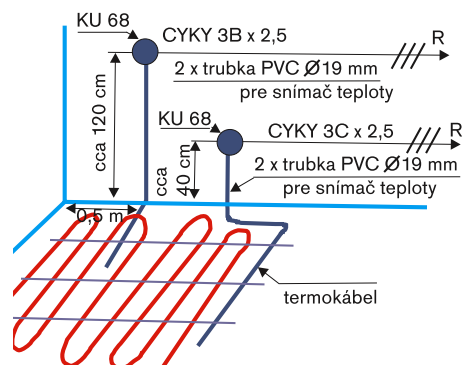
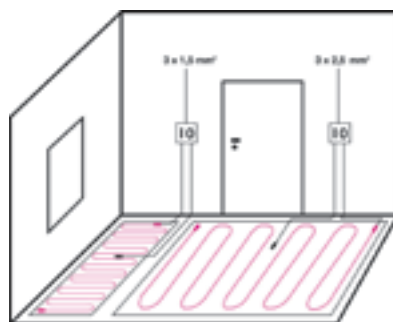
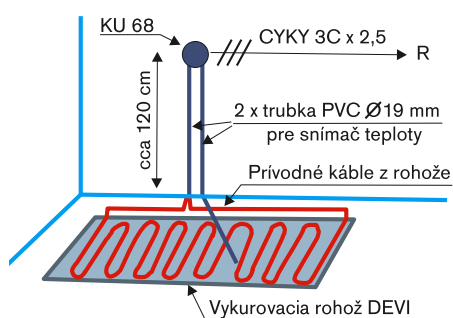
### Tepelná izolácia

Pri hlavnom vykurovacom systéme je z dôvodu minimalizovania tepelných strát dôležité, aby bola pod termokáblami položená tepelná izolácia. Termokábel nesmie byť vtlačený do tepelnej izolácie ani ňou byť obklopený!

Vplyvom nedostatčného odvodu tepla by sa prehrieval, čím by sa mohla znížiť jeho životnosť. Tenké vykurovacie rohože zodpovedajú svojim vyhotovením norme DIN 44576 a možno ich klást priamo na tepelnú izoláciu. Izolačné materiály môžu byť napr. nobasil, polystyrén, alebo iné druhy tvrdennej izolácie so zvýšenou pevnosťou.

Mäkké druhy tepelných izolácií sa nesmú v žiadnom prípade použiť! Stlačiteľnosť celkovej hrúbky použitej izolácie môže byť maximálne 5 mm. Hrúbka tepelnej izolácie je cca 5 cm v závislosti od typu priestoru pod podlahou a druhu použitej izolácie a tepelnej priepustnosti vrstiev podlahy nad termokáblami. Vo všeobecnosti by v ekonomickom návrhu mala zabezpečiť minimálne 10-krát nižšiu tepelnú priepustnosť vrstiev pod vykurovacími káblami než akú majú vrstvy nad termokáblami. Z pravidla v prípade styku podlahy s vonkajším priestorom alebo so zeminou sa snažíme doceliť čo najlepšie izolačné vlastnosti. (pozor!!! prehnaná izolácia tiež nie je ekonomicky najvýhodnejšia). Podlahu je potrebné tepelne izolovať aj od steny. Eliminuje sa tým nežiadúci tepelný most medzi podlahou a stenou a je to súčasne dilatačný prvok vytvárajúci tzv. „plávajúcu podlahu“. Táto okrajová tepelná izolácia je obvykle hrubá 0,5 až 2 cm. Treba dať pozor na penetračné nátery a na nátery na báze cyklických zlúčenín a rozpúšťadiel, ktoré spôsobujú deštrukciu polystyrénovej peny.





### Hydroizolácia

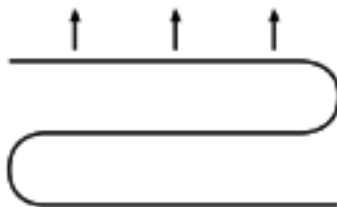
Vo vlhkých miestnostiach (kúpeľne a pod.) by mala byť na tepelnej izolácii položená vodovzdorná fólia, aby vlhkosť neprenikla k tepelnej izolácii a prípadne neznížila jej účinnosť. V prípade spodnej vlhkosti je z tých istých príčin potrebné hydroizoláciu položiť pod tepelnú izoláciu.

### Zalievacie zmesi

Betón alebo iná zalievacia zmes okolo termokábla nesmie obsahovať žiadne ostré kamene a mal by mať takú konzistenciu, aby dôkladne obalil termokábel bez vzduchových vakov. Pritom dbáme, aby okrajový izolačný pás ostal celistvý a aby tekuté zložky nevtekali do tepelnoizolačnej vrstvy alebo dokonca pod ňu. Počas tuhnutia a v začiatkoch tvrdnutia treba betón udržiavať v normálnych teplotných a vlhkosťných pomeroch. (teplota miestnosti nesmie klesnúť pod +5°C). Keďže pri priamovýhrevnom vykurovacom systéme nie je potrebná akumulácia tepla, hrúbka betónovej vrstvy musí vyhovovať len statickým požiadavkám. Pevnostná trieda betónu by mala byť minimálne B = 12,5. Na vysušenie betónu je potrebných minimálne 28 dní. Až potom sa môže vykurovací systém zapnúť, a to postupným zvyšovaním teploty. V prípade skoršieho zapnutia kúrenia na plný výkon sa začne vplyvom tepla v bezprostrednom okolí termokábla intenzívnejšie odparovať voda z betónu a hrozí možnosť vytvorenia vzduchovej medzery medzi betónom a termokáblom, čo by mohlo znížiť účinnosť prechodu tepla. Teplotu podlahy nastavte na cca 15 °C a denne ju zvyšujte o jeden až dva stupne, kým povrch podlahy nedosiahne teplotu 25 až 28 °C. Tento postupný ohrev podlahy by mal trvať asi jeden týždeň. Ihneď po zaliatí termokábla premerajte jeho ohmický a izolačný odpor, aby ste sa uistili, že nedošlo k jeho poškodeniu.

### Povrch podlahy

Na dlážky, v ktorých sú uložené termokáble, sa môžu položiť rôzne druhy podlahových krytín. Materiály špeciálne vyvinuté pre podlahové kúrenie sú označené nasledujúcou značkou (viď obrázok).

