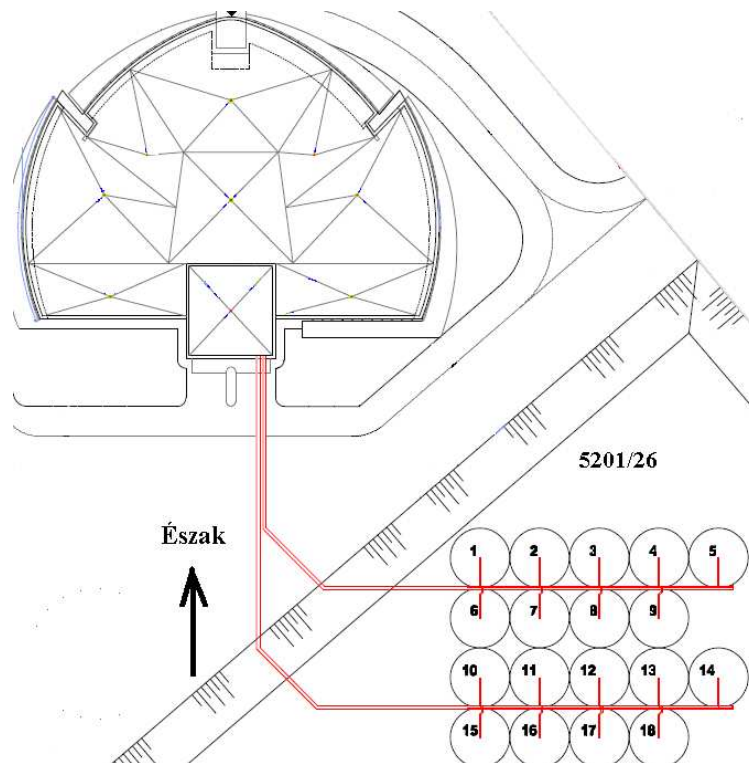


## GEOTERMIKUS MAGYAR HŐSZIVATTYÚK<sup>2</sup>



Köztudott, hogy Földünk, a Glóbus belső magja izzó tömeg és a gömb középpontjától kifelé haladva egyre alacsonyabb a hőmérséklet. Magyarországon általában mindössze 100 méteres fúrásokkal, amelyek a földgolyónk méretéhez képest apró tűszúrások, a furatokba helyezett betétcsövekkel ún. fúróluk-hőcserélővel és hőszivattyúkkal hőenergiát, nyáron pedig hűtési lehetőséget is kiszabadíthatunk lakó-, iroda- és középületek, gyógyvíz- és termálfürdők kiszolgáló épületeinek fűtés-hűtésére, vagy mindezek melegvíz ellátására. Hazánkban a föld belseje felé fúrva a neutrális zónától 100 méterenként a hőfokemelkedés átlagosan 5 Celsius-fok. A neutrális zóna hőmérséklete országunkban kb. 11 Celsius-fok, mélysége a felszíntől kb. 15 m, de itt nem változik a hőmérséklet, a meteorológiai viszonyok nem fejtik ki hatásukat sem télen sem nyáron sem tavasszal sem ősszel.

Bemutatjuk ezt a megújuló energiát (napenergiát és földenergiát) kinyerő fűtő-hűtő rendszert üzemeltetési és megtérülési szám adatokkal az épülő és meglévő lakóház tulajdonosoknak, az önkormányzatoknak és közszolgálati intézmények vezetőinek és azoknak, akiket érdekel ez az energiatakarékos és károsanyag-kibocsátás nélkül működő gazdaságos energiakinyerés.

Ismertetésünk aktualitását alátámasztja, hogy 2012. szeptember 4-én a Parlament Felsőházi Termében *Fodor Zoltán* (Geowatt Kft) – a hőszivattyú fejlesztő-tervező, gyártó és a rendszert kivitelező és szervizelő magyar cég szakembere – átvette a magyar fejlesztésű és gyártású, kitűnő minőségű, használati mintaoltalommal védett Vaporline® fantázianevű

<sup>1</sup> ny. minisztériumi vezető-főtanácsosok

<sup>2</sup> Ez az írás megjelent a **KAPU** (AZ ÉRTELMISSÉG MAGYAR FOLYÓIRATA) című lapban, XXV. évfolyam, 2013. 2. szám (33–37 old.).

