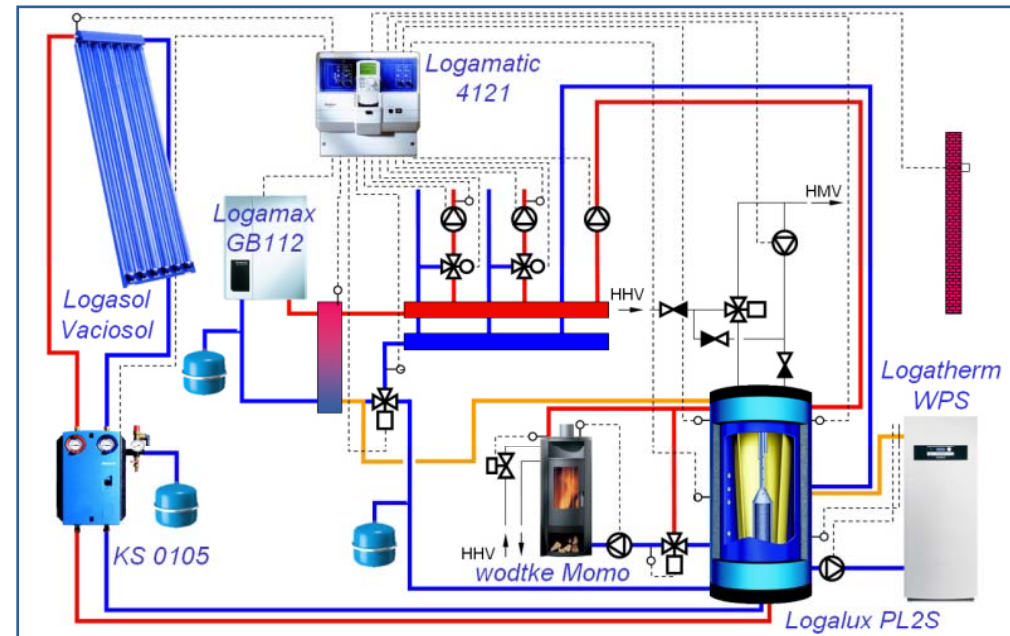


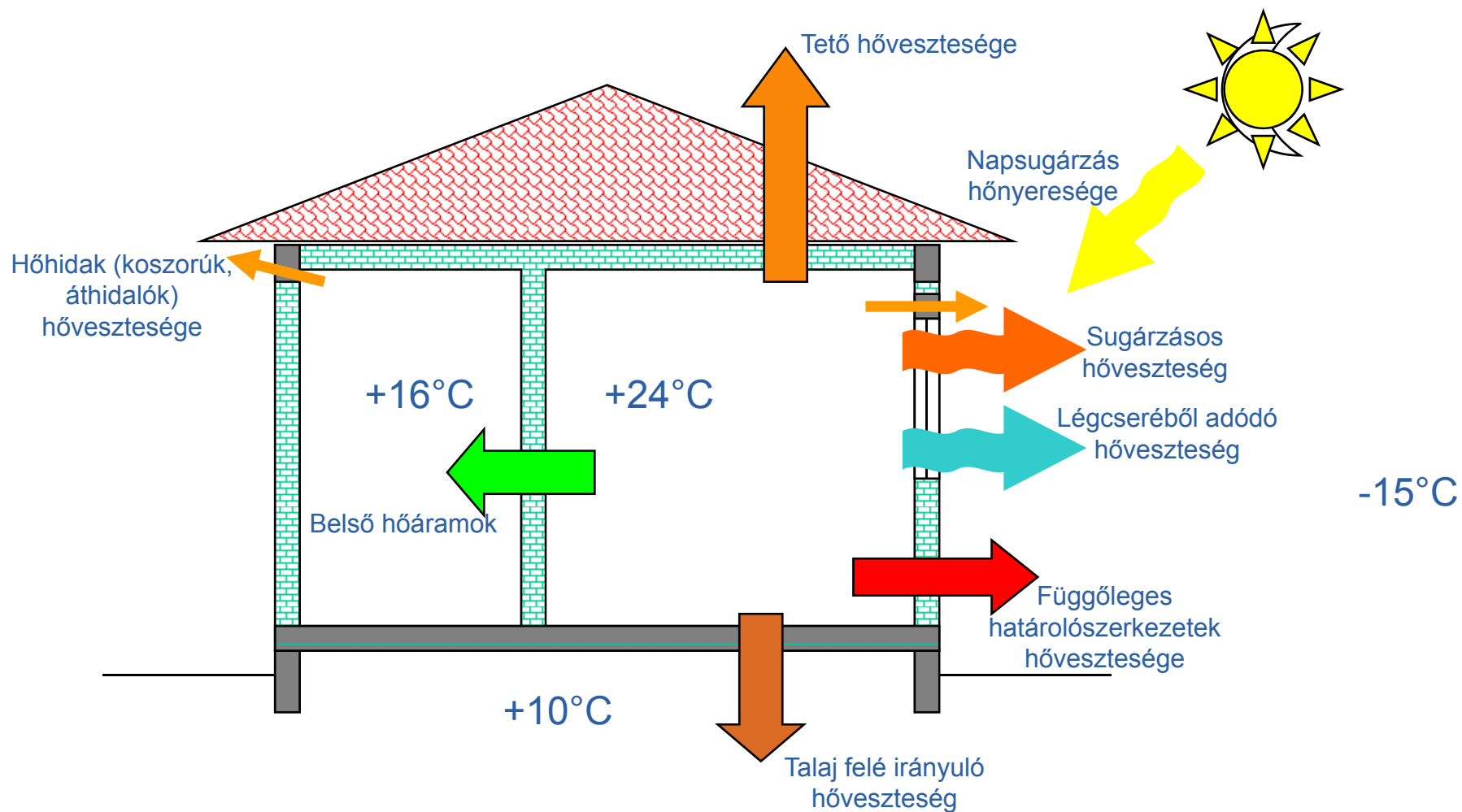
Buderus

Akadémia

2009



**Alacsony energiaszintű épületek
fűtési rendszer megoldásai III.
*Radiátorok és felületfűtések***

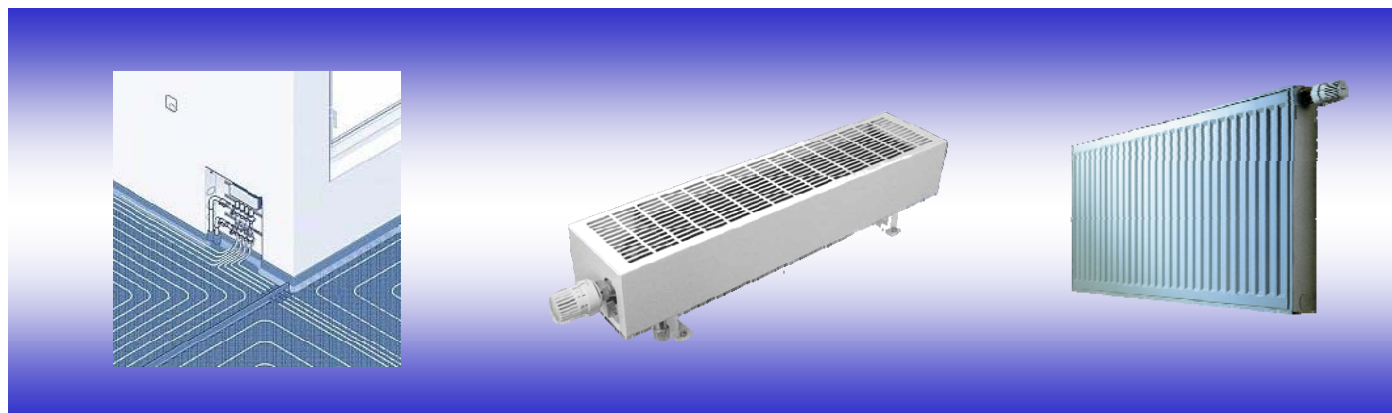


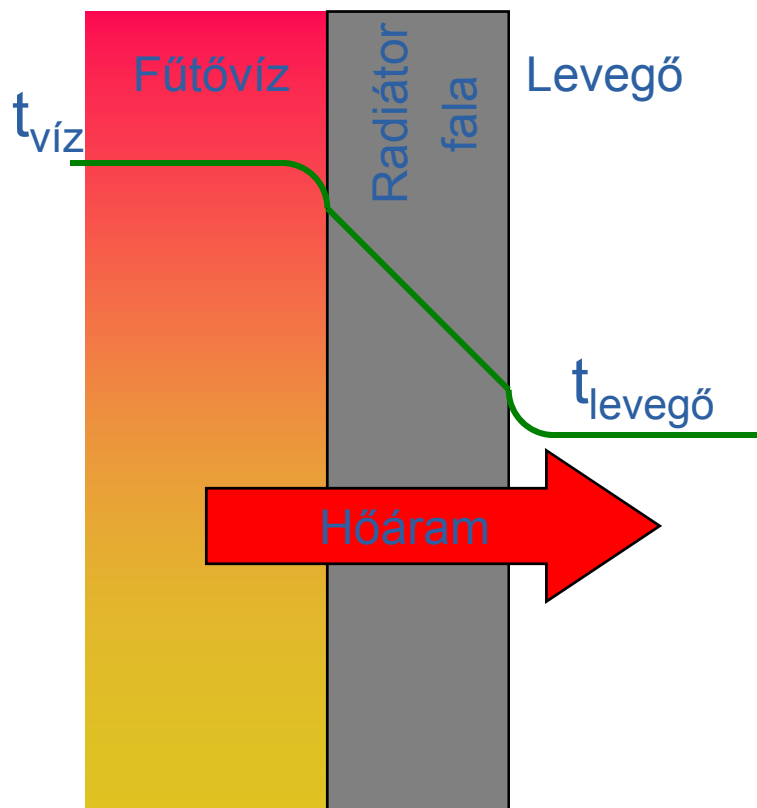
Az épület, és ezen belül az egyes helyiségek hőveszteségét kell energia bevitellel, azaz más néven fűtéssel pótolnunk.

