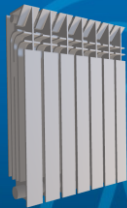


# 125 TBA1 - Vytápění

T2 Vytápění místností a návrh otopných ploch



prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

74

## Základní pojmy

- **Energonositel**
  - UHLÍ, PLYN, ELEKTRINA, SLUNEČNÍ ZÁŘENÍ
  - hmota nebo jev, které mohou být použity k výrobě mechanické práce nebo tepla nebo na ovládání chemických nebo fyzikálních procesů
- **Zdroj tepla**
  - Kotel, solární kolektor, tepelné čerpadlo..
  - Zařízení, v němž se energie obsažená v energonositeli mění na teplo
- **Přenos tepla**
  - Zařízení nebo prvek sloužící k přenosu tepla ze zdroje do místa jeho užití – teplovodní, teplovzdušná soustava..
- **Sdílení tepla pro vytápění**
  - Zařízení nebo prvek sloužící k předání tepla do vytápěné místnosti

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

75

## Lokální vytápění

*Vše v jedné místnosti*

Energonositel

Zdroj tepla

Přenos tepla

Vytápění prostoru



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

76

## Etážové vytápění

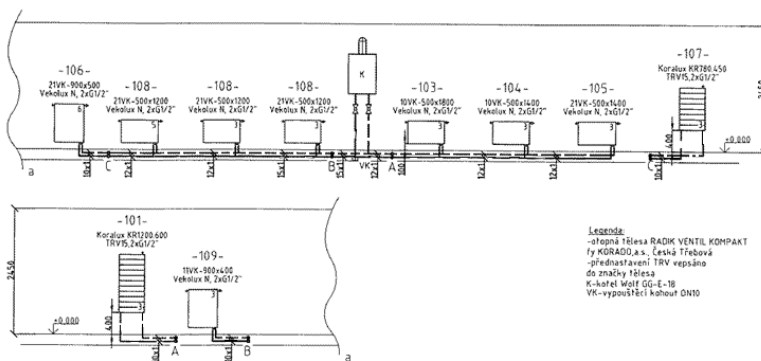
*Vše v jednom podlaží*

Energonositel

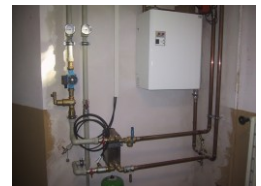
Zdroj tepla

Přenos tepla

Vytápění prostoru



**Legenda:**  
 -otopná tělesa RADIK VENTIL KOMPAKT  
 fy KURADO, a.s., Česká Třebová  
 -přehrávači TRV vepsáno  
 do značky tělesa  
 K-kotel Wolf GG-E-18  
 V6-vypouštěcí kohout GN10

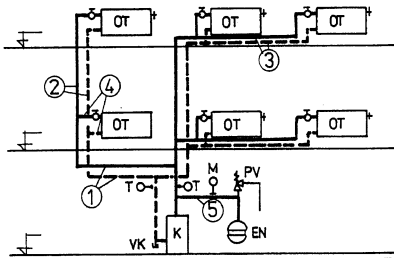


125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

77

## Ústřední vytápění

*Vše v jedné budově*



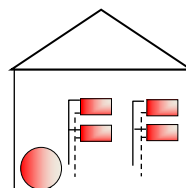
125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