hőszivattyúcsalád MAGYAR TERMÉK NAGYDÍJ<sup>®</sup> kitüntetését. (A hőszivattyúcsalád a TERC Kft különdíját is megkapta.) Nem szükséges külföldről behoznunk az ottani földtani viszonyokra tervezett hőszivattyúkat, mert a magyar gyártmányok már működnek, 2011-ben már több mint 40 darabot üzembe helyeztek. Jól alkalmazható ez a korszerű hőszivattyús rendszer, mert szinte minden meglévő melegvízüzemű központi fűtéshez csatlakozható. Néha gazdaságosabb az energianyerés, ha napkollektorokkal kombinálva oldjuk meg és működtetjük a fűtő és használati melegvíz (hmv) rendszert.

Hazánk és a Kárpát-medence éghajlatára egyre érezhetőbben a nyári száraz-meleg és tartós hőfokemelkedés a jellemző. A nyári túlzottan meleg időjárás a hőháztartásunk teljes felbomlását, hőségutát, a hőségtől kimerülést, görcsös állapotot, szélsőséges esetben halált eredményezhet. Többféleképpen védekezünk ellene, de kimutatható, hogy a klímaberendezések áramfogyasztása lényegesen meghaladja a télen fűtésre felhasznált energia értékét.

Az ember biológiai tűrőképességének figyelembevétele és a betegségek megelőzése hazánk gazdasági fejlődése szempontjából is stratégiai fontosságúvá vált. Igény a városok légszennyezésének, illetve egészségkárosító hatásának jelentős csökkentése. A környezet terhelésének mérsékelésével javulhat az itt élő lakosság egészsége, életminősége. A fosszilis energiahordozók véges készletei is szükségessé teszik a „tisztá” megújuló energiaforrások, illetve a *(Reményi Károly akadémikus* nyomán) természeti állandó energiaforrások kihasználásának jelentős, de ésszerű növelését.

A különböző fűtési és hűtési megoldások között a hőszivattyús technika kiemelkedő minőségi előnyei: az elhanyagolhatóan csekély helyi károsanyag-kibocsátás, a természeti állandó energiaforrások nagymértékű felhasználása, a hőkomfort és az energiahatékonyság. A hőszivattyú jellemzője: az üzemeltetésére, illetve a működésére bevezetett villamos energiát a természeti állandó energiaforrások felhasználásával megtöbbszörözi, napjainkban általában 3,5–6,5-szeresére. Ezek a tényezők hozzájárulnak, hogy a hőszivattyús technika az elkövetkező években hazánkban is jelentős fejlődésnek induljon.

A hőszivattyúzásnak a helyi, magyarországi viszonyokra alakítása – elegendő tapasztalat hiányában – még kezdeti állapotban van. A fejlett országok technológiájának hazai másolása önmagában nem biztosítja a hatásos működést. Ennek oka, hogy sajátosan eltérőek például a meteorológiai, hidrológiai, geológiai viszonyaink, lakóépületeink hőszigetelése, fűtése. A hazai viszonyokra méretezett rendszerek kifejlesztésével piaci lehetőség nyílik térségünkben, határainkon kívül is a Kárpát-medencében versenyképes technológiákat kialakítani. Csökkenthetjük energiatartalmunkat, és ha idejében fejlesztjük az ehhez szükséges korszerű technikát új exporttermékek gyártásával és installálásával, oktatásával és kutatásával, térségünkben vezető szerephez juthatunk. E célok érdekében ismertetjük néhány épület földhő hőforrású magyar geotermikus hőszivattyúkkal megvalósított ilyen megoldását. Az érdeklődők számára ez a magyar hőszivattyúcsalád különböző teljesítményű működő referenciái megtekinthetők.

## ***I. Első ajánlott referencia a nagykőrösi strand és termálfürdő energiatudatos bővítése***

Ismeretünk szerint Magyarországon a strandok, a gyógy- és termálfürdők jelentős részének hőellátása hagyományos elveken épül fel, ezért üzemeltetésük gazdaságossága csak a bevételek emelésével lenne tartható. Sok helyen az önkormányzat képtelen működtetni a fürdőket, ezért a bemutatott komplex energetikai szemléletű rendszer jogosan vélelmezhető, hogy példamutató jelentőségű. A nagykőrösi termálvizes fürdőbővítés projektben a hőtermelő berendezések magyar fejlesztésű és gyártású villamos hőszivattyúk, ezek termálvizes hőforrást hasznosítanak, kivétel a medencetér páratlanításához (ködtelenítéséhez) alkalmazott import berendezés.

