



**Erasmus+**



**Erasmus+ program Partnership for Digital Education Readiness  
“Smart School in restoration and construction industry” No. 2020-  
1-LV01-KA226-VET-094520**

**O2 Virtual Learning Materials**

# Podlahové teplovodné vykurovanie



# PRACTICAL EDUCATION

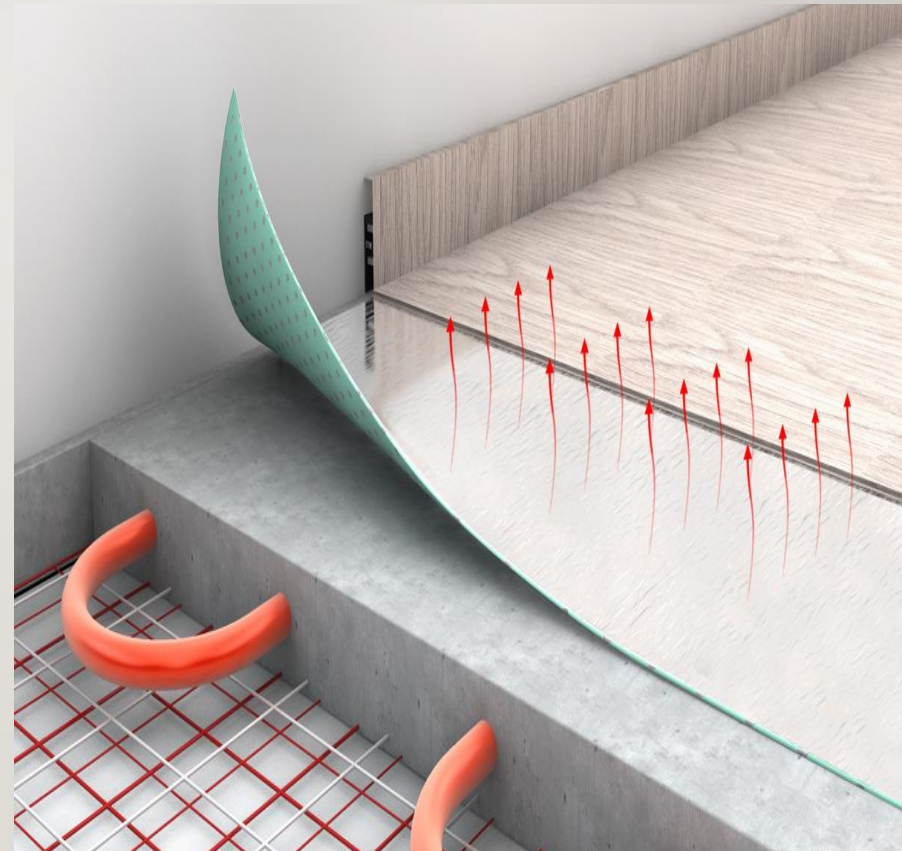
---

- We give classes in this topic for the students of:
- 3693 K – technician of energetic appliances of buildings, 3rd year, 77 lessons, 10 days;
- 3678 H - plumber, 3rd year., 42 lessons, 6 days;
- 3658 K – mechanic of building and installation technologies, 4th year, 56 lessons, 8 days.



# CHARAKTERISTIKA

- Podlahové vykurovanie je **celoplošné vykurovanie**, ktoré sa skladá z **potrubí v podlahe**. Keď cez tento systém preteká vykurovacia voda, **odovzdáva tepelnú energiu** a zohrieva hornú **vrstvu betónu – poter** v štruktúre podlahového vykurovania. Cez túto vrstvu potom **sála teplo** smerom nahor do miestnosti.
- **System je** skrytý v podlahe a je prakticky **bezúdržbový, znižuje možnosť úrazu**, pretože neexistujú žiadne zvláštne riziká v oblasti pohybu.



# TEPELNÁ POHODA

---

- Je pocit spokojnosti, ktorý človek vníma pri pobyte v danom prostredí.
- Ide o stav, v ktorom človek **nepocituje ani chlad, ani nadmerné teplo.**
- Jej vnímanie má subjektívny charakter.





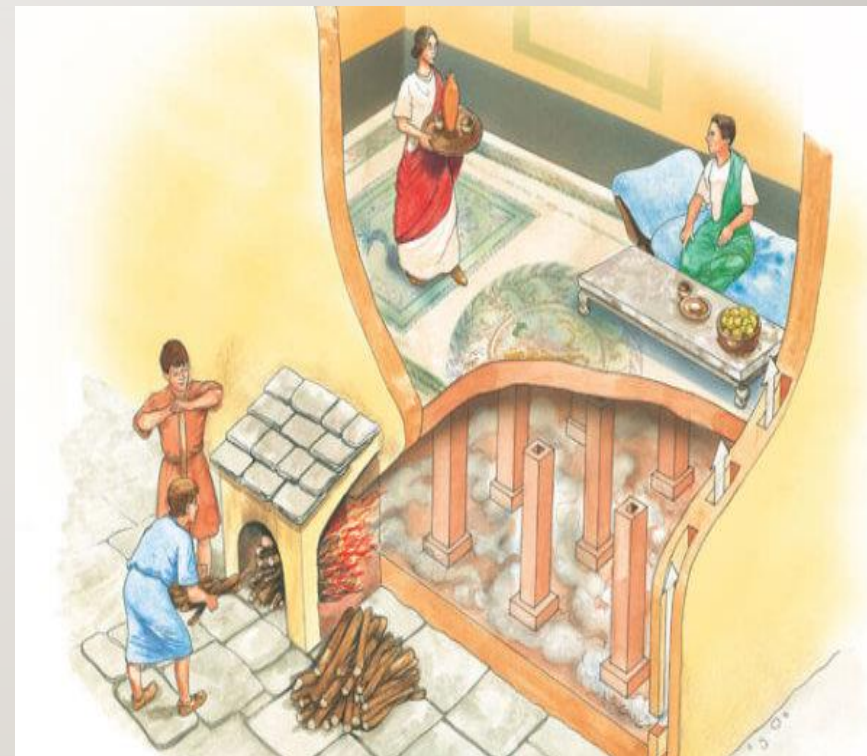
# OPTIMÁLNE TEPLoty V MIESTNOSTIACH

- v obývačke by mala byť teplota 20 až 22 °C;
- v detskej izbe je ideálna teplota okolo 20 °C;
- v spálni by malo stačiť 16 až 18 °C;
- v kúpeľni 24 °C;
- chodbu stačí vykúriť na 15 °C;
- v kuchyni 17 °C.