A hőtermelő által szolgáltatott energiát alapvetően két módon visszük be a helyiségbe:

- hőátzármaztatással
- sugárzással

A gyakorlatban valamennyi hőleadónk ezt a kétféle hőközlési módot használja. Ez rendszerint nem tisztán az egyik vagy a másik, hanem a kétféle mód ötvözete.

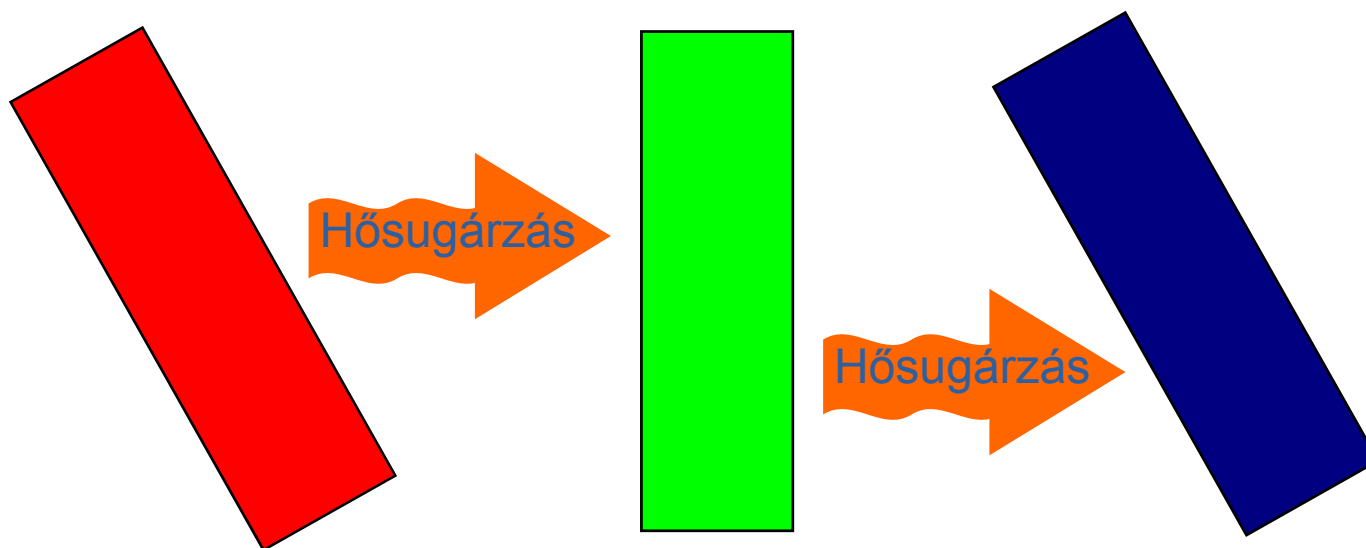




A kialakuló hőáram nagysága függ:

- A víz hőmérsékletétől
- A levegő hőmérsékletétől
- A közegek áramlási sebességétől
- A radiátor anyagától

Felületek közötti olyan hőközlési forma, amely a köztük lévő közeget nem melegíti fel.



A kialakuló hőáram nagysága függ:

- A felületek hőmérsékletétől
- A egymás számára való láthatóságától
- A felületek sugárzó és elnyelő képességétől

Ugyanaz a test egyidejűleg kaphat és adhat is le hőt sugárzással.

Az alacsony energiaszintű épületek fűtési hőigénye méretezési állapotban 6-8 kW.

Ez a teljesítmény – a helyiség jellegétől függően – gazdaságosan

- alacsony hőmérsékletre kiválasztott radiátorokkal
- felületfűtésekkel
- ezek kombinációjával vihető át gazdaságosan.

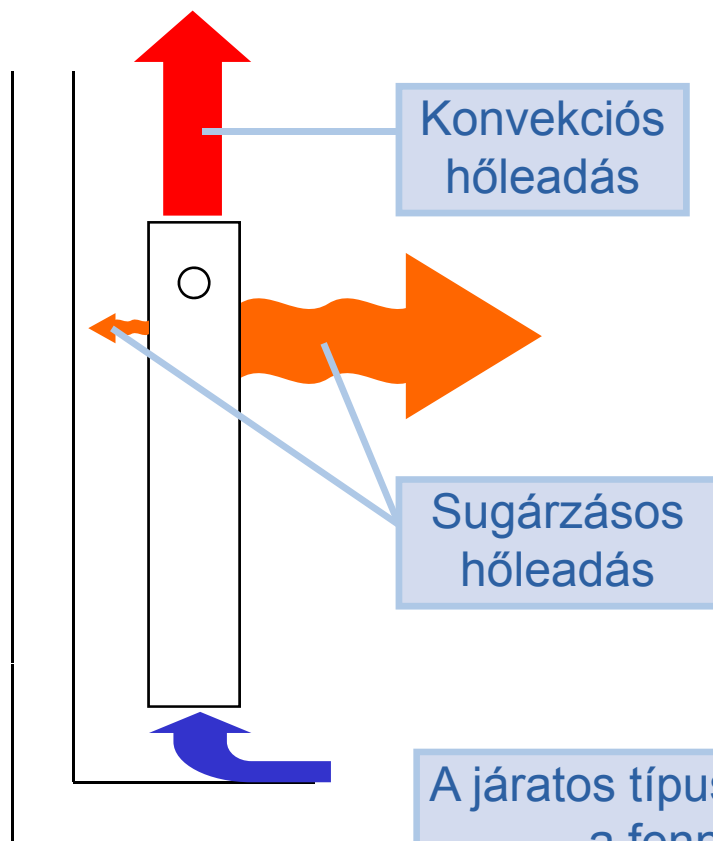


Radiátorok



A radiátorok hőleadása

A radiátorok sugárzásos hőleadásának aránya a fűtőtest típusától függ.



Lapradiátorok esetén:

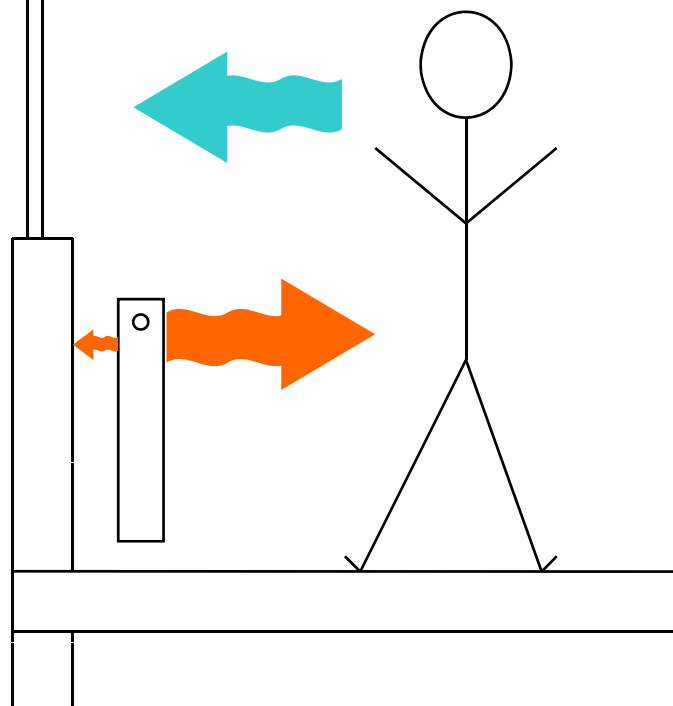
Típus	Helyiség felé	Külső fal felé	Össz.
10	0,38	0,18	0,56
11	0,25	0,11	0,36
20	0,23	0,10	0,33
21	0,20	0,08	0,28
22	0,17	0,07	0,24
33	0,14	0,04	0,18

A járatos típusoknál ez több, mint a teljesítmény negyede, a fennmaradó rész konvekcióval adódik át.