### ***Hőszivattyú hatékonysági mutatószáma „SPF”***

Az *SPF*-et a 2008. decemberi ún. EU RES megújuló energia direktíva rögzíti. Angol nyelvű rövidítésből származik (seasonal performance factor), magyar fordítása: szezonálisteljesítmény-tényező. *Dr. Büki Gergely* nyomán *átlagos fűtési tényező*nek is nevezzük. Az egy fűtési szezonban a hőszivattyú által a fűtési rendszerbe bevitt energiamennyiség [kWh] osztva a hőszivattyú és az ún. primeroldali szivattyú (vagy ventilátor) által felvett villamosáram-fogyasztás összegével [kWh].

Két példát bemutatva: ha az  $SPF = 5,0$  azt jelenti, hogy 15 kWh energia előállításához 3,0 kWh áramot használ fel a hőszivattyú rendszer. Rosszabb az átlagos fűtési tényező, ha az  $SPF = 3,0$  ekkor csak 9 kWh a hőszivattyú energia termelése 3 kWh áramfogyasztással.

A komplex energetikai szemlélet (energiatudatos szemlélet) lényege, hogy az épület hőellátásához az elfolyó termálvíz hőjét ún. magas *SPF* értékű hőszivattyú betervezésével hasznosítsuk a lehető legmagasabb *SPF* értékkel, s egyben alacsony hőfokszintre szorítsuk az elfolyó termálvíz hőmérsékletét, megszüntetve a környezet hőszennyezését.

A beépített hőszivattyúkat a feladat és fűtési hőfokszintek alapján különválasztjuk, ezzel maximalizálva az elérhető *SPF* értéket: épületfűtés, uszoda hőntartás, épület használati melegvíz (hmv), valamint légtechnikai kaloriferfűtés.

A hőszivattyú elpárolgási hőfokszintjét maximalizálva alakítsuk ki az elpárolgató oldali tápvíz hőfoklépcsőjét: speciális elpárolgató méretezéssel vagy külső hőcserélő méretezéssel.

A további lényeges szempont, hogy optimalizáljuk a beépített fűtő- és szellőzési teljesítményeket, kapacitásokat: a felfűtési hőigény évente kétszer jelentkező igény, amelynek időpontját jól lehet tervezni. Amennyiben a medencék felfűtésének időpontját fűtési szezonon kívül tervezzük, úgy az összes egyéb célra beépített kapacitás „szabad”, vagyis azokat a medencék felfűtésére lehet fordítani a komfortszint csökkenése nélkül.

A páratlanító hőszivattyú alkalmazásával, és ezzel összhangban a külső szellőzőlevegő mennyiségének optimalizálásával töredékére csökkenthető a légtechnikai kalorifer fűtéséhez szükséges fűtési teljesítmény. A medencetér kondicionáló (páratlanító) kizárólag a belső levegő keringtetését végzi, a párából a rejtett hőt visszanyeri, és azt az épület légfűtésére vagy

a medence hőntartására használhatja. Kiemeljük, hogy ez a hőszivattyú beszívja a meleg párás levegőt, amelyet a párakicsapódás hőmérséklete alá hűt. A kinyert hőt a kondenzátoroldalon visszaadja a kondenzátornak és így meleg száraz levegőt fúj vissza (a medencetér párátlantása nem friss levegővel történik).

A nagykőrösi termálfürdő és strand hőszivattyús rendszere 2011. október 28-án volt beüzemelve. A beruházó és az üzemeltető véleménye szerint is kifogástalanul működik.

### ***Hőszivattyúkkal elért hőfokok és teljesítmények***

A relatív páratartalom 50% körüli biztosítása mellett a belső tér hőmérséklete 30 Celsius-fok, padlófűtéshez 40 Celsius-fokos, a légtechnikai kalorifer fűtéséhez 60 Celsius-fokos fűtővizet szolgáltat, és a használati meleg vízhez 55 Celsius-fokos vizet állít elő a hőszivattyú rendszer.