78

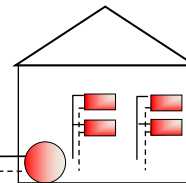
## Dálkové vytápění



Zdroj tepla



Distribuční soustava

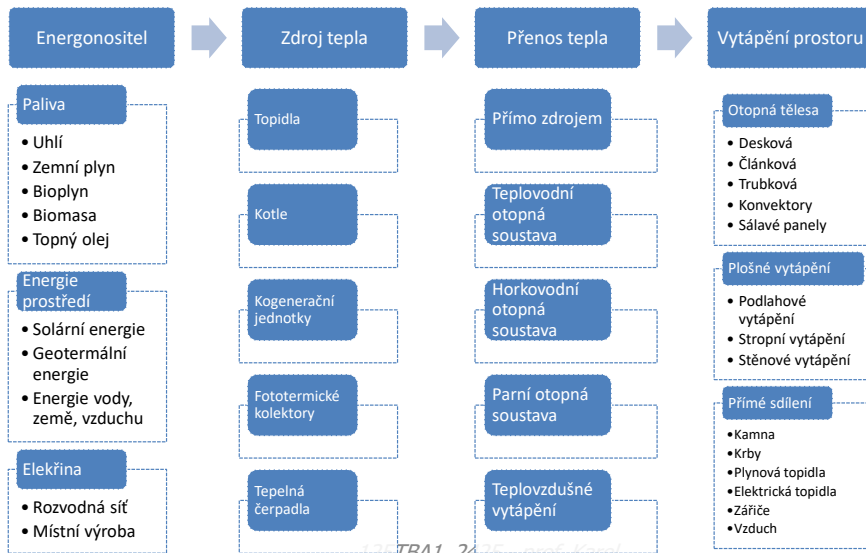


*Vše v jednom sídelním celku*

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

79

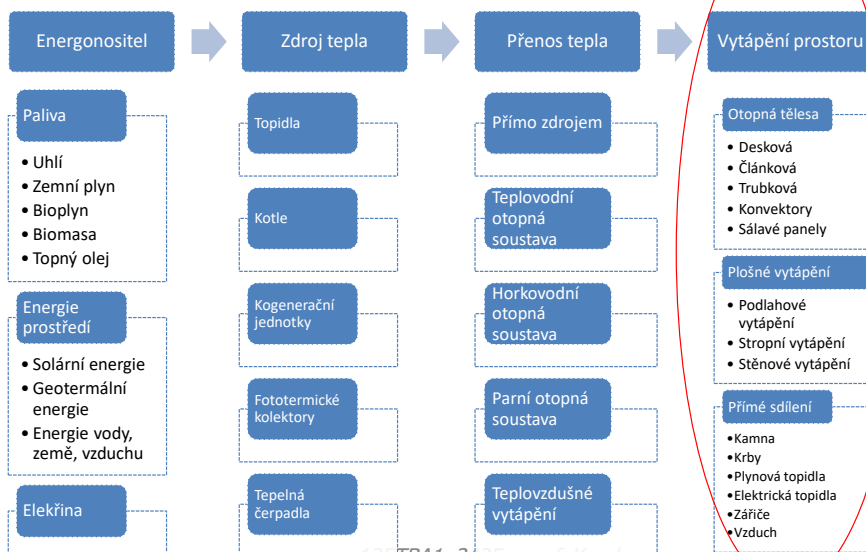
## Systemy vytápění



125TBA1\_2425 prof. Karel Kabele

80

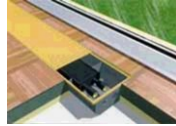
## Systemy vytápění



125TBA1\_2425 prof. Karel Kabele

81

## Vytápění prostoru – emise tepla



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

82

## Principy pro návrh otopných ploch

- Potřebný výkon se stanoví výpočtem na základě tepelné ztráty místnosti při požadované **operativní** teplotě
- Umístění a typ s ohledem na dosažení rovnoměrného rozložení teploty a tepelný komfort s přihlédnutím k preferencím klienta (existují-li)
- Velikost dle typu a podkladů výrobce

### Otopná tělesa

- Desková
- Čláčková
- Trubková
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

### Plošné vytápění


- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

### Přímé sdílení


- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch


125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

83



# Operativní teplota



Mentimeter  
 B241\_TBA1\_2  
 Choose a slide to present  


0

je hodnota změřená kulovým teploměrem a zohledňuje teplotu vzduchu a sálavý účinek okolních stěn.