A radiátorok hőleadása magas sugárzási hányadának következményei:

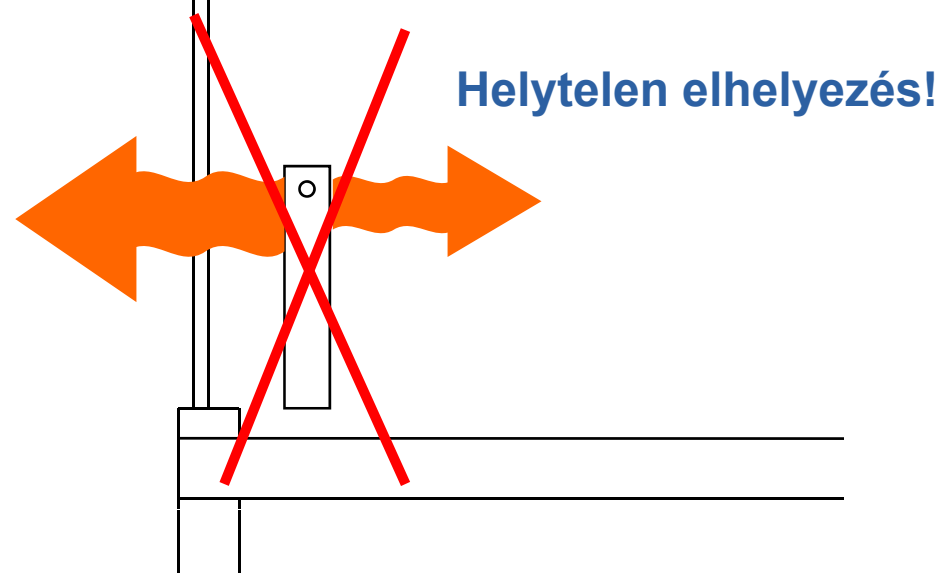
Előny:

A sugárzással leadott hő kiegyenlíti az ablak sugárzásos hőelvonását (hidegsugárzás, sugárzásos huzat)



Hátrány:

Üvegfal elé helyezve a sugárzásos hányad több, mint a duplájára nő, és a radiátor közel 40% teljesítménnyel fűti az utcát



A radiátorok nagyobb részben konvekcióval adják le a teljesítményüket.

Ezért azokban a helyiségekben, ahol nagy, szabadba néző üvegfelületek vannak, elméletileg gazdaságosabban alkalmazhatóak, mint a nagy felületű sugárzó fűtések.

Természetesen az elhelyezésnél figyelembe kell venni a hőleadási jellegzetességeket!

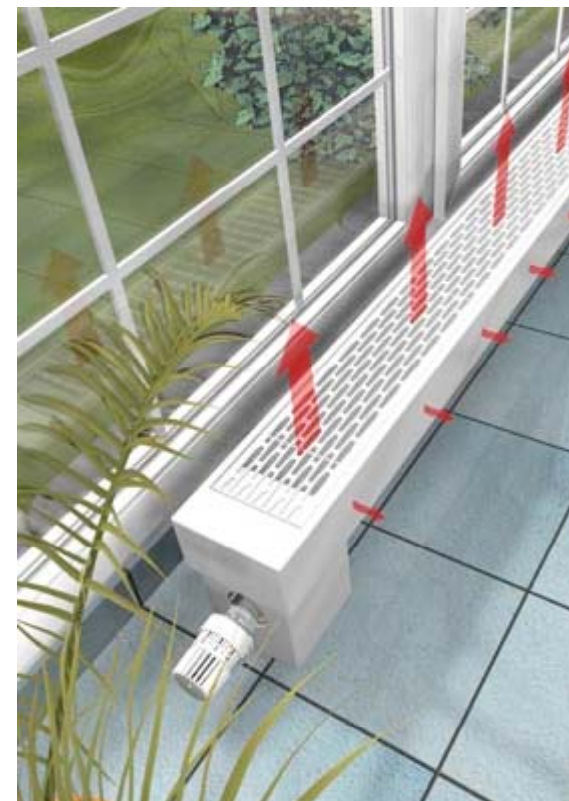


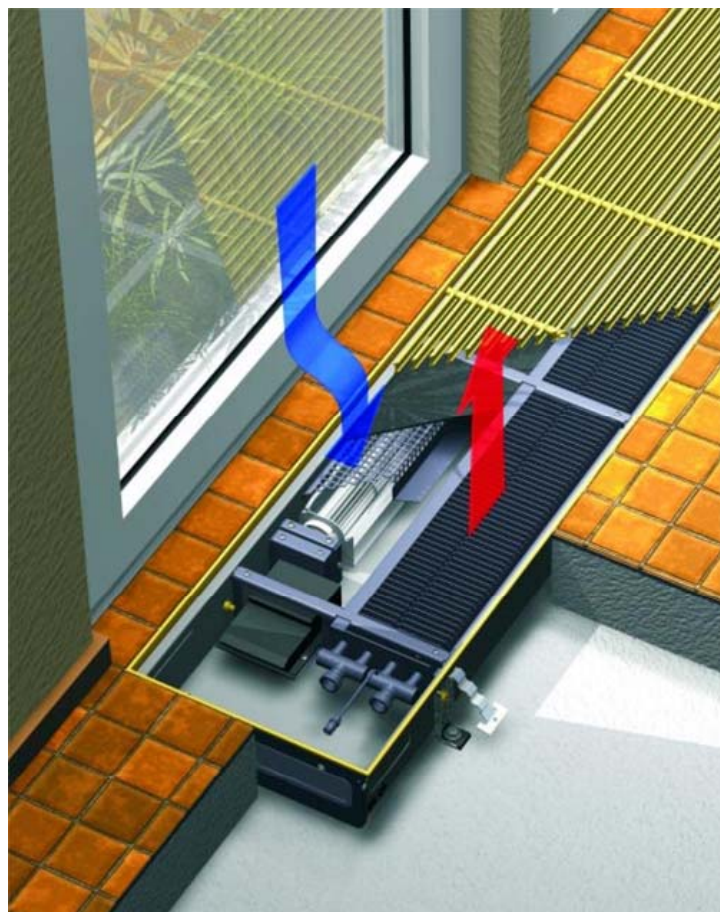
Hibás elhelyezés!

A nagy, földig lefutó üvegfelületek elé ne hagyományos radiátorokat helyezünk, hanem burkolattal ellátott konvektorokat, melynek fűtőfelülete kívülről nem látható.

Ekkor gyakorlatilag nincs sugárzásos hőcsere, a leadott energia a helyiség fűtésére fordítódik.

Problémát okozhat, ha a felület nyitható, és közlekedésre szolgál.





Padlószint alá beépítendő konvektorok, szabad vagy ventilátorral kényszerített légáramlással.

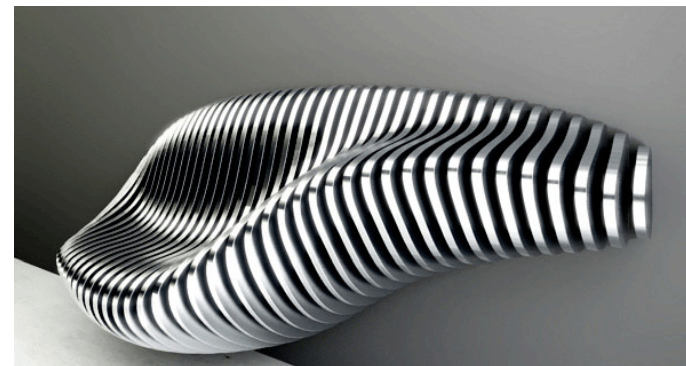
Sugárzásos hőleadása gyakorlatilag elhanyagolható, ezért ideális megoldás padlóig lefutó üvegfalak temperálására és üvegajtók elé, mert a közlekedést nem zavarja.

