

capillary system infraclima

heating
present
cooling

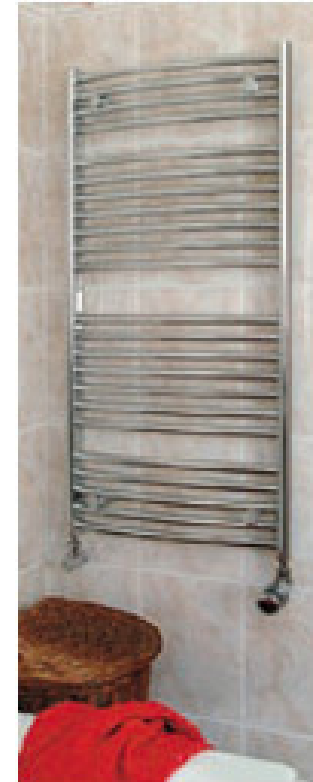
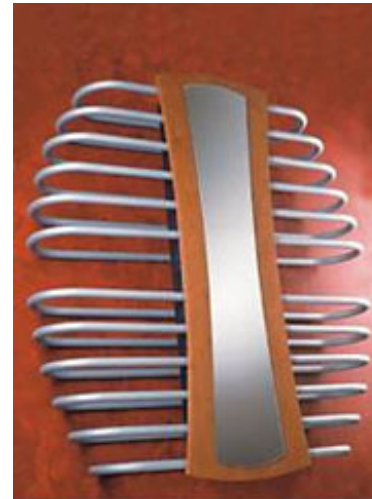
heating units

radiator



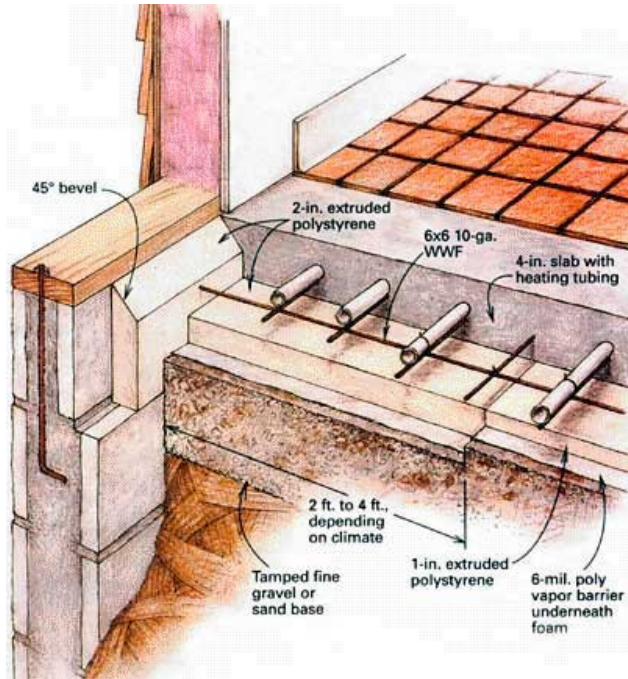
heating units

radiator



heating units

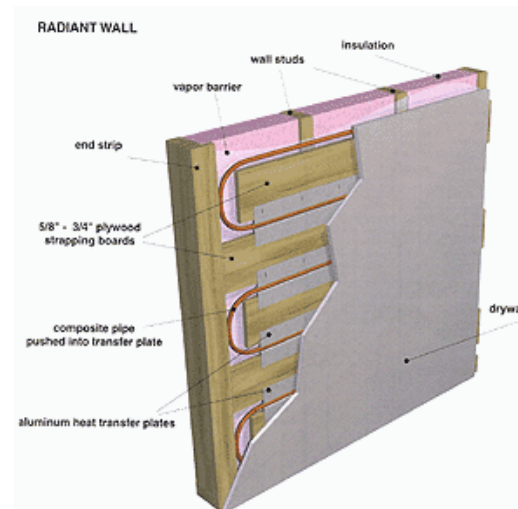
large area heating- floor heating classical



heating units

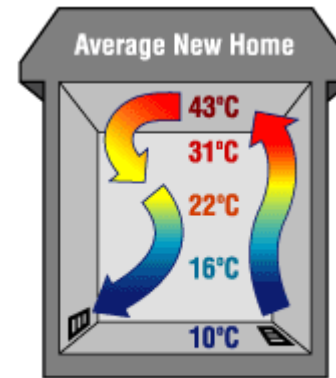
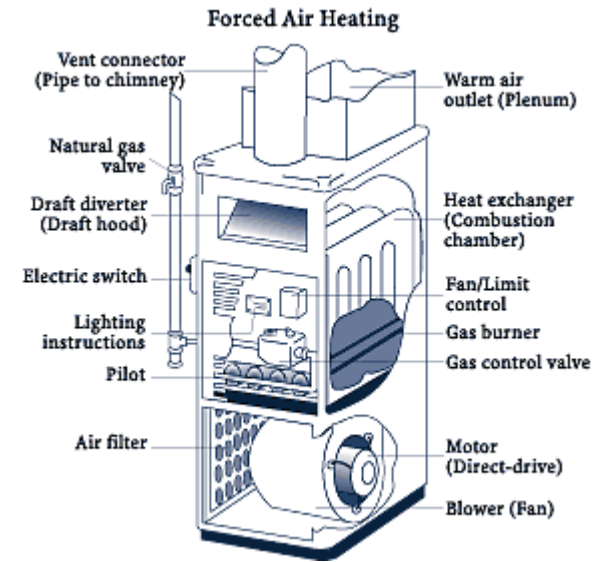
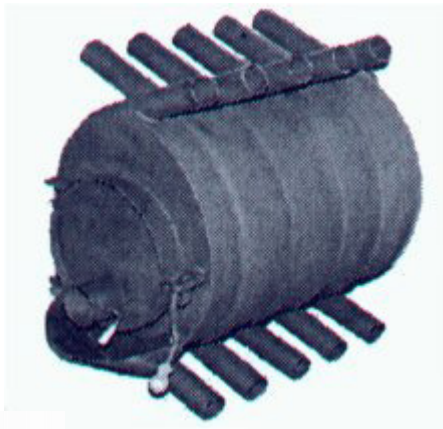
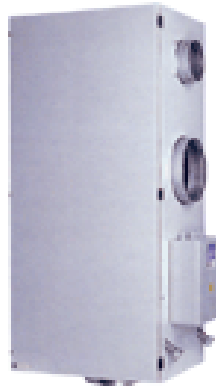
large-area h. wall/ ceiling heating

classical

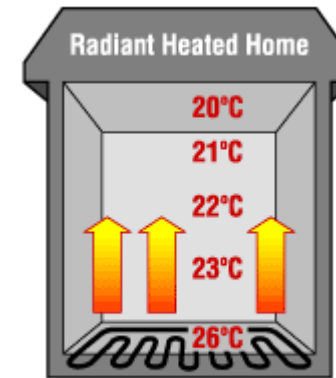


heating units

air heating



With hot-air heating, room temperature varies. Your head can be hot while your feet are cold.



In-floor radiant heating provides even warmth and eliminates draft.