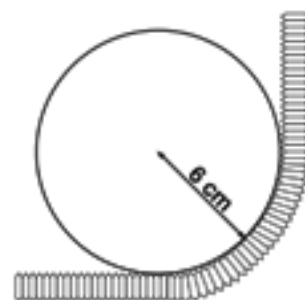


Môžu sa však použiť aj materiály takto neoznačené. Odporúčame poradiť sa s dodávateľom podlahovej krytiny o podmienkach použitia pre podlahové kúrenie, odporúčaných lepidlách a zásadách ich použitia. Zvlášť to platí pre pokladanie drevených a parketových dlážok z prírodných materiálov. Pri priamovýhrevnom systéme nesmie odpor prestupu tepla použitej podlahovej krytiny presiahnuť hodnotu 0,15 m<sup>2</sup>KW<sup>-1</sup>. Neodporúčajú sa textilné koberce s výškou vlasu nad 10mm a parkety z mäkkého dreva pre zvýšený tepelný odpor. Parkety z tvrdého dreva sa vyberajú pre lepší prestup tepla. Ich hrúbka nemá byť väčšia ako 8 mm. Textilné krytiny musia byť tepelne stále, antistatické a ich hrúbka má byť max. 5 mm. Podlahoviny na báze PVC nie sú vhodné pre horšiu znášateľnosť tepelného namáhania. Vzhľadom na lepší tepelný prestup sa kobercové a plastové krytiny na podlahu lepia. Pred pokládkou podlahovej krytiny je vhodné betónový, resp. iný, už vyzretý podklad ohriať. Teplotu podlahy zvyšujeme postupne, denne o 1 až 2 °C, na max. 30 °C. Potom teplotu postupne znižujeme. Najvhodnejšie je pokladať podlahovú krytinu pri teplote podlahy 20 až 25 °C. Dlažbu je nutné lepiť na podklad trvalo pružným lepidlom a použiť elastickú škárovaciu hmotu. Škáry pri stene je vhodné vyplniť silikónovým či akrylovým tmelom. Drevené, resp. laminované krytiny nelepieme

na podklad, ale iba voči sebe, obvykle pero – drážka. Pod takúto krytinu je vhodné položiť na podklad mäkkú hmotu hrubú cca 2 mm (napr. miralon, dvojitý kartón), ktorá tlmi zvuk krokov. POZOR! Chlórkaučukové lepidlá, ktoré sú bežne dostupné na našom trhu nie sú vhodné na lepenie podlahovín na podklady so zvýšenou teplotou. Pred inštaláciou podlahového vykurovania je potrebné poznať rozmiestnenie nábytku a inštaláčnych zariadení (napr. sanita, práčka, chladnička, atď.) a rešpektovať ho pri umiestnení vykurovacích plôch. Nábytok nie len tlmi vykurovací výkon, ale z dôvodu zlého odvodu tepla dochádza k prehriatiu, ktoré môže spôsobiť zníženie životnosti, prípadne poškodenie termokábla alebo nábytku. Tam, kde sa kontaktom s nábytkom nevyhneme je vhodné použiť nábytok na nožičkách (napr. manželská posteľ).

### Podlahový snímač

Podlahový teplotný snímač termostatu vsunieme do ochrannej elektroinštaláčnej rúrky, ktorú umiestnime v otvorenom konci termokáblovej slučky, v strede medzi dvoma vykurovacími vodičmi, minimálne 0,5 m od kraja vykurovanej plochy. Koniec rúrky utesníme, aby do nej nenatiekla zalievacia zmes. Polomer ohybu ochrannej rúrky medzi podlahou a stenou by mal byť z dôvodu bezproblémového zasunutia teplotného snímača aspoň 6 cm.



**Regulácia:**

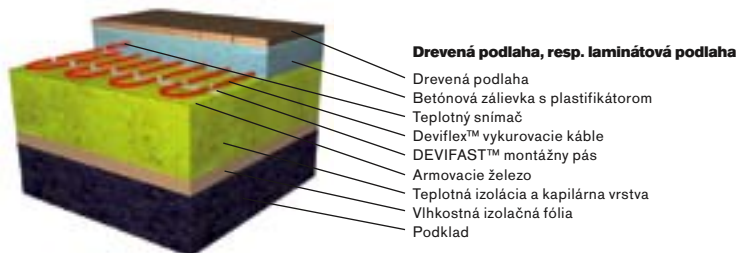
Pre riadenie komfortného a úsporného kúrenia DEVI je k dispozícii široký sortiment elektronických termostatov. Od jednoduchších analógových po komplexné digitálne riadiace jednotky s mnohými inteligentnými funkciami. Väčšina termostatov má zabudovanú funkciu nočného poklesu, optimalizujúcu celkovú spotrebu elektrickej energie. Veľkosť nočného poklesu je buď fixná (5 °C), alebo nastaviteľná užívateľom. V priestoroch trvalo obývaných neodporúčame nastavovať nočný pokles o viac ako 5 °C. Podrobný prehľad termostatov a ich použitia nájdete v katalógu výrobkov DEVI.

**Použitie termostatov**

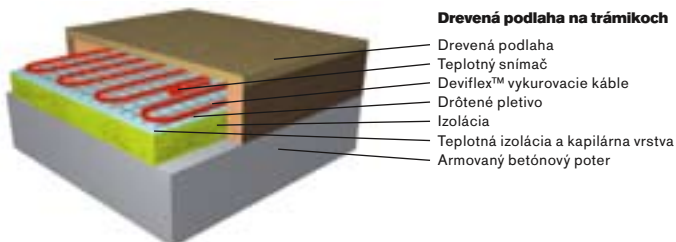
Termostaty s podlahovými snímačmi sa používajú v kúpeľniach, kuchyniach, vstupných halách a v ďalších priestoroch, kde podlahové vykurovanie plní len doplnkovú funkciu temperovania podlahy. Tieto regulačné prvky nie sú určené pre riadenie izbovej teploty, ale udržiavajú požadovanú teplotu podlahy za účelom komfortu so súčasou ochranou voči prekročeniu hygienického maxima povrchu podlahy, čím chránia aj vlastný vodič proti prehriatiu a čiastočne eliminujú tepelné straty. Termostaty so zabudovaným priestoro-rovým teplotným snímačom účinne reagujú na teplotu v miestnosti a preto sú vhodné na reguláciu hlavného vykurovania. Termostaty s externým priestorovým snímačom nachádzajú uplatnenie najmä v úradoch, školách, hoteloch a pod., kde nie je žiadúci prístup nepovolaných osôb k termostatu. Termostaty, ktoré súčasne vyhodnocujú teplotu podlahy ako i teplotu priestoru sú najvhodnejšie pre riadenie podlahového vykurovania, ktoré je projektované ako hlavné. Za všetkých okolností udržiavajú teplotu povrchu podlahy pod maximálnou odporúčanou hranicou a chránia systém pred teplotným poškodením.

**Drevené podlahy**

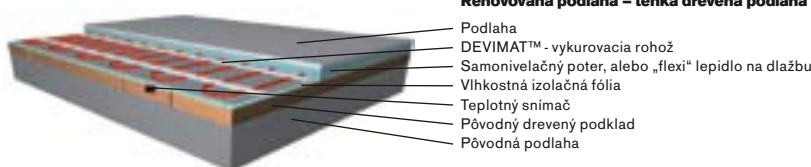
Komfortné a úsporné kúrenie DEVI môžete inštalovať bez akýchkoľvek predsudkov aj pod klasické doštené palubovky položené na trámikoch. Táto klasická forma riešenia podlahy je už síce dnes zriedkavá, ale má svoj pôvab a niektorí zákazníci si ju želajú. Pri aplikácii elektrického podlahového kúrenia v takomto type podlahy je nevyhnutné dodržať nižšie uvedené podmienky.

