

**05-2017
EDITION**



Cech Podlahárov Slovenska



Podlahové krytiny

Podlahové centrum

Ing. Tibor Pásztor – PriMAT

Nitrianske Hrnčiarovce

www.primat-podlahy.sk

Podlahové vykurovanie - všeobecne

Definícia – charakteristika systému

21°C



23°C

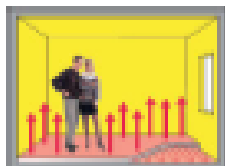
25°C

- **System vykurovania** interiéru, kde teplo je privádzané do podlahovej konštrukcie, prechádza jeho vrstvami a ohrieva miestnosť.
- Podlahové vykurovanie umožňuje **ideálne rozloženie tepla** v obytnom priestore

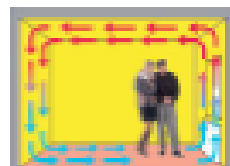
15°C

Podlahové vykurovanie - všeobecne

Definícia – charakteristika systému

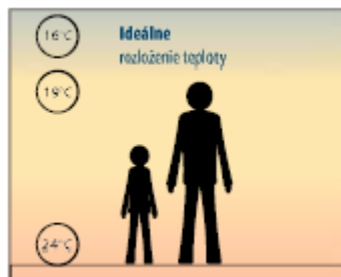


Podlahové vytápění

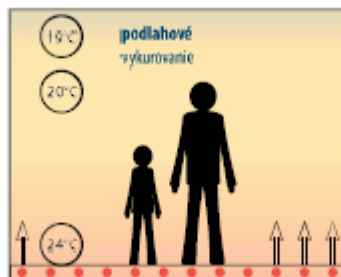


Klasické vytápění

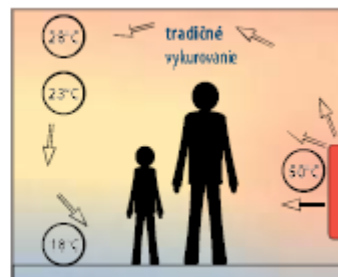
19°C



Podlahové vykurovanie



Radiátorové kúrenie



28°C

← Radiátor 50°C

24°C

18°C

- **Výhody:** Rovnomernejšie rozloženie tepla
- vždy sa cítime lepšie, keď nohy máme v teple a na úrovni hlavy trochu chladnejšie
- menší pohyb prachových častíc – menšia cirkulácia vzduchu
- znížením teploty v miestnosti sa zvýši rel. vlhkosť vzduchu

Podlahové vykurovanie - všeobecne

Definícia – charakteristika systému - Sálanie

SÁLAVÉ TEPLLO:

(magnetického žiarenia v IČ spektre)

Podlahové vykurovanie:

- až **55 % tepla sa šíri sáláním**
- zvyšok 45% konvekciou (ohrev vzduchu)

Radiátorové vykurovanie:

- až 80% konvekciou (ohrev vzduchu)

Výsledný teplotný stav vnímaný človekom je závislý od teploty vzduchu a teploty okolitých plôch, ktoré človeka „**osálavajú**“

- tepelno-pohodový stav pri podlahovom vykurovaní nastáva teda pri teplotách vzduchu **o 1 – 4 °C nižších**, ako pri konvekčnom (radiátorovom) vykurovaní – dochádza tak k **úspore tepla** !



Podlahové vykurovanie - všeobecne

Klimatická zóna

-Teplovodné podlahové vykurovanie

- nízkoteplotné (teplota média o 7 - 12°C vyššia, ako teplota v miestnosti)
- vysokoteplotné (teplota média bežne 40 °C (max. 50 °C)

radiátor: 55 - 70°C

Požiadavky na výkon kúrenia na m²

A stone/brick house power requirement W/m² floor-area

Building year	-1940	1940-60	1960-80	1980-90	1990-
Zon 1	90-110	75-100	45-70	40-45	35-40
Zon 2	115-125	95-110	60-80	45-55	40-45
Zon 3	125-135	105-115	65-90	55-60	50-55
Zon 4	135-145	105-130	70-95	55-60	50-55



Slovensko geograficky na úrovni južných častí Švédska !

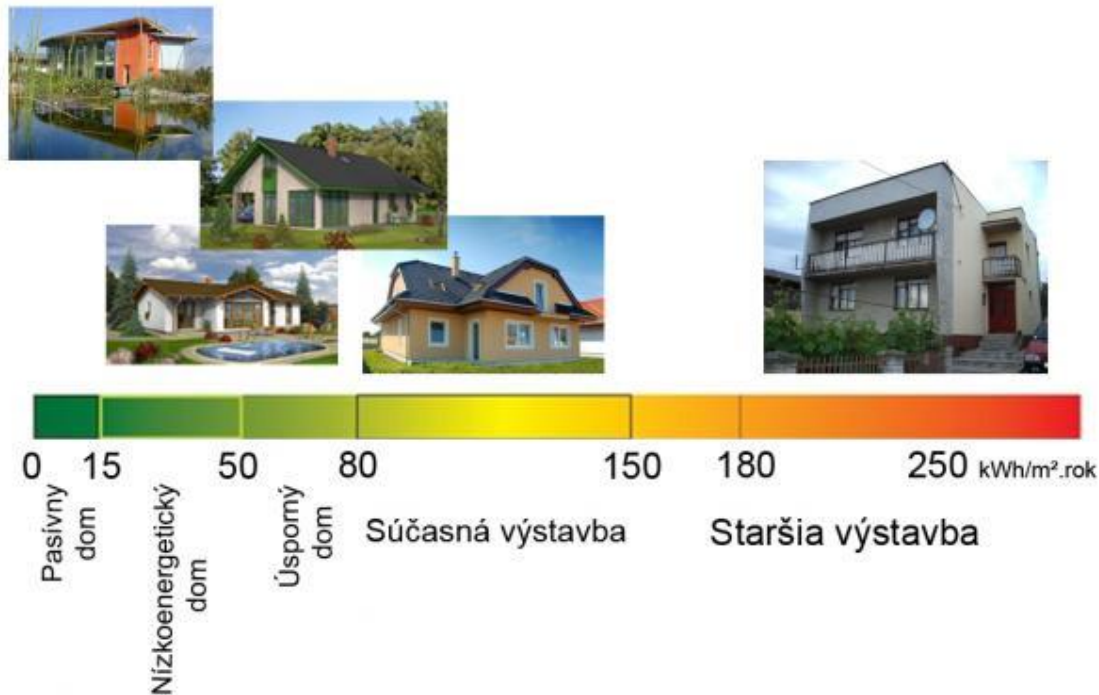


Podlahové vykurovanie - všeobecne

Požiadavka na výkon kúrenia na kWh/m² . rok

- **Klasický dom súč. výstavby** teda cca. **80 - 120 - 150 kWh/m².rok**
= cca **9 - 13.7 - 17 W / m²**

Musí sa to však prepočítať na skutočnú vykurovaciu plochu !



Podlahové vykurovanie - všeobecne

Požiadavka na výkon kúrenia na kWh/m² . rok

- **Klasický dom súč. výstavby** teda cca. **80 - 120 - 150 kWh/m².rok**

$$18.000 / 150 \text{ m}^2 = 120$$

$$= \text{cca } 9 - 13.7 - 17 \text{ W / m}^2$$

Musí sa to však prepočítať na skutočnú vykurovaciu plochu !

cca. **30 ÷ 40 W/m² + straty** do konštrukcie

Z celeho domu o ploche 150m² vykurojeme napr. 1/3 ÷ 1/2 ! Takže výkon * 2 (*3)

Porovnanie nákladov rodinného domu o podlahovej ploche 150 m²

	Klasický dom	Úsporný dom	Nízkoenergetický dom	Pasívny dom
spotreba energie na vykurovanie celého RD za rok	18 000 kWh	9 000 kWh	5 250 kWh	2 250 kWh



Podlahové vykurovanie - všeobecne

Delenie – na základe použitého média



- **Teplovodné**
(cirkulujúca sa ohrievaná voda)

- **Elektrické**
(odporový kábel, fólia)

Odovzdávané teplo: **max. 80 W / m²** - **teplovodné**
100 W / m² - **elektrické**

Max. teplota povrchu drevenej podlahy: **27°C** (niektoré zdroje 26°C)
(podmienky výrobcov parkiet)

Hygienická norma pripúšťa:

max. 29°C na podlahách s dlhodobým pobytom osôb (**obývačka, kancelária, obchod**)

max. 33°C na podlahách s krátkodobým pobytom osôb (**kúpeľňa**)