0

je optimální teplota pro operační síly a zdravotnické provazy.

0

je hodnota vypočtená z teploty vzduchu a střední radiální teploty.


0

je teplota imaginární duté ledé koule, která má stejné sálavé účinky jako daný prostor.

0


žádná odp.

Responses are hidden



*125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele*

84



FAKULTA  
STAVEBNÍ  
ČVUT V PRAZE

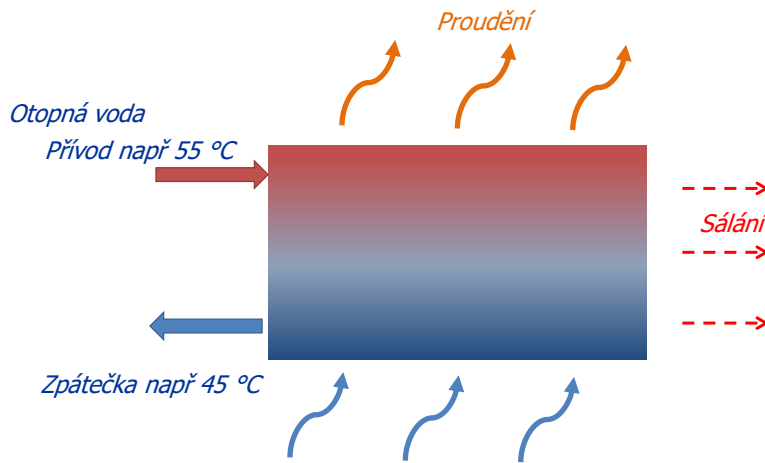
KATEDRA  
TECHNICKÝCH  
ZABĚHŮ BUDOV

# OTOPNÁ TĚLESA

*125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele*

85

## Princip otopného tělesa

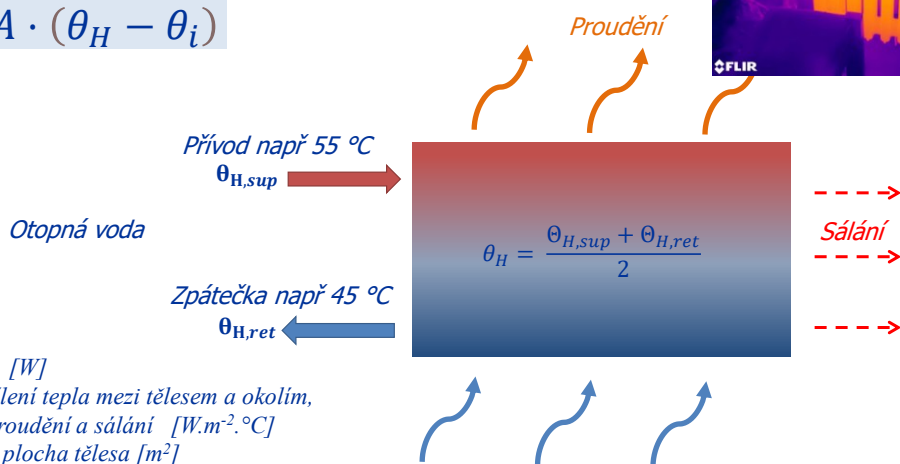


125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

86

## Výkon otopného tělesa

$$\phi = h \cdot A \cdot (\theta_H - \theta_i)$$



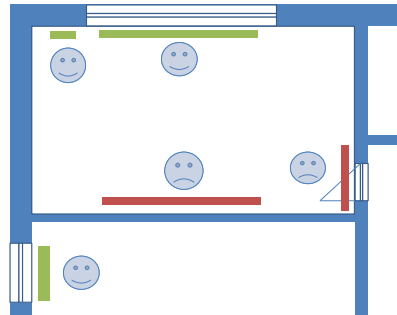
- $\Phi$ .....výkon tělesa [W]  
 $h$ .....součinitel sdílení tepla mezi tělesem a okolím,  
 zahrnující proudění a sálání [ $W \cdot m^{-2} \cdot ^\circ C$ ]  
 $A$ .....teplosměnná plocha tělesa [ $m^2$ ]  
 $\theta_H$ ....střední teplota tělesa [ $^\circ C$ ]  
 $\theta_i$ ....teplota místnosti [ $^\circ C$ ]