**Drevená podlaha, resp. laminátová podlaha**

Drevená podlaha  
Betónová zálievka s plastifikátorom  
Teplotný snímač  
Deviflex™ vykurovacie káble  
DEVIFAST™ montážny pás  
Armácie železo  
Teplotná izolácia a kapilárna vrstva  
Vlhkostná izolačná fólia  
Podklad

**Drevená podlaha na trámikoch**

Drevená podlaha  
Teplotný snímač  
Deviflex™ vykurovacie káble  
Drôtené pletivo  
Izolácia  
Teplotná izolácia a kapilárna vrstva  
Armovaný betónový poter

**Renovovaná podlaha – tenká drevená podlaha**

Podlaha  
DEVIMAT™ - vykurovacia rohož  
Samonivelačný poter, alebo „flexi“ lepidlo na dlažbu  
Vlhkostná izolačná fólia  
Teplotný snímač  
Pôvodný drevený podklad  
Pôvodná podlaha

**DEVICELL™ - systém suchej montáže pod drevenú podlahu**

Drevená podlaha – laminátová podlaha  
Deviflex™ - vykurovací kábel  
DEVICELL™ - ultrahľký montážny systém  
Pôvodná podlaha

**Možnosti použitia**

Komfortné a úsporné kúrenie DEVI môžeme použiť aj pri podlahách palubového typu, drevenými, s drevotrieskovými alebo laminovanými doskami upevnenými na trámikoch. Keďže drevo má lepšie tepelno-izolačné vlastnosti než napr. keramická dlažba, je nutné položiť pod termokáble a tiež medzi podlahu a stenu dokonalejšiu tepelnú izoláciu než v prípade iných povrchov podlahy. Len týmto spôsobom plne využijeme všetky prednosti elektrického podlahového vykurovania. Všeobecne platí, že čím lepšie tepelno-izolačné vlastnosti má použitý povrch podlahy, tým kvalitnejšia tepelná izolácia musí byť položená pod termokáblami.

**Výhody**

- krása drevených materiálov spojená so zdravým spôsobom vykurovania
- vysoký komfort
- úsporná a bezpečná prevádzka
- drevená podlaha chránená pred vlhkosťou má dlhšiu životnosť

- prakticky neobmedzená životnosť vykurovania bez potreby údržby
- rustikálny štýl nenarušujú viditeľné technické zariadenia.

**Určenie potrebného výkonu**

V drevených palubovkách by inštalovaný výkon nemal prekročiť 100 Wm<sup>2</sup>. Vzhľadom k tomuto obmedzeniu odporúčame používať termokáble deviflex™ DTIP-10, ktorých výkon nepresahuje 10 W na bežný meter. Pritom však musia byť dodržané odporúčania výrobcu drevených alebo laminovaných krytín, týkajúce sa maximálnej prípustnej teploty povrchu podlahy, a to aj v prípade, že k vykurovaniu nemôžeme využiť celú plochu podlahy. Termokáble neinštalujeme pod nábytok so soklom (napr. kuchynské linky, obývacie steny, posteľe s úložným priestorom, pohovky, atď.), ale dávame prednosť nábytku na nožičkách (treba však počítať so znížením výkonu). Termokáble by sa mohli vplyvom sťažného odvodu tepla z povrchu podlahy prehrievať, čo by mohlo mať za následok ich kratšiu životnosť.

### Okrajové vykurovanie

V opodstatnených prípadoch môžeme inštalovaný výkon zvýšiť až o 20%, a to v miestach, kde bude vykurovaná plocha viac ochladzovaná (napr. pozdĺž veľkých zasklených plôch). Nakoľko sa v tejto zóne nepočíta s častým pobytom, môžeme povoliť aj vyššie teploty podlahy. Túto zónu je najvhodnejšie z hľadiska komfortu vytvoriť ako samostatný obvod so samostatným termostatom. Investične menej náročné je použitie spoločného okruhu s tým, že v okrajovej zóne vykonáme hustejšie kladenie vodiča. Podlahový snímač termostatu však musíme v takomto prípade umiestniť mimo okrajovej zóny. Nežiadúcemu nárastu teploty pod drevenou dlažkou môžeme v týchto miestach zamedziť pomocou vhodných otvorov v dlažke zakrytých napr. estetickou drevenou mriežkou. Teplo tak dopravíme do miesta najvyššej spotreby. Použitím „okrajového kúrenia“ navyše docielime rýchlu reakciu vykurovacieho systému v prípade náhlej zmeny poveternostných podmienok.

### Inštalácia

Aby termokáble nevnikli, resp. neboli vtlačené do tepelnej izolácie a následne sa neprehrievali, čo hrozí najmä pri tepelných izoláciách na báze minerálnych vlákien, vkladáme medzi tepelnú izoláciu a termokáble drôtenú sieť, ktorú pripevníme k nosným trámikom. Termokáble k nej odporúčame fixovať po cca 30 cm. (Druhý spôsob je uloženie tepelne odolnej fólie medzi izoláciu a termokábel). Termokáble musia byť uložené minimálne 25 mm od spodnej plochy drevenej dlažky. I tu platí, že polomer ohybu termokábla nesmie byť menší než triaplnásobok jeho vlastného priemeru. V mieste prechodu termokábla cez trámik je potrebné otvor vyplniť nehorľavým materiálom (napr. hliníková fólia), splňajúcim bezpečnostné predpisy. Medzi vykurovacou rovinou a spodnou plochou drevenej podlahy musí byť vytvorená vzduchová medzera minimálne 25 mm.

### Povrchy podláh

Komfortné a úsporné kúrenie DEVI je možné inštalovať prakticky pod všetky typy drevených a laminovaných podláh. Pre možnosť veľkého výberu a dlhú životnosť sú u zákazníkov stále obľúbenejšie laminované veľkoplošné dosky s rôznymi imitáciami parketových vzorov. Majú dobrú rozmerovú stálosť, neabsorbujú vlhkosť a sú mimoriadne odolné voči mechanickému poškodeniu. Pri použití prírodného dreva

(doštená palubovka) je pre zabezpečenie bezchybnej funkcie podlahového kúrenia nevyhnutné dodržať niektoré podmienky. Drevo by malo byť kvalitne vysušené (max. 8 % vlhkosti), aby pri vykurovaní nedochádzalo ďalším zosychaním k jeho zmršťovaniu. Vytvárali by sa medzi doskami neestetické medzery. Na druhej strane – ak zostane objekt dlhší čas nevykurovaný, drevo dokáže absorbovať vzdušnú vlhkosť, následne zväčšiť svoj objem a pri nedostatočných dilatáciách sa dokonca môže celá podlaha zdeformovať. Týmto nežiadúcim prejavom je možné účelne zabrániť vhodnou impregnáciou dreva. Drevené dosky odporúčame pred ich definitívnym pripevňovaním ponechať voľne naukladané na trámikoch a zapnúť už nainštalovaný podlahový vykurovací systém. Necháme ich takto voľne uložené niekoľko dní pri nízkej teplote (cca 30 °C) zohrievať. Súčasne sa takto zabezpečí dosušenie drevenej hmoty, ktorá mohla eventuálne absorbovať vzdušnú vlhkosť pri prevoze zo sušiarne, resp. počas skladovania. Záverečnú montáž drevenej dlažky je ideálne realizovať, keď je drevo zohriate na teplotu 20 až 25 °C. V každom prípade je potrebné povrch prírodného dreva ošetriť vhodnou impregnáciou, ktorá nedovolí drevu absorbovať vlhkosť, či už pri upratovaní alebo z vlhkého vzduchu.

### Regulácia

K riadeniu teploty v miestnostiach s podlahovým vykurovaním zabudovaným pod drevenou krytinou, odporúčame výhradne termostaty vybavené podlahovým aj priestorovým snímačom. Podlahový snímač je uložený pod povrchom podlahy a udržuje teplotu drevenej krytiny pod nastavenou maximálnou hodnotou. Pre vykurovanie klasických doštených paluboviek položených na trámikoch je možné využiť výhradne priamovýhrevný systém.

