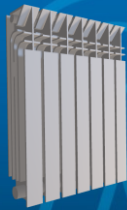


125 TBA1 - Vytápění

T2 Vytápění místností a návrh otopných ploch



prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

73

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

74

Lokální vytápění

Vše v jedné místnosti

Energonositel

Zdroj tepla

Přenos tepla

Vytápění prostoru



125TBA1_2425 - prof. Karel
Kabele

75

Etážové vytápění

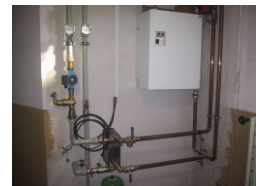
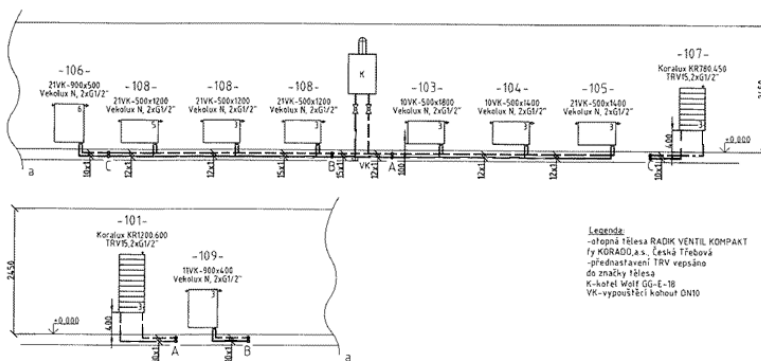
Vše v jednom podlaží

Energonositel

Zdroj tepla

Přenos tepla

Vytápění prostoru

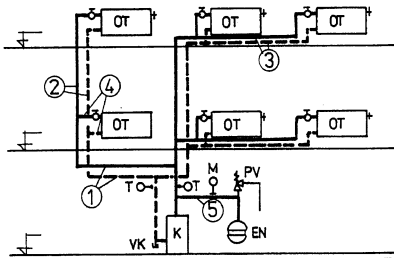


125TBA1_2425 - prof. Karel
Kabele

76

Ústřední vytápění

Vše v jedné budově



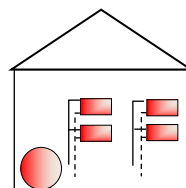
125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