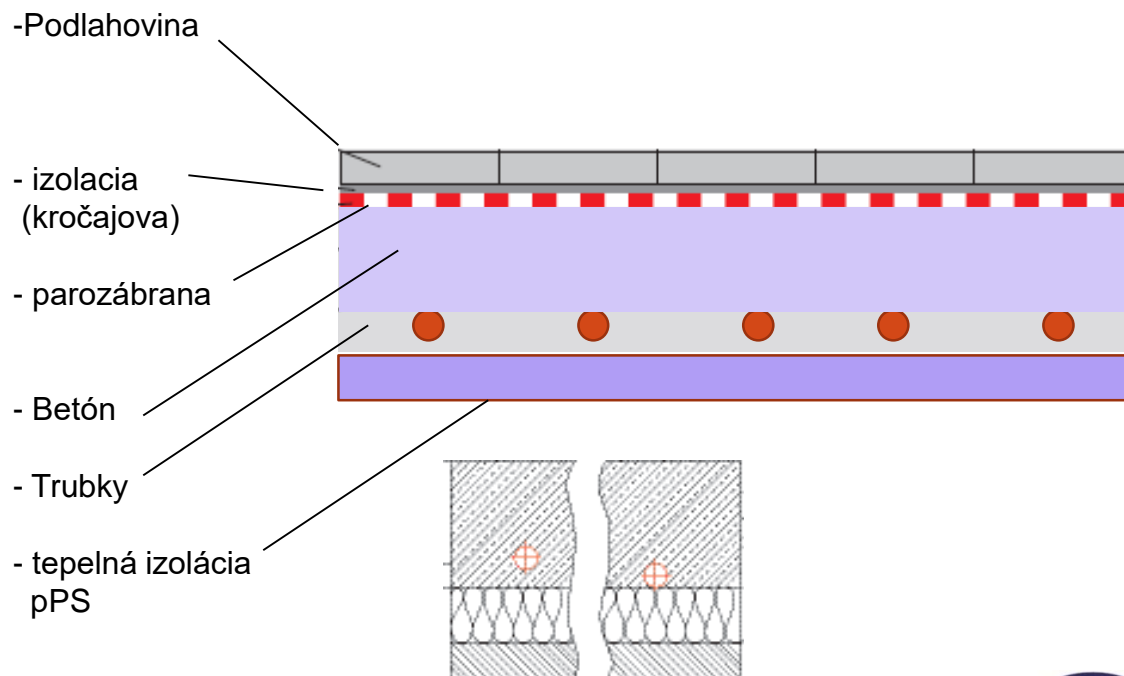
Podlahové vykurovanie - teplovodné

Konštrukcia

- Podkladový betón alebo iná pevná konštrukcia
- **Izolácia od podkladovej konštrukcie** (vo Švédsku min. 200 mm) aby sme nevykurovali smerom dole, ale hore
- Teplovodné rúry v špiráli (niekoľko samostatných sekcií)
- Roznášacia vrstva (rúry zaliate do cem. betónu alebo Anhydritu) min. 4 cm nad horným okrajom rúry
- Roznášacia vrstva zabezpečí rovnomerné rozloženia teploty povrchu**
- Parozábrana (PE fólia 0,2 mm, UV stabilizovaná)
- podlahová krytina (lepená či voľne položená – plávajúco)

Podlahové vykurovanie - teplovodné

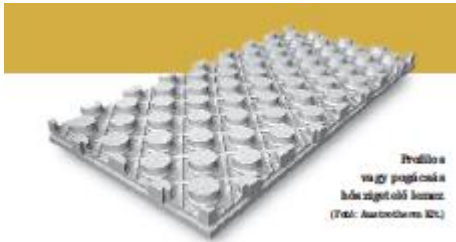
Konštrukcia



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Rôzne spôsoby upevnenia

- Na profilovanú pPS dosku



Austrotherm

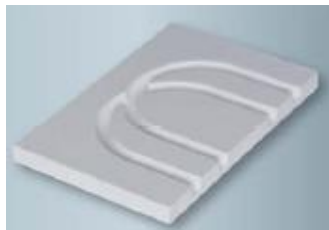
- Na oceľovú **KARI** sieť



- Na hladkú pPS dosku príchytkami



- Suché systémy pokládky



Vhodné i pre mokrý poter podľa DIN 18 560.

Rozmery dosky: 1000 x 500 x 30 mm

Užitočný rozmer: 1000 x 500 x 30 mm

Povrchová úprava: hliníkový plech hr. 0,5 mm

Maincor



Podlahové vykurovanie - všeobecne

Vhodné podlahoviny na podlahové vykurovanie

Tepelná vodivosť podlahovín bez izolačnej vrstvy (**tep.odpor**: $m^2 \cdot K / W$)

Navrhovanie podlahového vykurovania (v podmienkach Slovenska)

- Teplota interiéru max. $25^{\circ}C$
- Teplota exteriéru min. $-25^{\circ}C$
- Straty cez stenu, strop, **OKNÁ !!!**
- max. teplota povrchu podlahy $27^{\circ}C$ (teplota media max. $40^{\circ}C$)
- max. teplo odovzdané cez podlahu **$80 W / m^2$** (elektrický systém : **$100 W / m^2$**)

„.....Z energetického hľadiska možno považovať za optimálnu podlahovinu s tepelným odporom $R= 0,1 m^2 \cdot K / W$“

Optimálny hodnota Tepelného odporu: cca. 0,1



Podlahové vykurovanie - všeobecne

Vhodné podlahoviny na podlahové vykurovanie

Tepelná vodivosť podlahovín bez izolačnej vrstvy (tep.odpor: m² . K / W

Optimálna hodnota: cca. 0,1

Tep. Odpor niektorých podlahovín

- Keramická dlažba: **0,005**
- PVC podlahová krytina 2mm: **0,01**
- Prírodné Linoleum 2,5mm **0,015**
- LI 2mm na **korkovom** 2mm podklade : **0,023**
- PVC podlahovina 3- 4mm
s izolačnou vrstvou: **0,05**
- Korok 4 mm **0,05**
- Laminátová podlaha 7-8 mm **0,07** (+ izolačný materiál)
- LA acoustic 10 -11 mm **0,08**
- LI KLICK na HDF doske 10mm: **0,098**
- Korok klick 11 mm (Plávajúca podl.) **0,129**
- **Drevená parketa 8 – 22 mm 0,08 – 0,18** (+ izolačný materiál pri plávajúcej technológii)



Podlahové vykurovanie

Drevené parkety
na **teplovodné** podlahové vykurovanie



Ano/Nie
???

Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Čo píše Literatúra/ Média:

- [Môj Dom na portáli Zoznam.sk](#)

- najlepšou voľbou keramická dlažba a na drevenú podlahu treba radšej zabudnúť?
- tepelný odpor **krytiny** nepresiahne hodnotu **0,15 m² . K/W**; v tomto smere sa za najvhodnejšiu považuje keramická dlažba,

- [Portál ASB \(Architektúra Stavebníctvo Biznis\)](#)

- **Korkovú podlahu** (dlažbu aj plávajúcu podlahu) možno položiť aj do miestností s podlahovým vykurovaním, pretože hraničná hodnota tepelného odporu je podľa normy **0,17 m² K/W**.

- [Portál FILIP – Stavebné a Energetické poradenstvo](#)

- Z energetického hľadiska možno považovať za **optimálnu podlahovinu** s tepelným odporom **R= 0,1 Km²/W**.

-[Nemecký centrálny zväz pre parkety a podlahovú techniku:](#)

- Odpor prestupu tepla nesmie byť väčší ako **0,18 m² K/W**

-[DEVI – elektrické vykurovacie systémy:](#)

- pri priamovýhrevnom systéme nesmie odpor podlahovaj krytiny byť väčší ako **0,18 m² K/W**



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

•Swedish Flooring Trade Association

- floor surface temperature of 27°C applies, and this corresponds to ca. 75 W / m² for a room temperature of 20°C.

- Inštalácia na trémový systém

When installed over **secondary spaced boarding** which are lowered between the battens, a **self-supporting** multi layer board, at least **22 mm thick**, shall be used. The thickness of the lowered secondary spaced boarding shall be sufficient to support the heat emission plates so that these are in contact with the multi layer floor without an air gap.

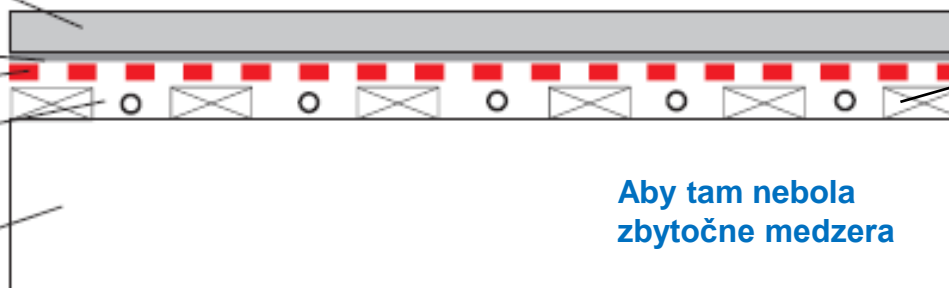
floating multi layer boards or solid wooden floor screwed through underfloor heating plates

rag felt

vapour barrier

secondary spaced boarding
and underfloor heating

wooden joists



Aby tam nebola
zbytočne medzera

Výška
Min. 28mm
Max.30mm



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Podmienky na uloženie: Dbajte na to, aby

- štyri týždne (28 dní – Kährs) zrela a schla **betónová vrstva**, v ktorej sú uložené rúrky alebo káble;
- betónový podklad bol čistý, rovný a **suchý**. To, či je podklad pripravený na inštaláciu ďalších vrstiev, možno testovať gumovou rohožou, ktorá sa na noc položí na betónový podklad. Orosená rohož znamená, že betón nie je dosušený. Stavebné firmy by mali zabezpečiť meranie – objemová vlhkosť betónu nesmie prekročiť 2,7 % (nerovná sa %CM)
- pred položením **každjej podlahovej krytiny** musí byť prevedený **cca. štvortýždňový proces postupného nábehu kúrenia (takzvané presušenie poteru)**, potom následná revízia podlahového vykurovania a tlakové skúšky; **VYHOTOVÍŤ PROTOKOL** o meraní s údajmi o dĺžke nábehového procesu, nastavených teplôt a z meraní **vlhkosti podkladu!**
- sa parkety ešte pred uložením **uskladnili asi na jeden týždeň (min. 48 hod- Kährs) do priestoru**, kde budú zabudované. Takto sa dá vyvarovať vzniku škár spôsobených sťahovaním dreva;
- sa drevená podlaha uložila na **parozábranu** a špeciálnu podložku pri pracovnej teplote podlahy 15 až 18 °C, teplote vzduchu 20 °C, relatívnej vlhkosti vzduchu 60 %