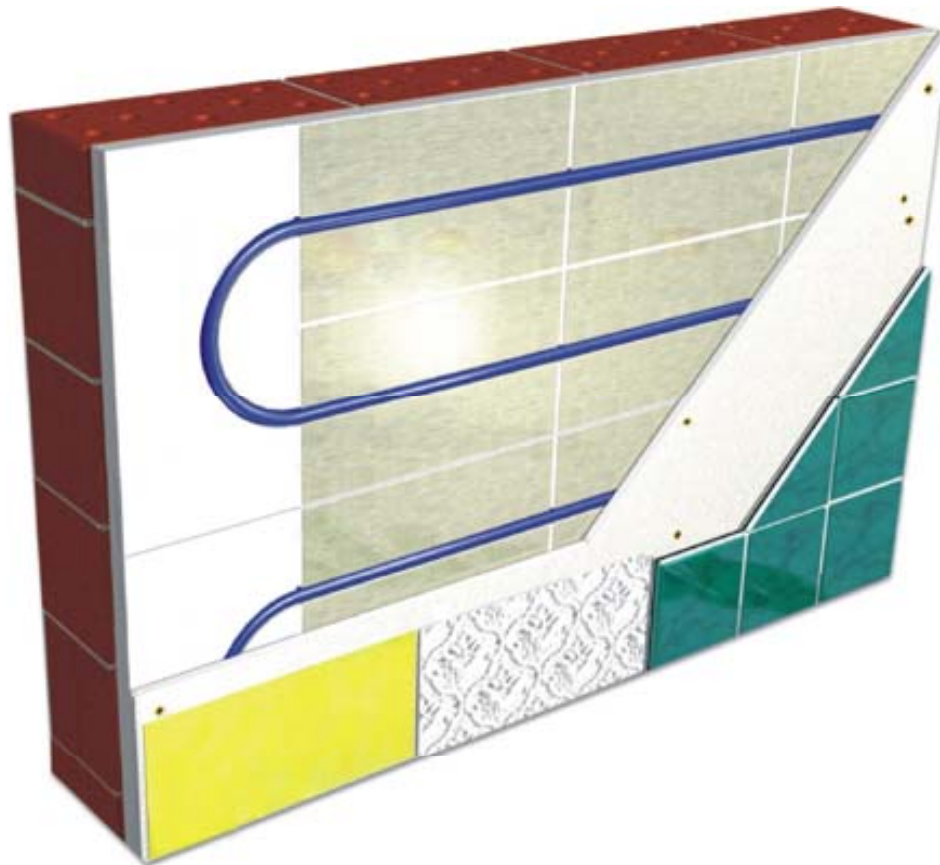
Megjegyzés:

Alacsony kiválasztási hőmérsékletnél széles konvektor adódik, és csak a ventilátoros kivitelek rendelkeznek megfelelő teljesítménnyel.

A radiátorok leggyakrabban emlegetett hátránya a térben való megjelenés.

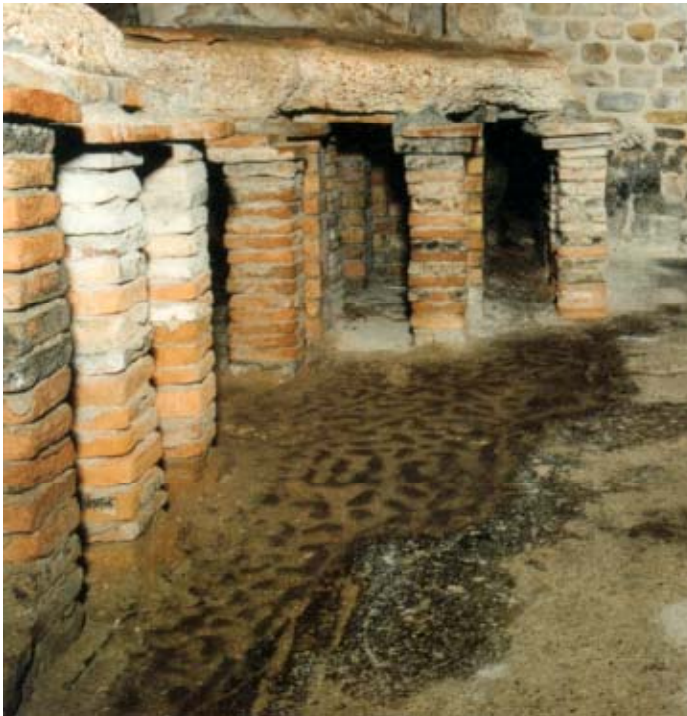
Ez ma már előnnyé is fordítható!

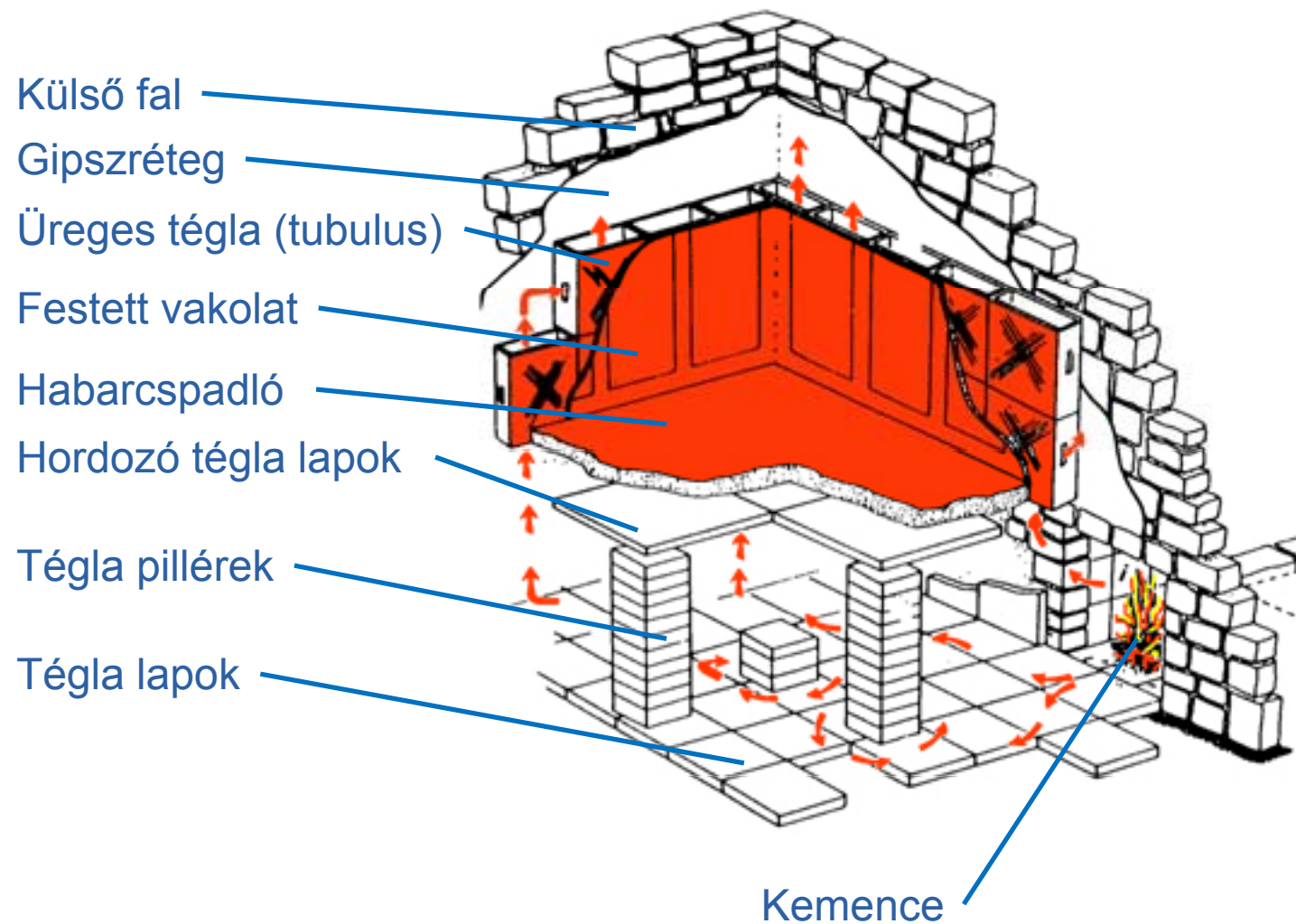




Felületfűtések

A felületfűtések alkalmazása az ókorba nyúlik vissza. Sok római kori épületben találunk ilyen maradványokat.





Közérzet

„... a közérzet a komplex hatások alapján az egyéneken kialakuló szubjektív érzés...”

