

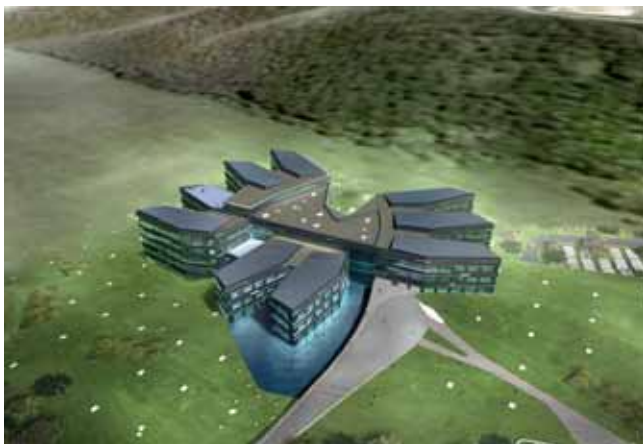
# Geotermikus földhőt hasznosító, megvalósuló hőszivattyús rendszerek és egyéb hazai gyakorlati tapasztalatok

Manapság divatos lett az egyre drágább és bizonytalanabbá váló gázenergia helyett hazai megújuló energiában gondolkodni az új beruházóknál, ipari és mezőgazdasági vállalkozásoknál. Magyarország 2020-ban energiafogyasztásának 13%-os részarányát vállalta megújuló energiából. Ennek jelentős részét geotermális és geotermikus földhő közvetlen, vagy hőszivattyús hasznosításával lehet elérni.

A korábbi lapszámokban a hőszivattyús fűtés, hűtés, melegvíz-készítés alapelveit részletezték a szerzők. Most vizsgáljuk meg két hazai kiemelkedő hőszivattyús beruházáson keresztül, hogy hol tartunk a gyakorlatban.

## Pannon Zrt. Irodaház, Törökbálint

Az épületet eredetileg gázkazán + folyadékhűtő rendszerre tervezték, a fűtési csúcsgény 862 kW, míg a hűtési csúcsgény 966 kW. Tekintettel a Pannon Zrt. vezetésének „zöld beruházási elkötelezettségére”, 2007 júliusában kutatófúrások és szondateszt alapján felmérték a fűtésre és hűtésre használható alternatív hőszivattyús rendszer lehetőségét. A társaság a bemutatott hőszivattyús beruházási költségkalkuláció és megtérülés-számítás alapján – amely az akkori gázárak mellett 10 év volt – úgy döntött, hogy pályázati támogatás nélkül is a megújuló földhő energiájára telepített földhőszonda rendszert hasznosítva váltja ki a fűtési gázigényt, és csökkenti a hűtési költségeket a szondákkal részben passzív, részben a csúcsgénykor aktív hőszivattyús üzemmél.



1. kép. A Pannon Irodaház látványterve

2007. október 24-én kezdődött a 180 db szonda fúrása, a furatokba 100 méteres, 40 mm-es szimpla szonda került. A fúrási körülmények az átlagosnál nehezebbek voltak, mert a rétegsorban apró szemű kavics és az alsó 80-100 méter közötti szakaszban mészmárga rétegek voltak. Ennek ellenére speciális amerikai keményfémbevetéses szárnyas fúrókkal a fúrási teljesítmény egy szonda/nap volt. Az egy tömbben elhelyezett szondarendszer felett megy az egyéb közműrendszer és a felszínen zöldterület, valamint parkoló épül. A beruházó ké-

résére az eredeti terepviszonyoknak megfelelő lejtésekkel kellett a földmunkát elvégezni, a szondák 3 db osztó-gyűjtő aknába bekötése után.