### Možnosti použitia:

Vykurovacie systémy v tenkých renovovaných podlahách sa obvykle využívajú ako doplnková forma vykurovania pre temperovanie podlahy na príjemnú teplotu. Môžu však byť použité ako hlavný vykurovací systém. V tom prípade je však potrebné inštalovať pod vykurovacou rohožou, resp. termokáblami tepelnú izoláciu. Tento variant vykurovania nachádza najväčšie uplatnenie pri renováciách miestností, v ktorých chceme pôvodnú podlahovú krytinu nahradiť novou (kúpeľne, kuchyne, vstupné haly a pod.),

a taktiež pri rekonštrukciách výrobných, obchodných, alebo skladových priestorov systémom liatych podláh.

### Výhody

Renovovať podlahu pri súčasnej inštalácii tenkého vykurovacieho systému môžeme aj bez nutnosti odstraňovania pôvodnej podlahovej krytiny. Práve predstava neporiadku a prachu spojená s búracími prácami pri výmene pôvodnej podlahy za novú, často odradí záujemcov o renováciu dlažky. Tenkú vykurovaciu rohož devimat™ je možné položiť priamo na pôvodnú podlahu, zatrieť ju tenkou vrstvou pružného lepiaceho tmelu a položiť novú podlahovú krytinu. Vďaka tenkej rohoži, bude napr. pri pokládke keramickej dlažby hrubej 8 mm, nový povrch podlahy len o 12 až 15 mm vyšší než pôvodná podlaha. Pri tak nepatrnom zvýšení podlahy, ktoré nedosahuje ani výšku prahov, nie sú potrebné žiadne stavebné úpravy. Nanajvýš bude potrebné skrátiť dvere. Takto získaná nová podlaha bude príjemne teplá a zabezpečí komfortné tepelné pohodlie.

### Určenie požadovaného výkonu

Pre tenké renovované podlahy odporúčame vykurovacie rohože devimat™ s memným výkonom 100 Wm<sup>-2</sup> a 150 Wm<sup>-2</sup>, alebo termokáble deviflex™ DTIP-10 s max. výkonom 10 W/m. Podrobný prehľad vykurovacích rohoží a termokáblov nájdete v katalógu výrobkov. Určenie výkonu závisí najmä od toho, či má systém pracovať ako hlavné kúrenie, alebo len ako doplnkové temperovanie podlahy. Pri doplnkovom vykurovaní podlahy sa obvykle inštaluje rohož s výkonom 100 Wm<sup>-2</sup>. V kúpeľniach, resp. podlahách, ktoré nie sú tepelne odizolované, odporúčame inštalovať rohož s výkonom 150 Wm<sup>-2</sup>.

### Výber riešenia

Vykurovacie rohože devimat™ odporúčame v prípadoch, keď nie je možnosť zvýšiť podlahu o viac než 15 mm vrátane novej podlahovej krytiny. Ak ide o veľmi členitý pôdorysný tvar miestnosti a súčasne je možnosť zvýšiť nový povrch podlahy o 20 až 25 mm, je výhodnejšie použiť termokáble deviflex™ DTIP-10. Tenké podlahy sa vyznačujú vysokou tepelnou dynamikou, čo je vhodná vlastnosť najmä pre nerovnomerne využívané priestory alebo priestory s častými výkyvmi teplotných pomerov



ako sú napr. kúpeľne, popripade kuchyne, atď. Na druhej strane treba počítať so zníženou akumuláčnou schopnosťou, čo môže spôsobiť problém v období odstavenia odberu v čase vysokej tarify. V objektoch s dobrou tepelnou izoláciou a dostatočnou akumuláčnou schopnosťou stavebných konštrukcií je pokles teploty počas odstavky nepatrný. Je vhodné, ak je v tomto čase obmedzené vetranie.

**Povrchy podlahy:**

Na tenké renovované podlahy môžeme klástť takmer všetky typy podlahových krytín. Ideálna je keramická dlažba, ktorá má veľmi dobrú tepelnú vodivosť a zbytočne nezvyší celkovú hrúbku podlahy. Pri pokladaní dlažby je nutné použiť trvalo pružné lepidlá, ktoré vykompenzujú tepelnú rozťažnosť podkladu. Ak zvolíme podlahovú krytinu z dreva alebo plastov, musí byť vykurovací rohož, resp. termokáble uložené aspoň pod 10 mm silnou vrstvou zalievacej zmesi, z dôvodu zaistenia rovnomernej teploty povrchu podlahy.

**Inštalácia termokáblov**

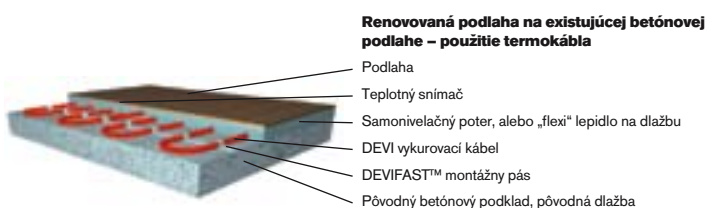
Rozstupy medzi termokáblami (odstup C-C) nesmú presiahnuť 10 cm, pretože absorbčná betónová (tmelová)



vrstva je tenká a termokábel je veľmi blízko povrchu podlahy. Pokiaľ by odstup C-C bol väčší, nemusela by sa podlaha rovnomerne prehrievať a na jej povrchu by sa mohli tvoriť teplejšie a chladnejšie miesta. Všeobecne platí, že čím je vzdialenosť medzi termokáblami menšia, tým môže byť podlaha tenšia. Dodržujte pokyny výrobcov zalievacích zmesí, tmelov a lepidiel, najmä však plastifikátorových prísad a ich pomer primiešavania do betónu. Len tak je možné zaručiť dokonale fungujúcu teplú podlahu.

**Inštalácia samolepiacich vykurovacích rohoží**

Pre temperovanie tenkých renovovaných podláh je najvhodnejšia tenká vykurovací rohož devimat™, ktorej celková hrúbka je len 2,5 mm. Inštalácia tenkých vykurovacích rohoží devimat™ je v porovnaní s inštaláciou termokáblov deviflex™ oveľa jednoduchšia a preto sa s obľubou používa aj v novostavbách. Tenký termokábel je fixovaný na umelohmotnej sieťovine a nie je ho potrebné individuálne pripieňovať. Rohože devimat™ sú samolepiace. Lepiaci vrstva je nanosená na spodnej časti rohože. Na využitie samolepiaceho efektu, ktorý šetrí čas pri inštalácii, ukladajte rohož



vždy vykurovacími káblami nahor. Všetky odporúčania a podmienky uvedené pri inštalácii termokáblu deviflex™ v tenkých renovovaných podlahách platia v plnej miere aj pre inštaláciu tenkých vykurovacích rohoží devimat™.

### Regulácia

Pre riadenie hlavného vykurovacieho systému odporúčame použiť termostat s priestorovým aj podlahovým teplotným snímačom, v prípade doplnkového temperovania podlahy je vhodnejší termostat len s podlahovým teplotným snímačom. Podrobný prehľad termostatov nájdete v katalógu výrobkov firmy DEVI.