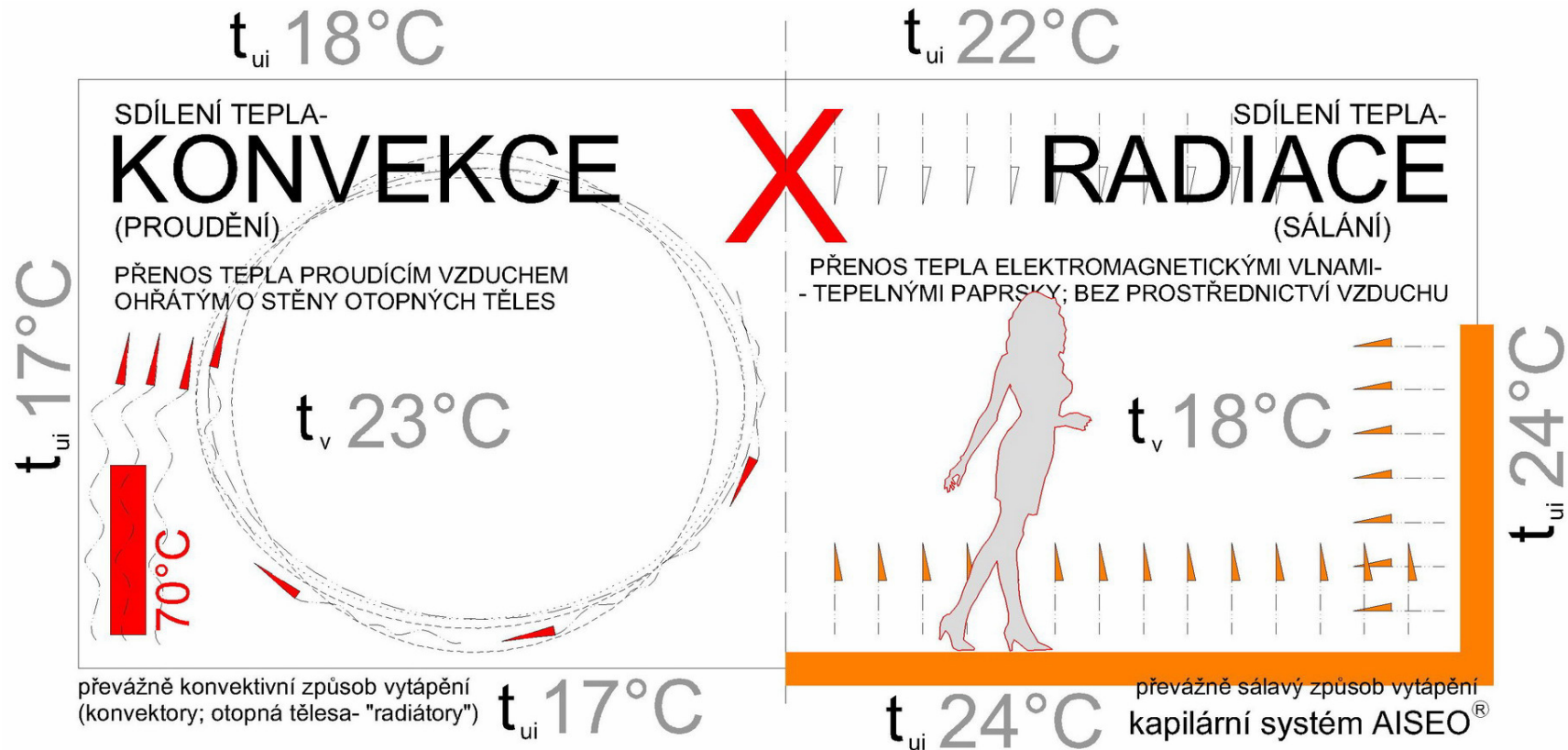
cooling

split / multisplit units



theory
heat exchange

convection X heat radiation



convection^{=flowing}

= heat exchange by flowing liquid



heat radiation

= interactive emission and absorption between 2 and more solids with different surface temperatures



capillary system infraclima

principles

**thermal
comfort**

practical solution

thermal comfort

= stage of mind

= subjective satisfaction of human with home environment

the conditions of thermal comfort

a) heat balance

b) dry sweating

c) ^{useful} technique of heat exchange



thermal comfort

teplota vzduchu

ROVNICE TEPELNÉ POHODY

$$t_v + b t_u = a$$

účinná (povrchová) teplota okolních ploch

$$b = \frac{\alpha_r}{\alpha_c} \quad \text{přibližně } = 1(-)$$
$$a = \left(33 - \frac{0.75 q_m}{\Lambda} \right) (1 + b) - \frac{0.75 q_m}{\alpha_c}$$

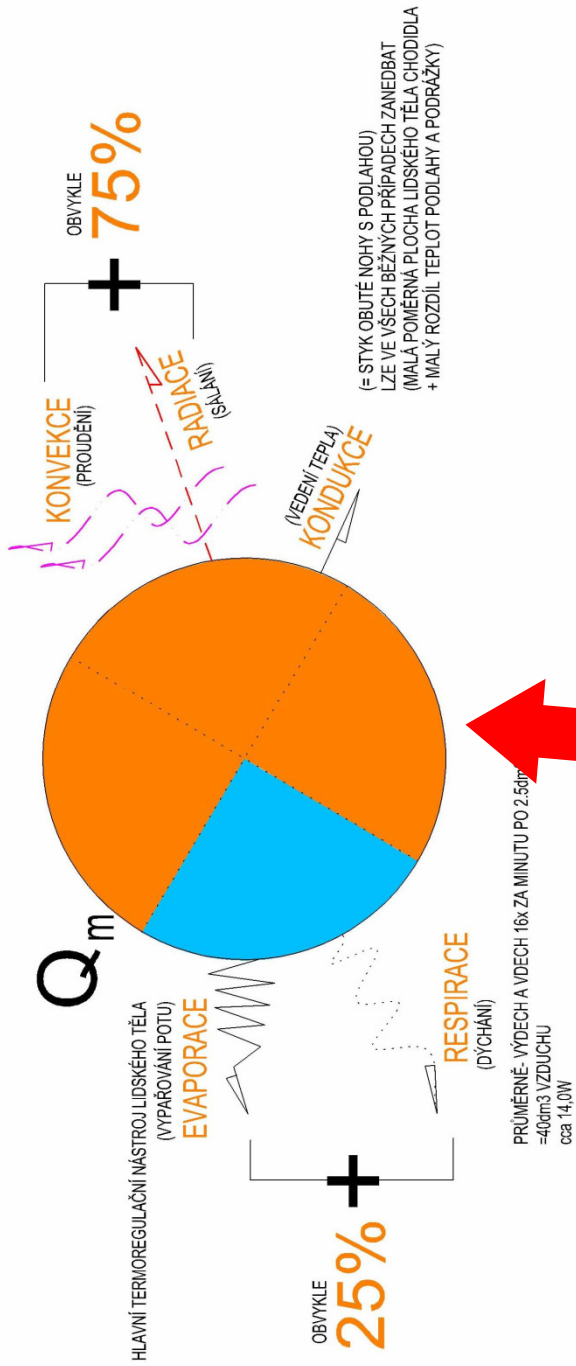
měrná tepelná produkce člověka (W/m²)

střední teplota povrchu těla (°C)

tepelná propustnost oděvu (W/m²K)



TEPELNÁ PRODUKCE ČLOVĚKA



ZÁKLADNÍ MIKROKLIMA PROSTŘEDÍ

VNĚJŠÍ KLIMA
PLÁŠŤ + STŘECHA BUDOVY
TEPELNÉ ZTRÁTY / ZISKY
ZDROJE TEPLA A VODNÍ PÁRY V INTERIERU
ČLOVĚK
PĚŠTOVÁNÍ KVĚTIN
SUŠENÍ PRÁDLA
VAŘENÍ
KOUPELNA
BAZÉNY

SYSTÉM VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE

VÝSLEDNÝ TEPELNĚ-VLHKOSTNÍ STAV PROSTŘEDÍ

EXPOZOVANÝ SUBJEKT (ČLOVĚK) POTŘEBUJE DO VÝSLEDNÉHO TEPELNÉHO STAVU PROSTŘEDÍ ODVÁDĚT TEPLA, KTERÉ SÁM PRO ŽIVOTNÍ ČINNOSTI VYDÁVÁ.

ROVNOVÁHA = TEPELNÁ POHODA

(POHODA PROSTŘEDÍ = TAKOVÝ STAV MYSLI, KTERÝ VYJADŘUJE SUBJEKTIVNÍ USPOKOJENÍ ČLOVĚKA S PROSTŘEDÍM TAK, ŽE SI JE ČASTO ANI NEUVĚDOMUJE A NEMÁ POTŘEBU JE MĚNIT)

