Thermo-Saves Kft.

Megújuló energia és Épületgépészeti tervezés

Megújuló energiák hasznosíthatósága épület-felújítások és új építések esetén Energiagazdálkodás és az energiaracionalizálás lehetőségei

Pécs, 2013. március 9.

Célok az energiahasznosításban

- **Energiafelhasználás csökkentése**
  - Energiapazarló rendszerek megszűntetése
  - Épületek energetikai jellemzőinek javítása
    - Épületek hőtechnikai adottságainak javítása
    - Épületek energiafelhasználásának csökkentése
- **Alternatív energiaforrások hasznosítása**
  - Kimerülő fosszilis energiaforrás-készletek kiváltása
  - Önellátás biztosítása hazai energiaforrással
  - Importfüggetlenség, ellátási bizonytalanságok megszűntetése
  - Alacsonyabb költség, árstabilitás
  - Környezetszennyezés csökkentése
  - Decentralizáltság

Energetikai koncepció kialakítása

- **Települések energiaellátásnak racionalizálása, komplex energetikai koncepció kialakítása**
  - Cél: tudatos, átfogó, energetikai fejlesztési igények meghatározása, illetve az esetlegesen már megvalósított fejlesztések összehangolása
  - Elkerülendő: ad-hoc döntések, széttagoltság, egymást gyengítő fejlesztések
  - Elemei:
    - Település energetikai adottságainak feltárása
    - Intézmények, lakóépületek épületenergetikai jellemzőinek meghatározása, energiaracionalizálási optimum
    - Potenciálisan bevonható külső fogyasztók energiaigényének meghatározása (többletenergia rendelkezésre állása esetén)
    - Energiaracionalizálás alternatív lehetőségeinek vizsgálata – bekerülési költség, finanszírozási lehetőségek (pl. pályázati támogatás), elérhető megtakarítás, energiaértékesítési árbevétel, megtérülés alapján
    - Leghatékonyabb megoldás kiválasztása

Alapvető gazdaságossági kérdések

- Előállítható energia mennyisége
- Fogyasztók száma
- Beruházási költségek
- Elérhető megtakarítások
- Működési költségek
- Többletenergia értékesíthetősége, árbevétel
- Megtérülési alapszámok

Energetikai tanúsítvány - Energia audit

- **Meglévő épületek energiafelhasználásának meghatározása – Energetikai tanúsítvány készítés**
- **Meglévő épületek energiafelhasználásának racionalizálása - energia audit**
  - Energiaköltség-megtakarítás és a beruházási költség arányának optimalizálása
  - Komplex vizsgálat az épületek energiafelhasználásának csökkentéséhez
    - Meglévő műszaki állapot felmérése – energetikai jellemzők meghatározása
    - Az építészeti jellemzők meghatározása
    - Fűtési rendszer, melegvíz-termelő rendszer, szellőzés, világítás, stb.
    - Energetikai tanúsítvány készítése, jelenlegi energiaigény meghatározása
  - Javasolt műszaki megoldások
    - Építészeti, épületgépészeti, épületvillamossági, vízellátási fejlesztési feladatok
    - Alternatív energiahasznosítási lehetőségek
    - Javasolt műszaki megoldásoknak megfelelő új energetikai minőségi besorolása

Példa – Iskolaépület

Jellemzők:

- Rossz hőtechnikájú ablakok
- Szigeteletlen falszerkezetek, tetőszerkezetek
- Radiátoros fűtési rendszer

Energetikai jellemzők:

- Fűtött alapterület: 3000m^2
- Gázfogyasztás: 58.000m^3/év, 9,3 millió Ft/év
- Fűtési hőigény: 264 kW

Javaslatok:

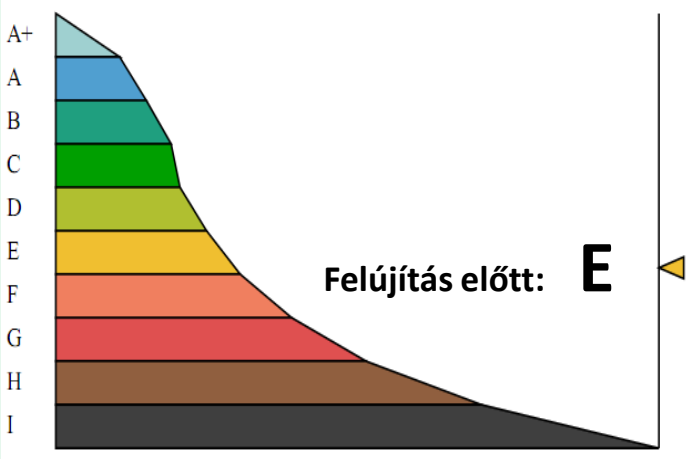
- Padlásfödém szigetelése (30-50 cm vtg. Rockwool)
- Falak szigetelése (16 cm vtg. Rockwool)
- Nyílászárócsere (U=1,1 W/m2,°K)

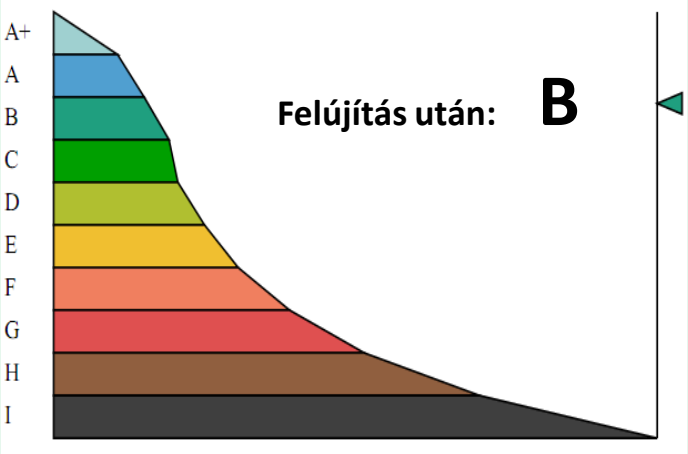
Beruházási költség:

Falszigetelés	1670m^2	15 m Ft
Nyílászárócsere	500m^2	20 m Ft
Födémszigetelés	1182m^2	3 m Ft
Összesen		**38 m Ft**

Energetikai jellemzők a felújítást követően:

- Fűtési hőigény: 140 kW (53%)
- Gázfogyasztás: 27.000m^3/év, 4,3 millió Ft/év
- **Megtakarítás: 5,0 millió Ft/év**
- **Megtérülési idő: 7-8 év**
- Energetikai minőségi besorolás:





Épületszerkezetek hőátbocsátási tényezői

Új EU bizottsági irányelvek az energiahatékonysági célok elérése érdekében

	Régi épület	7/2006 (V.24) TNM r.	Alacsony energiafelh.	Passzívház
Éves fűtési energiafelh.	150-300 kWh/m^2,a	(<70-90 kWh/m^2,a)	< 50 kWh/m^2,a	< 15 kWh/m^2,a
Külső fal	U = 0,7-1,8 W/m^{2}K Nincs szig.	U < 0,45 W/m^{2}K 38cm falazóblokk/ 6cm hőszig	U < 0,25 W/m^{2}K 15 cm	U < 0,15 W/m^{2}K d>20..30 cm
Tető	U = 0,7-2,0 W/m^{2}K 0-10cm	U < 0,25 W/m^{2}K 16-20 cm	U < 0,15 W/m^{2}K 30 cm	U < 0,1 W/m^{2}K d>40 cm
Nyílászárók	U < 2,5-6 W/m^{2}K hagyományos	U < 1,6 W/m^{2}K 2rétegű low-E	U < 1,1 W/m^{2}K 2rétegű low-E nemesgáz	U < 0,8 W/m^{2}K 3rétegű low-E nemesgáz

Szigetelések előnyei - problémái

Előnyök:

- Nem a környezetet fűtjük
- Melegebb falfelületek jobb a hőérzet, alacsonyabb helyiséghőmérsékletek mellett azonos hőérzet alakul ki.

  1°C helyiséghőmérséklet növelés, 2,5-3% többlet energiafelhasználást eredményez!
- Meglévő radiátoros fűtés esetén alacsonyabb fűtési előremenő hőmérséklet
- Kazáncsere esetén fele akkora teljesítményű kazán beépítése szükséges
- Kondenzációs kazán beépítése javasolt, de megvizsgálandó gázüzemű hőszivattyú beépítésének gazdaságossága is.
- Új fűtési rendszer kialakításának beruházási költsége a fele egy szigeteletlen épülethez képest.