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

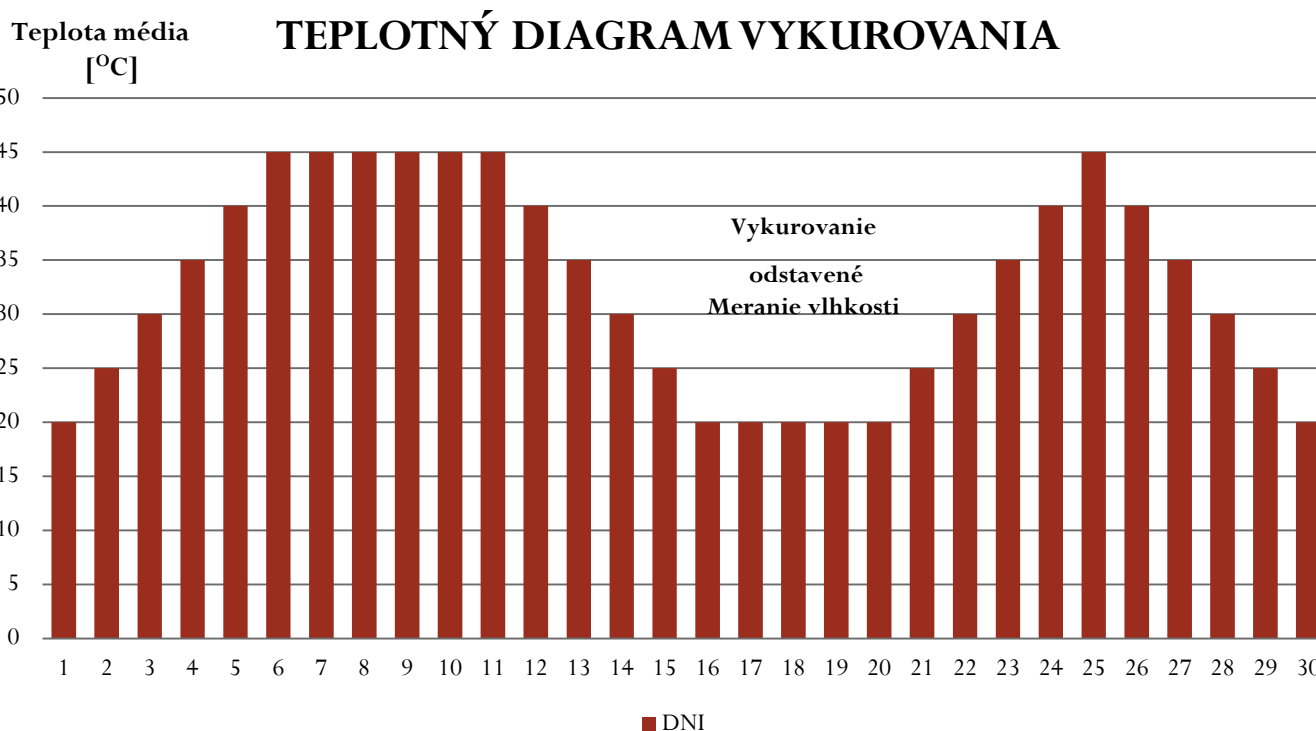
Nábehový diagram: [Kährs]

- Prvni deň vykurovania nastavte **teplotu vody** na 20° C.
- **Teplota vody** musí byť následne zvyšovaná o maximálne 5°C každých 24 hodín. Takto môžete teplotu zvyšovať až na maximálnych **45° C**. Tato maximálna teplota musí byť udržovaná po dobu niekoľko dní. Je dôležité vedieť, aká je hrúbka vyrovnávacieho poteru, aby bolo možné vypočítať presný počet dní. Pokiaľ má vyrovnávací poter hrúbku **5 cm**, znamená to, že musíte udržovať maximálnu teplotu po dobu **päť dní**. Počet dní je teda rovnaký ako počet centimetrov hrúbky vašej podlahy.
- Znižovanie teploty vody musí byť prevedené v obrátenom poradí. Celkový postup zaberie približne 14 dní. Behom tohto postupu zaistíte vo všetkých miestnostiach dobré vetranie, aby akákoľvek uvoľnená vlhkosť mohla byť správne prepustená von z miestnosti.
- **Pri pokladaní parkiet je podlahové vykurovanie vypnuté !!!**



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie



cyklus
30 dní

Nábehový diagram: pri 6 cm podlahe udržiava 45 °C 6 dní
Platí na každé ročné obdobie – aj počas leta !!!



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Nábehový diagram:

- Stanovená zbytková vlhkosť cementových poterov 1,8 CM %
- U Anhydritových poterov 0,3 CM%
- V prípade **dlhšej** doby **ako 7 dní**, medzi prvým ohrievacím cyklom a pokladaním parkiet, alebo keď je treba počítať s „mokrými prácami“, musí byť pred pokladaním parkiet prevedené **nové ohriatie** na plný výkon a prevedené **nové** meranie zbytkovej **vlhkosti** [[Nemecký centrálny zväz pre parkety a podlahovú techniku](#)]
- Odborné miesto na vlhkosť musí byť min **10 cm od trubky** (musí sa na to myslieť pri kladení trubiek)
- Ak nie je dosiahnutá vlhkosť, **vykurovanie musí pokračovať** pri 40° C
- **Pri pokládke** parkiet sa podlahové vykurovanie musí **vypnúť** !
(teplota interiéru 18 °C)



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Nábehový diagram: [Kährs]

- Po položení drevenej podlahy môže byť podlahové vykurovanie uvedené do chodu v súlade s predpísaným vykurovacím protokolom.

- Prvý deň by mala byť teplota vody nastavená na 20° C. Teplota vody môže byť potom zvyšovaná o maximálne 5° C každých 24 hodín. Prietoková teplota vody nesmie byť vyššia ako 45° C a teplota podlahy nesmie dosiahnuť vyšších hodnôt než 25° C. (27° C !!!)

Poznámka: To isté platí pre miesta **pod nábytkom a kobercom**

- Postup musí byť dodržiavaný v obrátenom poradí, keď je systém vypnutý.

Doporučenie: nenastavujte večer termostat na nižšiu úroveň a ráno naopak na vyššiu, aby ste zabránili teplotným zmenám ako je to len možné.

- Najlepším predpokladom pre drevené podlahy je relatívna vlhkosť vzduchu medzi 40 % a 60 %. Zmršťovanie sa môže objaviť, pokiaľ je relatívna vlhkosť vzduchu nižšia, potom je potreba použiť zvlhčovač.



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Z hľadiska výberu drevín:

- Keď sa teplo dostane cez drevenú podlahu, vysušuje ju to väčšmi než zvyčajne, cez vykurovaciu sezónu sa **dokážu zväčšiť malé škáry**. V tomto ohľade, **Buk a Javor (Jaseň, Jatoba - Kährs)** pracujú viac než ostatné dreviny, preto nie sú odporúčané pre použitie s podlahovým vykurovaním.

- Pri veľkoplošných parketách je hrúbka nášlapnej vrstvy **len 4 mm**

Z hľadiska konštrukcie:

-Dôležité posudzovať **tepelný odpor** konštrukcie
vrchnej podlahoviny (parkety)



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Tepelná vodivosť parkiet bez izolačnej vrstvy [W / m*K]

Tepelný odpor [m² . K / W] = hrúbka [m] / *Tep.vodivosť*

Thermal conductivity in W/(m* K)

Product	Without intermediate layer
Kährs wood floors	
14, 15 and 20 mm	0.14
Kährs Linnea 7 mm	0.22

optimálny Koeficient:

Tep.odporu cca. **0,1**

Trojvrstvova parketa	R _T	R _P	s Ragfelt + 0,02	s Mirelon 2mm + 0,06	s Mirelon 3mm + 0,09
8,5 mm	0,054		0,074	0,114	0,144
10mm	0,067 – 0,08		0,100	0,14	0,17
12mm	0,083		0,103	0,143	0,173
14 mm	0,101 - 0,12		0,14	0,18	0,21
20 mm	0,135 – 0,17		0,19	0,23	0,26
22 mm		0,18	0,20	0,24	0,27



Podlahové vykurovanie - teplovodné

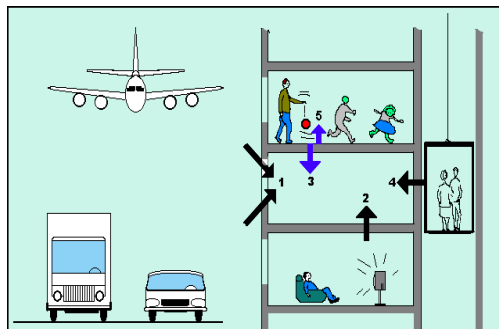
Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Tepelná vodivosť parkiet

- Každá parketa (aj 22 mm) sa časom prekúri (ak nie sú veľké straty tepla)
- Nemecká norma pripúšťa max 22 mm parkety na podl. Vykurovanie

Za akých podmienok...?

- Rozhodujúci parameter **čas odozvy** od zapnutia kúrenia po pocit tepla (normálne 4 – 6 hod)
- Kritické okrajové miestnosti v budove
- Stredové byty v paneláku najmenej problematické... Benovolentný výber podlahoviny



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

(Tep. odpor: $m^2 \cdot K / W$ izolačného materiálu Na úkor akust. izolácie !!
opt. Koeficient: Tep.odporu cca. **0,02 – 0,04 (LA)**)

Materiál	Názov	Výrobca	R_T	Kročajov útlm (klopkanie smerom hore) (Zohľadnený vplyv tep. prestupu cez fázové rozhranie)
Pap.-text.plst'	Ragfelt 0,7mm	Tarkett	0,02	
PE fólia	PE-MAX 2,0 mm	Arbiton (PL)	0,03	12 %
XPS fólia	IzoFloor Thermo 1,6 mm	Arbiton (PL)	0,04	5,2 dB
Korok	2mm	Arbiton (PL)	0,04	6 %
pPE	Mirelon 2 mm	-	0,045 - 0,06	
XPS fólia	IzoFloor Plus 2,0 mm	Arbiton (PL)	0,07	5,2 dB
pPE	Mirelon 3mm	-	0,09	
XPS fólia	IzoFloor Plus 3,0 mm	Arbiton (PL)	0,11	5,3 dB
XPS fólia	IzoFloor Plus 6,0 mm	Arbiton (PL)	0,22	6,0 dB



Podlahové vykurovanie - teplovodné

Izolačné materiály ARBITON (PL)