### Predpoklady

Na zabezpečenie bezproblémového priebehu inštalácie elektrického podlahového kúrenia je potrebné už vo fáze projektovania dbať o niektoré záležitosti. Musia byť dodržané tepelnoizolačné parametre objektu, aby bolo možné zabezpečiť požadovaný výkon vzhľadom na voľnú podlahovú plochu. V opačnom prípade musíme inštalovať doplnkový vykurovací systém na pokrytie potrebného vykurovacieho výkonu. Normové tepelnoizolačné parametre treba splniť aj pre získanie potrebného povolenia od rozvodnej spoločnosti. Treba počítať s väčšou dimenziou el. prípojky a s väčším zaťažením rozvodnej siete. Ďalej je potrebné zohľadniť stavebnú výšku podlahovej konštrukcie, ktorá môže byť podľa polohy podlažia rôzna.

### Projektovanie

Po splnení týchto predpokladov je postup nasledovný:

- výpočet spotreby tepla podľa STN
- projektovanie podlahového vykurovania
- prípadné zadanie dodatočného tepelného zdroja
- zoznam potrebných produktov vrátane príslušenstva
- plán uloženia termokáblu, resp. vykurovacích rohoží so zreteľom na rozmiestnenie nábytku a inštalovaných zariadení

Potrebné podklady:

- stavebné výkresy a rezy v mierke 1:50, resp. 1:100
- údaje o nevykurovaných plochách

- konštrukčná výška podlahy
- druh podlahovej krytiny
- režim dodávky elektrickej energie, typ sadzby
- tepelné straty objektu
- miesto stavby
- účel priestoru
- režim prevádzky a čas využitia

### Elektroinštalčné pokyny

Pred vnútorným omietaním treba inštalovať vedenia a prípojky pre podlahové vykurovanie. Do miest, kde budú regulátory sa osadia inštalčné krabice. Elektroinštalčnú krabicu pre termostat odporúčame umiestniť pri dverách vo výške vypínača osvetlenia. Termostaty s priestorovými snímačmi teploty by mali byť umiestnené tak, aby ich funkciu neovplyvňovali nežiadúce faktory. (oslnenie, osálenie vykurovacím telesom, prievan a pod.) Vykurovacie prvky musia byť pevne pripojené cez regulátor. Pohyblivý prívod nie je povolený. K termostatu je potrebné pripojiť prívod el. energie káblom s prierezom vodičov podľa veľkosti vykurovacieho výkonu. Od termostatu smerom k podlahe musia byť vedené dve ohybné elektroinštalčné trubice. Cez jednu sa pripojí studená časť termokábla a druhou podlahový teplotný snímač k termostatu. Vykurovacie káble je potrebné z dôvodu možného poškodenia a dodržania predpísaného rozostupu fixovať. Je potrebné dávať pozor, aby sa káble nepoškodili napr. pracovnými nástrojmi. Aktívne časti káblu sa nesmú krížovať, dotýkať ani voľne prechádzať vzduchom, byť v kontakte s vodovodným potrubím, vaňou a pod. Káble sa nesmú krátiť. Krátiť sa môžu len ich studené konce. Spojka studeného konca a vykurovacieho kábla nesmie byť inštalovaná v ohybe. Káble nikdy nesmú prechádzať cez dilatačné škáry. Pokiaľ cez dilatačné škáry prechádzajú studené konce, musia byť voľne uložené v dvoch ochranných sústredných rúrkach. Prívodné vodiče k elektroinštalčným krabiciam musia spĺňať nasledovné parametre:

- prívod pre vykurovanie priestorov < 10 m<sup>2</sup>, Cu vodič 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- prívod pre vykurovanie priestorov > 10 m<sup>2</sup>, Cu vodič 3 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- prívod pre vykurovanie okrajových zón a pre iné prídavné vykurovacie zdroje < 2 kW, Cu vodič 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>
- záťaž kúrenia rozložte rovnomerne na všetky fázy

- väčší výkon na jednu fázu rozdelte na sekcie s postupným zapínaním
- jednotlivé termostaty nie sú schopné spínať záťaž väčšiu ako 10 až 16 A. Termostatom v takom prípade ovládame len cievku stykača umiestneného spravidla v el. rozvádzači a tomu je potrebné prispôbiť zapojenie.
- pri centrálnom riadení kúrenia musia byť všetky termostaty devireg™ 540/550 navzájom prepojené dvojžilovým vodičom.

### Montážne pokyny

Zabudovanie podlahového vykurovacieho systému sa realizuje po vnútornom omietnutí a pokládke izolácií. Pred položením izolácií treba povrch betónu očistiť od hrubých nečistôt a prípadné nerovnosti vyrovnať. V nepodpivničených priestoroch je potrebné položiť izoláciu proti vlhkosti. Na stenách ju treba vytiahnuť tak vysoko, aby siahala nad konečnú podlahovú krytinu. Jednotlivé pásy zvarte, resp. zlepte. Na všetky kolmé steny, stĺpy, otvory dverí atď., je treba umiestniť minimálne 5 mm hrubú tepelnú izoláciu, ktorá zachytí horizontálnu rozťažnosť podlahovej konštrukcie a jej výška musí byť vyššia ako povrch podlahovej krytiny. Trčiaci zvyšok sa odreže až pred položením podlahovej krytiny. Tepelnú izoláciu pokladajte tak, aby medzi jednotlivými doskami nevznikli medzery.

### Výpočet

Výkon podlahového vykurovania vychádza z tepelno-technického výpočtu podľa STN EN 12 831. Potrebný výkon Q<sup>N</sup> dostanete zvýšením tepelnej straty danej miestnosti (vypočítanej bez prírážok) o 10 až 30 %. Zvýšenie výkonu je potrebné pre zaistenie dobrej dynamiky systému aj v extrémnych klimatických podmienkach a pre kompenzovanie stratového tepelného toku smerom dole od termokáblu. Stratový tepelný tok odporúčame výpočtom skontrolovať, aby nepresahoval 10 % užitočného vykurovacieho výkonu.

$$Q^N = Q^C \cdot (1 + k + d)$$

$$k = \frac{q^*}{q} < 0,1$$

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

$Q^N$  – potrebný výkon podlahového vykurovania [W]

$Q^C$  – celková tepelná strata vypočítaná bez prirážok [W]

$q$  – tepelný tok smerom hore od termokáblu (užitočný) [ $Wm^{-2}$ ]

$q^*$  – tepelný tok smerom dole od termokáblu (stratový) [ $Wm^{-2}$ ]

$k$  – prirážka na stratový tepelný tok od termokáblu (= pomer stratového a užitočného tepelného toku od termokáblu)

$d$  – prirážka na dynamiku, obvykle  $\geq 0,1$

Podľa potrebného výkonu podlahového vykurovania ( $Q^N$ ) vyberte zodpovedajúci termokábel deviflex™, t.j. inštalovaný výkon ( $Q^I$ ). Označenie termokábla v projekte:

napr.:

deviflex™ DTIP-18, 2100 W, 130 m.

Ak pre potrebný výkon nie je k dispozícii vhodný termokábel, zvolte kombináciu viacerých termokáblu.

Vypočítajte merný výkon vykurovania v miestnosti:

$$q^I = \frac{Q^I}{S^I} [W]$$

$q^I$  – merný výkon podlahového vykurovania [ $Wm^{-2}$ ]

$Q^I$  – celkový inštalovaný výkon podlahového vykurovania [W]

$S^I$  – vykurovaná plocha [ $m^2$ ]

Skontrolujte, či vypočítaný merný výkon vykurovania ( $q^I$ ) zodpovedá odporúčaným hodnotám pre daný typ podlahy.