# HISTÓRIA

Ľudia vždy hľadali spôsoby, ako si užívať teplo domova čo najkomfortnejším spôsobom. Za otcov a širiteľov podlahovky sú považovaní Rimania. Rozšírili ju 500 rokov p. n. l. vynálezom **hypokaustov** – systémom dutín pod podlahou, cez ktoré prúdili dymové spaliny z ohniska a ohrievali tak podlahu a následne aj celé miestnosti. Tento systém vykurovania sa stal veľmi obľúbený a využíval sa napríklad aj v Diokleciánových kúpeľoch.

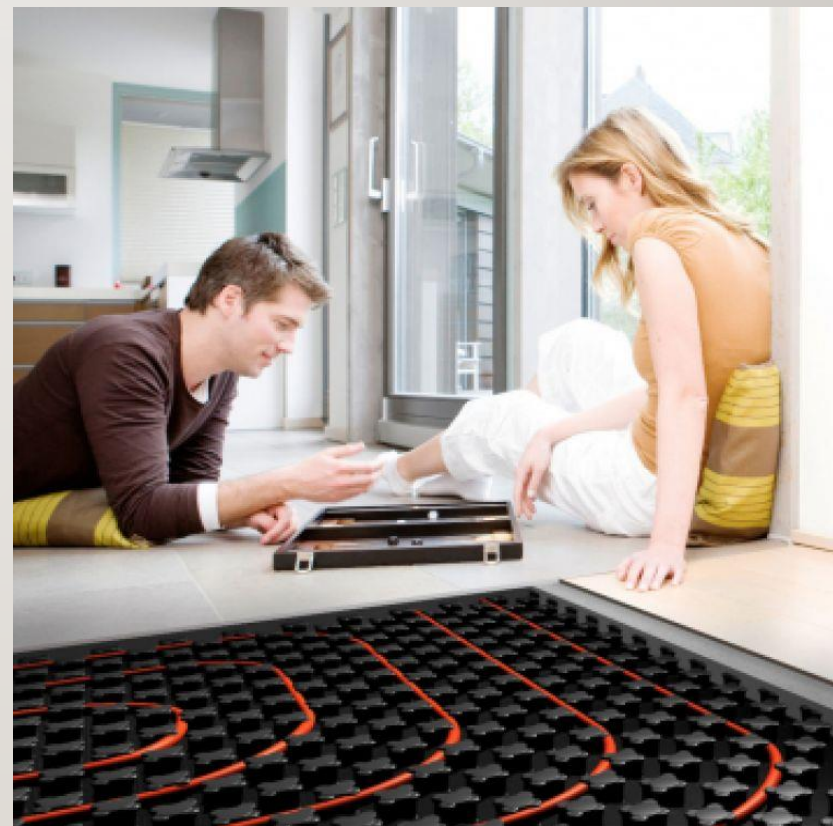




# POUŽITIE

---

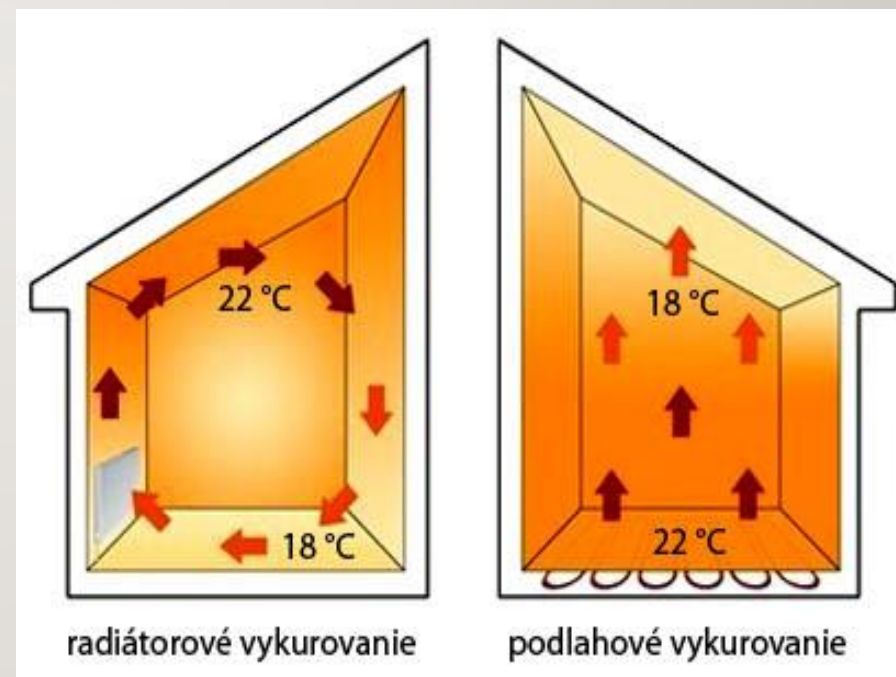
- Rodinné domy;
- Bytové jednotky;
- Kancelárie;
- Komerčné a priemyselné priestory;
- Vhodné pre novostavby aj rekonštrukcie;
- Vďaka **sálavému spôsobu šírenia tepla** nevzniká v miestnosti **prúdenie tepla** a teda je vhodné do miestnosti, v ktorých žijú alergici.