PARAMETRY	POPRAVA AKUSTYCZNA wygłuszenie w górę	IZOLACJA AKUSTYCZNA wygłuszenie w dół	OCHRONA PRZED WILGOCIĄ	IZOLACJA TERMICZNA	ODPORNOŚĆ NA OBCIĄŻENIA	WYRÓWNANIE PODŁOŻA	NAD OGRZEWANIE PODŁOGOWE
BASIC							
XPS 2mm	9%	20 dB	NIE	0,07 m ² K/W	9 t/m ²	1,4 mm	NIE
XPS COMBI PLUS 2mm	9%	20 dB	TAK	0,07 m ² K/W	9 t/m ²	1,4 mm	NIE
XPS 3mm	6%	20 dB	NIE	0,11 m ² K/W	7 t/m ²	2,2 mm	NIE
EKO PŁYTA 5,5mm	5%	19 dB	NIE	0,11 m ² K/W	20 t/m ²	3 mm	NIE
PREMIUM							
EKO MAX 5mm	11%	22 dB	NIE	0,18 m ² K/W	6 t/m ²	4 mm	NIE
THERMO 1,6mm	8%	18 dB	NIE	0,06 m ² K/W	9 t/m ²	1 mm	TAK
XPS 6mm	7%	22 dB	NIE	0,22 m ² K/W	5 t/m ²	4,5 mm	NIE
PE MAX 2mm	16%	21 dB	NIE	0,03 m ² K/W	4 t/m ²	1,3 mm	TAK
XPS COMBI 5mm	11%	22 dB	TAK	0,18 m ² K/W	6 t/m ²	4 mm	NIE
KOREK 2mm	6%	17 dB	NIE	0,04 m ² K/W	6 t/m ²	1,2 mm	TAK
PROFESSIONAL							
PODKŁAD SILENCE PRO COMBI 2mm	16%	18 dB	TAK	0,04 m ² K/W	5 t/m ²	1,4 mm	TAK
UNIVERSOL COMBI LIGHT ALU 2mm18	18%	18 dB	TAK	0,03 m ² K/W	20 t/m ²	1,3 mm	TAK
VISCOTECH 1200 0,7mm	12%	18 dB	NIE	0,01 m ² K/W	20 t/m ²	0,5 mm	TAK

Bez Alu fólie – odráža teplo !

Plošná záťaž: 4 – 6 t/m² (vhodné akusticko-izolačné vlastnosti !)



Podlahové vykurovanie

Drevené parkety
na **elektrické** podlahové vykurovanie



Ano/Nie
???

Podlahové vykurovanie - elektrické

Elektrické systémy - všeobecne

Požiadavky výrobcov plávajúcich podláh sú:

- **rovnomerné rozloženie teplôt na celej ploche laminátových i drevených parkiet**, aby nedochádzalo k bodovému prehrievaniu, ktoré spôsobuje zmenu lesku a farby v mieste prehriatia, pre nerovnomernom rozťahnutí parkety teplom, čo u týchto materiálov zložených z viac vrstiev môže vytvoriť vyššie miesta v prehriatom bode a v chladnejšom bode odtrhnutie jednej z vrstiev od druhej.
- **rovnomerný nárast teploty v celej hrúbke parkiet**, aby nedochádzalo k výrazným rozdielom teplôt spodnej a vrchnej vrstvy parkety, ktoré môže spôsobiť celkové prehnutie parkety a otvorenie špár medzi parketami (spodná časť sa rozťahuje rýchlejšie ako vrchná nášľapná časť).
- **dokonalá rovnosť vyhrievacieho prvku**, ktorá má vplyv pri zaťažení podlahy napr. chodidlom, keď sa kábel zatlačí do podkladu, podlaha v tom mieste poklesne a zámky týchto parkiet sa neúmerne zaťažuje, čo časom vedie k ich úplnej degradácii a ulomeniu.
- **povrchová teplota do 27°C**, z dôvodu zachovania farby a lesku a zabráneniu otvorenia špár medzi parketami.

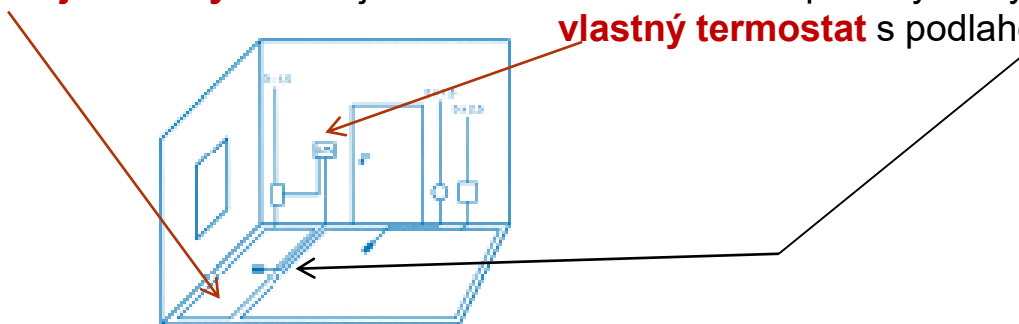


Podlahové vykurovanie - elektrické

Elektrické systémy - všeobecne

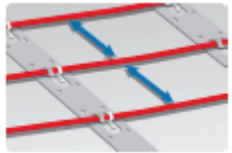
-Elektrické podlahové vykurovanie

- konštantný prívod tepla (po celej dĺžke kábla)
 - samoregulačné (pri ochladení je nižšia teplota, pri prehriatí vyššia...)
- Každý systém podlahového vykurovania by mal byť regulovaný svojím **vlastným termostatom**
- Podlahové vykurovanie, ktoré sa používa ako hlavné kúrenie, nemôže byť regulované iba s izbovým čidlom., ale. Kombináciaou **izbového čidla a podlahového čidla**
- Ak **okrajové zóny** / vonkajšie oblasti sú umiestnené blízko veľkých okenných výplní (0,5 – 1 m) alebo na iných miestach s väčšou potrebou prísunu tepla než ostatné miesta, je dôležité , aby podlahové vykurovanie udržiavalo rovnakú teplotu naprieč celého povrchu podlahy a aby podlahová teplota nebola väčšia než **27°C**. Za týmto účelom treba zabezpečiť, aby **okrajové zóny** / vonkajšie oblasti boli osadené separátnymi systémami vykurovania a mali **vlastný termostat** s podlahovými čidlami.,



Podlahové vykurovanie - elektrické

Systemy



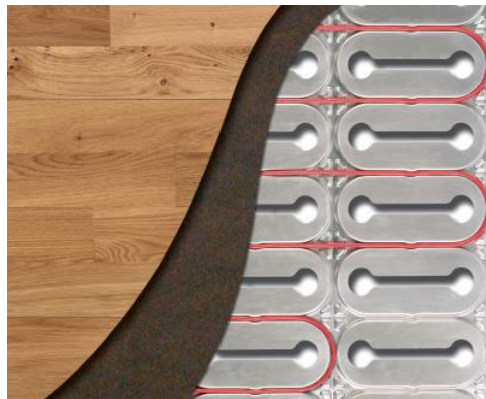
1) Vykurovacie káble

(napr. DEVI flex Ø kábla 5,5 mm)



2) Vykurovacie pásy

(napr. DEVI mat Ø kábla 2,5 mm)



3) Vykurovacie fólie

(napr. DEVI-dry 8 mm)

(FENIX Ecofilm 0,4 mm)



4) Suché spôsoby pokládky

(napr. DEVI-cell 12+ 0,8 mm)

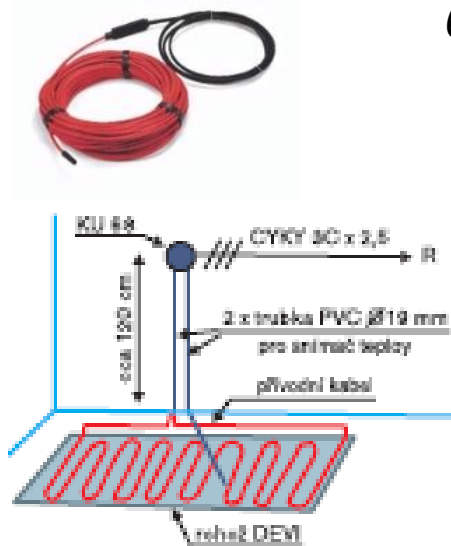


Podlahové vykurovanie - elektrické

1) Vykurovacie káble - vlastnosti



- 1) Teplota povrchu kábla 35°C (pri prekročení podlahové čidlo to vypne !)
- 2) Pri drevených parketách max. $100 \text{ W} / \text{m}^2$ - hlavné vykurovanie
napr. DEVI-flex DTIP-10: $10 \text{ W} / 1 \text{ bm}$
- 3) **Zaliaty do poteru 5-6 cm (teploroznášajúca vrstva)**
- 4) na izoláčnej vrstve min. 5 cm
- 5) Na krátkodobé ohriatie alebo samostatné okrajové zóny okrajové zóny – môže byť až $150 \text{ W}/\text{m}^2$)