Ak je potrebný merný výkon ( $q^I$ ) vyšší než odporúčané hodnoty, môžete problém vyriešiť:

a) kvalitnejšou tepelnou izoláciou obvodových stien a pod.

b) inštaláciou doplnkového vykurovacieho telesa, ktoré doplní chýbajúci tepelný výkon v extrémnych mrazoch (viď. príklad).

Spodná hranica odporúčaného rozpätia výkonu je uvažovaná s ohľadom na zachovanie potrebnej dynamiky vykurovania pri hlavnom vykurovacom systéme.

Max. využiteľný vykurovací výkon ( $Q^U$ ) podlahového vykurovania, (t. j. tepelný výkon, ktorý je podlaha schopná odovzdať do vykurovaného priestoru, s pripočítaním stratového tepelného toku) – trochu to môže zmiasť, ak si projektant neuvedomí,

že výkon, ktorý dostanem do priestoru je bez stratového a tu ho započítavame, aby sme hodnotu porovnali s  $Q_n$ , v ktorom je stratová a dynamická prirážka, závisí od rozdielu max. dovolenej povrchovej teploty podlahy ( $T^P$ ), výpočtovej teploty v miestnosti ( $T^V$ ) a žalej na pomere ( $k$ ) stratového ( $q^*$ ) a užitočného ( $q$ ) tepelného toku od termokáblu:

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

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

$q^U$  – merný využiteľný výkon podlahového vykurovania pri výpočtovej teplote  $T^V$  [ $Wm^{-2}$ ]

$Q^U$  – celkový využiteľný výkon podlahového vykurovania pre danú plochu podlahy [W]

$T^V$  – výpočtová teplota v miestnosti podľa STN 06 0210 [ $^{\circ}C$ ]

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

$\alpha$  – koeficient prestupu tepla z podlahy do vzduchu [ $Wm^{-2}K^{-1}$ ], pri návrhu termokáblu je uvažované:  $\alpha = 12 Wm^{-2}K^{-1}$

Rozdiel potrebného a inštalovaného nahradí doplnkové vykurovacie teleso:

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

$Q^{D*}$  – minimálny potrebný výkon doplnkového telesa [W]

$Q^N$  – potrebný výkon podlahového vykurovania [W]

$Q^I$  – inštalovaný výkon termokábla [W]

$Q^U$  – využiteľný výkon podlahového vykurovania [W]

**Príklad: Kúpeľňa**

Zakladná tepelná strata miestnosti bez prirážok:

$$Q^C = 1350 W$$

Pomer medzi stratovým a užitočným tepelným tokom od termokáblu:

$$k = 0,10$$

Dynamika vykurovania:

$$d = 0,20$$

Potrebný výkon podlahového vykurovania:

$$Q^N = 1755 W$$

Predbežne zvolený termokábel:

DTIP-18, 1880 W

$$Q^I = 1880 W$$

Vykurovaná plocha podlahového vykurovania:

$$S^I = 9,6 m^2$$

Približný merný výkon podlahového vykurovania:

$$q^I = 196 Wm^{-2} \text{ (nevyhovuje)}$$

Odporúčaný merný výkon podlahového vykurovania:

$$q^{I*} = 135 Wm^{-2}$$

Zodpovedajúci celkový výkon podlahového vykurovania:

$$Q^{I*} = 1296 W$$

Zvolený termokábel:

DTIP-18, 1340 W,

$$Q^I = 1340 W$$

Výpočtová teplota v miestnosti:

$$T^V = 24 ^{\circ}C$$

Maximálna povrchová teplota podlahy:

$$T^P = 34 ^{\circ}C$$

Koeficient prestupu tepla z podlahy do vzduchu:

$$\alpha = 12 Wm^{-2}K^{-1}$$

Využiteľný výkon podlahového vykurovania cca:

$$Q^U = 1267 W$$

Využiteľný merný výkon podlahového vykurovania pri  $T^V$ :

$$q^U = 132 Wm^{-2}$$

Minimálny výkon doplnkového vykurovacieho telesa:

$$Q^{D*} = 488 W$$

Navrhnutý výkon doplnkového vykurovacieho telesa:

$$Q^D = 500 W$$

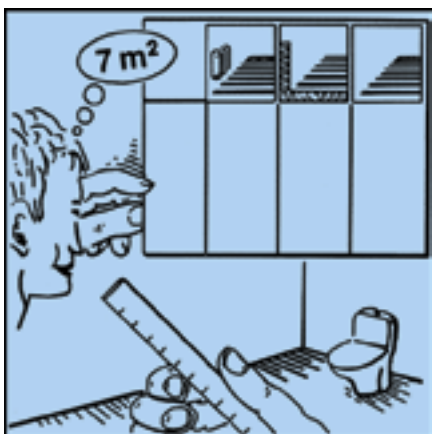
Odstup C-C v závislosti od inštalovaného výkonu termokábla deviflex™ DTIP-18:

Inštalovaný výkon [ $Wm^{-1}$ ]	Odstup C-C [cm]
80	22,5
90	20,0
103	17,5
120	15,0
144	12,5
180	10,0
240	7,5

Odstup C-C v závislosti od inštalovaného výkonu termokábla deviflex™ DTIP-10:

Inštalovaný výkon [ $Wm^{-1}$ ]	Odstup C-C [cm]
50	20,0
57	17,5
67	15,0
80	12,5
100	10,0
133	7,5
200	5,0

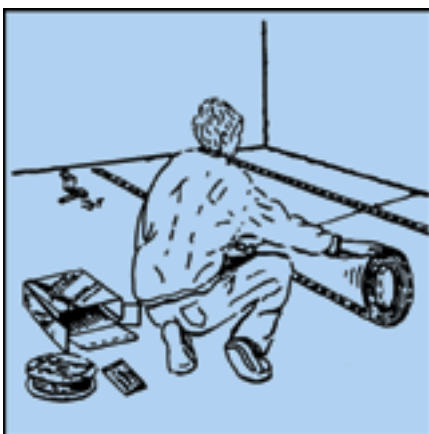
## Inštalácia termokábllov



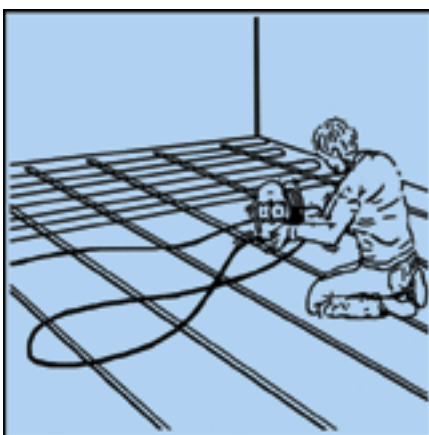
Výkon podlahového kúrenia určíme na základe výpočtu tepelných strát vykurovaného objektu. Presné hodnoty rozstupov termokábllov (odstup C-C) v závislosti od vykurovacieho výkonu sú uvedené v tabuľke na strane 13. Možnosti veľkosti dilatačných plôch v závislosti od použitého materiálu podlahy a spôsoby riešenia dilatačných škár vid. na strane 6.