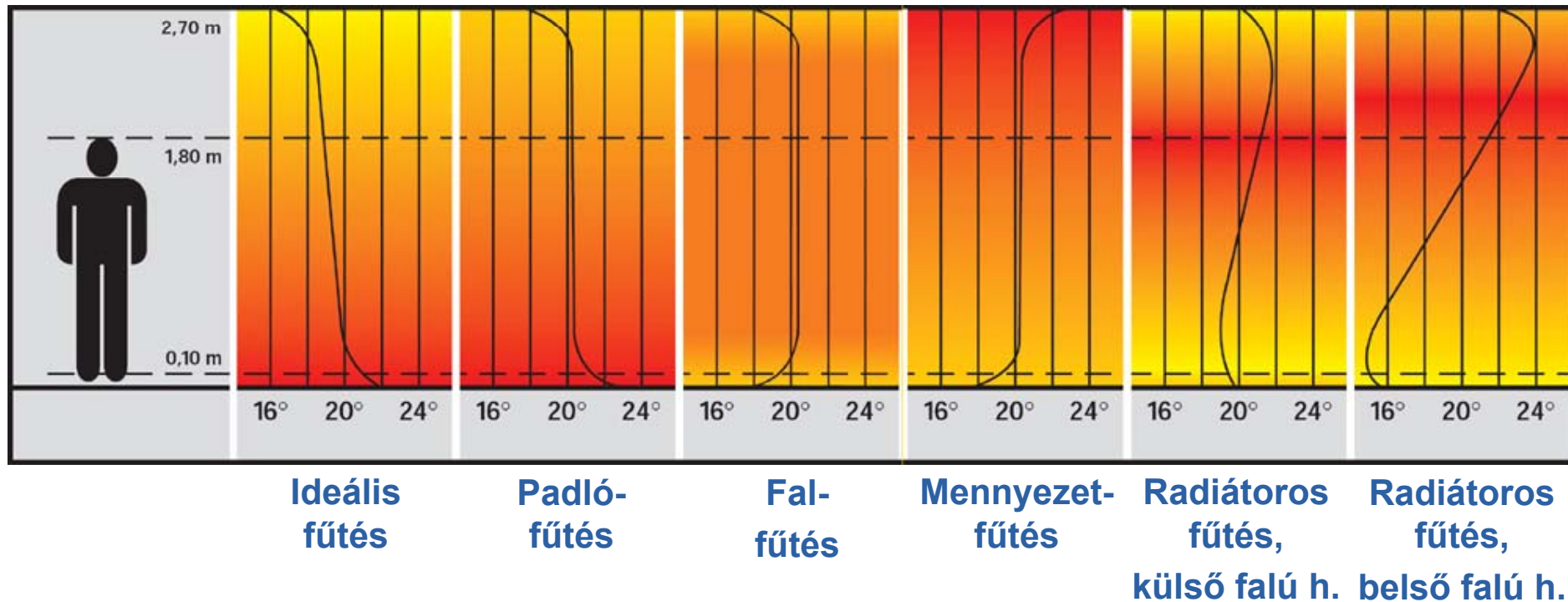
Zárt terekben ható tényezők:

- Akusztikai tényezők
- Szaglász és légzés
- Tapintás és érintés
- Látás és színhatás
- Hőmérséklet, nedvesség, légáramlás
- Az épület rezgése, mozgása
- Különleges tényezők (napsugárzás, ionizáció)
- Biztonsági tényezők
- Csoportviselkedés
- Napi életmenettel kapcsolatos tényezők
- Előre nem várt veszélyek
- Gazdasági tényezők

Hőérzeti tényezők

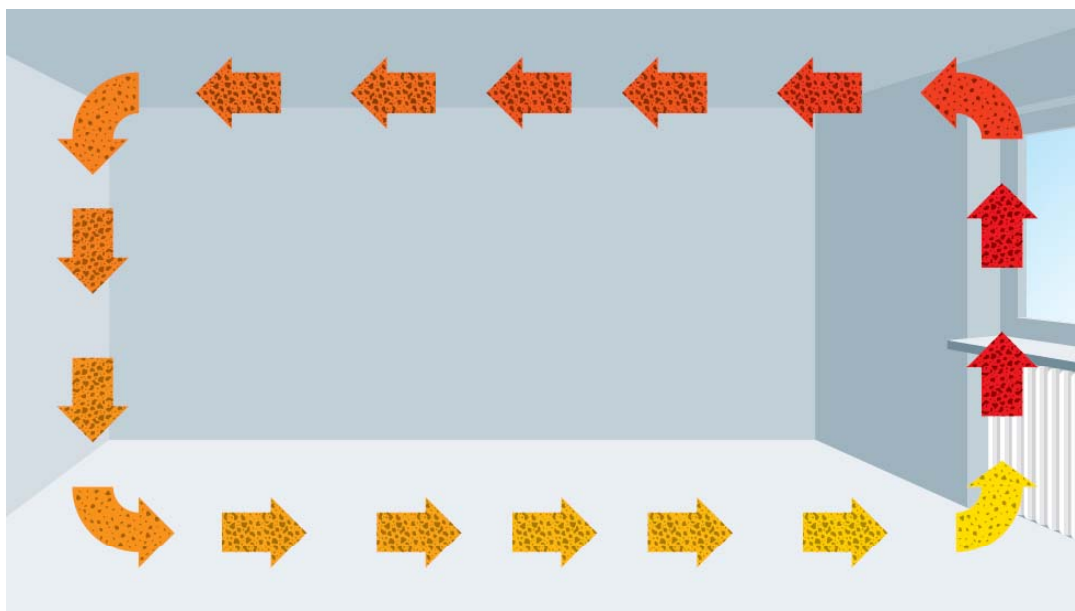
- A levegő hőmérséklete, térbeli, időbeli eloszlása, változása
- A környező felületek közepes sugárzási hőmérséklete
- A levegő relatív nedvességtartalma
- A levegő sebessége
- Az emberi test hőtermelése, hőleadása, hőszabályozása
- A ruházat hatása

A különféle fűtési módokkal elérhető hőmérséklet eloszlás csak közelítőleg felel meg az ember által elvárt, ideális hőmérséklet eloszlásnak.



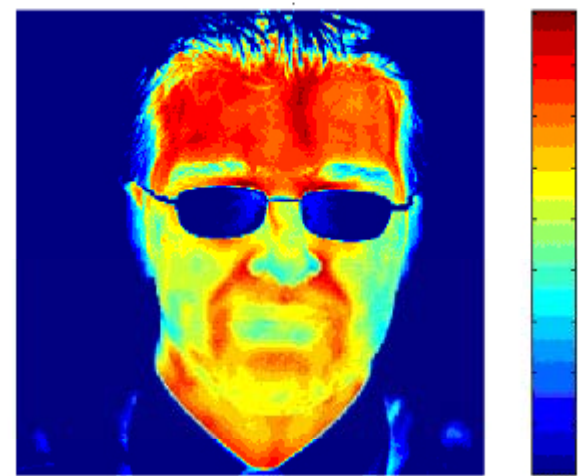
A radiátoros fűtésnél kialakul egy folyamatos légmozgás, ami a levegőben szálló por leülepedését gátolja.

Ugyanakkor az ablak alá helyezett radiátorok hatékonyan gátolják meg a pára kicsapódását az üvegen.



Az emberi test egyenlőtlen hőmérsékletű környező felületek miatti lehűlése vagy felmelegedése rossz hőérzetet okoz.

Ez az úgynevezett „tábortűz” hatás.



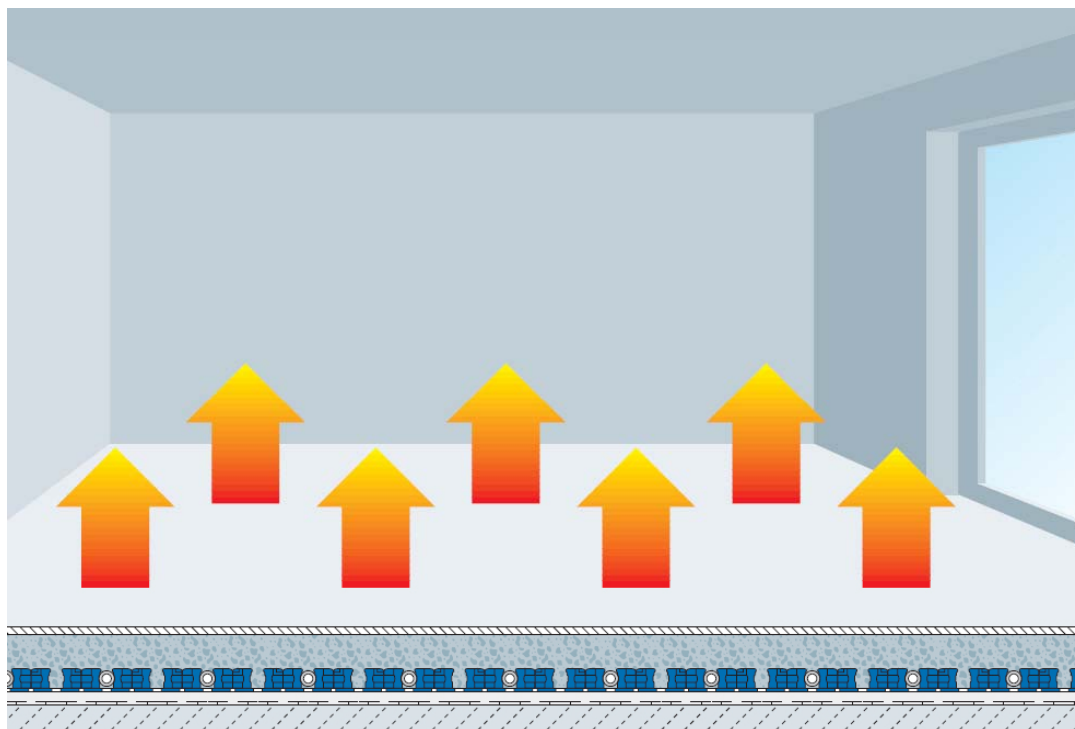
Az érzékelhető hőmérséklet a levegő és a környező felületek (falak, padló, mennyezet, ablakok, stb.) sugárzási hőmérsékletéből adódik.

$$\text{Érezhető hőmérséklet} = \frac{\text{Levegő hőmérséklete} + \text{Átlagos sugárzási hőmérséklet}}{2}$$

Felületfűtések esetén a hőátadás döntő többsége sugárzással történik. A levegő nem melegszik annyira fel, ezért gyakorlatilag nincs a sűrűségkülönbségből adódó légmozgás.