77

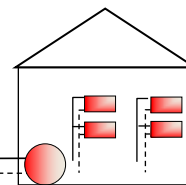
Dálkové vytápění



Zdroj tepla



Distribuční soustava

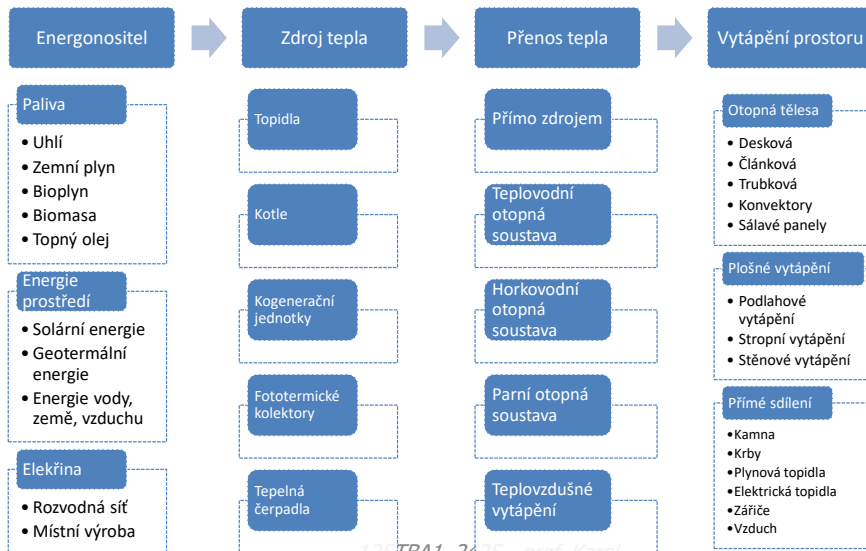


Vše v jednom sídelním celku

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

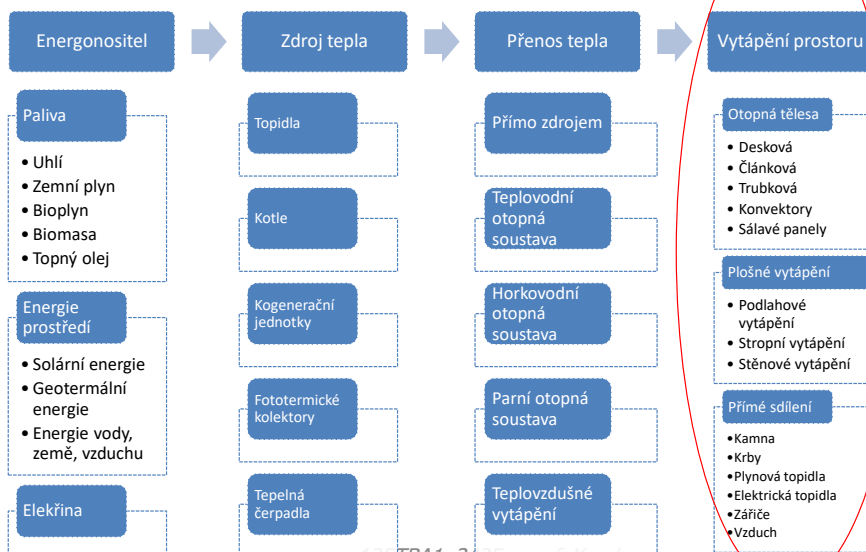
78

Systemy vytápění



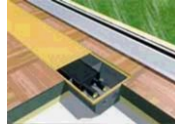
125TBA1_2425 prof. Karel Kabele

Systemy vytápění



125TBA1_2425 prof. Karel Kabele

Vytápění prostoru – emise tepla



125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

81

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

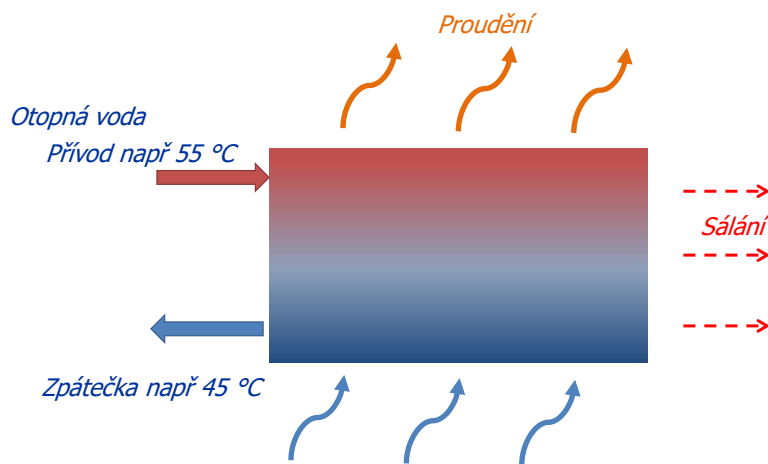
82

OTOPNÁ TĚLESA

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

84

Princip otopného tělesa

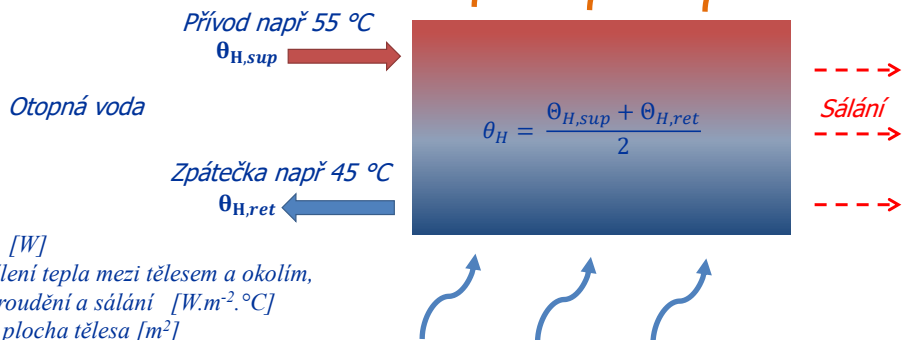


125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