- 6) Regulácia: Termostat priestorové + podlahové čidlo
napr. DEVI-reg 532

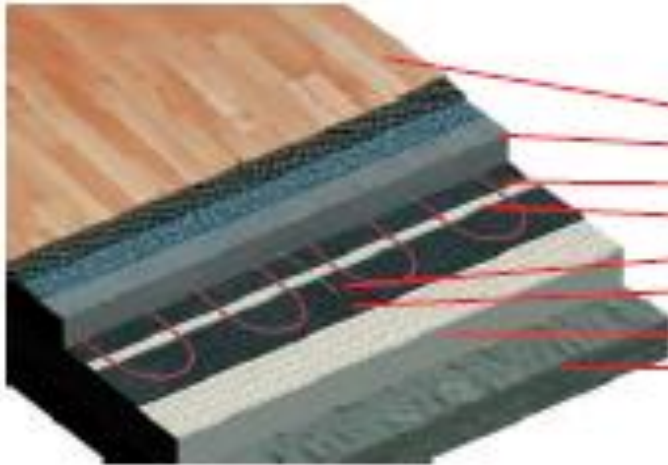


Podlahové vykurovanie - elektrické

1) Vykurovacie káble - Konštrukcia



Přímé vytápění v betonové podlaze

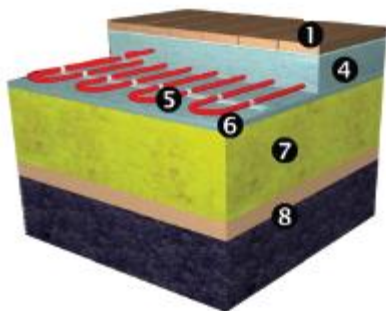


- 1) Podlahová krytina
- 2) Betónová vrstva 5 – 6 cm
- 3) Vykurovací kábel *DEVI-flex*
- 4) Instalačný pás *Devifast*
- 5) *Tepelný senzor*
- 6) Izolácia proti vlhkosti
- 7) Tepelná izolácia 5cm
- 8) Nosná konštrukcia



Podlahové vykurovanie - elektrické

1) Vykurovacie káble - inštalácia



- 1) Drevená parketa – celoplošne lepená / plávajúca
Laminátová plávajúca podlaha
- 2) PVC / Linoleum
- 3) Koberec, antistatický, max. hrúbky 5 cm
- 4) Betónový poter **5- 6 cm (teploroznášajúca vrstva)**
 - Cementový poter s plastifikátorom (min .B 12,5 ÷ B15 = C 12/15)
nesmie obsahovať ostré kamene, tvrdnúť 28 dní pri teplote min. 5°C
 - Anhydritový poter
- 5) Vykurovacie káble
napr. DEVI-flex **DTIP-10**: hrúbka kábla 5,5 mm,
Uložené **min. 25mm** od spodnej plochy drevenej parkety !
- 6) Podlahové čidlo
min. 0,5 m od kraja vykurovacej plochy a do ochrannej trubice
- 7) Tepelná izolácia (podlahová + okrajová)
Napr. XPS. Tep. izolácia má mať 10 x nižšiu tepelnú priepustnosť ako vrstva nad káblom
- 8) Podklad - nosná konštrukcia

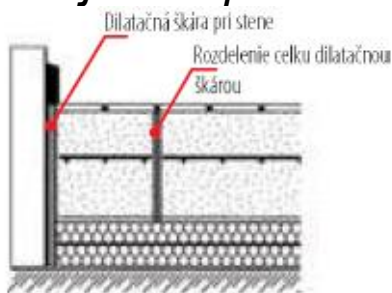


Podlahové vykurovanie - elektrické

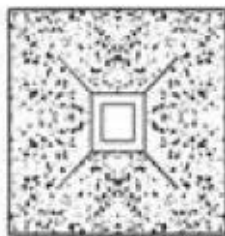
1) Vykurovacie káble – dilatácie poterov



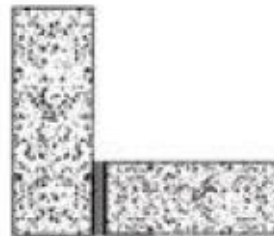
- 1) Veľkosť dilatáčného celku **Cementového** poteru **max.20 m²**- max.dĺžka strán: 5 m
- 2) ak KARI sieť, až 40 m² - max. dĺžka strán: 7 m
- 3) Pomer strán nemá byť väčší, ako 1: 2
- 4) **Anhydritový poter** dokáže znášať tepelné namáhanie do **450 m²** (15 x 30 m)
- 5) Hĺbka dilatácie cez celý poter ([obr.1](#)), Šírka dilatácie 8 – 10 mm
- 6) Dilatácie vždy pri prechodoch dverí, okolo pevnej prepážky (rúry, stĺpy) ([obr.2](#))
- 7) Dilatácie vždy na miestach, kde sa pôdorysná plocha silne lomí ([obr.3](#))
- 8) Vykurovacie káble nikdy nesmia prechádzať cez dilatáčnú špáru
- 9) Ak napájacie káble / studené konce majú prechádzať cez dilatácie – tak cez dve sústredené rúrky ([obr.4](#))
- 11) Okrajová tepelná dilatácia / izolácia : 0,5 – 2 cm ([obr.1](#))



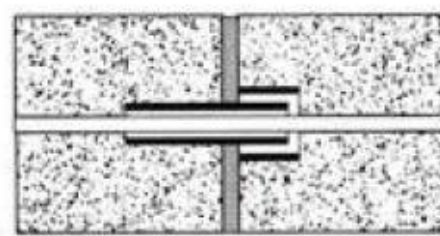
Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



Obr. č. 4



Podlahové vykurovanie - elektrické

2) Vykurovací pás - vlastnosti



Použitie: - na **temperovanie** (rýchly nábeh teploty – kúpeľne)
- pri **renovácií** podlahy - nízka stav. výška – (stará podlaha sa ponechá)

- 1) Teplota povrchu kábla 35°C , hrúbka kábla 2,5 mm
- 2) Pri drevených parketách **60 - 100 W / m²** - temperovanie !!!
samolepiaca rohož, napr. DEVI-mat DTIF-100 / DTIF 150:
- 3) Nivelizačná vrstva/ flexibilné lepidlo 1cm (**neni to** teploroznášajúca vrstva)
- 4) Na krátkodobé ohriatie alebo
v kúpeľke pri keramickej dlažbe – môže byť až 150 W/m²)

- 6) Regulácia: Termostat
+ **podlahové čidlo**
napr. DEVI-reg 130 / DEVI-reg 130



devireg[®] 130



devireg[®] 550

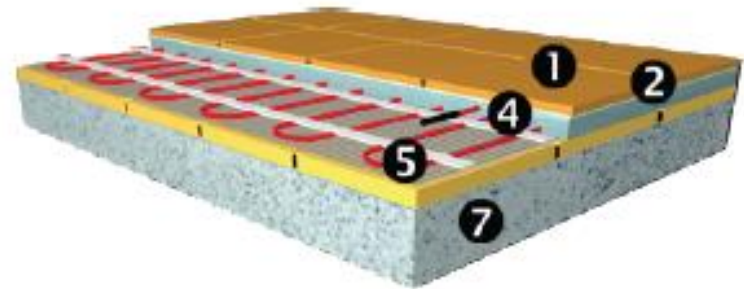


Podlahové vykurovanie - elektrické

2) Vykurovací pás - Konštrukcia



Temperace renovované podlahy topnou rohoží devimat™



- 1) Podlahová krytina - keramická dlažba
- 2) *Tepelný senzor*
- 3) Flexibilná lepiaca malta / stierka 1 cm
- 4) Vykurovací pás *DEVI-mat*
- 5) Nosná konštrukcia

Vhodnosť na **Drevené / LA parkety** na systém hlavného vykurovania **treba ešte overiť** referenciami !
CPS zatiaľ doporučuje systém **len na temperovanie !**

Riešenie: vykurovacia fólia



Podlahové vykurovanie - elektrické

2) Vykurovací pás - inštalácia



1) Keramická dlažba

Drevená parkety – celoplošne lepená / plávajúco ?

Laminátová plávajúca podlaha

Doporučujeme len na temperáciu !!!

2) Inštalácia na starú podlahovú krytinu alebo poter

Samolepiaca rohož

3) Zalievanie do flexibilnej malty pod dlažbu

alebo nivel. stierky pod LA podlahu



Podlahové vykurovanie - elektrické

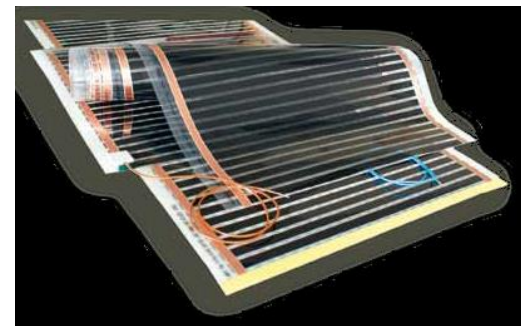
3) Vykurovacie fólie - vlastnosti



- Použitie:** - na **temperovanie** (rýchly nábeh teploty) aj **hlavné kúrenie**
- pri **renovácii** podlahy - nízka stav. výška – (stará podlaha sa ponechá)
- 1) Teplota povrchu kábla teor. až 30°C , nastavuje sa však na cca. 28°C podľa druhu podlahoviny
 - 2) Velmi nízka hrúbka fólie, len $0,4\text{ mm}$
 - 3) Pri drevených parketách $40 - 60 - 80\text{ W} / \text{m}^2$ - temperovanie rohož na voľné pokladanie, napr.: FENIX **Ekofilm F**:
š. 60 alebo 100 cm, dl.: 1,5 – 10 bm
Ekofilm SET (vykurovací pás, náhradný pár izolačných koliesok, návod)



Sada ECOFILM Set obsahuje



Podlahové vykurovanie - elektrické

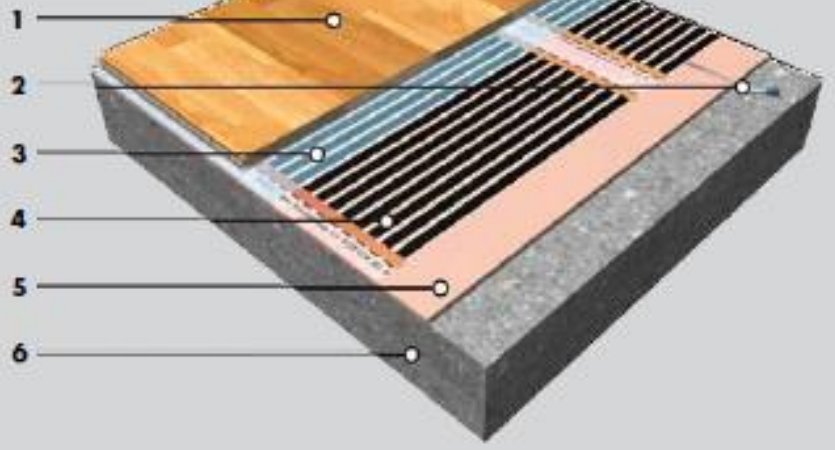
3) Vykurovacie fólie – konštrukcia A



Použitie: - na **temperovanie** (rýchly nábeh teploty) aj **hlavné kúrenie**
- pri **renovácií** podlahy - nízka stav. výška – (stará podlaha sa ponechá)

SKLADBA PODLAHY S FÓLIOU ECOFILM

- 1 - Trojvrstvá drevená alebo laminátová plávajúca podlaha
- 2 - Podlahová (limitačná) sonda v drážke
- 3 - Krycia PE fólia hrúbka 0,25 mm
- 4 - Podlahová vykurovacia fólia ECOFILM®
- 5 - Izolačná podložka z extrudovaného polystyrenu
- 6 - Podklad - betón, anhydrit, pôvodná podlaha, apod.