A gyorsabban kiülepedő por kisebb takarítási igényt jelent, és csökkenti az allergiások tüneteit.

Emellett a felületfűtéses helyiségekben kevesebb a poratka található.



Mivel a felületfűtések megemelik a közepes sugárzási hőmérsékletet, a radiátoros fűtéshez képest alacsonyabb belső levegőhőmérséklettel is ugyanazt a hőérzetet lehet elérni.

Fűtési rendszer	Érezhető hőmérséklet °C	Közepes sugárzási hőmérséklet °C	Léghőmérséklet °C
Felületfűtés	20	21,2	18,8
Radiátoros fűtés	20	19,5	20,5

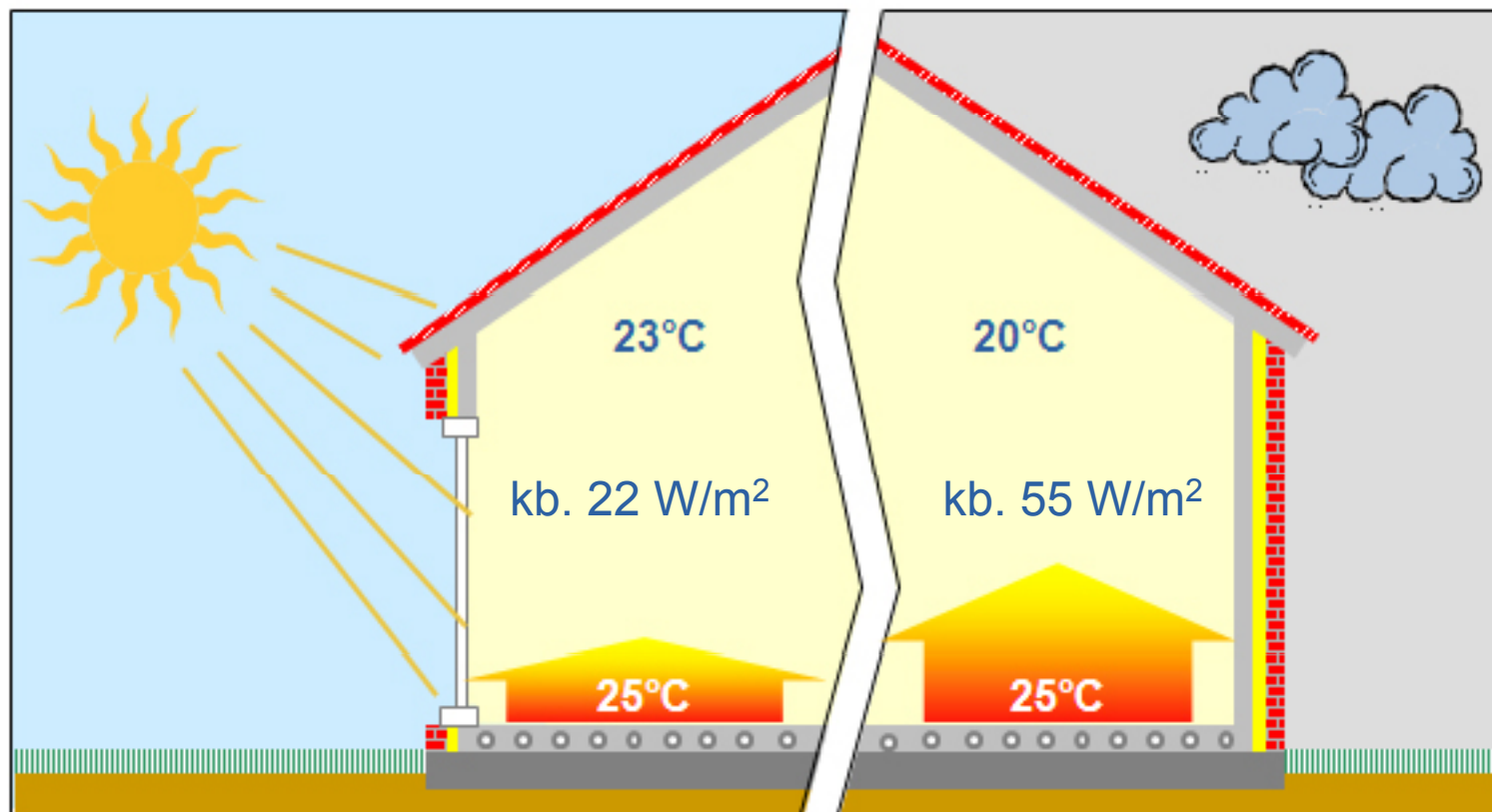
A hőmérséklet különbség több, mint 2°C lehet, ez pedig a transzmissziós veszteségek csökkenése miatt 10-12% fűtési energia megtakarítást jelent.

A felületfűtésekkel átvihető teljesítmény a felület hőmérsékletétől függ.

	Legmagasabb hőmérséklet	Átvihető teljesítmény
Padlófűtés	29°C	80-100 W/m ²
Fal- és mennyezetfűtés	38-40°C	200-240 W/m ²

A padló hőmérséklete az emberi láb érzékenysége és más egészségügyi okok miatt (a talpbőr felpuhulása és a gombás fertőzések veszélye) nem lehet 29°C-nál magasabb.





Ahogy az épületszerkezet hőmérséklete az időjárás hatására változik, a sugárzásos hőátvitel jellegzetességei miatt változik a felületfűtés által leadott teljesítmény is.

A nedves fektetésű rendszereknél a fűtési cső vakolatba vagy esztrich rétegbe ágyazva helyezkedik el.

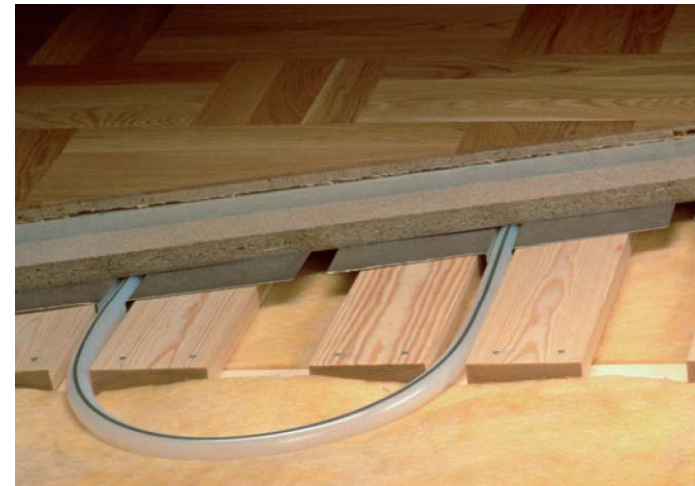


A rendszercső rögzítésére
sokféle módszer létezik:

- acélhálóra történő rögzítés
- tűzőkapcsos rögzítés
- pogácsás lemez
- padlófűtési téglák
- rögzítő sínek

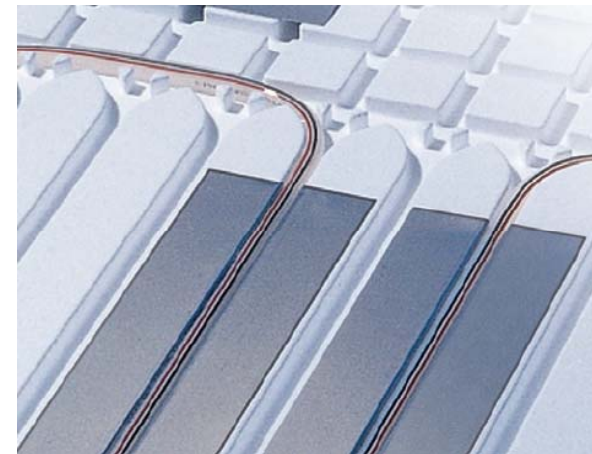


Száraz fektetésnél a felületfűtési rendszerre valamilyen szerelt burkolat, rendszerint gipszkatron „száraz vakolat” vagy laminált padló kerül.



A rendszercső rögzítésére többféle módszer létezik:

- hőszigetelő panelba történő rögzítés, hővezető lemezekkel
- rögzítő sínek



A kapillárcsöves felületfűtések – a kisebb víztartalom miatt – megfelelően gyorsan képesek reagálni a fűtőteljesítmény változására.

Van mind száraz, mind pedig nedves fektetésű változatuk.



Léteznek olyan felületfűtési rendszerek, ahol a rendszercső hőleadását hőszigeteléssel lerontják. Ekkor a rendszerben magasabb, 70-75°C hőmérsékletű víz kering.