Problémák:

- Új nyílászárók légtömörek nincs természetes légcsere
- Keletkezett pára lecsapódik a hidegebb felületeken penészesedés
- Nyílt égésterű gázkészülékek, kályhák légellátása megszűnik , **CO veszély**

A szellőzést meg kell oldani!

Épületszellőzés kialakítási lehetőségei

➲ Hygroérzékelésű szellőzőrácsok:

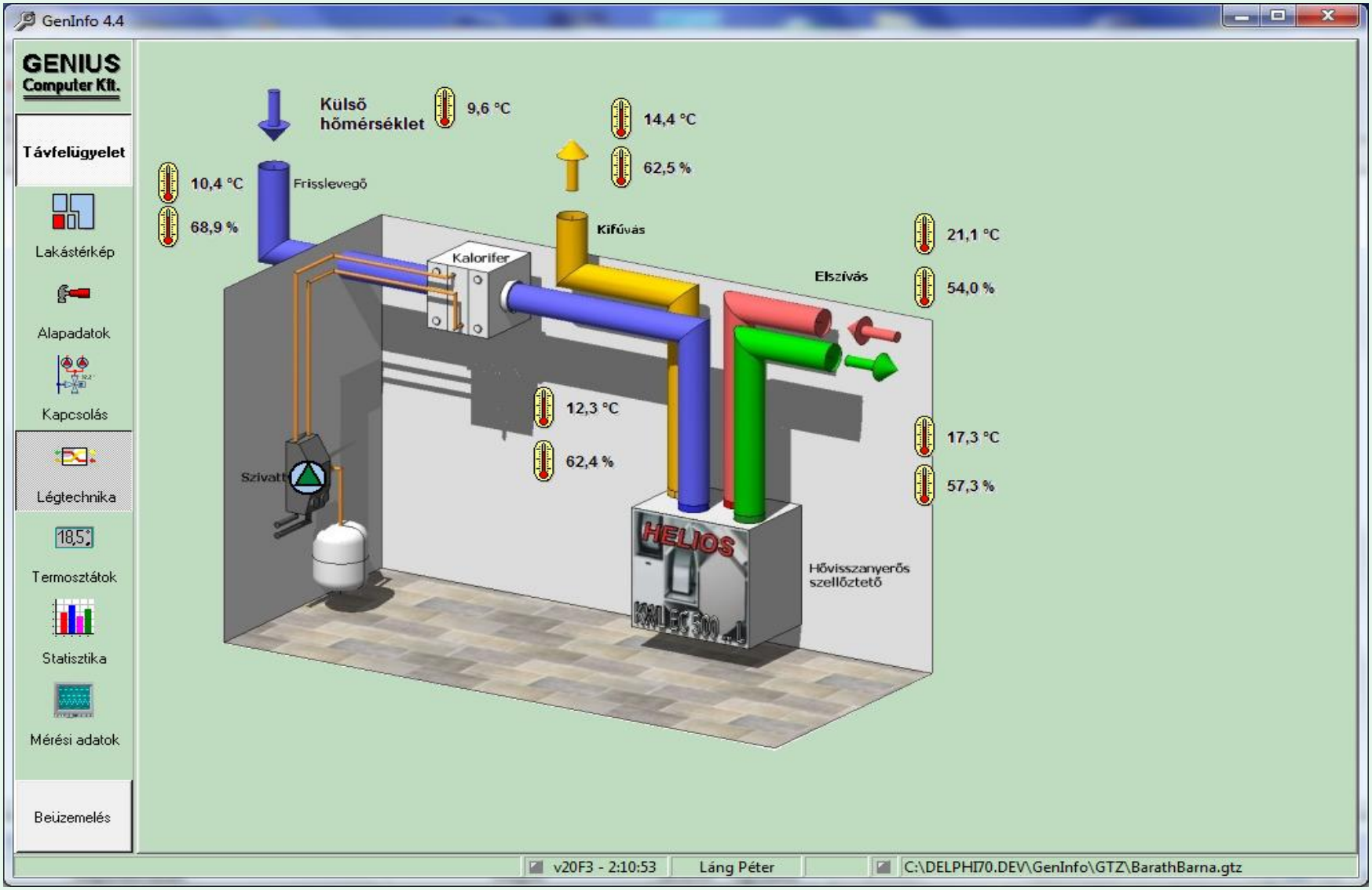
- Külső falakba, vagy ablakokba beépítve szabályozottan engedik be a külső levegőt
- A szellőzőrácsok hygroszála érzékeli a belső levegő nedvességtartalmát kinyit / lezár
- A fürdőszobai elszívó ventilátorok a tető felett a szabadba nyomják az elhasznált levegőt