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

87

## Návrh otopných těles

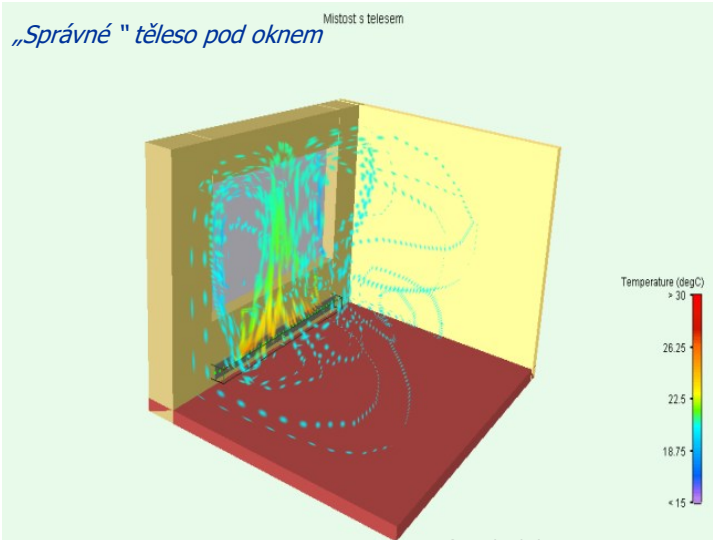
- Velikost (výkon)  $\geq$  návrhový tepelný výkon
- Umístění:
  - S ohledem na rozložení teplot v místnosti, výsledná teplota!!!!
  - Pod okno, délka tělesa cca 0,7 délky okna
  - S ohledem na budoucí rozmístění nábytku, otevírání dveří...
- Typ tělesa:
  - Podle účelu místnosti
  - Podle velikosti místnosti