- Az energiatudatos megoldással az eredetileg tervezett 505 kW helyett, kerekítve 148 kW beépített hőszivattyús teljesítménnyel valósult meg a teljes rendszer kiépítése és földgázkazánok nélkül!
- A komplex energetikai szemlélet további eredménye, hogy itt a hagyományos szemlélet alapján tervezett rendszer 274,2 kW teljesítményigényével szemben a beépített hőszivattyús teljesítmény a tervezett hőfokszinteken 144 kW!
- A beépített szellőzési kapacitás a tervezett 14 600 m<sup>3</sup>/h helyett 1830 m<sup>3</sup>/h, amely a szabványos személyenként számított frisslevegő-igényt biztosítja.

Külön villamosenergia- és hőmennyiségmérés – beruházási költségcsökkentési okokból – sajnos itt sem került beépítésre. Ennek ellenére ennél a rendszernél az *SPF* értékek jól prognosztizálhatók, hiszen a hőszivattyúk állandó elpárologtató oldali hőfokszinteken dolgoznak, és a kondenzátor felőli oldalak is közel állandó hőfokszinteken működnek. A készülékek tesztlabor mérései megbízhatóak.

Ennek alapján az egyes hőszivattyúk várható átlagos fűtési tényezői illetve *SPF* értékei (primer oldali szivattyúval):

- GBI18 17/55-62 °C (víz-víz) hőfokszinten: *SPF* = 3,8;
- GBI24 17/40-45 °C (víz-víz) hőfokszinten: *SPF* = 5,3;
- GBI33 17/44 °C (víz-víz) hőfokszinten: *SPF* = 5,0;
- GBI33 17/50 °C (víz-víz) hőfokszinten: *SPF* = 4,3.

Széles körben ismert szlogen, hogy „Magyarország Európa fürdő nagyhatalom”. A földgáz kiváltása és a termálvíz energiatakarékos felhasználása nevezetesen az ésszerű és hatékony energiagazdálkodás minden önkormányzatnak, fogyasztónak, felhasználónak illetve üzemeltetőnek közös érdeke. Az Új Széchenyi Terv 1. programja a „Gyógyító Magyarország – Egészségipari Program”. Ennek része a fürdőfejlesztéseink energia-hatékony folytatása!

## ***II. Új Egészségközpont Szentlőrincen magyar hőszivattyúval***

Szentlőrinc város Baranya megyében Pécs és Szigetvár közelében található. Az Eszterházy Egészségközpont 2012. év elejétől a teljes Szentlőrinci Kistérség (20 település) és további

három település mintegy 17 000 lakosának nyújtja szakorvosi szolgáltatásait. Az Egészségközpont fő feladata a járóbeteg szakellátás széleskörű biztosítása, de kiegészítésként egészségügyi valamint szociális tevékenységet is végeznek.

Az Európai Unió társfinanszírozás 981 millió forint volt, és a létesítmény összesen 1150 millió forintba került. A projekt az Új Széchenyi Terv pályázatán (TIOP-2.1.2., szerződés kelte: 2009. augusztus 10.) nyert támogatást.

Az épület (1300 m<sup>2</sup>) energiatudatos kialakítású és a magyarországi egészségügyben példaértékű megoldásokat alkalmaz. Az építető fontos célnak tekintette az üzembiztonságot és a minél kisebb üzemeltetési költség elérését. Az energiatudatos tervezés szem előtt tartotta a zöldtető kialakítást, a természetes világítás (napfény) megoldásait, a szürkevízellátást, a föld- és napenergia hasznosítását. A tervezési stratégiák között kiemelten szerepelt az egészség és a komfort biztosítása.

Az egészségközpont fűtési hőszükségletét földhő hőforrású geotermikus hőszivattyú és tartalékként (beruházói igényre) kondenzációs kombi falikazán adja. A hőszivattyúk alacsony hőfokszinten, kedvező *SPF* értékkel képesek üzemelni.

Napkollektorok a csatlakozó 2 db 750 literes tárolótartállyal nemcsak az épület használati melegvíz, hanem a fűtés hőigényét is ki tudják elégíteni enyhe, napsütéses időjárási viszonyok esetében.

A két hőszivattyúnak külön-külön van puffertartálya a funkcióknak megfelelően szétválasztott hőmérsékleti szintek különbözősége miatt. A puffertartályok űrtartalma: 300—300 liter.