2. kép. Fúrási munkálatok Pannon Irodaháznál

A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal új szabályozásának megfelelően az ún. geotermikus védőidom kijelöléséhez és a földi hőáram változásának vizsgálatához 3 db különböző helyre telepített monitoring szondát létesítettek. Ezekben folyamatos méréssel fogjuk regisztrálni a fűtési és hűtési üzemben, a külső hőmérséklet változásának függvényében a szondarendszer földhő működését és környezeti hatástávolságát. Jelenleg a teljes primer akna és gerincvezeték-rendszer a szondákkal elkészült, és a beállítás megtörtént az épület –II. szintjén elhelyezkedő hőközpontba. Jelenleg a hőközponti kiépítés folyik, az épület ütemezett építésének megfelelően. Készül a vezérlés és automatikus, monitoringgal kiegészített, folyamatos COP mérés lesz, 2008. október 31-re.

## Raiffeisen Irodaház, Budapest XV. kerület

Az épület átadása, 2006. október 31. óta a hőszivattyús fűtő-hűtő rendszer zavartalanul üzemel BKT földtemperálással, helyi kiegészítő hűtő vitorlákkal.

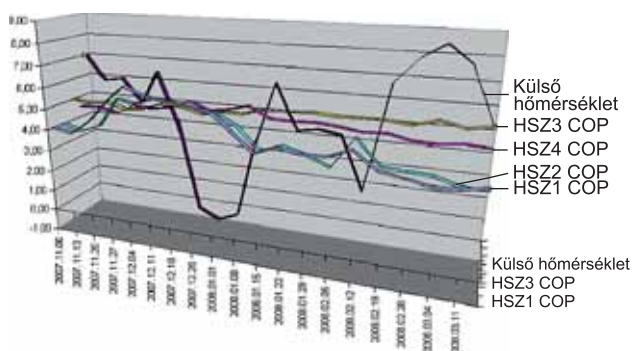


3. kép. A Raiffeisen Irodaház látványképe

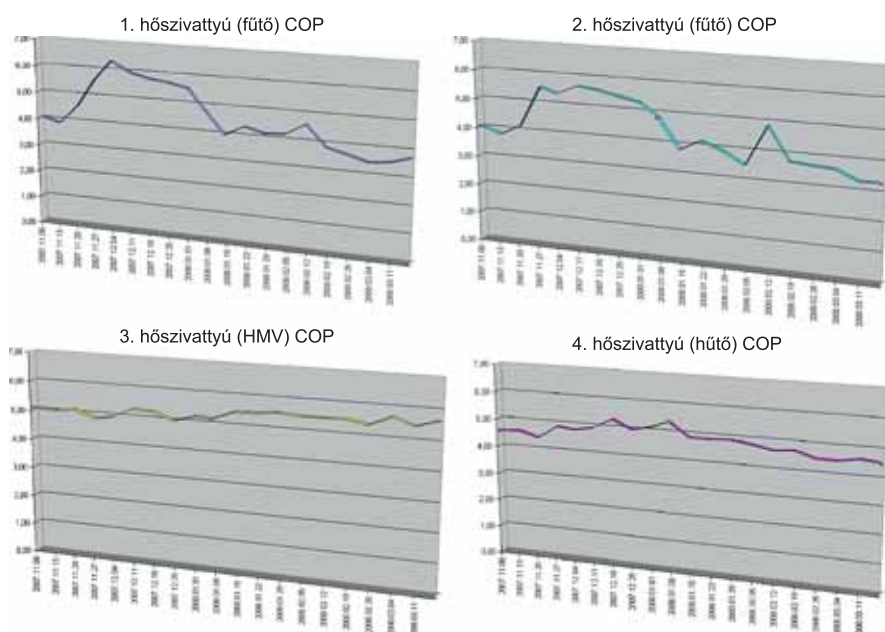
A csúcsteljesítmények a fűtés-hűtés esetében: 818 kW. A beépített monitoring rendszer itt is vizsgálja a primer szondarendszer (81 db 100 m-es, dupla 32-es) állapotát és méri a 3 db fűtő-hűtő, valamint a HMV készítő hőszivattyú egyenkénti és a gépészeti rendszerrel kiegészített COP értékét is. A négy hőszivattyú mérések alapján készített üzemgörbéi láthatók az 4. és 5. ábrán a 2007/2008 fűtési időszak egy szakaszára. A hőmérséklet- és tömegáram adatok rögzítése 10 perces, az adatokból számítások alapján automatikusan kapjuk a COP értékeket.