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

88

## Vliv umístění tělesa na proudění vzduchu v místnosti



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

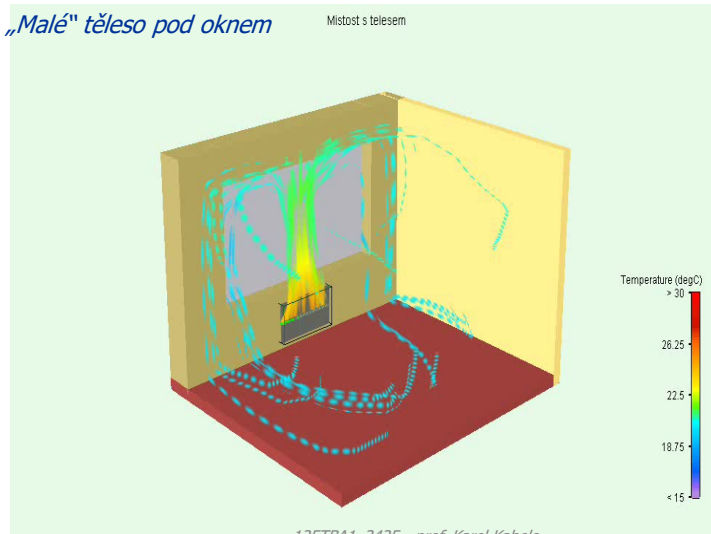
89



## Vliv umístění tělesa na proudění vzduch v místnosti

„Malé“ těleso pod oknem

Místost s tělesem



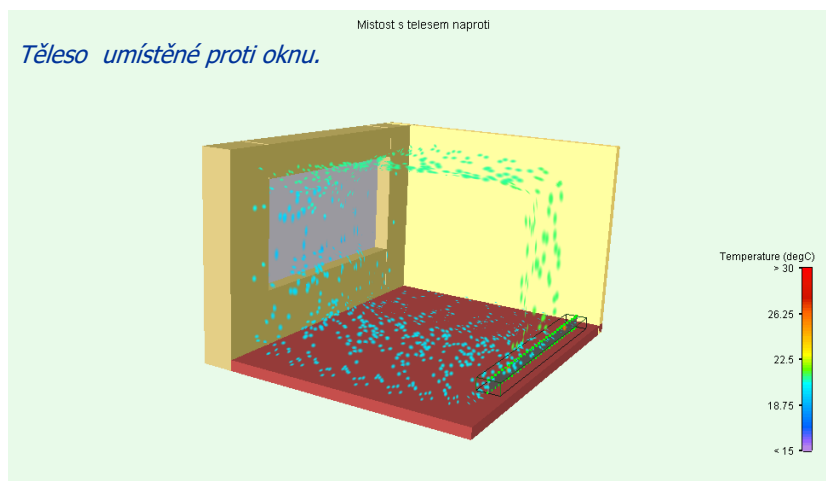
125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

90

## Vliv umístění tělesa na proudění vzduch v místnosti

Těleso umístěné proti oknu.

Místost s tělesem naproti

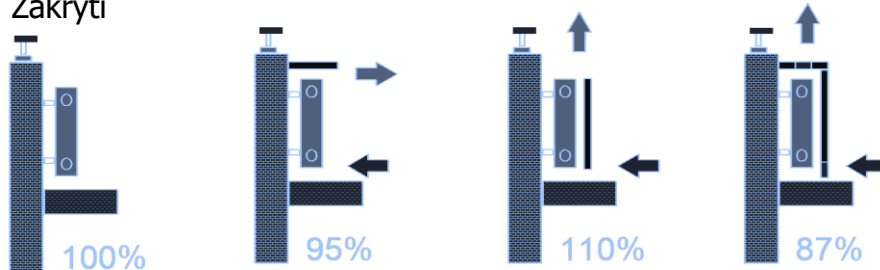


125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

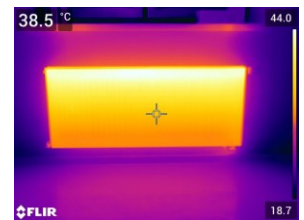
91

## Faktory ovlivňující výkon tělesa

### • Zakrytí



### • Napojení

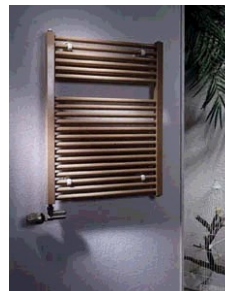
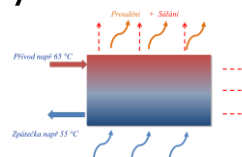


125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

92

## Otopná tělesa - typy

- Desková, panelová tělesa
- Trubková tělesa



- Sdílení tepla prouděním a sáláním
- Ocel, měď

### Otopná tělesa

- **Desková**
- Článková
- **Trubková**
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

### Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

### Přímé sdílení

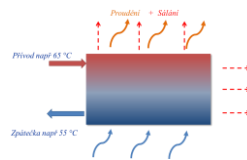
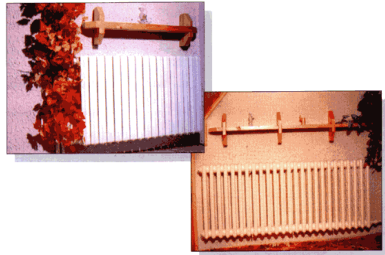
- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

94

## Otopná tělesa - typy

### • Čláčková tělesa



- Sdílení tepla prouděním a sáláním
- Litina, hliník, plech

Radiátor??