- 1) **Drevená alebo LA parketa**
- 2) Podlahová (limitačná) sonda v drážke
- 3) Krycia PE fólia hrúbka 0,25 mm
- 4) Podlahová vykurovacia fólia ECOFILM®
- 5) Izolačná podložka z extrudovaného polystyrenu
- 6) Podklad – betón, anhydrit, pôvodná podlaha, a pod.

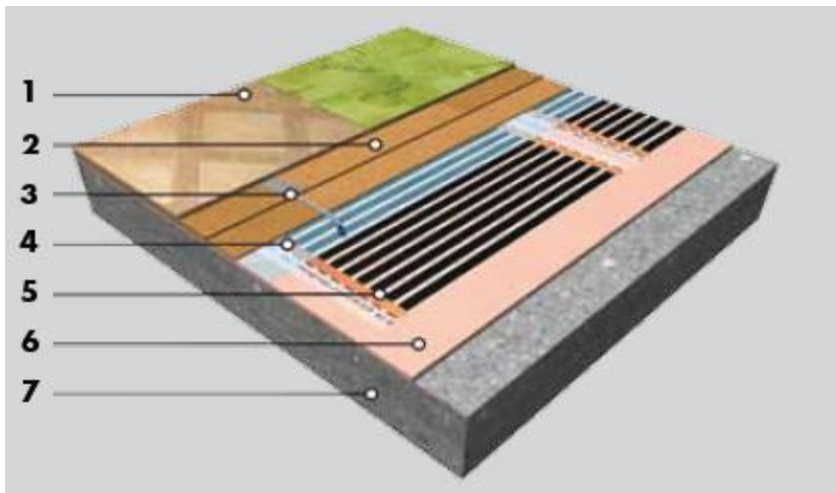


Podlahové vykurovanie - elektrické

3) Vykurovacie fólie – konštrukcia B



Použitie: - na **temperovanie** (rýchly nábeh teploty) aj **hlavné kúrenie**
- pri **renovácii** podlahy - nízka stav. výška – (stará podlaha sa ponechá)



1) *Nášlapná vrstva PVC , Koberec)*

- 2) Dvojvrstvová lepená podložka HEAT-PAK 7 mm
- 3) Podlahová (limitačná) sonda v drážke (zatmelená)
- 4) Krycia PE fólia o hrúbke 0,25mm
- 5) Podlahová vykurovacia fólia ECOFILM®
- 6) Izolačná podložka z extrudovaného polystyrenu
- 7) Podklad – pôvodná podlahy, betón, anydrit apod.

Podlahové vykurovanie - elektrické

3) Vykurovacie fólie – izolácie



STARLON

- 1) *Podlahová izolácia k EKOFILM (spodná)*
- 2) Extrudovaný polystyrén
3 mm Ecofilm F (tenšie napájacie konce)
6 mm Ecofilm SET (hrubšie napájacie konce)
- 1) Rozmery 50 x 100 cm
- 2) Odolnosť proti zaťaženiu 5,2 a 6,7 t / m²
- 3) Objemová hmotnosť 40 a 33 kg / m³



HEAT-PAK 7

- 1) *Podlahová izolácia k EKOFILM (vrchná pri PVC)*
- 2) Drevovláknó (3+ 4) mm samolepiace k sebe
- 3) pri pokladaní nutný posun spojov
- 4) Slúži ako **mechanická ochrana** kábla
- 5) Elektrické spoje sa zasekávajú do poteru
- 6) Rozmery 60 x 120 cm
- 7) Objemová hmotnosť 770 kg / m³ (HDF)
- 8) Tepelný odpor 0,1 m² * K / W

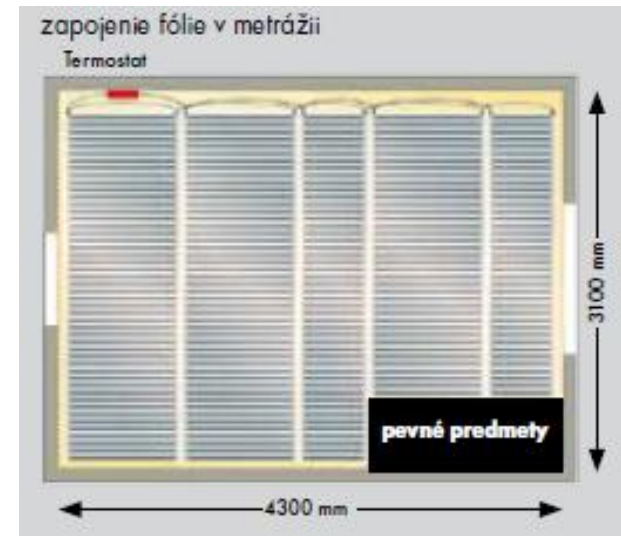


Podlahové vykurovanie - elektrické

3) Vykurovacie fólie - inštalácia



- Pri fóliách je možné **meniť iba dĺžku** (skracovať ju), šírka fólie je však nemenná. Jedným pásom fólie možno teda pokryť pruh podlahy široký 600 alebo 1000 mm a dlhý podľa dĺžky fólie.
- Jednotlivé pásy fólie sa na podlahe pokladajú **vedľa seba** – vykurovacie časti fólie sa nesmú dotýkať alebo krížiť (pásy **nemožno prekladať** cez seba).
- Vykurovacia fólia sa nesmie umiestňovať pod stabilne zabudované vybavenie miestnosti a pod predmety brániace odvodu tepla
(napr. nábytok so soklom apod.).
- Medzi vykurovanou podlahou a **spodnou hranou nábytku** by mala byť aspoň **6 cm medzera**. Od steny 5 cm.

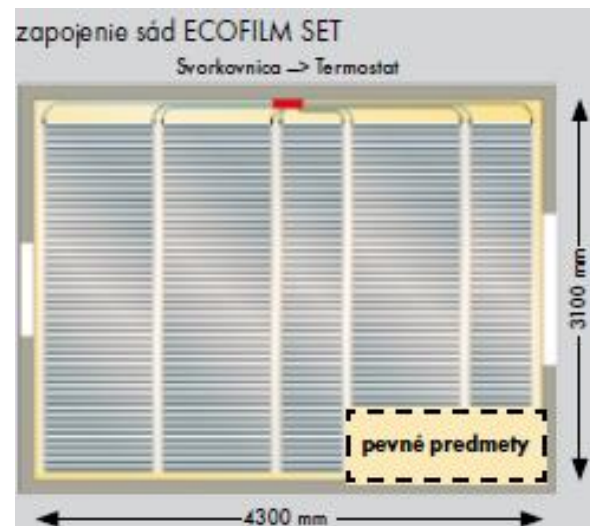


Podlahové vykurovanie - elektrické

3) Vykurovacie fólie - inštalácia



- Ako prvý krok je vhodné do zjednodušeného nákresu miestnosti (s vyznačeným stabilne zabudovaného vybavenia miestnosti) navrhnuť plán pokládky. Je tak možné určiť koľko pásov vykurovacej fólie (príp. sád ECOFILM Set) a v akých dĺžkach bude potrebné.
- Fólie môžu byť inštalované len na **rovnú podlahu**, bez ostatných hrán a nerovností, ktoré môžu fólie mechanicky poškodiť.
- Pri inštalácii fólií z metráže sa jednotlivé pásy medzi sebou prepájajú paralelne – začína sa od posledného pásu a pokračuje sa dvoma vodičmi smerom k inštalačnej krabici.
- Pri použití sád ECOFILM Set vedú od každého pásu fólie dva pripojovacie vodiče (napojené od výroby) pozdĺž steny do inštalačnej krabice, kde sa na svorkovnici pripoja – čím viac sád, tým viac vodičov a je teda potreba prispôbiť počet alebo priemer ochrannej plastovej rúrky.
- Pre správnu funkciu vykurovania podlahy je nevyhnutné inštalovať **termostat s podlahovou sondou**.



Podlahové vykurovanie - elektrické

4) Suché spôsoby pokládky- vlastnosti



- 1) Použitie vyhrievacích káblov DEVI-flex
- 2) Teplota povrchu kábla 35°C (pri prekročení podlahové čidlo to vypne !)
- 3) Pri drevených parketách max. **100 W / m²** - hlavné vykurovanie
napr. DEVI-flex **DTIP-10**: 10 W / 1 bm
- 4) Rýchla montáž kaziet **DEVI-cell** – suchý spôsob montáže
- 5) Na hlavné vykurovanie
- 6) Systémové dosky PS 12cm +

0,8mm AL vrstvy (**teplohomenizujúca vrstva**)

Deformation strength: 3.67 tonnes/m²

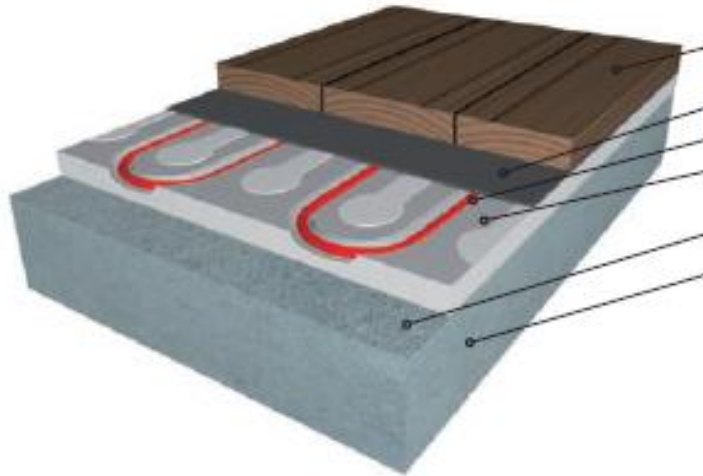


Do 1 m² (2 desky) sa instaluje 10 m kábelu.