# VÝHODY

- Nízkoteplotný spád
- Nižšia spotreba energie na výrobu tepla OZE
- Vyšší tepelný komfort
- Nízka prašnosť = zdravšie prostredie
- Estetické vykurovanie bez vykurovacích telies
- Dlhšia zotrvačnosť sálania
- Dlhá životnosť
- Možnosť vykurovania aj chladenia podlahou
- Rýchla návratnosť investície

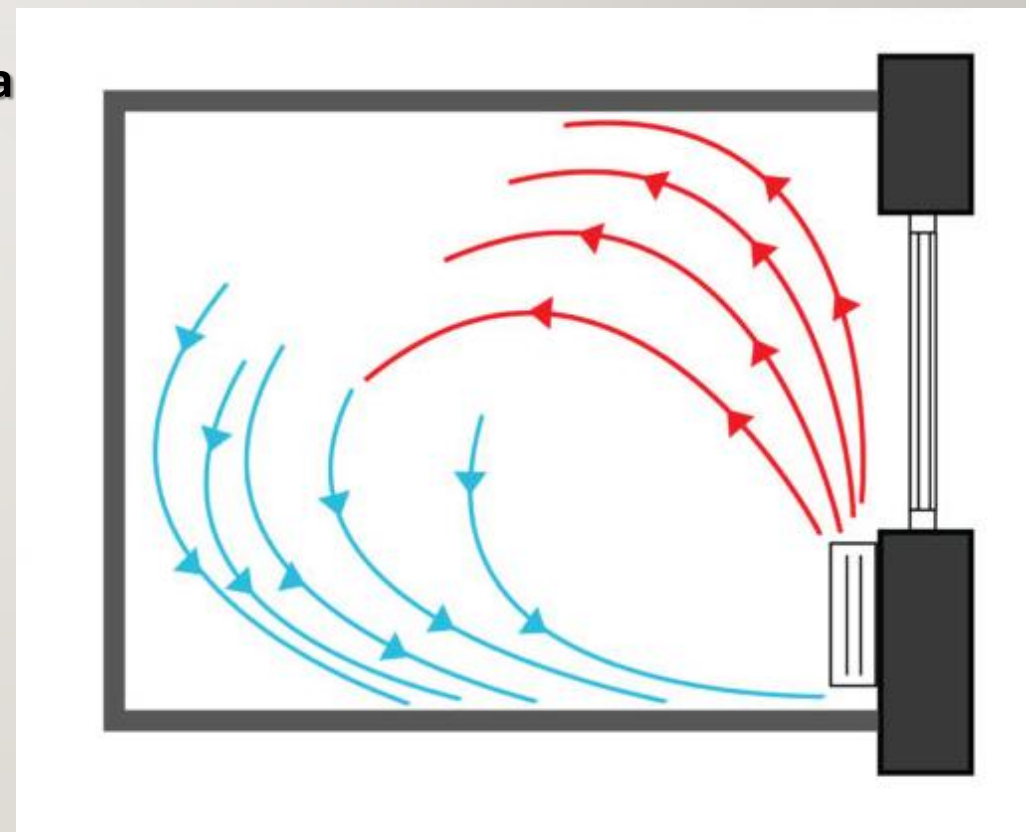


# PODLAHOVKA vs. RADIÁTORY

Pri konvenčnom radiátorovom vykurovaní **odovzdáva** vykurovacie teleso **teplo okolitému vzduchu**, ktorý následne odovzdáva **teplo stenám**.

Typickým prejavom tohto spôsobu je fakt, že **teplota vzduchu v miestnosti je vyššia ako je teplota stien**.

V miestnostiach vzniká charakteristické **prúdenie** (zvýšená prašnosť) vzduchu a **veľký rozdiel teplôt** vzduchu pod stropom a pri podlahe.

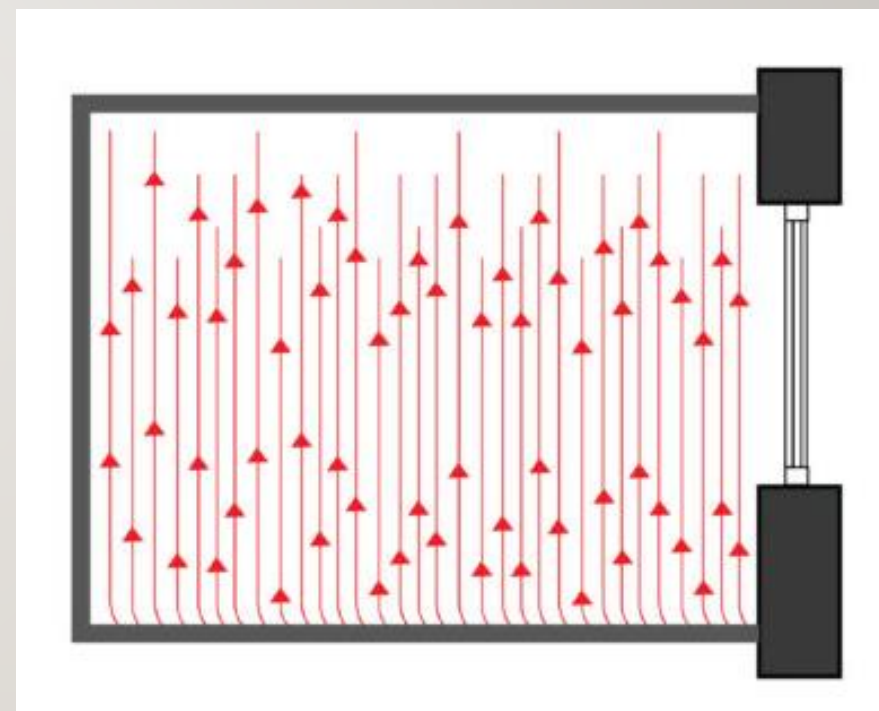


# PODLAHOVKA vs. RADIÁTORY

---

Podlahové vykurovanie je charakterizované **rovnomerným rozložením teploty** a podstatne **menším prúdením** vzduchu (nižšia prašnosť).

