KAPILÁRNY SYSTÉM INFRACLIMA pre celoročné kontrolované udržiavanie tepelnej pohody

teoretické základy

rozdelenie mikroklímy

1) TEPELNO-VLHKOSTNÉ
2) TOXICKÉ
3) ÓDEROVÉ
3) AEROSOLOVÉ
4) MIKROBIOLOGICKÉ
5) IONIZUJÚCE
6) ELEKTRO IONOVÉ STATICKÉ MAGNETICKÉ
8) PSYCHICKÉ
9) SVETELNÉ
10) AKUSTICKÉ

VNÚTORNÉ PROSTREDIE BUDOV **MIKROKLÍMA**

schéma 1

tepelno-vlhkostná mikroklíma

ZÁKLADNÁ MIKROKLÍMA PROSTREDIA (1)

-VONKAJŠIA KLÍMA
-OBÁLKA BUDOVY
tepelné straty/zisky
-ZDROJE TEPLA A VODNÉ PARY INTERIÉRU
človek
pestovanie kvetín
sušenie prádla
varenie
kúpeľňa
bazény

SYSTÉM VYKUROVANIA A KLIMATIZÁCIE (2)

VÝSLEDNÝ TEPELNO-VLHKOSTNÝ **STAV PROSTREDIA**

schéma 2

METABOLICKÉ TEPLO BAZÁLNE (1)
= ZÁKLADNÁ TVORBA TEPLA
ZÁVISÍ PREDOVŠETKÝM NA:
- POHLAVÍ
- VEKU
- POVRCHU TELA

VÝSLEDNÁ TEPELNÁ PRODUKCIA ČLOVEKA = **METABOLICKÉ TEPLO BRUTTO**

TEPELNÁ PREMENA PRI VYKONÁVANEJ ČINNOSTI (2)

DOKONALÝ KĽUD	0W/m²
SEDENIE	4-7W/m²
PÍSANIE NA STROJ	33W/m²
CHÔDZA PO ROVINE	52-65W/m²
SQUASH	410W/m²

TEPLO PRIJÍMANEJ POTRAVY (3)

Zložky vnútorného prostredia vytvárajú svojim pôsobením na živý organizmus záťaž subjektu. Podľa rôznych druhov záťaže boli rozlíšené jednotlivé druhy mikroklímy *(viď. schéma 1)*, z ktorých najväčší vplyv má mikroklíma **tepelno-vlhkostná**.

Sálavým teplom - elektromagnetickým vlnením **boli vyhrievané ľudské obydlia od prapočiatku nášho druhu**. Lokálne zdroje tepla - ohnisko, kachle, pece, krby boli umiestnené priamo vo vykurovaných miestnostiach, kde výrazne prispievali ku sálavej zložke tepla.
Novodobé ústredné vykurovanie, kde je teplo rozvádzané od spoločného zdroja tepla a odovzdávané do jednotlivých miestností najčastejšie vykurovacími telesami významne mení vnútornú mikroklímu budov.

Vykurovacie telesá zdieľajú teplo s vnútorným prostredím prevažne prúdením ohriateho vzduchu (konvekciou) a citeľne chýba sálavá zložka tepla.
(pomer zdieľania tepla sálaním/prúdením: vykurovacie telesá **20/80%**, konvektor **3/97%**)

V snahe o dosiahnutie tepelnej pohody sú u týchto systémov miestnosti výrazne prekurované.
Vykurovanie na vyššie teploty vnútorného vzduchu však zvyšuje energetické nároky a v dôsledku paradoxne nevytvára podmienky pre dosiahnutie tepelnej pohody a zdravého bývania.

Systém vykurovania a klimatizácie spolu so stavebným riešením objektu predstavujú jedny z najdôležitejších vstupov pre vytváranie optimálnej tepelno-vlhkostnej mikroklímy.

Základnou podmienkou tohto stavu je **tepelná rovnováha** medzi človekom a obývaným prostredím. Teplota ľudského tela je približne stála: 36,6 °C až 36,9 °C; v závislosti na rôznych faktoroch *(viď. schéma 2)* človek produkuje určité množstvo tepla, ktoré teda musí byť odovzdané do okolitého prostredia => **tepelnú rovnováhu dosiahneme, keď okolie odoberá práve toľko tepla koľko človek práve produkuje**.
Ďalšie základné podmienky sa týkajú spôsobu zdieľania tohto tepla medzi človekom a okolitým prostredím *(viď. schéma 3)*.

Tepelnú pohodu možno nazvať stav mysle, ktorý vyjadruje subjektívne uspokojenie človeka s prostredím, nepociťuje ani chlad ani teplo. Parametre tepelnej pohody sú individuálne a závisia aj na fyzickom a psychickom zdraví, pohlaví či veku človeka.