85

Výkon otopného tělesa

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



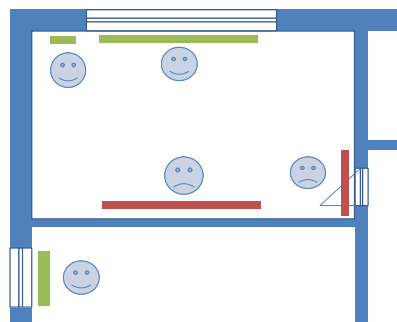
- Φvýkon tělesa [W]
 hsoučinitel sdílení tepla mezi tělesem a okolím,
 zahrnující proudění a sálání [$W \cdot m^{-2} \cdot ^\circ C$]
 Ateplosměnná plocha tělesa [m^2]
 θ_H ...střední teplota tělesa [$^\circ C$]
 θ_i ...teplota místnosti [$^\circ C$]

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

86

Návrh otopných těles

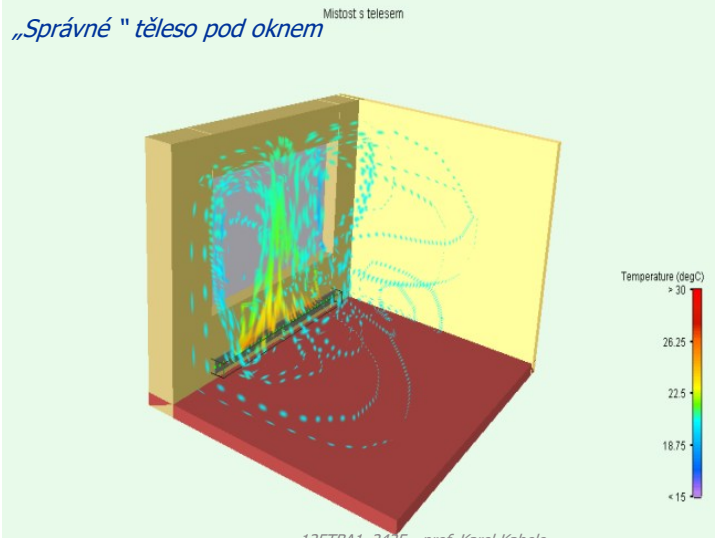
- Velikost (výkon) \geq návrhový tepelný výkon
- Umístění:
 - S ohledem na rozložení teplot v místnosti, výsledná teplota!!!!
 - Pod okno, délka tělesa cca 0,7 délky okna
 - S ohledem na budoucí rozmístění nábytku, otevírání dveří...
- Typ tělesa:
 - Podle účelu místnosti
 - Podle velikosti místnosti