Podlahové vykurovanie - elektrické

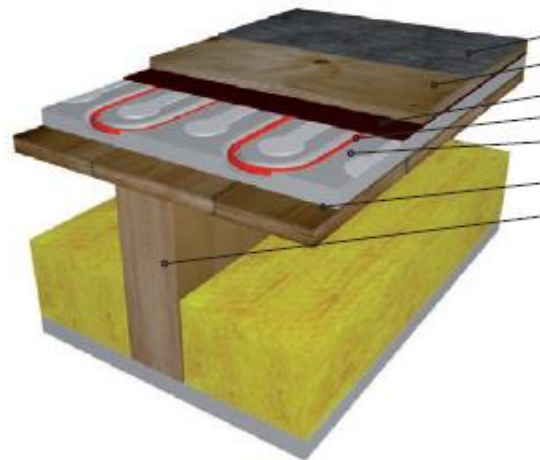
4) Suché spôsoby pokládky- konštrukcia



- 1) Podlahová krytina
- 2) Kročajová izolácia **2 mm**
- 3) Vykurovací kábel **DEVI-flex**
- 4) Kazetový modul **DEVI-cell**
- 6) Izolácia proti vlhkosti
- 8) Nosná konštrukcia

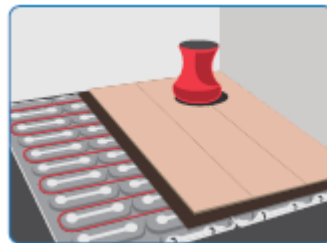
Ďalšie využitie:

- 1) Konštrukcia na existujúci trám s drevenou podlahou

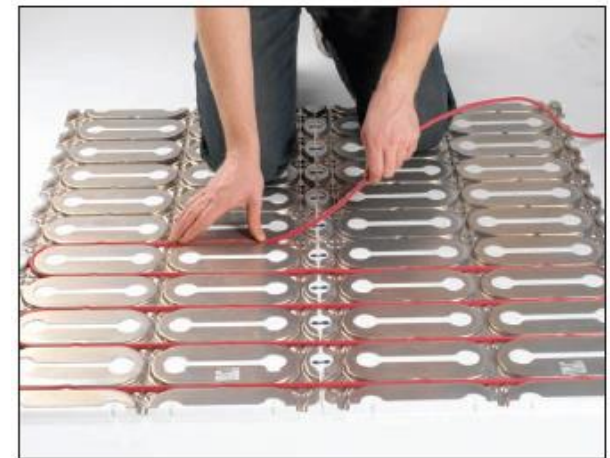


Podlahové vykurovanie - elektrické

4) Suché spôsoby pokládky- inštalácia



- 1) Na starý podklad alebo betónový / anhydritový poter
- 2) Uloženie a pospájanie kaziet **DEVI-cell** 50 x 100 cm
- 3) Uloženie vykurovací kábel **DEVI-flex**, elektr. pospájanie
- 4) Kročajová izolácia **2 mm**
- 5) Izolácia proti vlhkosti
- 6) Plávajúca Drevená alebo LA podlahy
- 7) Nastavenie teploty kábla pre 14 mm-ovú parketu **31°C**



Tepelný odpor [m ² K/W]	Príklady podlah	Details	Približné nastavení pro teplotu podlahy 25 °C
0,02	15mm dlaždice	Kámen nebo keramika	26 °C
0,05	8mm laminátová HDF podlaha	>800 kg/m ³	28 °C
0,10	14mm bukové parkety	650 - 800 kg/m ³	31 °C
0,13	22mm dubová prkna	>800 kg/m ³	32 °C
<0,17	Max. tloušťka koberce vhodná pro podlahové vytápění	Podle normy EN 1307	34 °C
0,18	22mm jedlová prkna	450 - 650 kg/m ³	35 °C



Podlahové vykurovanie - elektrické

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Môžeme prevziať z poznatkov o teplovodnom systéme

- **Nábehový diagram** potery pod podlahovým
 - nutný úkon pred pokládkou nášlapnej vrstvy
- **Tepelný odpor** podlahových krytín
 - pri drevených parketách zváženie pokládky plávajúco alebo celoplošne lepenej
- Typy **podložiek** na kročajov útlm pri plávajúcej technológii pokládky
- CPS sa chce ešte **v budúcnosti** hlbšie dotknúť
 - hrúbke tep.-izolačnej vrstvy pod podlahovým vykurovaním
 - tepelými stratami cez otvory a steny



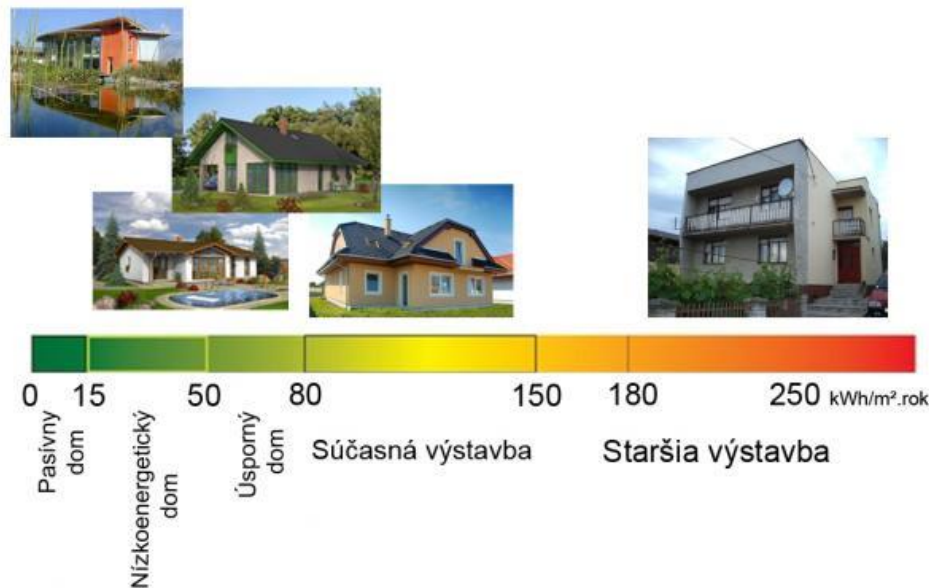
Podlahové vykurovanie - elektrické

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

1. Výkon systému podlahového vykurovania : 40 – 100 W/m² ???

- Klasický dom súč. výstavby teda cca. 80 - 120 - 150 kWh/m².rok
= cca 9 - 13.7 – 17 W / m²

Musí sa to však prepočítať na skutočnú vykurovaciu plochu !

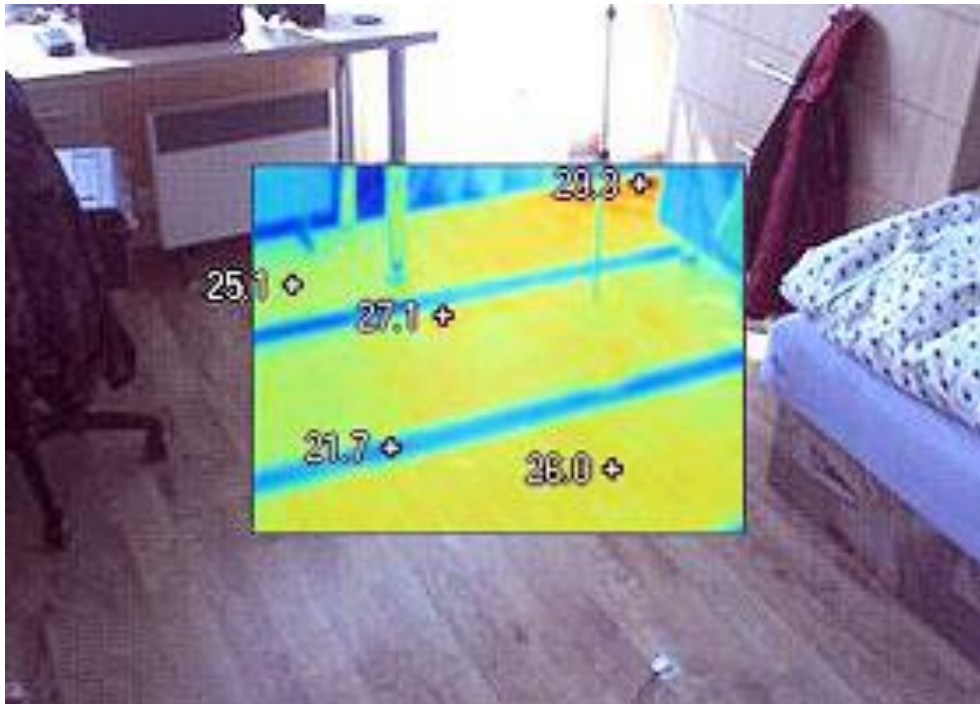


Podlahové vykurovanie - elektrické

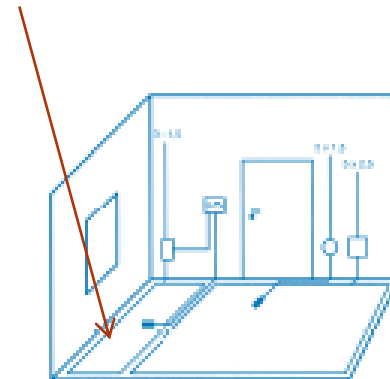
Drevené parkety na podlahové vykurovanie