VÝSLEDNÁ TEPELNÁ PRODUKCE ČLOVĚKA = METABOLICKÉ TEPLA BRUTTO

1 METABOLICKÉ TEPLA BAZÁLNÍ

ZÁKLADNÍ TVORBA TEPLA ZÁVISÍ PŘEDEVŠÍM NA POHLAVÍ, VĚKU, POVRCHU TĚLA

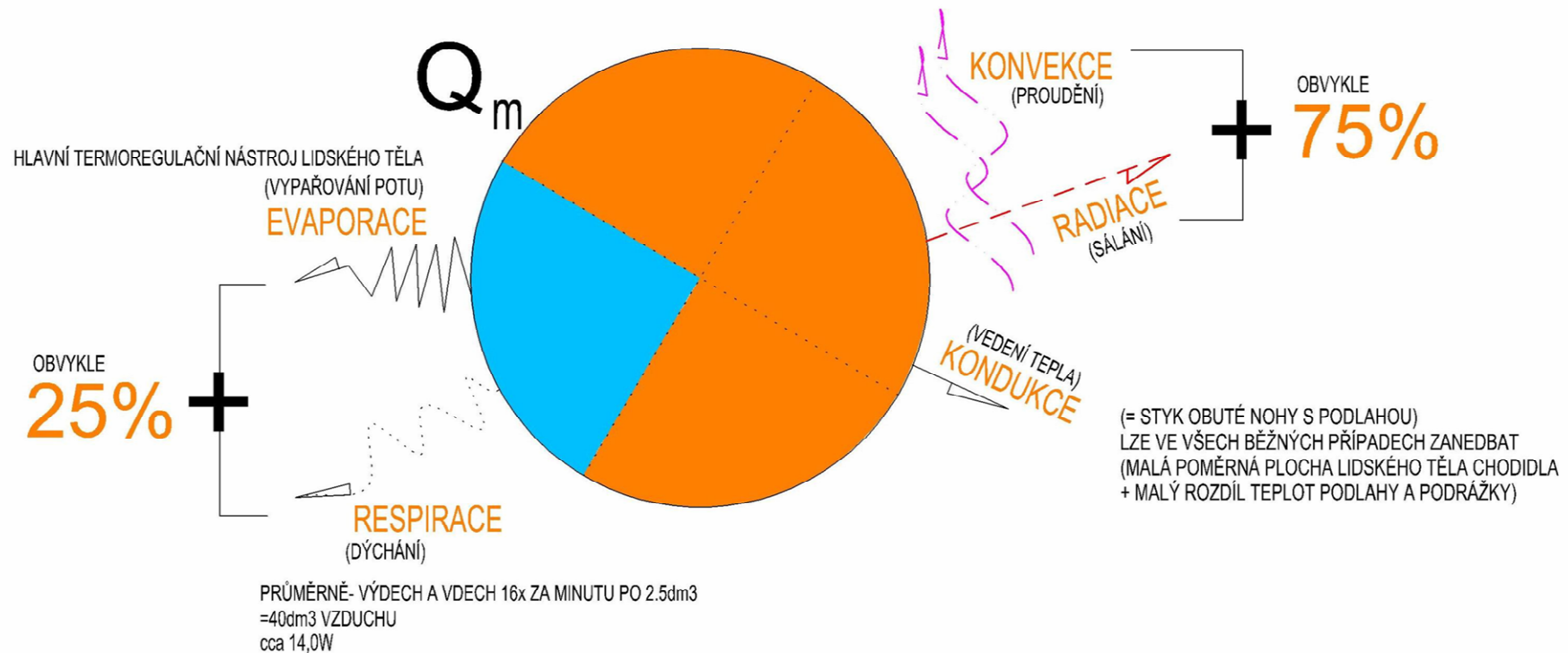
ORIENTAČNĚ CCA 50W/m²

3 TEPLOTA PŘIJÍMANÉ POTRAVY

2 TEPELNÁ PRODUKCE PŘI VYKONÁVANÉ PRÁCI

DOKONALÝ KLID = HLUBOKÝ SPÁNEK	0W/m ²
SEZENÍ	4-7W/m ²
PSÁNÍ NA STROJI	33W/m ²
CHŮZE PO ROVINĚ 3km/h	52-65W/m ²
MAX. SVALOVÝ VÝKON (KRÁTKODOBĚ)	982W/m ²

TEPELNÁ PRODUKCE ČLOVĚKA



1) SMĚR+RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU VE VYTÁPĚNÉM PROSTORU

ZÁVISÍ NA:

- UMÍSTĚNÍ OCHLAZOVANÝCH PLOCH (STĚNY OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ, OKNA)
- ZPŮSOB VYTÁPĚNÍ, UMÍSTĚNÍ A VELIKOST OTOPNÝCH TĚLES/ OTOPNÝCH PLOCH

IDEÁLNÍ STAV:

RYCHLOST VZDUCHU CO NEJMENŠÍ,
(MAX.PŘÍPUSTNÉ 0,15-0,25m/s PRO 20-22°C, OBYTNÉ PROSTORY)



2) TEPLOTA VZDUCHU VLHKOST VZDUCHU INTERIERU

NAVRHOVANÁ tvzduchu ZÁVISÍ MIMO JINÉ I NA:

- ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ- POVRCHOVÉ TEPLOTĚ OKOLNÍCH PLOCH

3) ROZLOŽENÍ TEPLOT (TEPLOTNÍ PROFIL) VE VYTÁPĚNÉM PROSTORU

ZÁVISÍ NA:

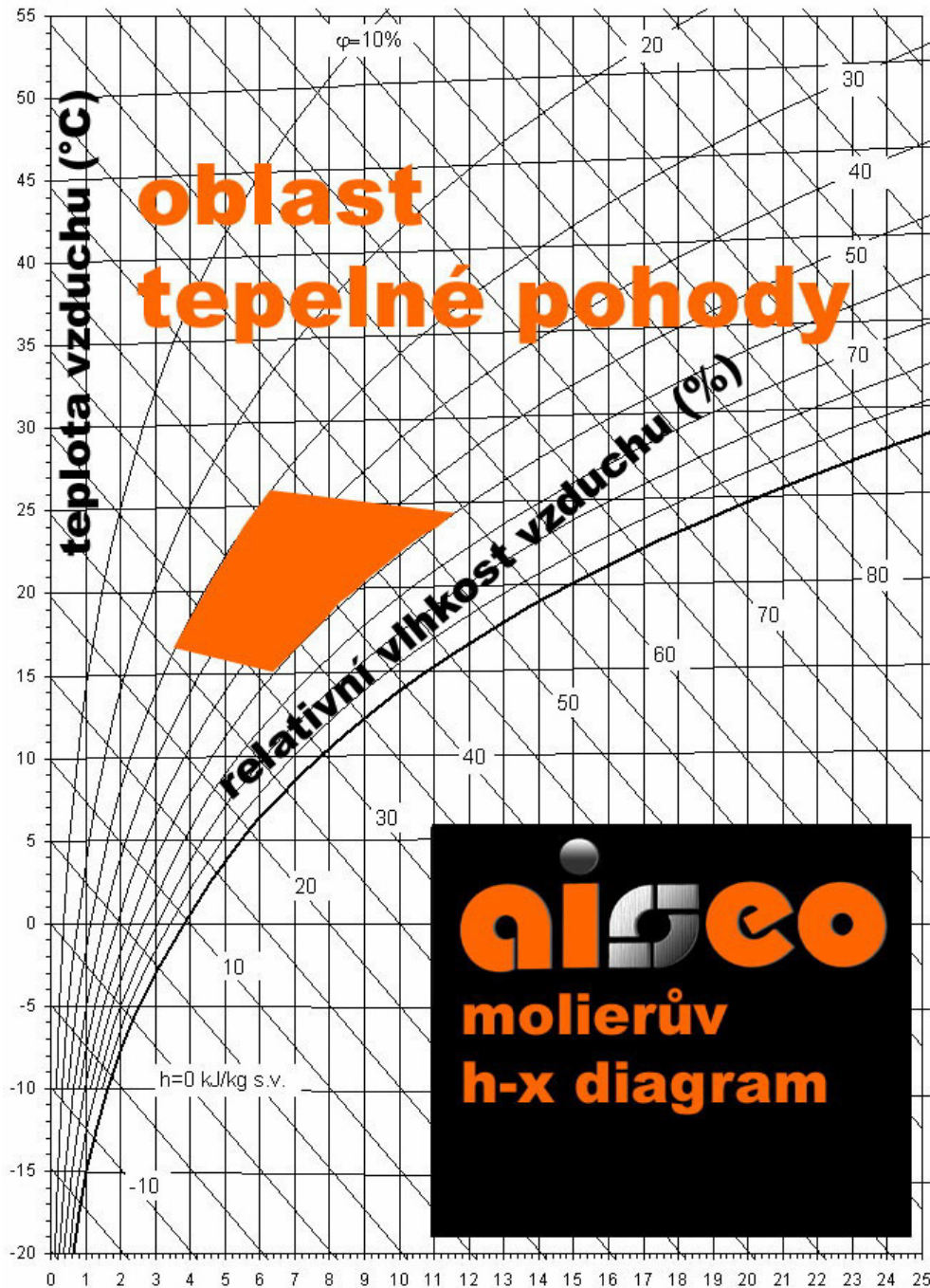
- UMÍSTĚNÍ, DÉLCE, VELIKOSTI, STŘEDNÍ TEPLOTĚ OTOPNÉHO TĚLESA, ZPŮSOBU VYTÁPĚNÍ, VENKOVNÍ TEPLOTĚ..