Ez a megoldás ott alkalmazható előnyösen, ahol

- magasabb hőmérsékletű radiátoros fűtési rendszerről fűtünk egyes helyiségeket padlófűtéssel
- szilárdtüzelésű kazánnal fűtünk





A fűtőkábeles padlófűtés könnyen szerelhető fűtési megoldás. Igen kedvelt felhasználási mód kiegészítő fűtésként konyhákban, fürdőszobákban, hidegpadlójú helyiségekben. Időszakos fűtésként alkalmas nyaralókban, vagy más fűtési rendszer mellett az átmeneti időszakokban (pl. tavasszal, ősszel).

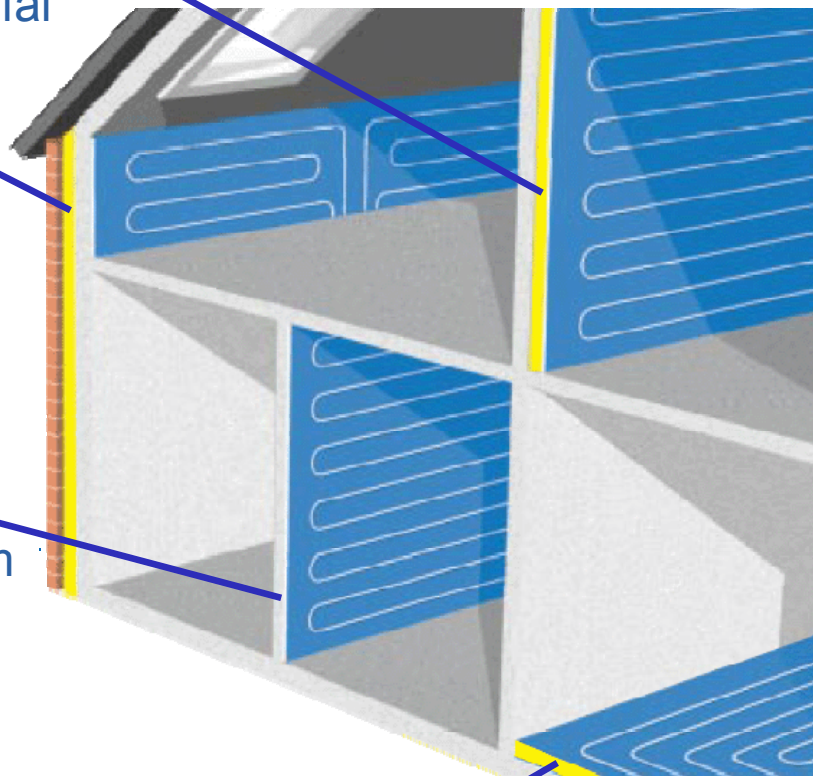
Használható lakások, irodák, üzlethelyiségek kizárólagos fűtéseként normál, vagy kedvezményes tarifával, hőtárolós fűtésként. Hasonlóan más rendszerekhez, falfűtésként is alkalmazható. Hátránya, hogy a többi felületfűtéshez képest magasabb az üzemeltetési költsége, valamint mindenképpen különálló HMV ellátásról kell gondoskodni..

Szomszédos lakással vagy alapvetően más funkciójú helyiséggel érintkező fal

Külső fal

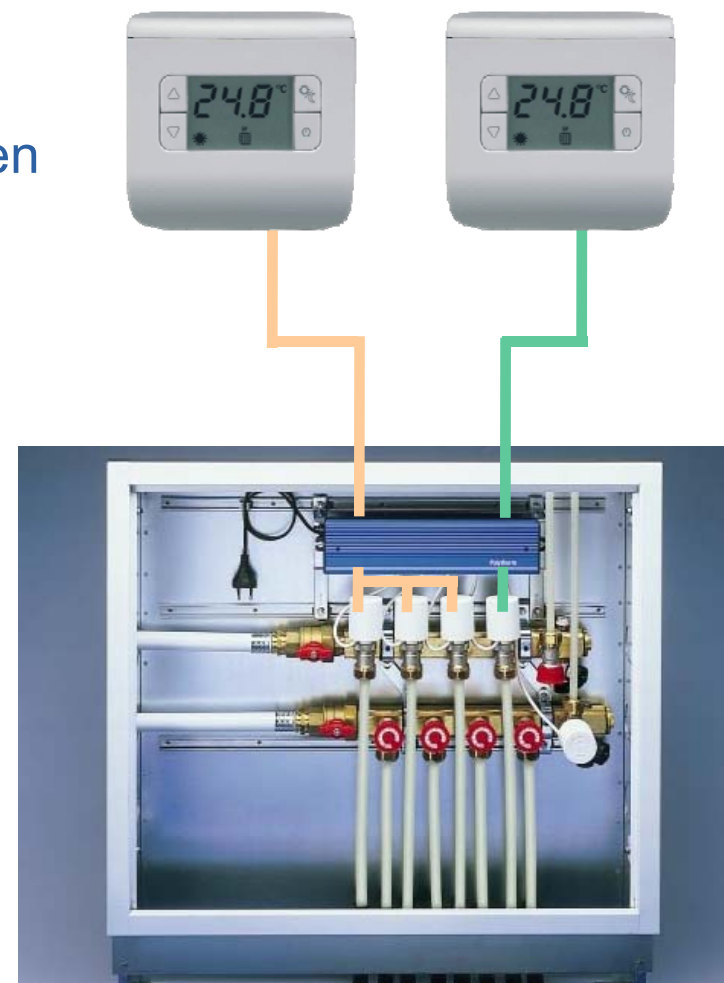
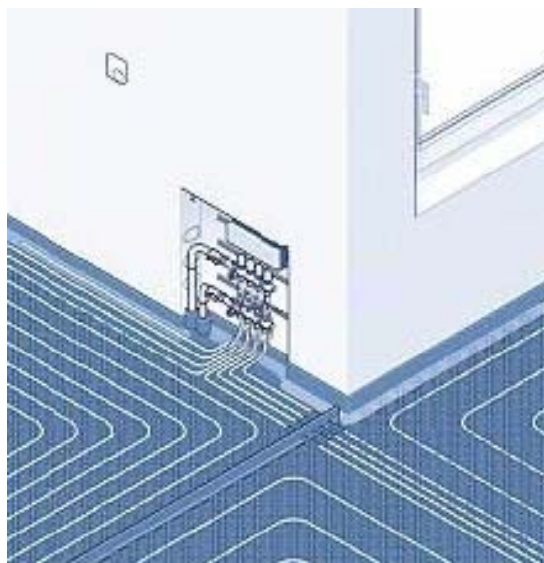
A lakáson belüli, hasonló funkciójú helyiségek közti felületeket nem szükséges hőszigetelni

Pincével, másik lakással vagy alapvetően más funkciójú helyiséggel érintkező födém

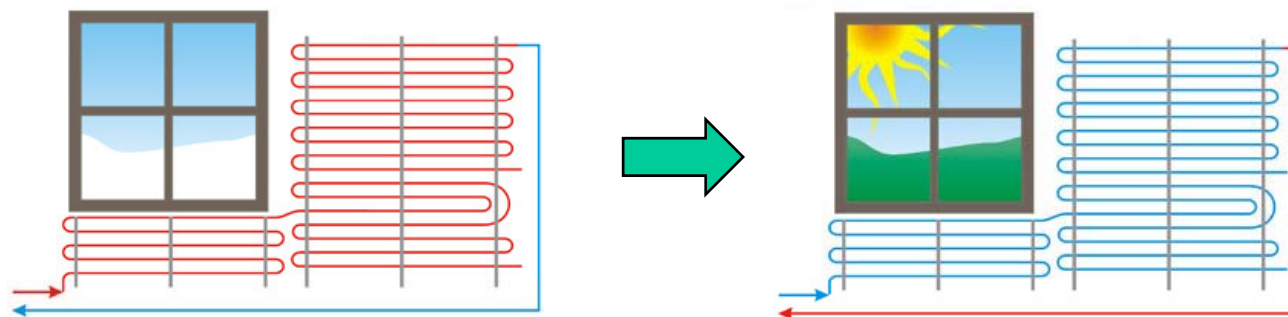


Az egyes helyiségekben olcsó termosztátokkal nagyon komfortos szabályozás valósítható meg.

Az egyes termosztátok az osztószekrényben lévő szabályozóegységhez csatlakoznak, amely a megfelelő körök termoelektromos szelepeit nyitják-zárják.