A 2007-2008. évi gázár változások az ingatlan beruházók-nál előtérbe helyezték a hőszivattyúzás alkalmazásának lehetőségét. Erre köteleznek a rendeletek is az 1000 m<sup>2</sup>-nél nagyobb épületek esetében.

Nem árt tudni, hogy az EU 27 országa közül csak Észtországban olcsóbb a földgáz, mint nálunk. Tehát a gázár további növekedése várható, ennek mértékét a beruházók már differenciáltan ítélik meg. A bemutatott példák mutatják a hazai hőszivattyús technológia alkalmazásának fejlődését az elmúlt 2-3 évben és a felzárkózást az európai színvonalhoz technológiai értelemben. A hazai beépített kapacitások tekintetében még le vagyunk maradva, miközben a geotermikus lehetőségeink kiemelkedők.



4. ábra. Az 1-4. jelű hőszivattyúk COP értéke és a külső hőmérséklet alakulása 2007.11.06 és 2008.03.11. között



5. ábra. Az 1-4. jelű hőszivattyúk COP értéke 2007.11.06 és 2008.03.11. között

A földi hőáram és vízkészleteink hőmérséklete kedvező, sok lehetőség van a „hulladék hő” hasznosítására fűrdőknél, egyéb technológiai hőhasznosításoknál. A hazai hőszivattyús rendszerek **3,2 COP érték felett már egyértelmű CO<sub>2</sub> csökkenést eredményeznek**. A mezőgazdasági hasznosításoknál a kedvező magas vízhőmérsékletek miatt a fűtési COP érték akár 5 feletti is lehet. Vegyünk gyakorlati példákat.

**Harkányban a gyógyfürdő termálkútjainak** használt „fáradt vizét” nem engedik el a 30-35 °C hőmérsékleten, hanem tárolóba kerül és visszakeveréssel 2 x 1,1 MW kapacitású hőszivattyúkra jut, amelyek gazdaságosan visszaemelik a hőmérsékletét 45-50 °C-ra. Ezzel a vízzel fűtik-hűtik a környező szállodákat, ahol a hőleadó rendszert modern felületfűtésekkel vagy légbefúvásokkal építették ki. A beruházáshoz pályázati támogatást kaptak.

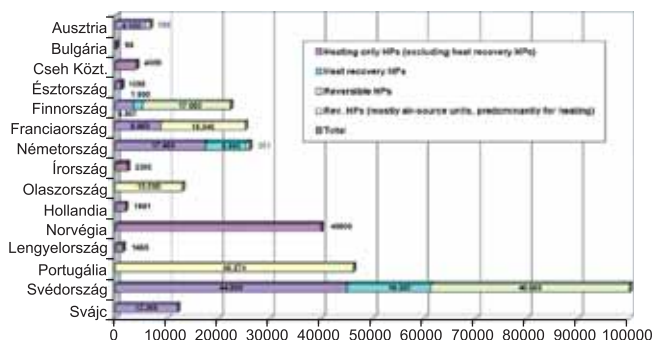
Hasonló példa a **hódmezővásárhelyi távfűtőrendszer**, amelynek komplex geotermikus energiahasznosítása a visszacsajtolással mintáértékű. A rendszert kiegészítve a visszacsajtolás előtt beépített hőszivattyúval, a hőkapacitás nagyfokú növekedését eredményezné és további 40-50 °C hőigénytű hőpiacot látna el, valamint szükség esetén a hűtést is megoldaná.

**További példa:** Kistelek-geotermikus közműrendszer, Fülöpjakab termálkertészet stb. A termálkertészetek hazai nagy álma, ha a termelési idejüket meghosszabbíthatnák olcsóbb energiával, vagy termelőterületeiket minimális energia-beruházással növelhetnék. Ezekhez a hőszivattyús alkalmazás a legjobb lehetőség, hiszen a primer energia a rendelkezésre áll, csak a gépészeti rendszerüket kell korszerűsíteni, beszabályozni és automatizálni. Ha ez lehetséges a mai legkorszerűbb irodaházaknál, kórházaknál, épület-felügyelethez kapcsolva a hőszivattyús vezérlést, miért ne lehetne megoldani az agrárgazdaságban is?