IDEÁLNÍ STAV:

- =ROVNOMĚRNÉ ROZLOŽENÍ TEPLOT V HORIZONTÁLNÍ I VERTIKÁLNÍ ROVINĚ, (MAX.PŘÍPUSTNÝ ROZDÍL TEPLOT MEZI VÝŠKOU HLAVY A VÝŠKOU KOTNÍKŮ ČLOVĚKA = +3°C)

4) POVRCHOVÉ TEPLOTY OKOLNÍCH PLOCH VZHLEDEM K JEJICH SÁLAVÉMU ÚČINKU

VÝZNAMNÝ PODÍL NA TEPELNÉM TOKU VZHLEDEM K ČLOVĚKU



temperature, air humidity
in home environment

mould

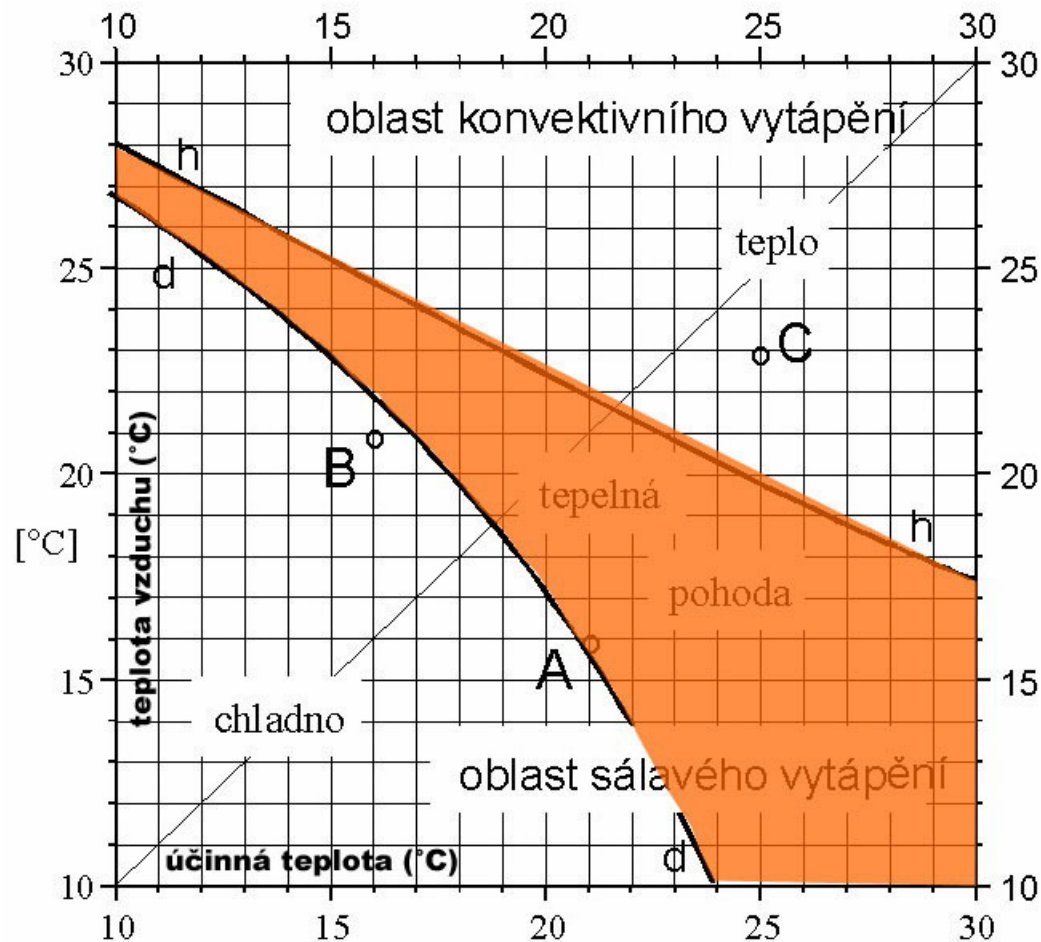
$h_{opt} = 30 \text{ až } 60\%$

Xeromyacteria
(dehumidification)
- lost of immunity



temperature, air humidity in home environment

Ralčuk diagram of thermal comfort



$$t_g = (t_i + t_u) / 2$$

t_i indoor air temperature
 t_u effective temp. of indoor
space surfaces

surface temp.of surrounding superficies in home environment

$$t_g = (t_i + t_u) / 2$$

temp.of surrounding superficies
Indoor air temp.

X

**Decrease of surface temp. by 1K
involve the same percept like decrease
of indoor air temp by 1K**



capillary system infraclima

principles

healthy living

practical solution

moulds

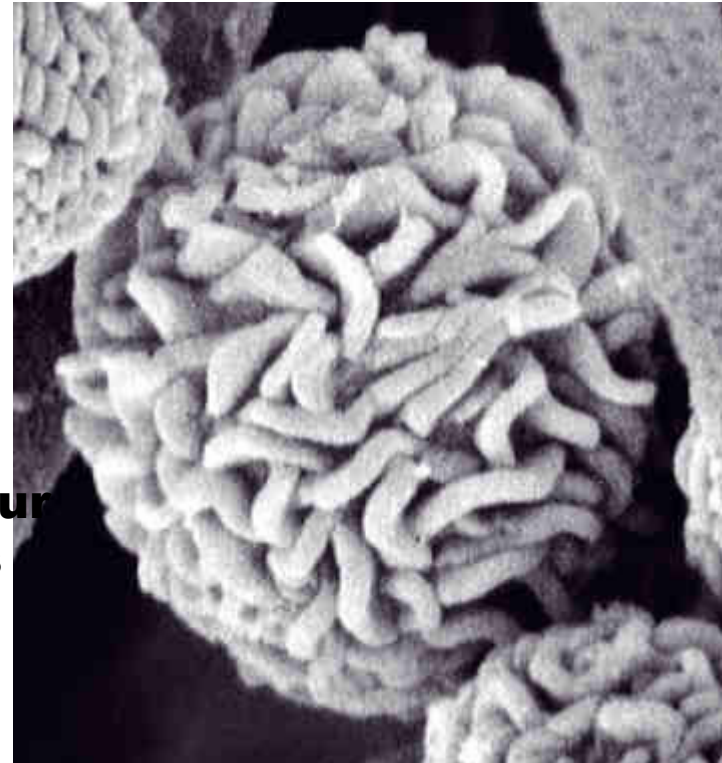
surface temp. of structure (°C)

$$t_{pi} \leq t_r$$

(°C) temp. of dew point

➔ Condensation of water vapour
On the surface of structures

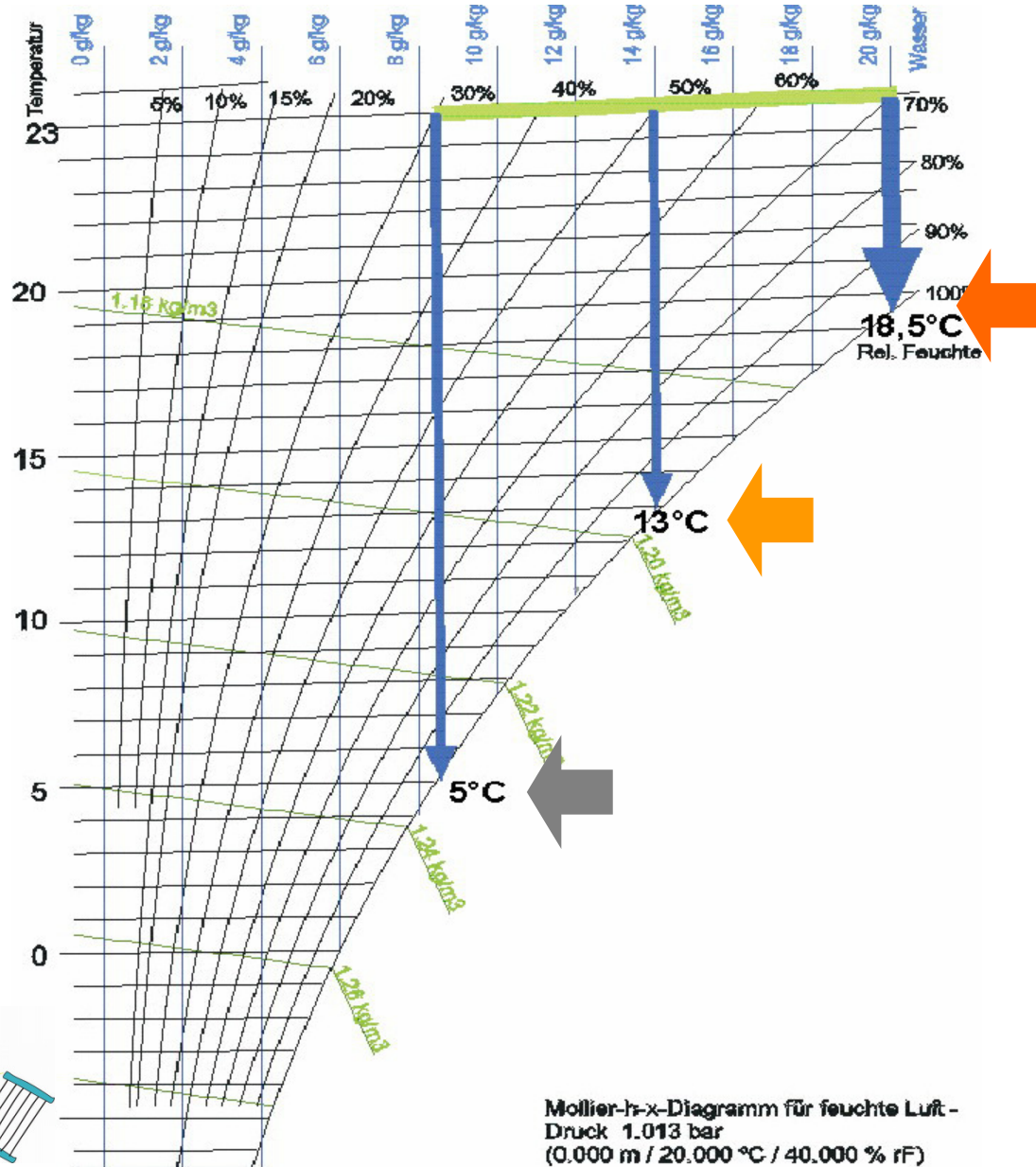
➔ moulds...