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

#### Otopná tělesa

- Desková
- Čláčková
- Trubková
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

#### Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

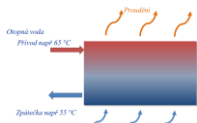
#### Přímé sdílení

- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

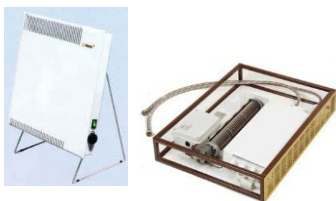
## Otopná tělesa - typy

### • Konvektory

- Podlahové (ventilátor)
- Lavicové
- Stěnové
- Soklové...



- Sdílení tepla prouděním



#### Otopná tělesa

- Desková
- Čláčková
- Trubková
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

#### Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

#### Přímé sdílení

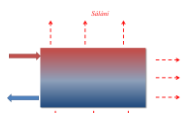
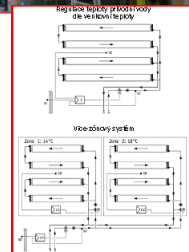
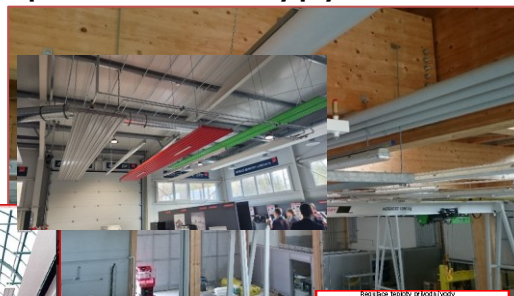
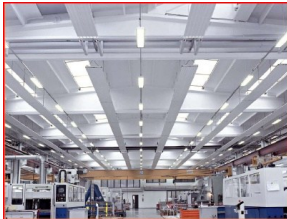
- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

## Otopná tělesa - typy

### • Sálavé panely a pásy

– Vodní, parní, elektrické



• Sdílení tepla převážně sáláním

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

#### Otopná tělesa

- Desková
- Čláčková
- Trubková
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

#### Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

#### Přímé sdílení

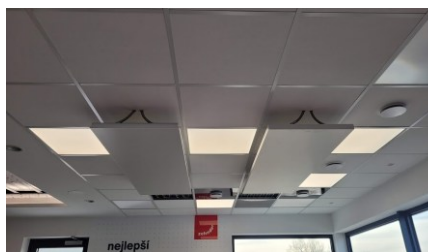
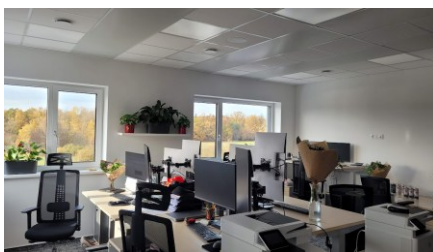
- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

102

## Otopná tělesa - typy

### • Sálavé panely a pásy

– Vodní, parní, elektrické



• Sdílení tepla převážně sáláním

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

#### Otopná tělesa

- Desková
- Čláčková
- Trubková
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

#### Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

#### Přímé sdílení

- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

103

# PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ

## Plošné vytápění

Využita obvykle konstrukce ohraničující vytápěný prostor.

Povrchová teplota je omezena hygienicky:

**Podlaha 25-32 °C** (55% podíl sálání)

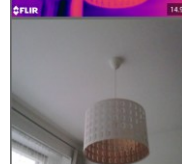
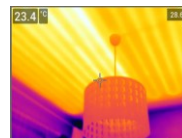
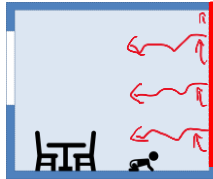
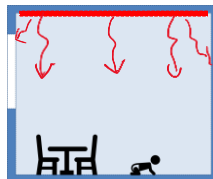
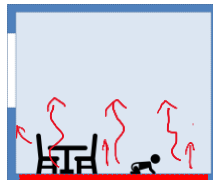
**Strop 29 °C** (80% podíl sálání)

**Stěny 40 °C** (65% podíl sálání)

Nízkoteplotní systémy vhodné pro spojení s nízkopotenciálními energetickými zdroji (solární systémy, tepelná čerpadla, ..)