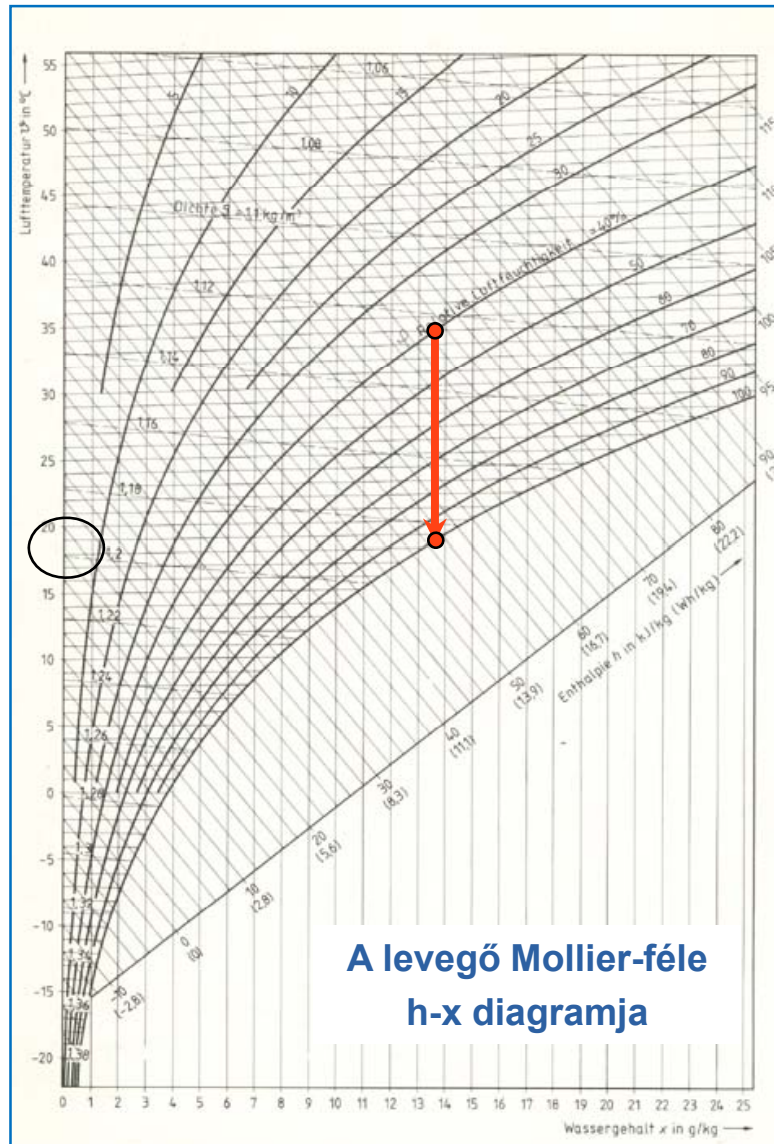


A vizes felületfűtések egy része, a fal- és a mennyezetfűtés nyáron hűtési célra is felhasználható.



Megjegyzés:

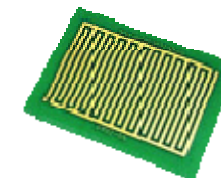
Az alacsony energiaszintű épületek hőszigetelése annyira jó, hogy általában nem igényelnek hűtőrendszert!



Nyári állapotban, 34°C, 40% relatív páratartalom mellett a harmatponti hőmérséklet kb. 18,5°C.

Felülethűtés esetén a fal vagy a mennyezet nem lehet ennél hidegebb, mert megindul a kondenzáció, és ez penészedéshez fog vezetni.

Záporok, zivatarok esetén amikor a levegő páratartalma megemelkedik, a felülethűtést le kell tiltani!



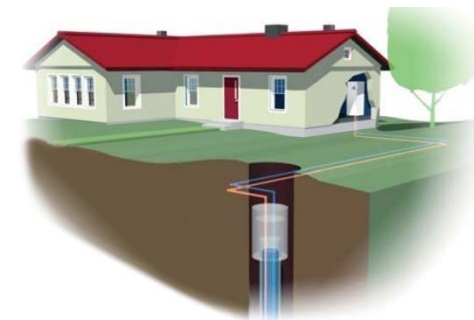
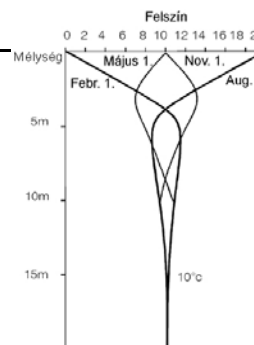
Nedvesség érzékelő

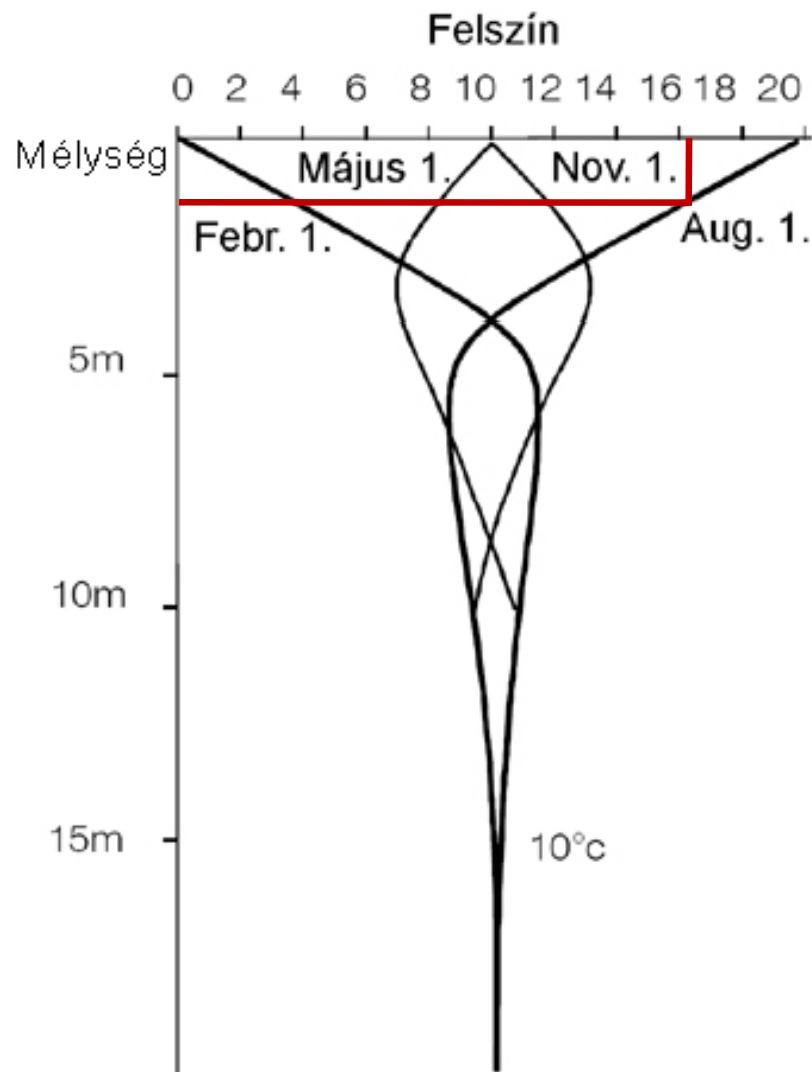
Amennyiben a felületfűtést hűtésre is kívánjuk használni, részesítsük előnyben a talajszondás hőszivattyút, mint fűtőkészüléket.



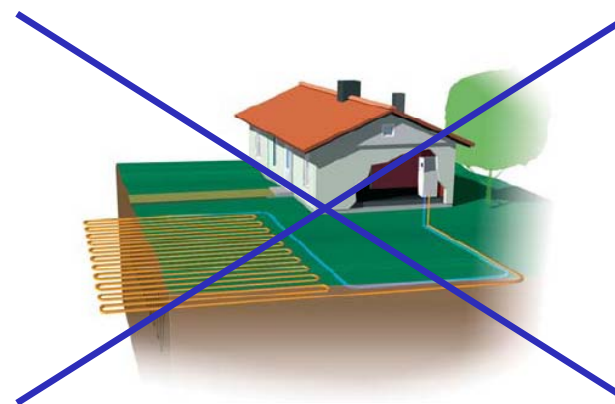
A talajszondákról érkező víz hőmérséklete nyári állapotban is 10-14°C, ami alkalmas arra, hogy hőcserélőn keresztül „hűtőenergiaként” használjuk.

Passzív hűtési üzemmódban csak a szivattyúk dolgoznak, a kompresszor nem!





Ugyanaz a berendezés talajkollektoros kiépítésben **nem alkalmas passzív hűtésre**, mert a kollektor fektetési mélysége miatt nyáron a kollektorok vize túlzottan felmelegszik.



Az alacsony energiaigényű épületek alacsony hőmérsékletű fűtésekkel üzemeltethetők gazdaságosan. Ezek lehetnek:

- Radiátorok
- Felületfűtések

A fűtés kiválasztásánál figyelembe kell venni a helyiség jellegzetességeit

Előnyösen alkalmazhatunk kondenzációs kazánt vagy hőszivattyút

Választhatunk szilárd tüzelésű kazánt is

Napkollektorokkal tudunk melegvizet termelni és besegíteni a fűtésbe

A különböző fűtőkészülékeket keverhetjük egymással

Buderus **Akadémia** **2009**



Számítunk Önre 2010-ben is!