125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

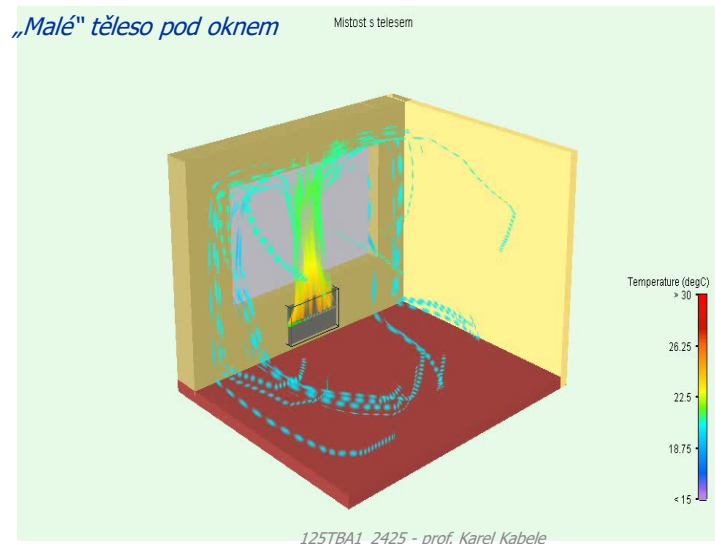
87

Vliv umístění tělesa na proudění vzduchu v místnosti



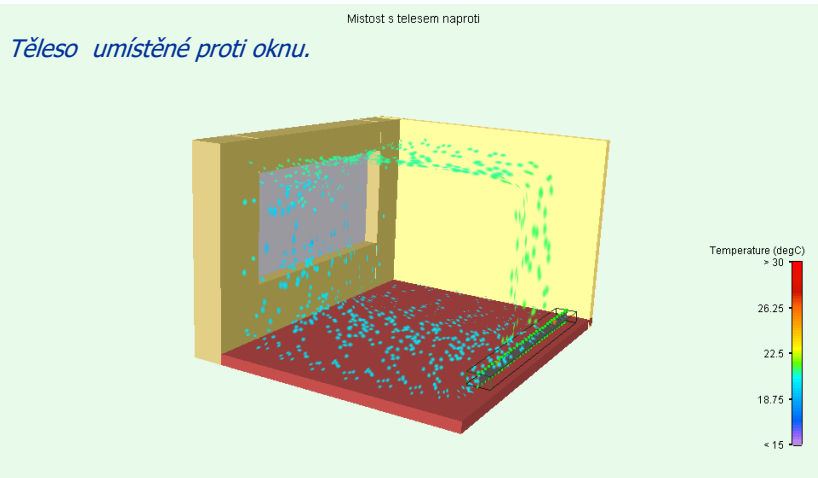
88

Vliv umístění tělesa na proudění vzduchu v místnosti



89

Vliv umístění tělesa na proudění vzduch v místnosti

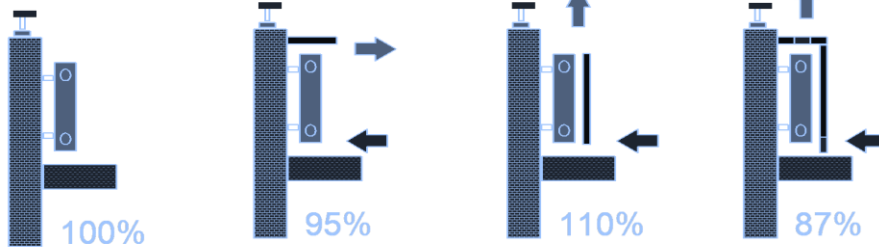


125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

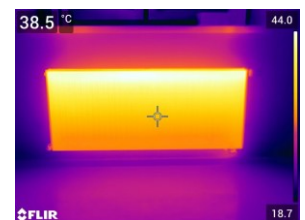
90

Faktory ovlivňující výkon tělesa

- Zakrytí



- Napojení

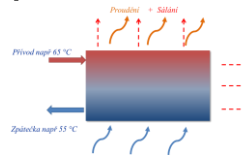


125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

91

Otopná tělesa - typy

- Desková, panelová tělesa
- Trubková tělesa



- Sdílení tepla prouděním a sáláním
- Ocel, měď

Otopná tělesa

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

Plošné vytápění

- Podlahové vytápění
- Stropní vytápění
- Stěnové vytápění

Přímé sdílení

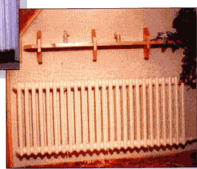
- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

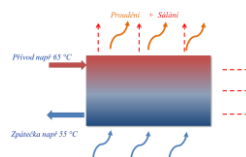
93

Otopná tělesa - typy

- Čláčková tělesa



Radiátor??



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

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

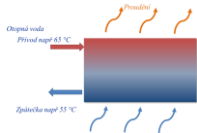
125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

94

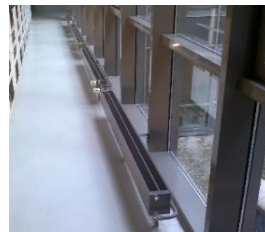
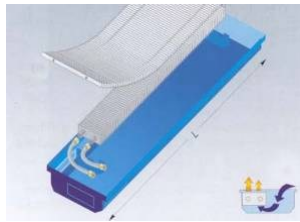
Otopná tělesa - typy

• 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

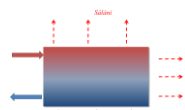
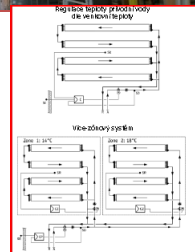
125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

101

Otopná tělesa - typy

• Sálavé panely a pásy

- Vodní, parní, elektrické



- Sdílení tepla převážně sáláním

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

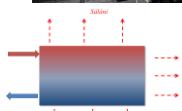
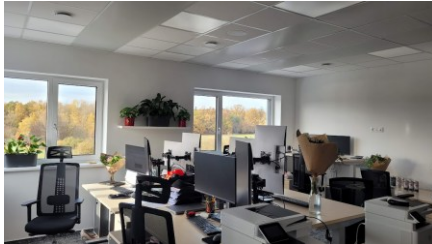
125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

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

PLOŠNÉ VYTÁPĚNÍ

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

Plošné vytápění

Využita obvykle konstrukce ohraničující vytápěný prostor.