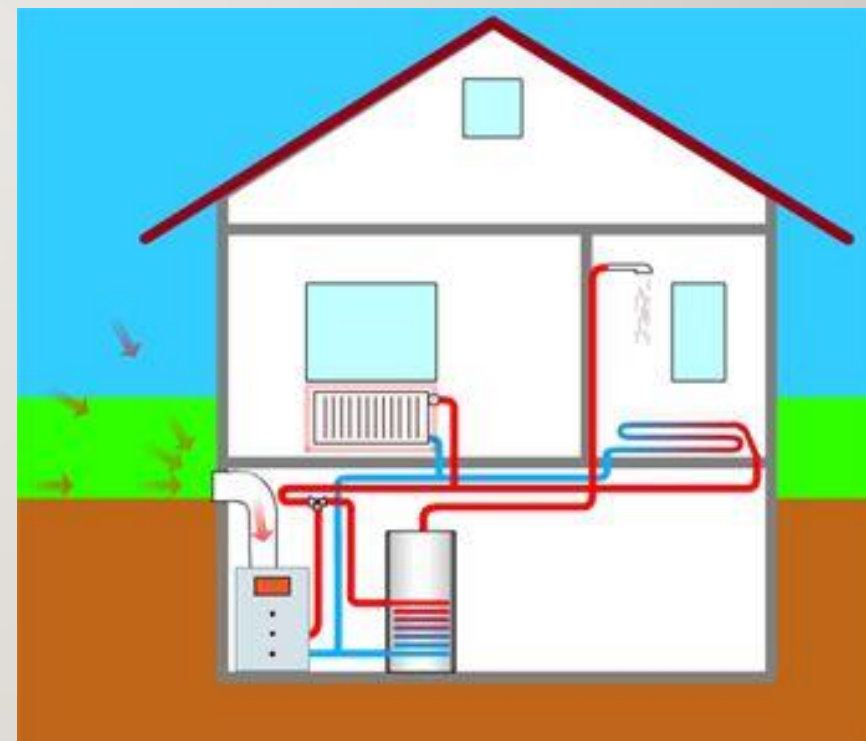
Vplyvom sálavej zložky dochádza k **ohrievaniu podlahy a stien**, obklopujúcich vykurovanú miestnosť. **Od podlahy a stien sa ohrieva okolitý vzduch**. Optimálne je zachovaná relatívna vlhkosť vzduchu, čo priaznivo pôsobí na dýchacie cesty.





# PODLAHOVKA vs. RADIÁTORY

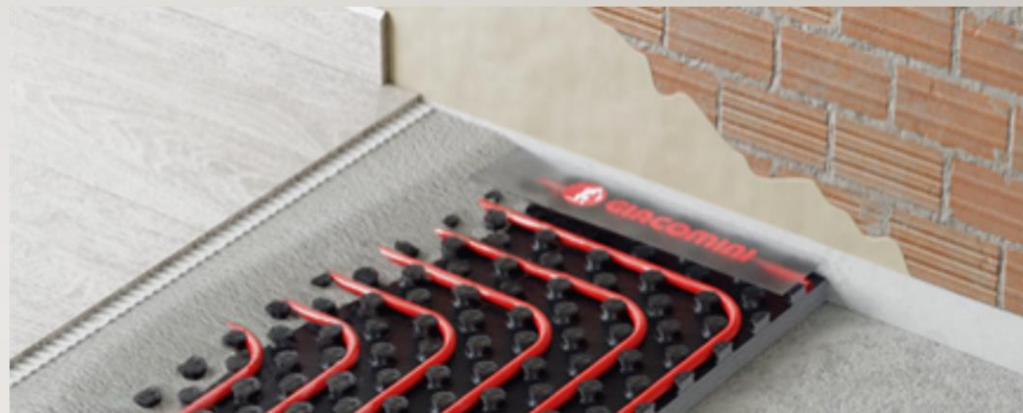
- Podlahové vykurovanie **je úsporné** – môže ušetriť až 15 % energie oproti vykurovaniu radiátormi.
- Podlahové vykurovanie (oproti vykurovaniu radiátormi) **dosiahne rovnakú teplotu** v miestnosti pri **nastavení nižšej teploty vykurovacieho média**.
- Podlahové vykurovanie je veľký výhrevný zdroj /plošne/, takže vykurovacie **médium je vyhrievané len na 30 až 45°C**.



# SYSTÉMY TEPLOVODNÉHO PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA

**Mokrý systém** - v ktorom je **akumulácia a odovzdávanie tepla** pomocou vrstvy poterového materiálu **podlahy, betón, anhydrid...**