➲ Rekuperátoros (hővisszanyerős) szellőzés:

- Az elszívott meleg levegővel felmelegítjük a beszívott hideg levegőt

  Rekuperációs szellőzéssel a szellőző levegő energiatartalma 85-90%-ban visszanyerhető!
- Előnye: kedvező beruházási költség, télen-nyáron jó minőségű levegőt biztosít
- A szellőzőgépek frekvenciaváltóval vagy több fokozattal ellátottak, energiafogyasztásuk alacsony
- A szellőző levegő mennyiségének meghatározása: létszám alapján, 50 m^3/h/fő javasolható
- A szellőzés mértéke pl. a helyiségek CO_2 tartalmáról szabályozható
- A légkezelő, igény esetén pollenszűrővel, légnedvesítővel is kiegészíthető

Rekuperátoros szellőzés



Főbb megújuló energiaforrások

➲ Alternatív energiahasznosítás:

- Épületenergetikai fejlesztésekkel optimalizálható
- Hatékony megoldás kiválasztása: adottságok, gazdaságosság értékelése

- **Szélenergia**
- **Vízenergia**
- **Napenergia**
- **Bioenergia**
- **Geotermia**

Alternatív energiaforrások alkalmazásának szükségessége

- Környezetszennyezés csökkentése
  (talaj, víz, levegő)
- Üvegházhatást kiváltó gázok kibocsátásának mérséklése
- Növekvő energiaárak
- A fosszilis energia korlátozott mennyisége
- Fenntartható fejlődés

Felületfűtés-hűtés

- **Télen** a fűtött meleg felületek felé, az emberi test felülete nem tud sugárzással hőt leadni, ezért alacsonyabb helyiséghőmérséklet esetén is kellemes a hőérzet.
- Radiátoros (konvekciós) fűtés esetén a radiátor melegíti a levegőt, a levegő emeli a padló-, a fal- ill. a mennyezet hőmérsékletét. A hidegebb felületek felé az emberi test sugárzással hőt ad le, valamint az áramló levegő is fokozza a hidegérzetet. Magasabb helyiség-hőmérsékletnél érhető el azonos hőérzet.
- **1 °C-os helyiséghőmérséklet-emelkedés az éves fűtési energiaigényt kb. 1%-al növeli.**
- A felületfűtés hátránya a lassúbb felfűtési idő, amely a megfelelően tervezett automatikával kiküszöbölhető.
- **Nyáron** a hűtött hideg felületek felé az emberi test hőt ad le, ezért magasabb helyiséghőmérséklet esetén is kellemes a hőérzet.
- Split klíma, vagy fan coil berendezés alkalmazása esetén gyakoriak a reumatikus panaszok, huzatérzet. Nem megfelelő karbantartás esetén esetleg légúti fertőzés (legionella) léphet fel. A klímaberendezés hűti a levegőt, a levegő hűti a felületeket. A viszonylag melegebb felületek felé az emberi test kevesebb hőt tud sugárzással leadni, de az áramló levegő fokozza a hidegérzetet. Tapasztalatunk szerint alacsonyabb helyiség-hőmérsékletnél érhető el azonos hőérzet.
- A split klíma, vagy fan coil szárítja a levegőt, felülethűtés esetén a levegő nedvesség-tartalma nem változik. Rekuperátoros szellőzéssel a megfelelő nedvességtartalom is biztosítható.
- A felülethűtés hátránya a hosszabb hőmérséklet csökkenési idő, amely egy megfelelően tervezett automatikával kiküszöbölhető.