moulds



moulds



$t_v=23^\circ\text{C}$
 $h=70\%$

$t_v=23^\circ\text{C}$
 $h=50\%$

$t_v=23^\circ\text{C}$
 $h=30\%$

t_v = indoor air temp. ($^\circ\text{C}$)
 h = relative air humidity (%)

Mollier-h-x-Diagramm für feuchte Luft -
 Druck 1.013 bar
 (0.000 m / 20.000 $^\circ\text{C}$ / 40.000 % rF)

moulds

genesis - expectations

suitable „breeding -ground“

- 1) wrong heat-technical parameters of building envelope
- 2) thermal bridges
- 3) low surface temperatures of walls and ceilings
- 4) high air humidity
- 5) inadequacy, low intensity of ventilation
- 6) additional sources of indoor humidity-
 - drying + washing
 - cooking
 - large number of flowers...



moulds

implication

1) visual pollution

2) destruction of building materials

3) hygienical defect

- ➔ **psychical discomfort, malaise**
- ➔ **sore throat, headache, stomachache**
- ➔ **Back pain, arthrodynia**
- ➔ **allergy**
- ➔ **asthma**



mites

suitable „breeding- ground“

- 1) dust**
- 2) little pieces of human derm**
- 3) air temp. upon 25°C
+ high rel. air humidity
(h>70%)**



**as far as 5000 mites/ 1gram of
dust!!!!**



mites

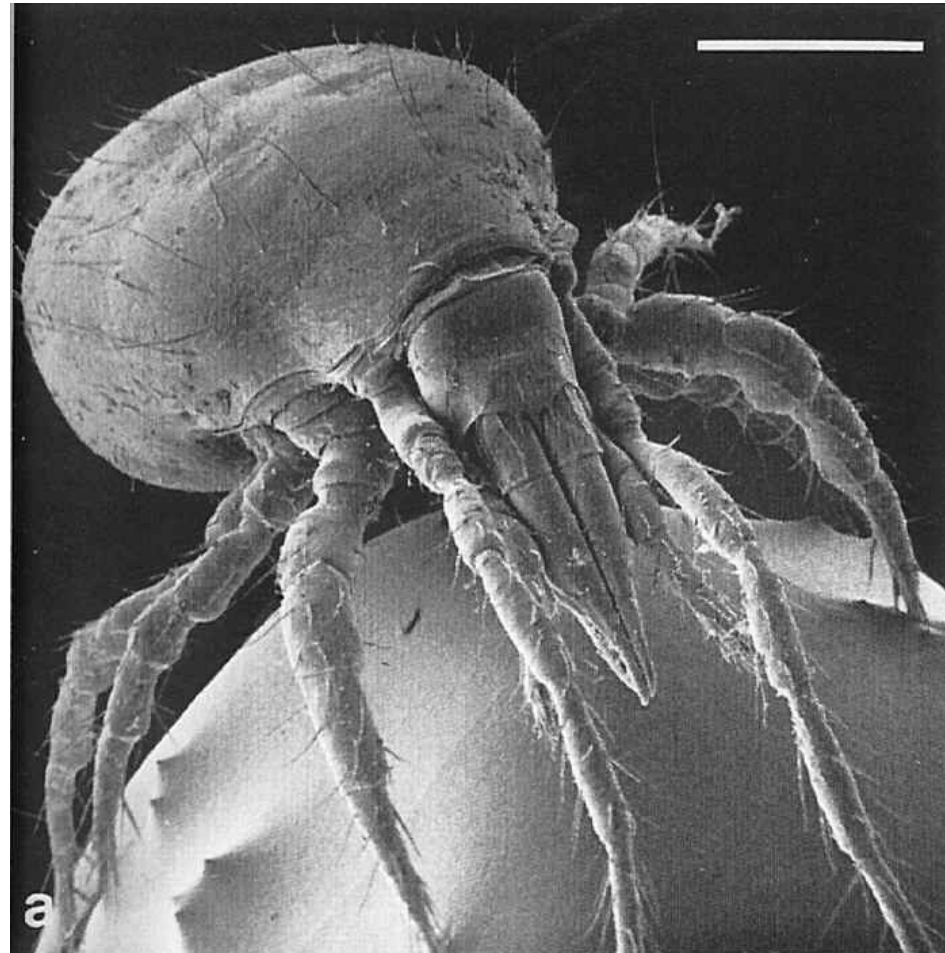
implications

hygienical defects

mikroskopical excrements

➔ **chronical nasal allergy**

➔ **asthma**



moulds + mites

prevention

**= dry + clean
environment**



capillary system infraclima

capillary system infraclima

material

pressure řada SDR 11 (PN10)

INSTAPLAST

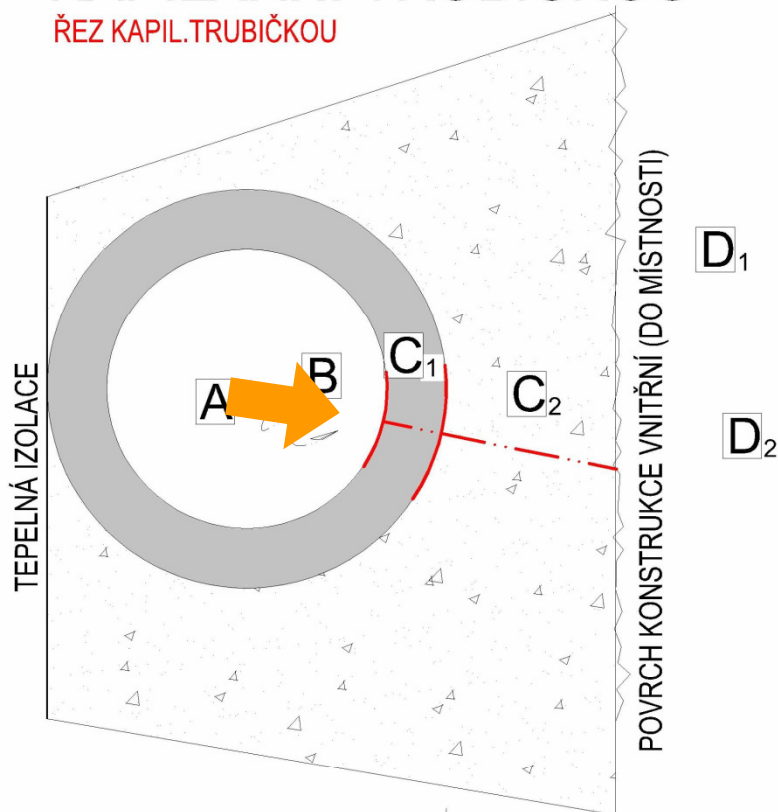
pressure serie

SDR 6 (PN20)