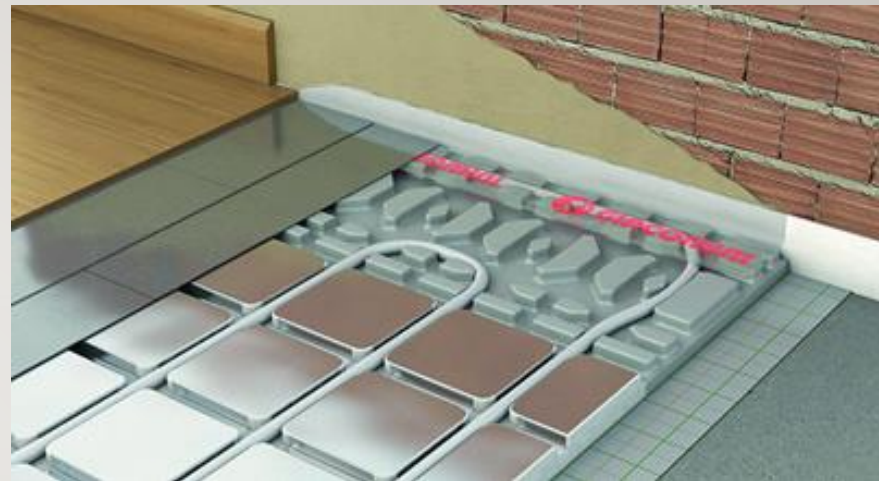
Je vhodný pre všetky typy stavieb alebo pre objekty. Medzi základné komponenty patrí **systémová izolačná doska s hrúbkou 32 alebo 52mm**. Vďaka systémovej doske je montáž rúrok rýchla a efektívna, zároveň je rúrka v systémovej doske chránená pred prípadnými poškodeniami ešte pred zalievaním poterom. Touto technológiou sa zabezpečí pevný jednoliaty povrch vďaka čomu bude **rozloženie tepla po podlahe rovnomerné**.





**Suchý systém** - špeciálne vyvinutý systém, ktorý nachádza svoje **uplatnenie v drevodomoch** alebo na poschodiach, kde kvôli **statickému zaťaženiu** nosných konštrukcií nie je možné použiť ťažký cementový poter.

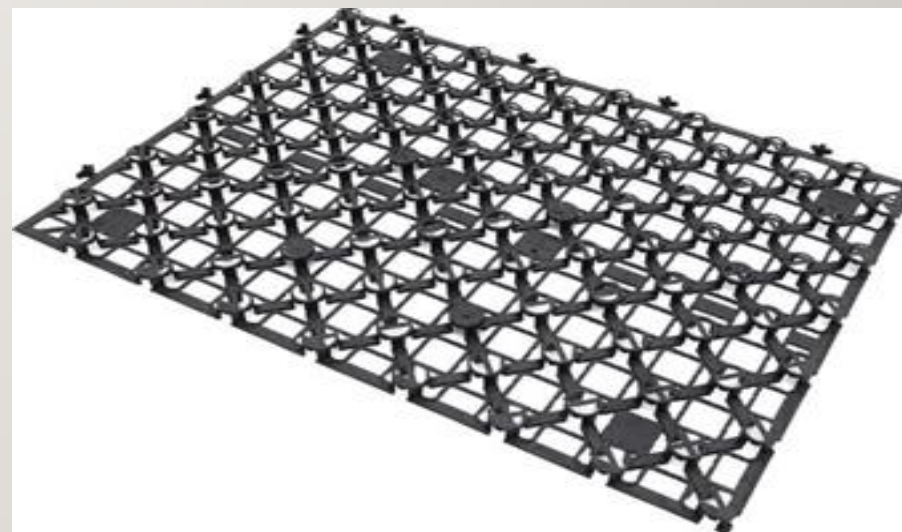
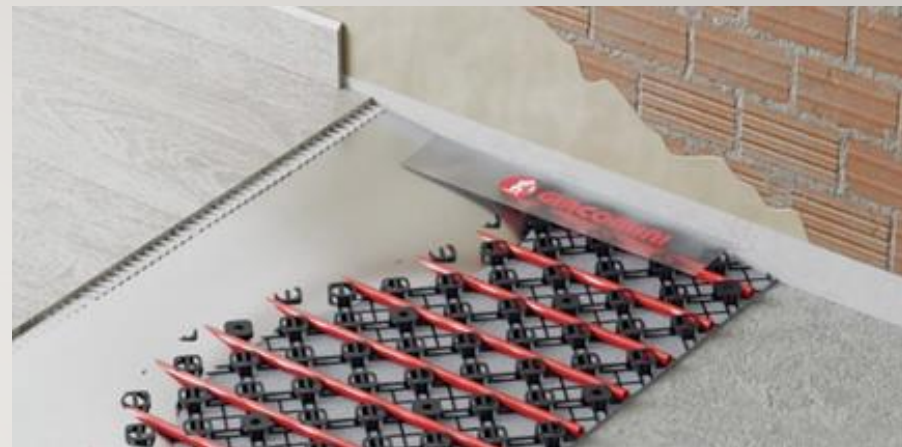
Systém pozostáva zo **špeciálnych panelov s hliníkovou fóliou pre lepšie vedenie tepla**. Kvôli presne navrhnutej štruktúre systémovej dosky je pokladanie rúrky možné len tzv. meandrovým spôsobom. Na systémovú dosku s rúrkou sa v dvoch vrstvách poukladajú **pozinkované plechy** a nasleduje už len montáž samotnej podlahy.





**System pre rekonštrukcie** - veľmi nízkej výšky, ktorý pozostáva z **plastových panelov**, ktoré majú formu 3D siete pripomínajúcej pavučinu – z čoho pochádza aj názov – SPIDER

„Sietová“ forma panelov umožňuje jednoduché uchytenie rúrky a jej zaistenie do panelu. Pri zalievaní, tak budú rúrka aj panel úplne pokryté poterom. Panely je možné pokladať aj na už existujúcu podlahu. Pri systémoch SPIDER môže byť **max. výška podlahy len 2,5 cm (vrátane poteru)** a pri systéme SPIDER SLIM len 2 cm (vrátane poteru).



# SPÔSOBY ULOŽENIA

---

## Špirálový

- Pri tomto spôsobe kladenia rúrok sa **pravidelne strieda prívodná rúrka s teplejšou vodou s vratnou rúrkou s chladnejšou vodou**. Tento spôsob kladenia rúrok má priaznivejší **vplyv na povrchovú teplotu podlahy**, ktorá je **rovnomernejšia** ako pri meandrovom spôsobe kladenia rúrok.