Prúdenie vzduchu a turbulencia vo vykurovanej miestnosti má významný vplyv na zaistenie pohody vnútorného prostredia. Maximalizáciou plochy, minimalizáciou strednej teploty vykurovacej plochy a vhodným umiestnením k ochladzovanej ploche možno rýchlosť prúdenia vzduchu vo vykurovanom priestore významne obmedziť. Vyššia a vysoká rýchlosť prúdenia so sebou prináša aj transport častíc vykurovaným priestorom = zvýšená prašnosť.
Teplota v miestnosti pobytu tak ako ju vníma človek, zahŕňa vplyv teploty vzduchu a účinnej teploty okolitých plôch.
Vyššia povrchová teplota podlahy/stien/stropu umožňuje teda nížiť teplotu vzduchu vykurovanej miestnosti pri zachovaní rovnakej a vyššej úrovne tepelnej pohody v porovnaní s vykurovaním klasickými vykurovacími telesami.
Teplotný profil vo vykurovanom priestore je závislý na spôsobe vykurovania daného priestoru, dĺžke, veľkosti, strednej teplote vykurovacieho telesa a vonkajšej teplote. Ideálnemu rozloženiu teplôt, kedy teplota povrchu podlahy = 22°C a vo výške 1,7m nad podlahou = 19°C, sa doposiaľ najviac priblížil systém podlahového vykurovania (24°C a 20°C).
Teplota okolitých plôch má značný vplyv na vytvorenie pocitu tepelnej pohody človeka, alebo sa významne podieľa na tepelnom toku vzhľadom k človeku. Ak poklesne teplota okolitých plôch o 1K, hodnotí to človek sediaci v pokoji rovnako, ako keď poklesne o 1K teplota vzduchu. Teplota vzduchu a teplota okolitých plôch majú teda z hľadiska zaistenia tepelnej pohody prinajmenšom rovnakú dôležitosť.

hlavné faktory ovplyvňujúce tepelnú pohodu

1. **SMER A RÝCHLOSŤ PRÚDENIA VZDUCHU** V MIESTE POBYTU
2. **TEPLOTA A VLHKOSŤ VZDUCHU** V MIESTE POBYTU
3. **ROZLOŽENIE TEPLÔT (TEPLOTNÝ PROFIL)** V MIESTE POBYTU
4. **POVRCHOVÉ TEPLOTY OKOLITÝCH PLÔCH** VZHĽADOM K ICH SÁLAVÉMU ÚČINKU

schéma 2

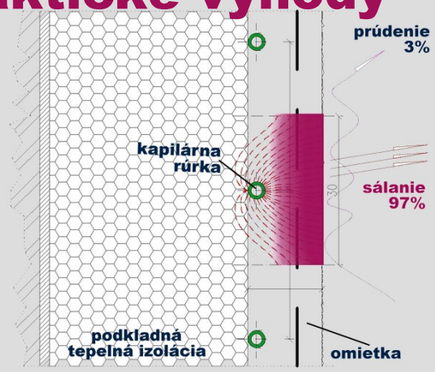
STAV MYSLE = **TEPELNÁ POHODA**

1. **MINIMÁLNE PRÚDENIE VZDUCHU** TEPLO JE ZDIEĽANÉ SÁLANÍM
2. **NIŽŠIA TEPLOTA VZDUCHU** PRI ZACHOVANÍ TEPELNEJ POHODY
3. **ROVNOMERNÁ TEPLOTA** VO VERTIKÁLNEJ A HORIZONTÁLNEJ ROVINE
4. **PRÍJEMNÝ SÁLAVÝ ÚČINOK** VYŠŠÍ NEŽ TEPLOTA VZDUCHU