Konstrukční uspořádání otopné plochy:

- zabudovaná do stavební konstrukce
- samostatná



### Otopná tělesa

- Desková
- Čláčková
- Trubková
- Konvektory
- Sálavé panely a pásy

### Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

### Přímé sdílení

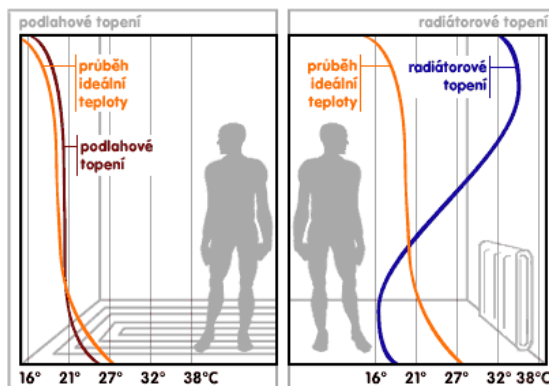
- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

109

## Podlahové vytápění

- Teplotní spád systému 5-6°C (max. 10°C)
- Průměrná teplota topné vody běžně do 50°C.



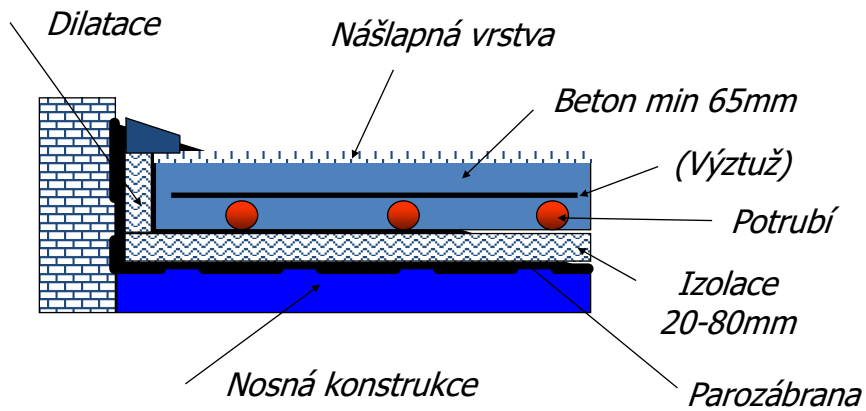
!!!!

125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

111

## Podlahové vytápění

- Sdílení tepla sáláním a prouděním
- Skladba podlahy



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

113

## Podlahové vytápění příklady



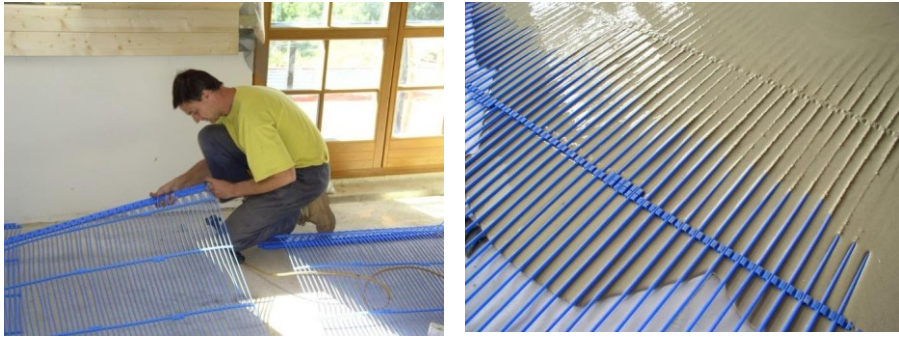
Logistické centrum LIDL Buštěhrad 2021



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele

114

## Podlahové vytápění kapilárními rohožemi



125TBA1\_2425 - prof. Karel Kabele