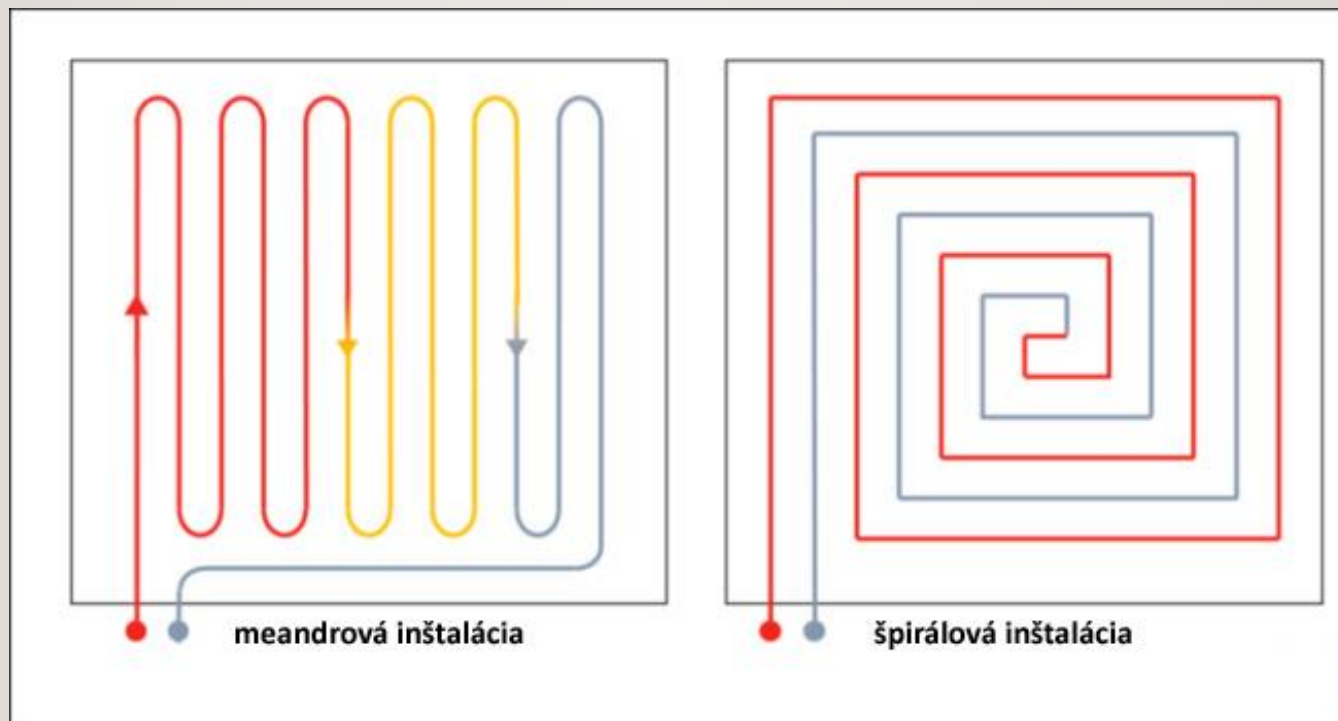
## Meandrový

Týmto spôsobom kladenia rúrok je možné pomerne **jednoducho vyriešiť miestnosti s nepravidelným tvarom**, čo pri iných spôsoboch kladenia môže byť komplikovanejšie. Vykurovací okruh je vedený najskôr rovnobežne s najviac ochladzovanou stenou, takže **teplota vykurovacej vody klesá od vonkajšej steny k vnútornej**.

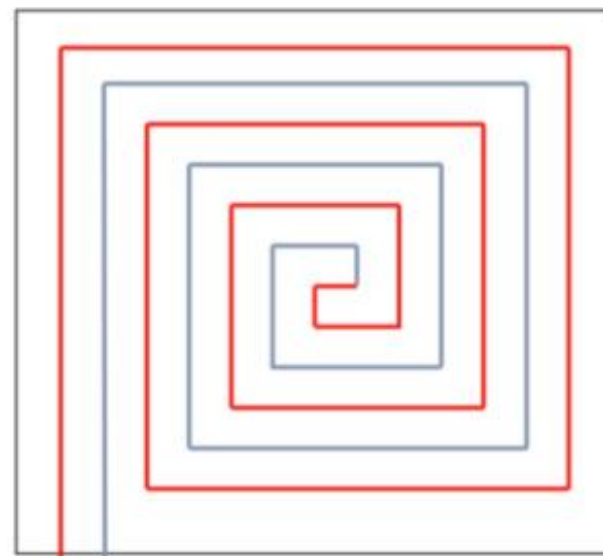
# SPÔSOBY ULOŽENIA

---

Meandrový



Špirálový





## Hustota rúrok

## Spotreba rúrok

## Použitie

10 cm

10m / m<sup>2</sup>

- Kúpeľne pre vyššiu teplotu interiéru okolo 24 °C.
- Rodinné domy, kde sa podlahou aj chladí.
- Tam, kde podlahová krytina má vysoký tepelný odpor.
- Vhodné pre staršie budovy s veľmi vysokou potrebou tepla.

15 cm

6,6m/ m<sup>2</sup>

- Vyššia, ale stále obvyklá hustota rúrok v bežných miestnostiach s priemernou potrebou tepla.
- Ideálne k tepelnému čerpadlu, bude fungovať efektívnejšie.
- Vhodné k plávajúcim podlahám s vyšším tepelným odporom.

20 cm

5m/m<sup>2</sup>

- Obvyklá hustota rúrok v bežných miestnostiach s priemernou potrebou tepla.
- Moderné nízkoenergetické domy čoraz viac umožňujú túto hustotu rúrok.
- Ideálne k plynovému kotlu, ktorý nemá problém s vyššou teplotou vykurovacej vody.
- Vhodné k dobre vodivým podlahovým krytinám.