A hőszivattyús technológia nagy lehetőségét ismerték fel a fejlett nyugati társadalmak, ahol a CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentését fontosnak tartva az utóbbi 10 évben a hőszivattyúk eladása 600%-kal növekedett. A világ legnagyobb gázkazán gyártói állnak át hőszivattyúk gyártására és a fejlesztésre a minél jobb, magasabb hatékonyságú gépek kifejlesztésére, melynek eredménye az lesz, hogy a szekunder hőmérsékletek 65 °C fölé emelkednek és ezzel megoldható, hogy a régi épületek gázkazánjait a radiátoros rendszerek cseréje nélkül is ki tudják váltani.

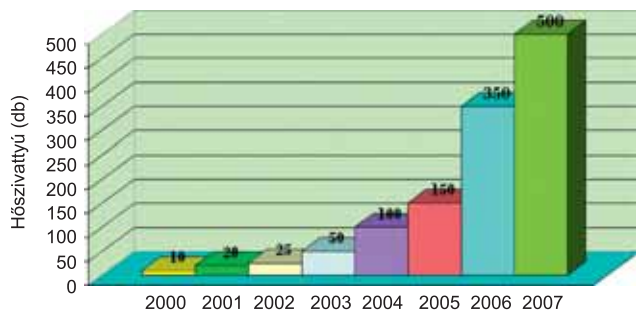
A 6. ábra a 2005. évi EU eladási statisztikát mutatja. Ezek az adatok azóta tovább növekedtek.

A hazai eredmények ezekhez képest szerények, de az utóbbi időben önmagunkhoz képest jelentős a változás (7. ábra). Évről évre megduplázódik a beépítési szám, bár ez láthatóan az EU tendencia töredéke a hazai energiaár arányok miatt. A hazai gázár világszintű kiegyenlítődése esetén a hőszivattyúzás kiemelt jelentőségű lesz.



6. ábra. Hőszivattyú eladások az Európai Unióban (2005)

A hazai épületgépészek, energetikusok, a kapcsolódó földtudományi szakemberekkel, a Bányászati Hivatallal és a Környezetvédelmi és Vízügyi Hatóságokkal, mint szakhatóságokkal együtt dolgoznak az ÉTE Hőszivattyús Szakosztályával és a világ és európai Hőszivattyús Szövetség támogatásával.



7. ábra. Magyarországi „becsült” hőszivattyú eladási statisztika, 2000-2007

A hőszivattyúzás hazai elterjesztésével kapcsolatos feladatok nagyok, mert csak ennek segítségével érhető el a minőségi, jó hatásfokú (COP) hőszivattyús projekt kivitelezés.

**A jövő egyértelműen a megújuló energiák növekvő felhasználására mutat, amelyben a hőszivattyúnak nagy szerepe lesz.**

**A hőszivattyús technológia Magyarországon is gazdaságos!** A várhatóan növekvő gázárak mellett a jól tervezett és kivitelezett rendszerek többlet beruházása várhatóan támogatás nélkül is meg fog térülni 5 év alatt. Most a megtérülés a támogatások esetén 5 év, támogatás nélkül 8-10 év.

Összefoglalva, a hőszivattyúzás, akár szondás, vízkutas, kollektoros, termásvíz alapú, vagy levegős, egy nagy megújuló energetikai lehetőség mindenki közvetlen környezetében! Csak rajtunk múlik, hogy felhasználjuk, és ezzel a gazdasági előny mellett hozzájárulunk a klímaváltozás káros hatásainak csökkentéséhez.



*Ádám Béla*  
okl. bányamérnök  
megújuló energia tervező, szakértő  
az Építéstudományi Egyesület  
Hőszivattyús Szakosztályának  
elnöke