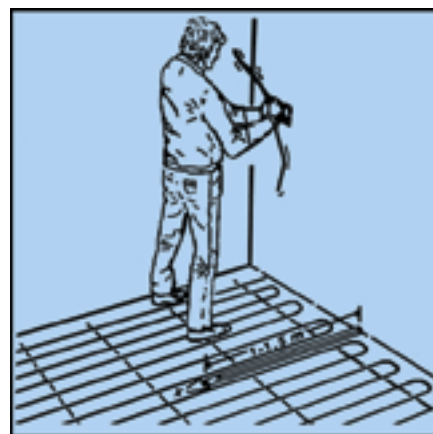
Dvojžilové termokáble deviflex™ s dvojitou izoláciou, ochranným opletením a spojkou medzi vykurovacou a studenou časťou (cca 2,5 m dlhou) sú dodávané v papierových obaloch, na ktorých je uvedený výkon termokábla, dĺžka a jeho ohmický odpor. Termokábel sa v žiadnom prípade nesmie skracovať. Vykurovaciu časť termokábla nikdy nemožno viesť cez dilatačnú škáru, jeho maximálne zaťaženie na ťah môže byť 120 N. Pri väčších plochách sa nedá zabrániť nutnosti prechodu studených častí káblov cez dilatačné škáry. V takom prípade zaistíme prechod prostredníctvom dvoch sústredných rúrok, vid. strana 6.



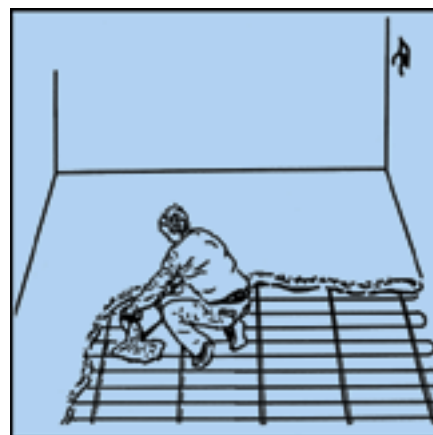
Na správnu inštaláciu termokábllov odporúčame použiť montážne pásy devifast™, ktoré umožňujú fixáciu v 2,5 cm intervaloch. Rozstupy termokábllov by mali byť na celej ploche rovnaké. Potrebné množstvo montážnych pásov v bežných metroch zodpovedá 1,5-násobku m<sup>2</sup> plochy, na ktorú budeme termokáble inštalovať. Napr. na vykurovanú plochu 16 m<sup>2</sup> budete potrebovať 24 m montážneho pásu devifast™.



Polomer ohybu termokábla nesmie byť menší ako 3,5-násobok jeho vlastného priemeru. Teplota okolia pri montáži termokábla by nemala klesnúť pod +5 °C. Termokábel sa v žiadnom prípade nesmie krížiť ani vzájomne dotýkať! Vzdialenosť káblov od zvislých stien je minimálne 50-100mm. Ak je vykurovací prvok stuhnutý, na krátky čas sa rozvinie a pripojí sa na el. napätie. Podlahový teplotný snímač termostatu ukladáme do ochrannej rúrky v otvorenom konci káblvej slučky, minimálne 0,5 m od okraja vykurovanej plochy. Koniec ochrannej rúrky utesníme, aby do nej nevnikla zalievacia zmes.



Zvoľte dostatočný polomer ohybu ochrannej rúrky pri prechode zo steny do podlahy, aby ste do nej mohli bez problémov zasunúť káblvú slučku (vid. strana 8).



**Pred aplikáciou zalievacej zmesi je vhodné odfoťiť si skutkový stav**, čo nám môže pomôcť v prípade poruchy a premerať ohmický odpor. Hrúbka betónového poteru musí spĺňať len statické požiadavky a pevnostnú triedu min. B = 12,5. Dbajte, aby boli termokáble dobre obalené zalievacou hmotou. Nášlapná vrstva podlahy sa kladie až po dostatočnom vytvrdnutí betónovej zmesi (28-30 dní). Termokáble nesmú byť v žiadnom prípade obklopené tepelnoizolačným materiálom, pretože vplyvom nedostatočného odvodu tepla by sa mohli prehrievať. Ohmický odpor termokábllov skontrolujte aj ihneď po ich zaliatí, aby ste sa uistili, že pri betonáži neboli poškodené.

## Inštalácia samolepiacej vykurovacej rohože



Najprv odmerajte plochu podlahy, na ktorej chcete vykurovanie inštalovať, aby ste mohli zvoliť správnu veľkosť vykurovacej rohože devimat™. Nezabudnite odpočítať zastavané plochy (záchodová misa, bidet a pod.), na ktoré nie je možné vykurovaciu rohož položiť.



V podlahe vysekať drážku vedúcu k inštaláčnej škatuli. V nej bude uložená ochranná plastová trubica s podlahovým teplotným snímačom. Koniec ochrannej trubice utesnite, aby do nej nevnikol tmel nanášaný na vykurovaciu rohož. Trubicu vo vysekanej drážke zafixujte.



Pred položením vykurovacej rohože musí byť podlaha dokonale čistá, zbavená prachu a ostrých predmetov. Odporúčame povrch podlahy ošetriť vhodným penetračným náterom. Vykurovaciu rohož možno pokladať až po zaschnutí náteru.



Pri pokladaní vykurovacej rohože dbajte na to, aby ste nikde neprerušili vykurovací termokábel a nepoškodili ochrannú izoláciu. Pamätajte, že vykurovací kábel fixovaný na plastovej sieťovine sa nesmie skracovať! Špeciálne lepidlo na vykurovacej rohoži vám umožní jej opakované prilepenie a odlepenie.



Po rozstrihnutí plastového pletiva môžete pokračovať pokládkou samolepiacej rohože v ľubovoľnom smere. Pozor, termokáble sa nesmú navzájom dotýkať.



Pri inštalácii na pôvodnú dlažbu aplikujte najskôr vhodný spojovací mostík, ktorý zaistí dokonalé priľnutie tmelu k podlahe. Prípojné vodiče vykurovacej rohože musia byť vedené do inštaláčnej škatule mimo položenú a vyrovnanú vykurovaciu rohož. Elektrické zapojenie musí urobiť výhradne odborne spôsobilý elektrikár v súlade s platnými predpismi!



Na celú plochu naneste stierkou pružný lepiaci tmel tak, aby rohožou rovnomerne prestúpil a nikde nevznikli vzduchové bubliny. Vykurovaciu rohož musí byť tmelom (nivelačnou hmotou) celkom pokrytá.



Ihneď potom môžete kláď dlažbu. Odporúčame škárať dlažbu pružným tmelom a dilatačné škáry medzi dlažbou a stenou vyplniť silikónovým alebo akrylátovým



tmelom. Vykurovanie zapnite až po vytvrdnutí lepiaceho tmelu. V prípade, že je pôvodná vrstva z výrobkov z dreva, nesmie byť narušená jej nosnosť. Podklad je nutné natrieť penetračným náterom a prikryť vyrovnávajúcou vrstvou na odseparovanie vykurovacích prvkov. Jej hrúbka z dôvodu požiarnej bezpečnosti musí byť minimálne 5 mm.

## Mysliaci termostat devireg™ 550

### – nastav a zabudni...

Presné riadenie teplotných režimov vám zabezpečí prvý predstaviteľ nových inteligentných termostatov s možnosťou ovládania vašim domácim počítačom – mysliaci termostat devireg™ 550. Je vybavený priestorovým i podlahovým teplotným snímačom, časovačom a špeciálnym programom. Vie sám odhadnúť, kedy je nutné vykurovanie zapnúť, aby sa čo najhospodárnejším spôsobom dosiahla požadovaná teplota v čase, ktorý ste si určili. Pomocou podlahového snímača, chráni podlahovú teplotu pred stúpnutím nad hygienické maximum. Pri centrálnom riadení kúrenia pomocou počítača musia byť všetky inštalované termostaty vzájomne prepojené dvojžilovým vodičom.