30 cm

3,3m/m<sup>2</sup>

- Priemyselné alebo skladové priestory.
- Ostatné priestory, kde stačia nižšie teploty interiéru 15 – 18 °C

# MATERIÁLY RÚROK NA PODLAHOVÉ VYKUROVANIE

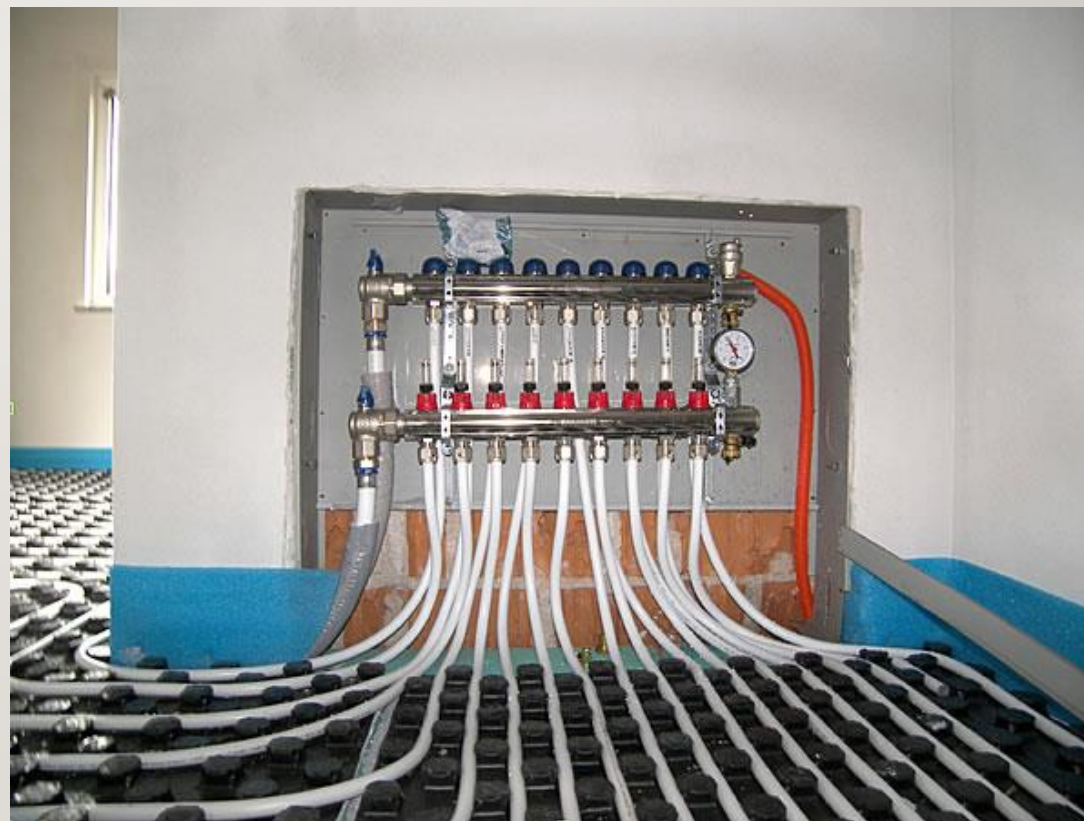
---

- **Pex-Al-Pex**
- **PB** (polybutén),
- **PE-X** (zosieťovaný polyetylén), ďalej delíme na PE-Xa, PE-Xb a PE-Xc
- **PE-RT** (polyetylén resistant temperature)



# ROZDEĽOVAČ

- Teplu vodu zohriatú v zdroji (kotly) **rozdeľuje do jednotlivých vykurovacích okruhov** a prostredníctvom rúrok odovzdáva teplo akumuláčnej vrstve.
- Skrinka rozdeľovača sa osádza na chodbe, kotolni, šatníku atď..., tak aby sa vytvorili približne rovnaké dĺžky okruhov.