2. Delenie regulácie na okrajové zóny ???

- Okrajová zóna (pri veľkých sklenených plochách) je na jednej strane



- ochladzovaná (v noci)
- ohrievaná (slnkom cez deň)

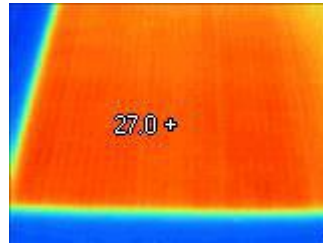
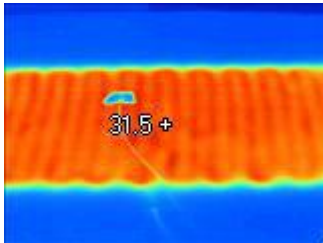


Podlahové vykurovanie - elektrické

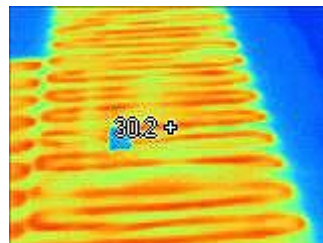
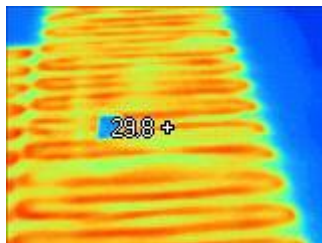
Drevené parkety na podlahové vykurovanie

3. Rovnomerné rozloženie teploty povrchu ???

- Najmä našu pochybnosť na fungovanie vyhrievacích rohoží oproti vykurovacím fóliám



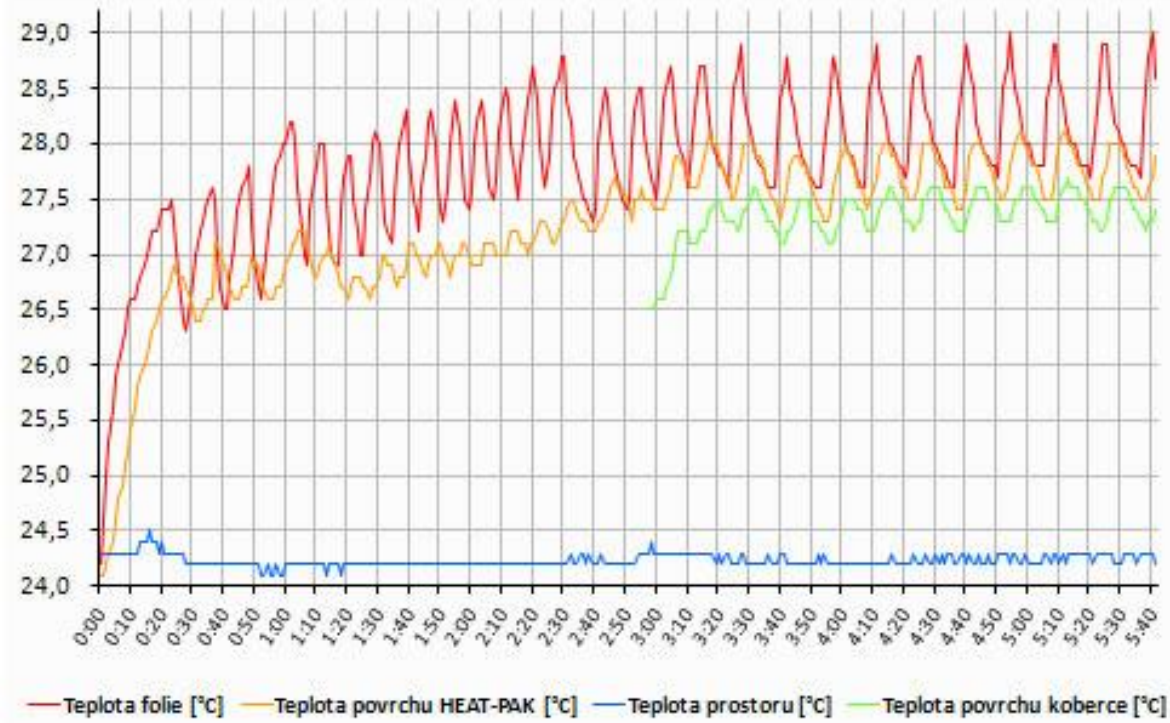
- Nepomôže ani Alu fólia !



Podlahové vykurovanie - elektrické

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

4. Rovnomerný nábeh teploty ???



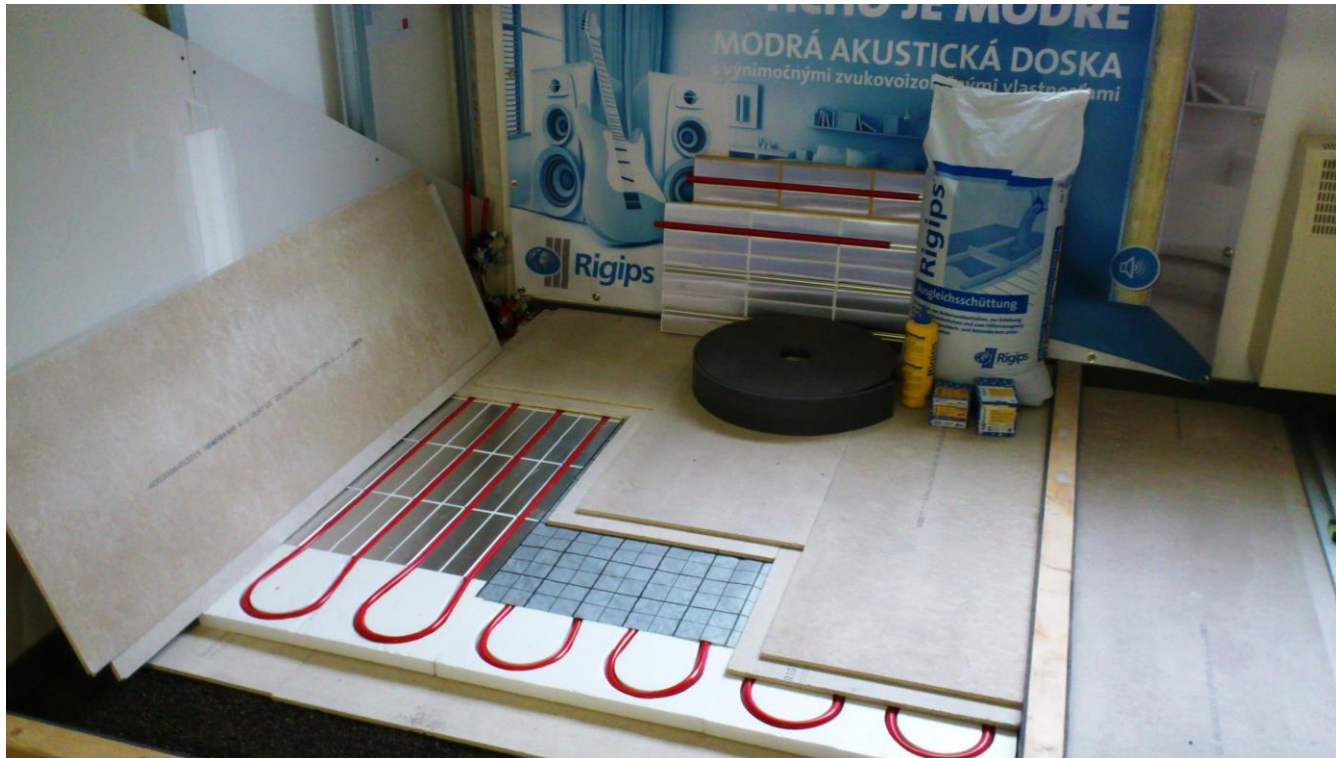
- oscilovanie teploty povrchu kábla – regulácia povrchu nastavená na 27°C



Podlahové vykurovanie

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

5. Význam akumuláčnej vrstvy ???



- napr. pri suchých systémoch sadrovláknitá doska (2 vrstvy)

Podlahové vykurovanie - elektrické

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

Čas odozvy – tepelná kapacita vrstvy podlahy

Podkladový betón C 16/20 o hrúbke 5cm prehrejete o 5°C za **cca. 2 hod**

Tepelné hodnoty betónu

Materiál	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ [W/m.K]	Merná tepelná kapacita c [J/kg.K]	Hustota ρ [kg/m ³]	hrúbka [m]	Tepelný odpor [m ² .K/W]	Hmotnosť [kg/m ²]	Tepelná kapacita 1m ² [J/K]	prehriatie plochy 1m ² o 5°C káblom s W/m² 80 [h]
Hutný betón								
C 16/20	1,160	1020,0	2300,0	0,05	0,043	115,0	117300,0	2,04

účinnosť elektrických odpor.káblov je 100%; $\cos\varphi=1$

$P = U \cdot I \cdot \cos\varphi$ [W] ; $Q = U \cdot I \cdot t$ [J] ; $t = Q / U \cdot I$ [h]



Podlahové vykurovanie - elektrické

Drevené parkety na podlahové vykurovanie

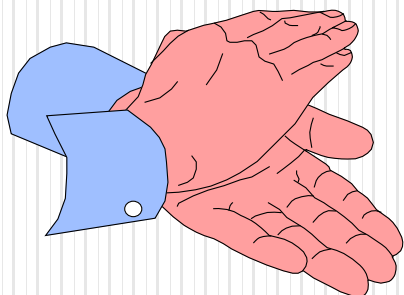
6. Energetická bilancia vykurovania elektrikou ???



- napr. podlahové vykurovanie
- Teplovodné, vykurované plynovým kotlom
- Elektrické podlahové vykurovanie



The End !



**Ďakujem za
pozornosť!**

Ing. Tibor Pásztor – PriMAT, Nitr. Hrnčiarovce