A rendszer külső hőmérsékletfüggő szabályozása és vezérlése, valamint a hőszivattyúk monitoring rendszere, amely a komfort biztosítása és az *SPF*-érték növelése miatt szükséges, a hőszivattyúkba van építve.

### ***III. A sátoraljaújhelyi bölcsőde magyar hőszivattyúval***

Magyarország első olyan családbarát bölcsődéje, ahol művészeti (zenei, irodalmi) nevelésben is részesülnek a gyermekek. A projekt az *Új Széchenyi Terv* pályázatán nyert 90%-os támogatást, a kedvezményezett: Sátoraljaújhely Város Önkormányzata volt, a létesítmény összesen 206 millió forintba került (kivitelezés ideje: 2010.05.17.–2011.08.17.). 48 férőhelyes, kétszintes, teraszos kivitelű épület kerékpár és babakocsi tárolóval is rendelkezik.

A létesítmény energiatudatos tervezése szem előtt tartotta a természetes világítás (napfény) megoldásait és a földhő hasznosítását. A tervezési stratégiák között itt is kiemelten szerepelt az egészség és a komfort biztosítása.

Az épület padló- és falfűtése (falhűtése) nedves kivitelű melegvíz-üzemű sugárzófűtés. A fűtés és hűtés hőtermelője egy földhő hőforrású, geotermikus hőszivattyú, amely működése alatt egyúttal a használati melegvizet is biztosítja.

A fűtő-hűtő ún. reverzálható kivitelű geotermikus hőszivattyú:

— GBI33-HACW típus;

- a hőszivattyút a burkolatán belül elhelyezett vezérlő egység a külső léghőmérséklet függvényében működteti, amelynek termosztátja (érzékelője) a fűtési puffertartályba van beszerelve;
- a téli-nyári üzemmód váltást a termosztáton elhelyezett kapcsolóval lehet működtetni;
- puffertartály űrtartalma: fűtésre/hűtésre 300 liter és használati melegvízre 500 liter.

#### ***IV. Fűtéskorszerűsítés magyar hőszivattyúkkal Pitvaros községben***

Pitvaros község Magyarország déli részén, Csongrád megyében, a Román határ közelében található 1400 lakossal. 2010 decemberében a beruházási munkák elvégzéséhez, a KEOP-4.2/A jelű pályázaton, 60%-os intenzitású támogatást kaptak. A szükséges önerőt (40%) az önkormányzat hosszúlejáratú hitellel biztosítja.

Az önkormányzati intézmények déli irányú tetőzetén már messziről jól láthatók a tartókeretre szerelt vákuumcsöves napkollektorok. A fűtési és a használati melegvíz hőforrása megújuló energiaforrás: nap- és földenergia. A megújuló energia hasznosításának eszközei import napkollektorok és hazai fejlesztésű és gyártású földhőszivattyúk. Ezek által kiváltásra került a kazánokban elégetett az egyre drágább tüzelőanyag, a földgáz. A komplett fűtéskorszerűsítés a tanítási időszak kezdetére, 2011. augusztus végére elkészült.

A földhőszivattyúk hőforrását az épületek mellé telepített fúróluk-hőcserélők biztosítják. A napkollektorok és a hőszivattyú(k) által termelt hőt speciális puffertárolók gyűjtik, amelyek beépített rétegelosztó és rétegfeltöltő rendszerrel rendelkeznek. Alkalmaskak a napenergia és a földenergia által felmelegített víz hőmérséklet szerinti befogadására és elosztására, valamint az épületfűtési előremenő és visszatérő vezetékpár továbbá a használati melegvíz hőcserélő vezetékpár vízhőmérséklet szerinti magasságban csatlakoztatására. Az átfolyó rendszerű használati meleg víz előállítás higiéniai szempontból is indokolt, tekintettel a konyhatechnológia illetve a Sportcsarnok rendeltetésére.

Az eredmények gyakorlatban történő megvalósulását jól alátámasztotta Pitvaros polgármestere, *Radó Tibor* úr, aki a 2012. szeptember 27-i Élő Energia 2009/2012 „Megújuló energiaforrások alkalmazása az önkormányzatok életében” című rendezvénysorozat 27. konferenciáján hozzászólásában kijelentette, hogy 50%-nál nagyobb, a vártnál is több pénzügyi megtakarítást értek el ezzel a napkollektorral kombinált hőszivattyús rendszerrel.