Családi ház, felületfűtés-hűtés

Hőszivattyús rendszerek

- Hőforrás: kútvíz, szonda, levegő
- Gazdaságos alkalmazás feltétele:
  - Legyen hűtési igény is
  - Hőleadó: alacsonyhőmérsékletű felületfűtés-hűtés (padló-, fal ill. mennyezet)
    - Kellemes hőérzet télen és nyáron is
    - **1 °C-os helyiséghőmérséklet-csökkentés az éves fűtési energiaigényt kb. 2-3%-al csökkenti**
    - Klímaberendezések által okozott egészségi kockázat (pl. légúti fertőzés) csökken
- Szabályozás: **épületfelügyeleti rendszer**
  - Helyiségenkénti hőmérséklet-szabályozás 1°C-os pontossággal
  - Programozható, mobil telefonon keresztül is indítható-leállítható
  - Internetes kapcsolattal távfelügyelet biztosítható

Földhő hasznosítása-hőszivattyú

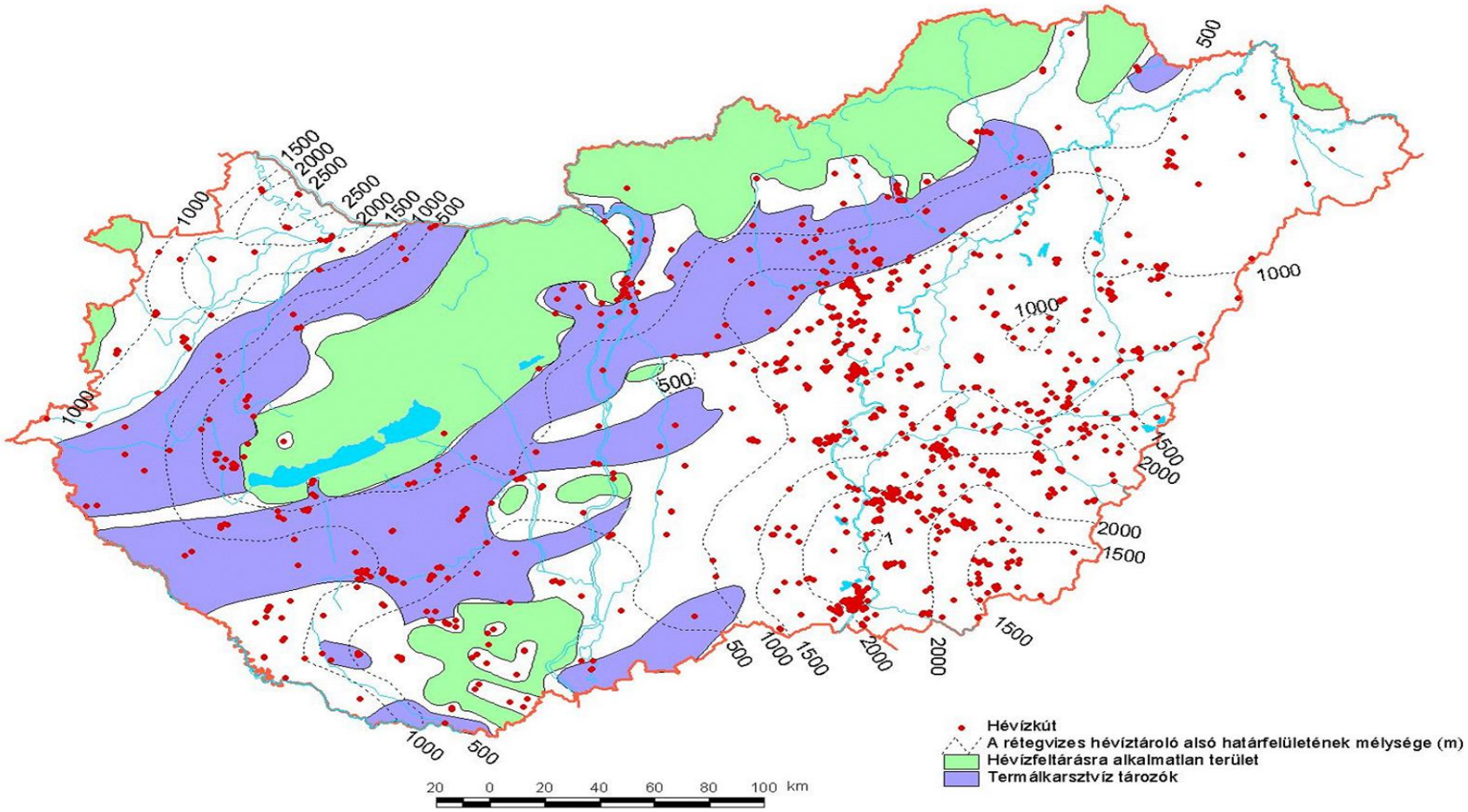
Levegő-víz hőszivattyú

Napenergia

- **Passzív napenergia-hasznosítás**
  - Megfelelő tájolás, tetőszerkezet, szigetelés, szellőzés (passzív szoláris építészet)
  - Minél nagyobb hőtároló kapacitása legyen az épületnek
  - Nincs többlet beruházási költség
- **Napkollektor**
  - Hőenergia előállítása
  - HMV készítésre alkalmazható
  - Nyári fogyasztásra kell méretezni
  - **Éves HMV-előállítási energiaigény felére csökkenthető!**
  - Beruházás átlagos megtérülési ideje (támogatás nélkül): 8-10 év
  - Nagyobb, egyenletesebb napi vízfogyasztásnál (pl. kórház, szociális otthon), vagy medence megléte esetén (3-5 év)
  - Nem ajánlott: nyári időszakban nem működő létesítményeknél (pl. iskola)
- **Napelem**

Termálenergia

A régió geotermikus energia szempontjából kedvező adottságú



Termálenergia

- Termálenergia hasznosítása: fűtés, HMV
- Magas gáztartalom esetén a kísérőgáz energiatartalma is hasznosítható, pl. gázmotor
- A geotermikus energiahasznosítás magas beruházási költségű, de az egyik legrövidebb idő alatt megtérülő beruházás
- Elegendő energiaigény esetén, hőszivattyú alkalmazásával a termálvíz hőmérséklete akár 5-7°C-ra is lecsökkenhet