praktické výhody

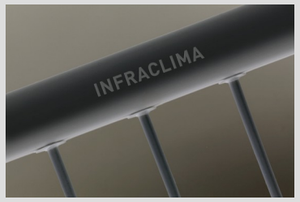
ekológia, ekonomika a úspory energie

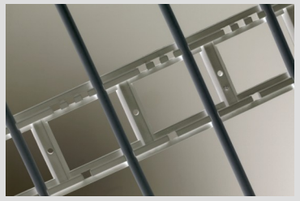
- systém je nízkopotenciálny, funguje s najnižšími možnými teplotami
  vykurovacia voda pre zimnú prevádzku nižšia ako **25ºC**
  chladiaca voda pre letnú prevádzku vyššia ako **17ºC**
  V NERD domoch celoročná teplota vykurovacej vody **21ºC**
- vhodné v spojení s nízkoteplotnými zdrojmi tepla (solárne systémy, tepelné čerpadlá atď.)
- posun hranice využiteľnosti slnečnej energie pre vykurovanie budov
- umožňuje tzv. prirodzené chladenie (zemský chlad/studničná voda...) s takmer **nulovou spotrebou energie** (iba príkon obehového čerpadla)
- účinné využitie pasívnych solárnych ziskov pre krytie potreby tepla (prenos lokálnych ziskov do centrálnej akumulácie)
- možnosť využitia geotermálneho tepla v termálnych oblastiach/ nízkoteplotného odpadného tepla z výrobných technológií
- oproti klasickým systémom dosahuje tepelnú pohodu pri vnútornej teplote o cca 2 až 5ºC nižšej - tým sa šetrí 12 až 30% na nevyrobenom teple
- rovnaký tepelný výkon pri teplote teplonosnej látky o 15ºC nižšej oproti podlahovému vykurovaniu
- vyrábané z recyklovateľného plastu PP-R novej generácie



zdravotné hľadisko a tepelná pohoda

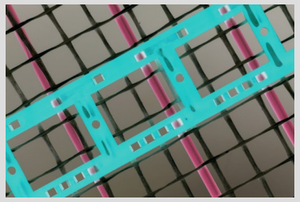
- nízke teploty teplonosnej látky - nedochádza k preplavovaniu prachových a biologických častíc
- prevencia vzniku plesní a premnoženia roztočov
- zabraňuje alergickým a respiračným ochoreniam
- pôsobí blahodarne na psychiku (slnečné žiarenie na jar, fotoliečba)
- zdieľanie tepla sálaním - funguje bez prúdenia vzduchu - nevíri prach
- rovnomerné rozloženie teploty po povrchu sálavej plochy
- malý rozdiel (teplotný spád) medzi teplotou teplonosnej látky a povrchovou teplotou (len 2 až 3ºC)
- takmer ideálny teplotný profil vo vertikálnej a horizontálnej rovine





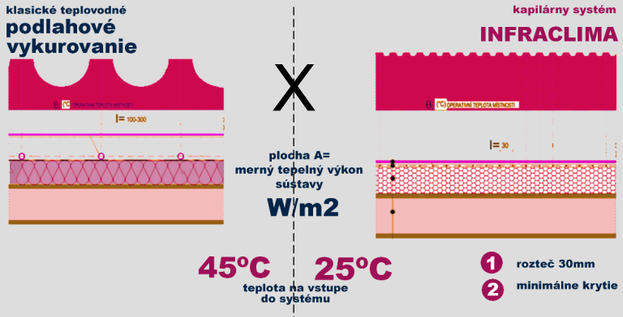
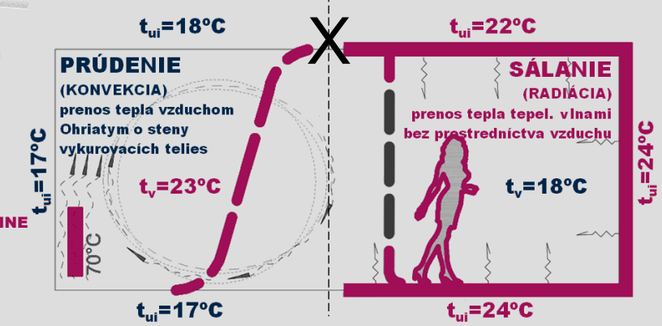
regulácia

- 10x rýchlejšia reakcia na regulačný zásah ako pri klasických podlahových systémov
- minimálna akumulácia tepla
- spája výhody rýchlo reagujúceho vykurovacieho telesa („radiátora“) a sálavého spôsobu zdieľania tepla
- výrazná samoregulačná schopnosť - nízkoteplotnosť systému umožňuje automatickú pasívnu reguláciu



technológia

- systém je inštalovaný veľmi blízko povrchu stavebnej konštrukcie (priamo pod omietku, dlažbu)
- rýchla a jednoduchá montáž
- rieši problém studených kútov, tepelných mostov

univerzálne využitie

- možnosť použitia do všetkých konštrukcií (podlaha, strop, stena)
- realizovateľné s ľubovoľným zdrojom tepla
- pre novostavby aj rekonštrukcie
- systém disponuje nízkou stavebnou výškou - len 3cm oproti 12cm pre klasické - podlahové vykurovanie - jediný teplovodný systém využiteľný pre rekonštrukcie panelových domov
- využitie pre chladenie a vykurovanie jednou sústavou udržiava klímu v priestore