### Inteligentný časovač

Už si nemusíte lámať hlavu premýšľaním, kedy treba vykurovací systém zapnúť, aby zabezpečil v určený čas požadovanú teplotu, pretože si priebežne ukladá do pamäte dáta o priebehu tepelných zmien v sledovanej miestnosti. Presne stanoví čas nevyhnutný na dosiahnutie požadovanej teploty za ekonomicky najvýhodnejších podmienok. Eliminuje prekúrenie alebo nedokúrenie miestnosti a tým garantuje vysoký štandard komfortu a zabraňuje zbytočným tepelným stratám.

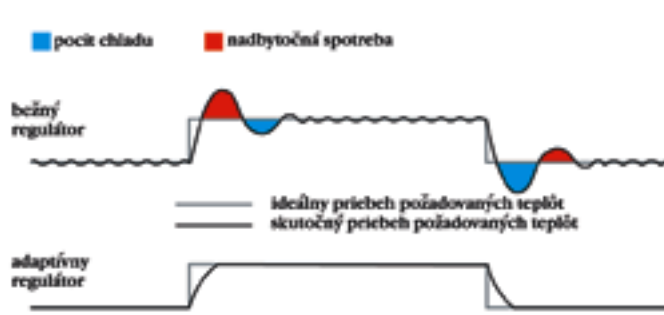
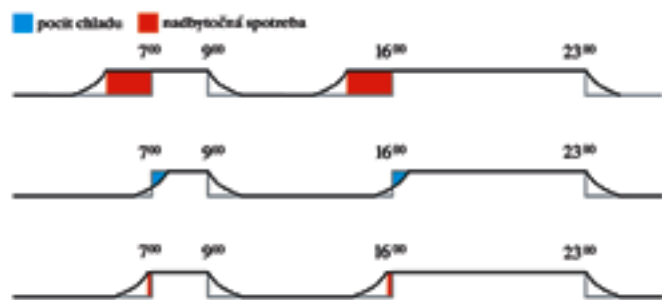
## Adaptívny regulátor devireg™ 550

kontroluje vykurovanie prostredníctvom adaptívneho regulátora, ktorý vyhodnocuje teplotný gradient miestnosti (čas chladnutia a čas potrebný na vykurovanie). Nastavíte stupne Celzia a časové rozpätie – nič viac nie je potrebné. Termostat devireg™ 550 bude automaticky a hospodárne regulovať vykurovanie podľa vašej predstavy tepelnej pohody, a to nezávisle od vonkajších zmien počasia. Jedinečné spojenie časovača s termostatom a inteligentným programom posúva vaše starosti do oblasti „nastav a zabudni...“.

## Chytrý termostat devireg™ 535

Základné technické parametre sú zhodné s mysliacim termostatom devireg™ 550, no tento termostat nie je vybavený predvídavým programom, t.j. nevyhodnocuje teplotný gradient a čas potrebný na zvýšenie či zníženie teploty, ale zapne, resp. vypne vykurovanie v nastavených časoch. Preto je vhodný predovšetkým na riadenie doplnkových vykurovacích systémov, ktoré zabezpečujú príjemnú teplotu podlahy (kombinácia s kozubom, radiátormi, konvektormi atď.). Termostaty devireg™ 535 sú pri vzájomnom prepojení dvojžilovým vodičom tiež vhodné na centrálné riadenie vykurovania pomocou počítača.

## Prehľadný a názorný LCD displej



## Komfortné riadenie vykurovania

Komunikačným balíčkom devicom™ prepojte váš domáci počítač s už nainštalovanými termostatmi devireg™ 550 alebo devireg™ 535. Unikátne a pritom jednoduché riešenie vám umožní riadenie vykurovania podľa vašich predstáv.

Pripájací kábel mikroprocesora na sériový port (9-pinový) počítača



Napájací kábel mikroprocesora pripojíte na konektor klávesnice počítača typ PS/2 (5V)



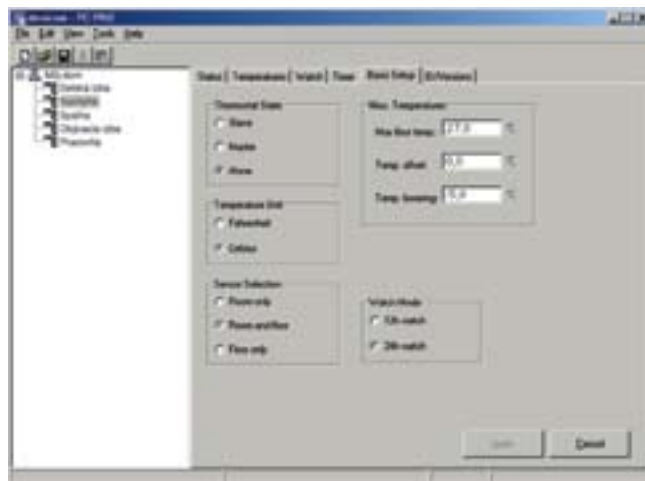
DEVI mikroprocesorový modul



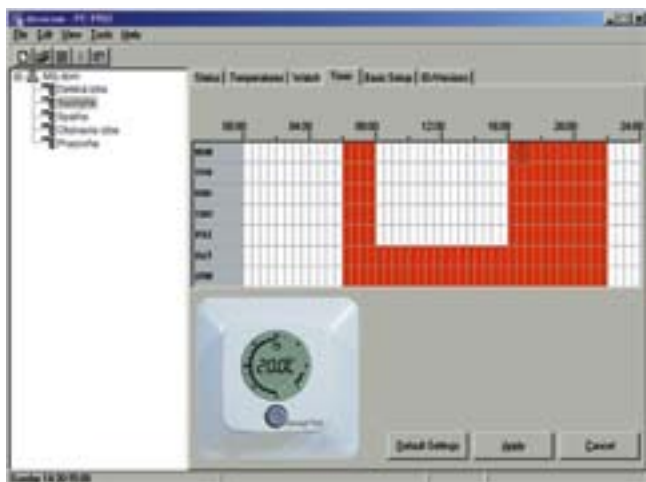
Inštalácia DEVI softvéru PC PRO z CD-ROMu do počítača prebehne automaticky po vložení a spustení CD. Program PC PRO si načíta všetky termostaty vo vykurovanom dome, hoteli či inom objekte.



Potom si môžete nastaviť základné parametre pre jednotlivé miestnosti. Každý termostat si môžete premenovať podľa vašich potrieb (napr. podľa miestností, v ktorých sú použité – max. počet 32).



Na základe vašich potrieb si jednoducho určíte týždenné teplotné režimy vykurovaných izieb. červená farba signalizuje obdobia komfortnej teploty, biela farba obdobia teplotného útlmu, ktorého hodnota je voliteľná.



Spotrebu energie, počet hodín, keď vaše vykurovanie bolo v prevádzke, priebeh teplôt v podlahe i priestore s možnosťou ukladania nameraných hodnôt máte k dispozícii prostredníctvom vášho počítača.