- Hátrány: magas beruházási költség (termelő és visszasajtoló kút)
- Gazdaságosság feltétele: nagy fogyasztók, koncentrált elhelyezkedése a kút környezetében
- Fürdők, gyógyfürdők gazdaságos üzemeltetése

Fürdők, uszodák energiaigénye

A fürdők, uszodák fajlagos energiaigénye az egyéb épületekhez képest igen magas.
A fürdők teljes működési költségének 40-50 %-a az energiaköltség, ezért gazdaságos üzemeltetés csak korszerű, energiatakarékos gépészeti berendezésekkel valósítható meg.

A vízfelületek párolgása függ a medencevíz hőmérsékletétől, a levegő hőmérsékletétől és páratartalmától ill. szabadtéri medencék esetén, a szélsebességtől. A párolgással leadott hőmennyiség 4-5-szöröse, a hőmérsékletkülönbség következtében leadott hőmennyiségnek.
A páraképződésre hatással van a medence túlfolyójának kialakítása, valamint a különböző élményelemek alkalmazása is.

Az előzőekből következik, hogy törekednünk kell a párolgás csökkentésére, illetve az elpárolgott víz hőenergiájának visszanyerésére.

Uszodai szellőzés

Az uszodák levegőjének páratartalmát megfelelő szellőzéssel a kívánt értéken (45-60%) lehet tartani.

Szellőzés helyes kialakítása:

- megfelelő légmennyiség és a légbevezetés módjának meghatározása
- hővisszanyerés módjának meghatározása
  - Friss levegővel történő szellőztetés
  - Közvetítőközeges hővisszanyerés 30%
  - Keresztáramú hővisszanyerés 50%
  - **Uszodai légkezelő berendezés 90%**

Hővisszanyerés lehetőségei a fürdő elfolyó vizeiből

- Csurgalékvizek továbbhűtése hőszivattyúval
- A hőszivattyúval előállított 50/42 °C-os fűtővíz hasznosítható
- Medencék töltővizének előfűtése hőcserélővel
- Használati melegvíz előfűtése hőcserélővel

KÖSZÖNJÜK FIGYELMÜKET!

SPECIÁLIS
ENERGETIKAI FELADATAIK MEGOLDÁSÁBAN
KOLLÉGÁINKKAL ÁLLUNK RENDELKEZÉSÜKRE

Gádor Katalin
Energetikai szakértő
Környezetvédelmi szakmérnök
36-20-9787-060
gadork@t-online.hu
www.thermosaves.eu