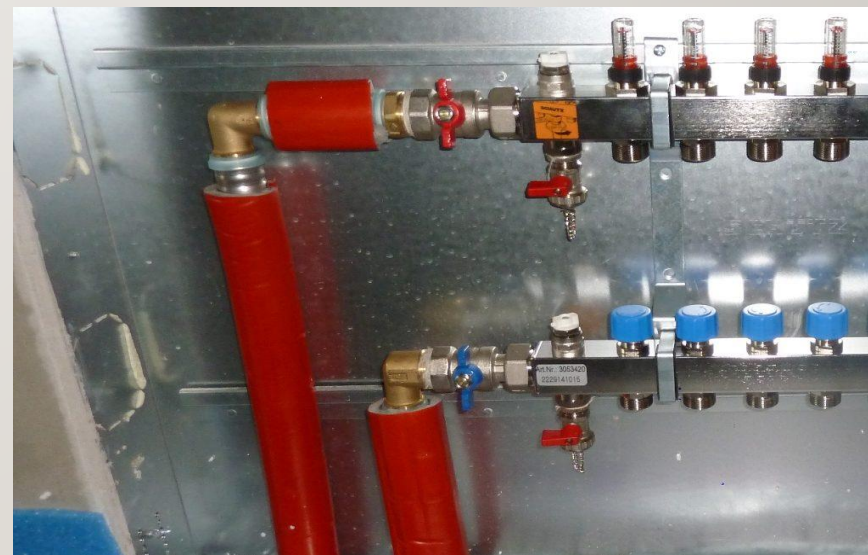
# FOTONÁVOD

---



1. Osadenie skrinky rozdeľovača

2. Napojenie rozdeľovača na prívod aj spätné potrubie  
zo zdroja tepla (kotla)



# FOTONÁVOD

---



3. Rozloženie systémovej dosky / polystyrénu

4. Prichytenie dilatačného pásu





# FOTONÁVOD

---



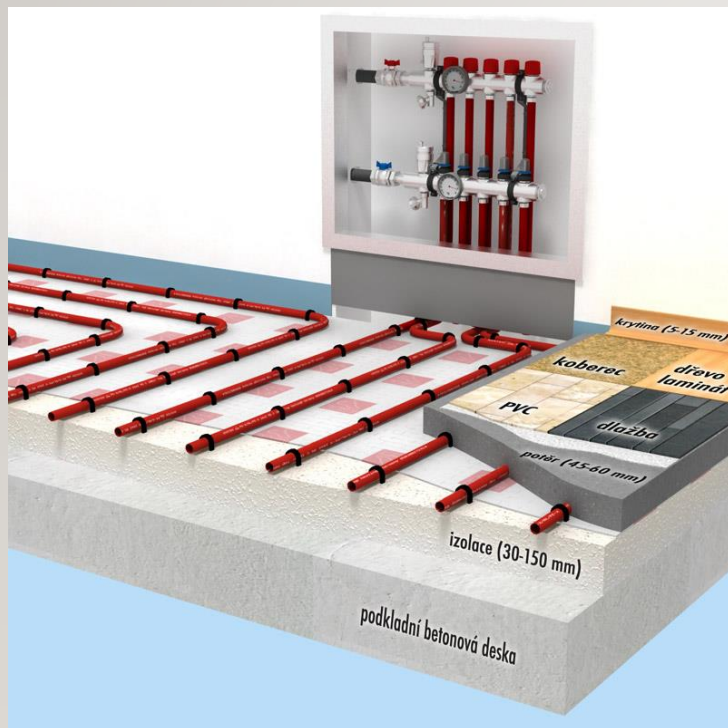
5. Vytváranie vykurovacieho hada s napojením na rozdeľovač



6. Tlaková skúška



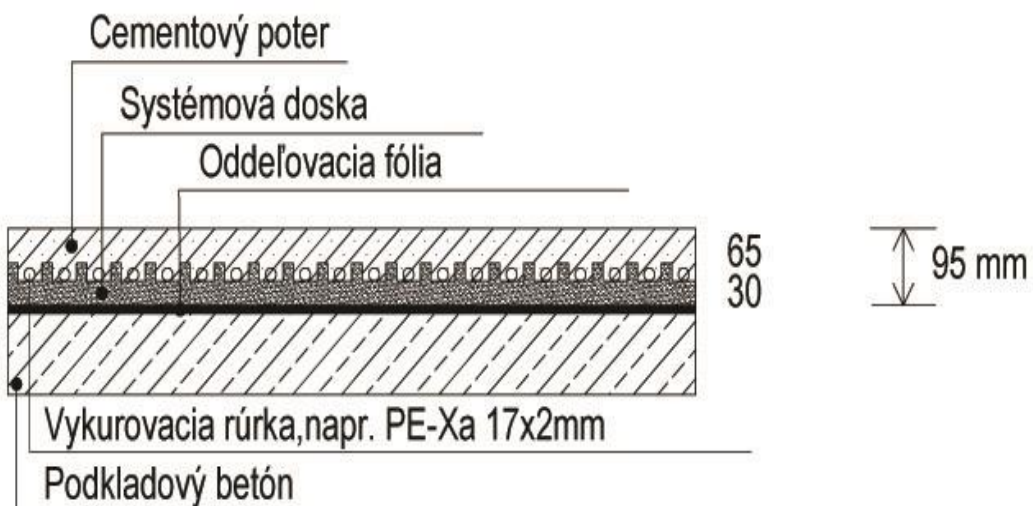
# FOTONÁVOD



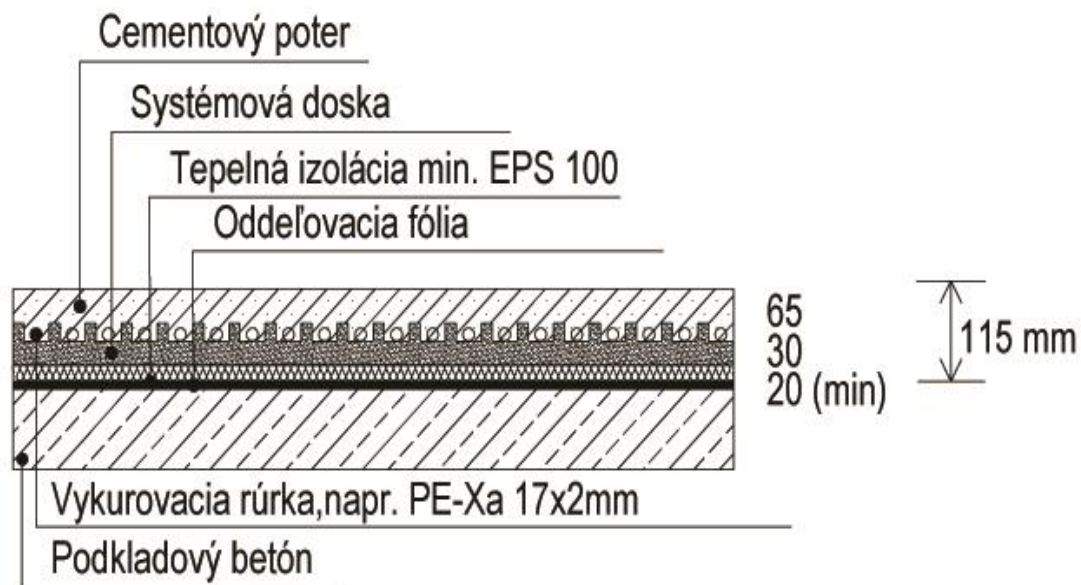
7- uloženie vrchných vrstiev skladby podlahy

# SKLADBA PODLAHY PRI PODLAHOVOM VYKUROVANÍ

Rez podlahou medzi vykurovanými priestormi



Rez podlahou pri styku so zeminou (prízemie)





# Erasmus+

- “Virtual material prepared within Erasmus+ program project “Smart School in Restoration and Construction Industry” co-funded by the European Union”
- "The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."



Ďakujeme za pozornosť