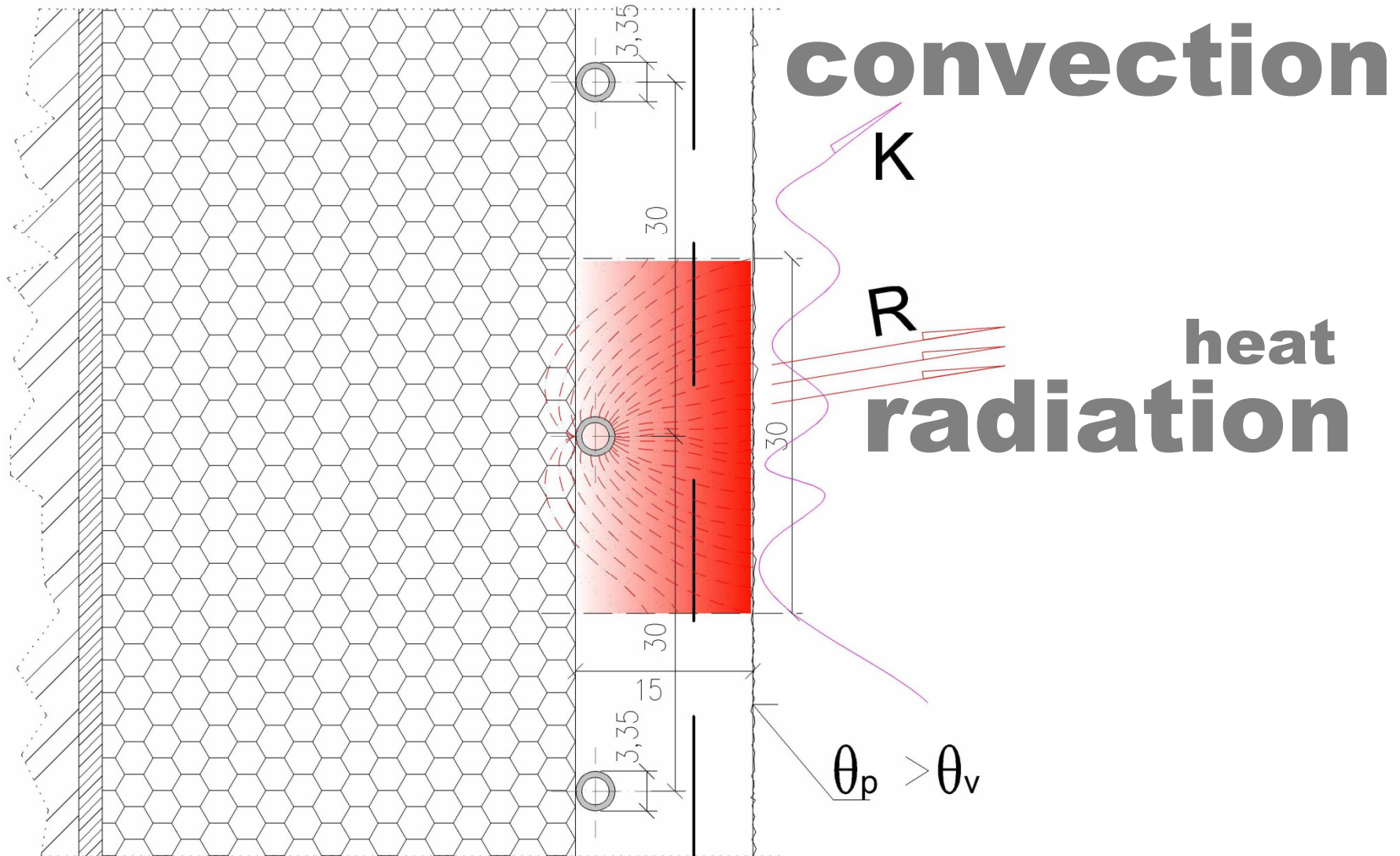
VÝKON PŘENÁŠENÝ KAPILÁRNÍ TRUBIČKOU

ŘEZ KAPIL.TRUBIČKOU



- A** VÝKON PŘENÁŠENÝ TEPLONOSNOU LÁTKOU
- B** PŘESTUP TEPLA Z TEPLONOSNÉ LÁTKY NA STĚNU KAPILÁRY (KONVEKČÍ TEPL.LÁTKY)
- C₁** VEDENÍ TEPLA STĚNOU KAPILÁRY
- C₂** VEDENÍ TEPLA OMÍTKOU
- D₁** PŘESTUP TEPLA NA STRANĚ VZDUCHU (KONVEKČÍ VZDUCHU PODÉL STĚNY)
- D₂** PŘESTUP TEPLA NA STRANĚ VZDUCHU (SDÍLENÍM TEPLA SÁLÁNÍM NA OCHLAZOVANÉ PLOCHY)

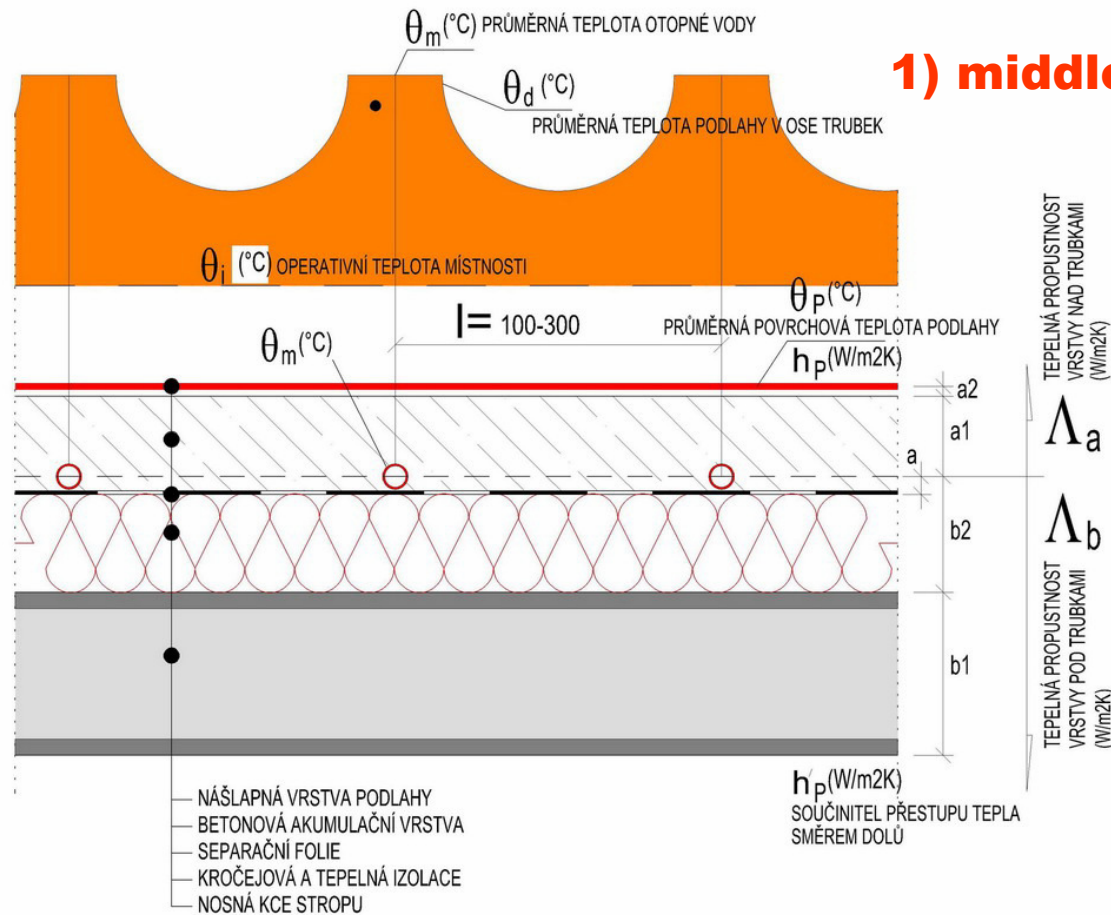
SDÍLENÍ TEPLA



KAPILÁRNÍ SYSTÉM AISEO

surface temp.

classical hot water floor heating



- 1) middle temp.of heat transfer liquid
- 2) span of pipes
- 3) material of floor finish
- 4) thickness, material of covering (accumulative) layer

heat output



surface temp.