Povrchová teplota je omezena hygienicky:

Podlaha 25-32 °C (55% podíl sálání)

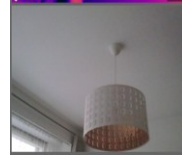
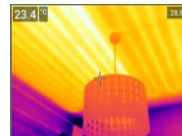
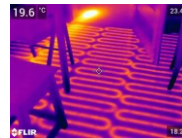
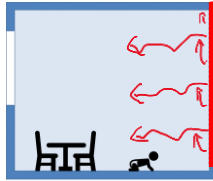
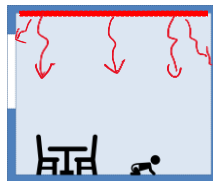
Strop 29 °C (80% podíl sálání)

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

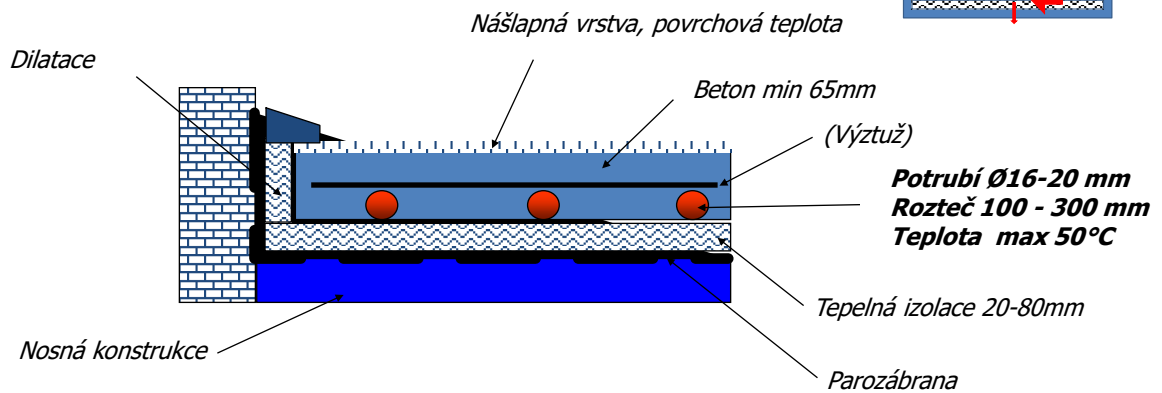
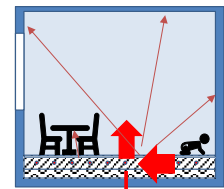
- Kamna
- Krby
- Plynová topidla
- Elektrická topidla
- Zářiče
- Vzduch

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

106

Podlahové vytápění teplovodní

- Sdílení tepla do prostoru převážně sáláním a prouděním
- Skladba podlahy



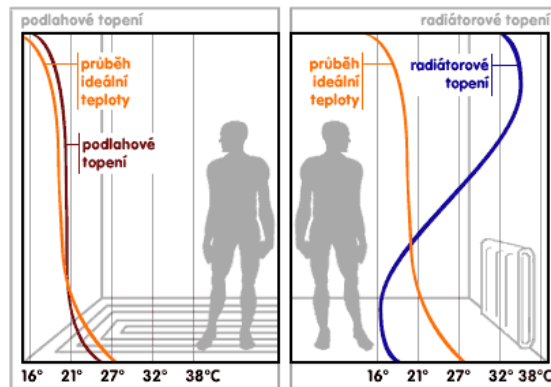
Crittall – patent 1927

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

108

Podlahové vytápění

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



!!!!

125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

109

Podlahové vytápění příklady



Logistické centrum LIDL Buštěhrad 2021



125TBA1_2425 - prof. Karel Kabele

110