capillary system AISEO



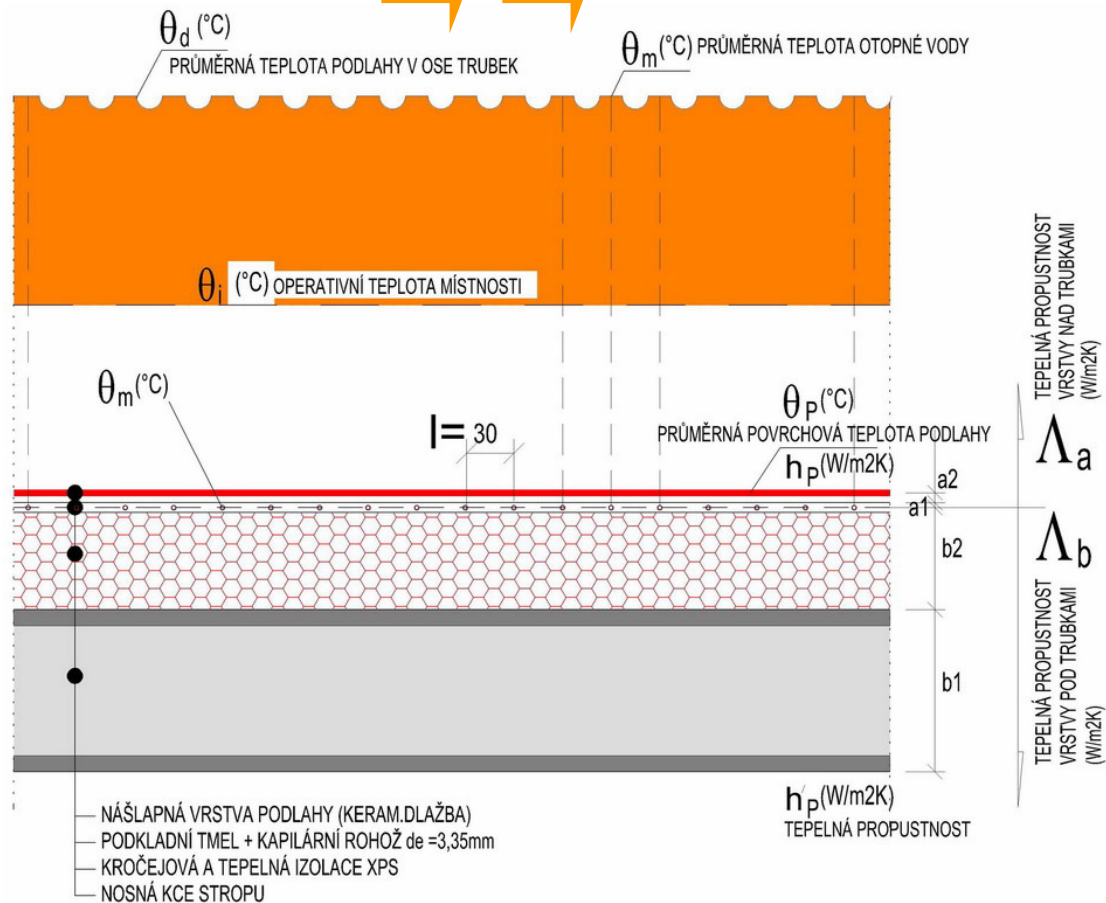
lower 1) middle temp.of heat transfer liquid

2) span of pipes
lower

3) material of floor finish

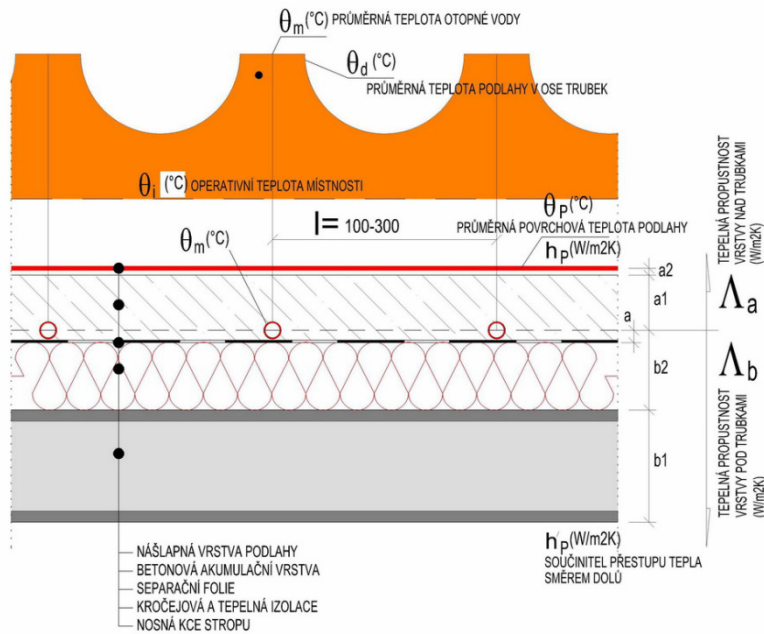
4) thickness, material of covering (accumulative) layer

lower

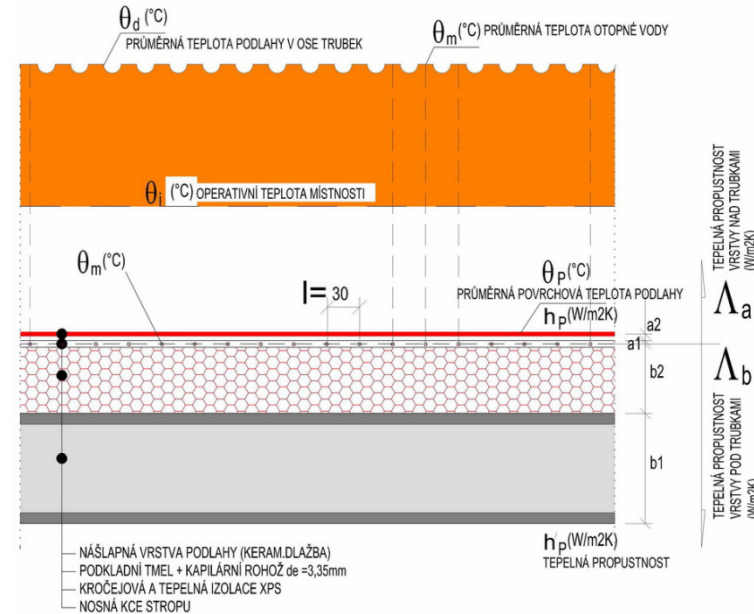


surface temp.

classical hot water floor heating



capillary system AISEO



temp. entering the system

$$t_{1min} = 40^{\circ}\text{C}$$

$$t_1 < 22^{\circ}\text{C}$$

heat output



capillary system infraclima

infraclima

advantages

sense

clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

provides conditions for healthy living

health + thermal comfort

possess principles of thermal comfort



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

easy regulation

quick reaction on regulative action

10times faster than classical floor heating!!!

relevant autoregulative parameter



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

winter
 $t_1=21^{\circ}\text{C}$

summer
 $t_1=21^{\circ}\text{C}$

minimal change of heat transfer liquid temp. within a year

controlled maintenance of thermal comfort within a year

universal use ^{snadné}

easy assembly construction

low construction thickness of system

- ideal for reconstruction



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

- a) low-temp. system**
- b) regulation**
- c) health + comfort**
- d) universal easy use**



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

e) energy savings

higher effective temp. of surrounding surfaces

lower air temp. of heated room

reduction of 1°C = energy savings 6%

-12 till -30%

nízká provozní teplota

minimal heat losts in distribution

-5 till -8%



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

e) energy savings

With heat pump earth/ water

stabil cold source- earth collector

electricity consumption- circulation pump

-90 till **-98%**

summer period



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

comparison- var.A
energy savings

model object = typical family house
gas boiler, radiators , air-condition sys.

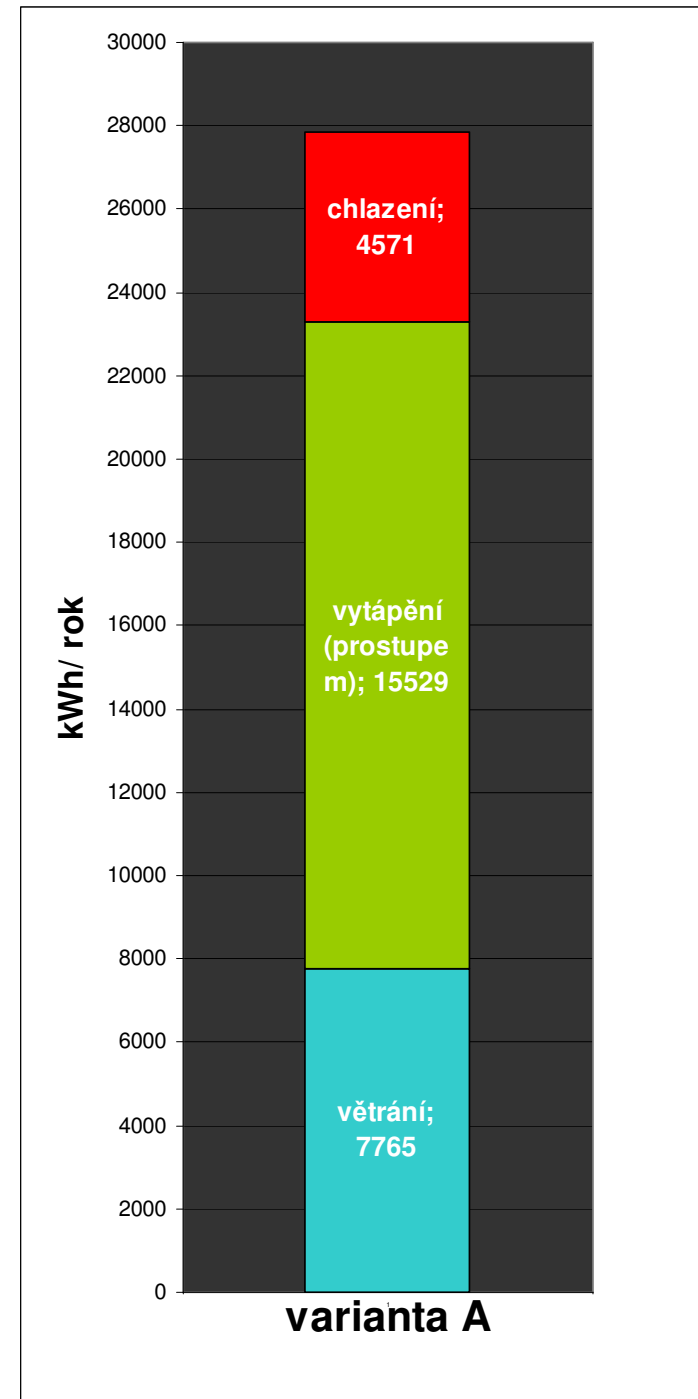
TL heat transmission 6kW

TZ by ventilation 4kW

Cold demand 5kW

effectivity of heat source 85%

effectivity of cold source 70%



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

comparation- var.B
energy savings

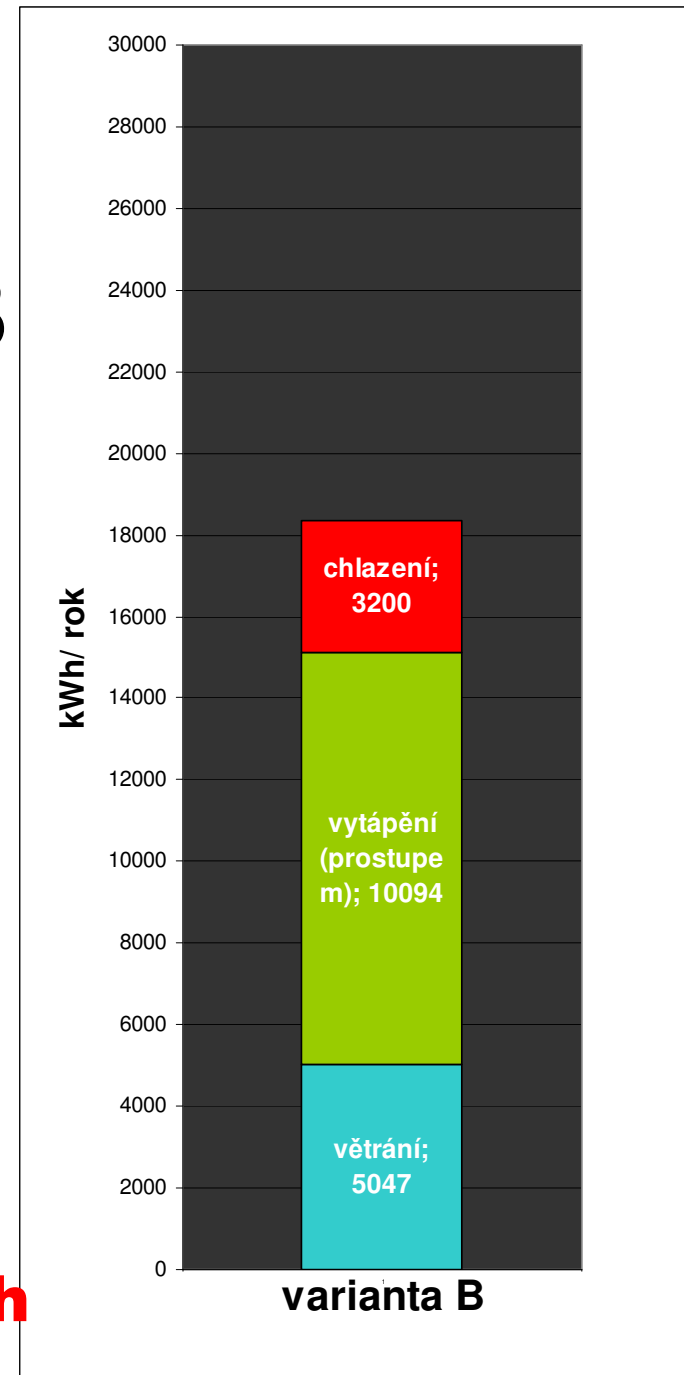
**model family house with capillary system
+ gas boiler**

heating + ventilation -35%
cooling -30%



**energy savings
compared to var.A**

9500 kWh




clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

comparation- var.C
energy savings

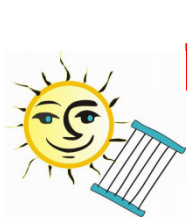
**model family house with capillary system
+ heat pump earth/ water**

Thermal factor HP 3
(for capill.sys.till 5,5(-)!!)



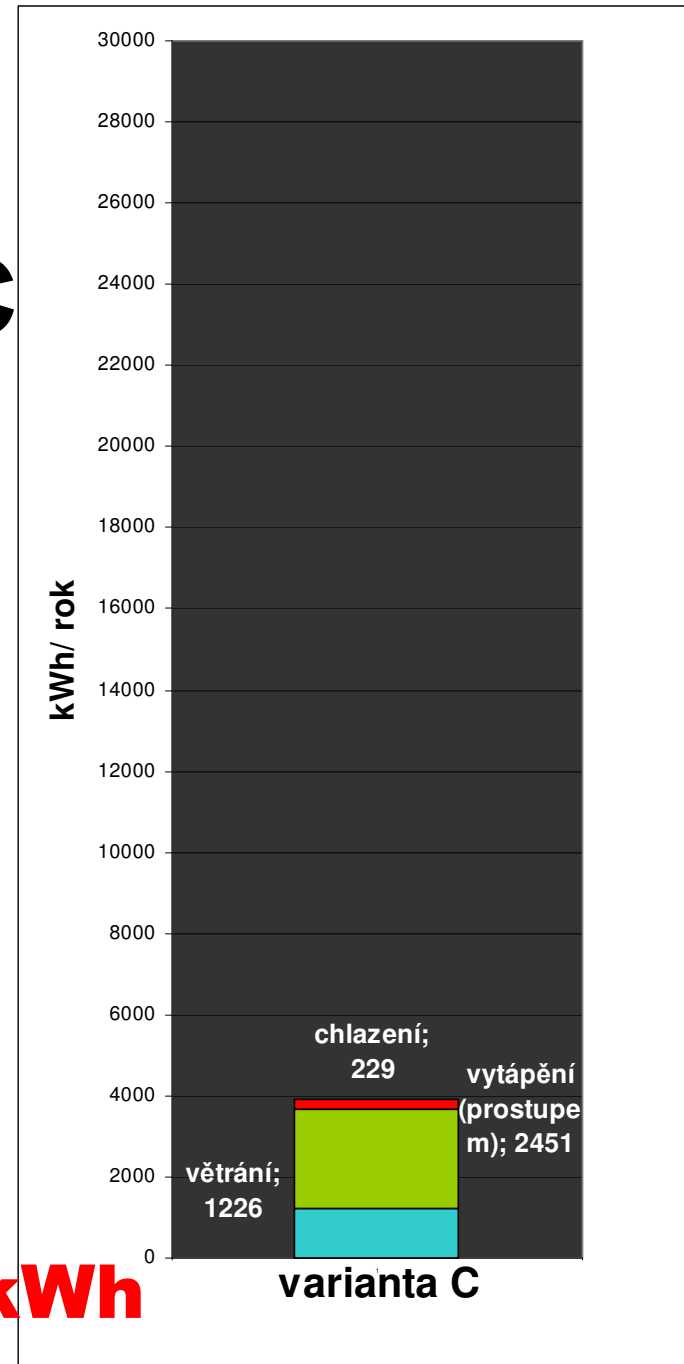
TEPELNÁ ČERPADLA

heating + ventilation -85%
cooling -95%



**energy savings
compared to var.A**

23900 kWh



clear
advantages
of capillary system INFRACLIMA

Comparation of var A, B, C

energy savings