Hangsúlyozzuk, hogy a magyar hőszivattyúcsalád kifejlesztésének célja az volt, hogy a lehető legnagyobb *SPF* értéket érjen el a hőszivattyúival, és emellett ezzel a technikával meglévő radiátoros rendszerek max. 63 °C-os előremenő fűtővíz-hőmérsékleten, 63/57 °C-os hőlépcsővel is gazdaságosan működőképesek legyenek. A hőszivattyúk itt a felújított állapotba hozott épületeknél radiátorral ellátott fűtési rendszereket üzemeltetnek. Ezek a technika mai szintjén álló ún. növelt hőmérsékletű hőszivattyúk az *Új Széchenyi Terv* segítségével gazdaságunk dinamizálására szolgálhatnak.

## V. *Új autószalon Fóton magyar hőszivattyúval*

A dél-koreai Kia autógyár közép-európai legnagyobb bemutatóterme létesült Fóton. A bemutatóteremben földhő forrású, zárt rendszerű magyar hőszivattyúval fűtenek és hűtenek.

Az épület funkciójához, szerkezeti kialakításához illeszkedik a környezetbarát, energiahatékonyságot és a hőkomfortot egyaránt biztosító fűtési-hűtési megoldás. A beruházó, a tervező és kivitelező munkáját dicséri, a felhasznált anyagok, berendezések, gépek és szerelvények minősége, a kialakított részletek magas színvonala és igényessége.

Az épület bruttó területe: 1185 m<sup>2</sup> ebből a földszint bruttó területe 1050 m<sup>2</sup>, a galériáé 135 m<sup>2</sup>. Az épület fűtése és hűtése egy villamosenergia-ellátásra alapozott (monoenergetikus üzemű) földhő hőforrású (a fentiekkel azonos ún. szondás) geotermikus hőszivattyús rendszer. A fűtő-hűtő ún. reverzálható kivitelű magyar hőszivattyú: Vaporline<sup>®</sup> GBI96-HACW típus.

- A hőszivattyút a burkolatán belül elhelyezett vezérlő egység a külső léghőmérséklet függvényében működteti, ennek a termosztátja (érzékelője) az 1000 literes puffertartályba van beszerelve.
- A téli-nyári üzemmód váltást a hőszivattyú vezérlő egységén lehet beállítani.

### ***Szekunder oldali hőleadók-hőfelvevők:***

- radiátor: 3 db (mellék helyiségekben: 2 db a földszinten és 1 db a galérián);
- padlófűtés (csak a földszinten), illetve a komfortigényt is kielégítő, de a párákicsapódást is megakadályozó hőmérsékletű padlóhűtés 8 körös 3 pár osztó-gyűjtő (padlóhűteskor a tartózkodási zónában elfogadható legkisebb felületi hőmérséklet: 19 °C);
- kétvezetékes fan-coil (motoros mozgatású nyit-zár zónaszeleppel): 13 db a határoló üvegfelület mentén, a földszinti padlón (keleti és nyugati oldalon: 6-6 db, az északi oldalon: 1db) és 4 db a galérián kialakított irodai helyiségekben.

### **A várható megtakarítások és a megtérülés**

Az autószalon tervező által számított téli hővesztesége és nyári hőterhelése 100 kW. Az üvegfelületek nagysága miatt az épület nyári hűtési energiaigénye közel azonos a téli fűtési energiaigényével.

### ***Földgázkazán és folyadékhűtő alkalmazása esetén:***

- a fűtési energiaigény: 140.741 kWh/év;
- a hűtési energiaigény: 126.789 kWh/év.

Ezekkel és a jelenlegi energiaárakkal számolva az éves tervezett üzemköltség: 7.155.809 Ft.

### ***A magyar hőszivattyú alkalmazásával:***

- a várható átlagos fűtési tényező: 4,3;
- a várható átlagos hűtési tényező: 6,5.

Ezekkel és a jelenlegi energiaárakkal számolva az éves tervezett üzemköltség: 3.336.876 Ft.

**A várható évi energiaköltség megtakarítás** (a fenti üzemköltségek különbsége): 3.818.933 Ft.

### **Megtérülési idő számítása:**

- a rendszer beruházási költsége nettó listaáron: 21.953.000 Ft;
- a 100 kW teljesítményű földgázkazános és 100 kW teljesítményű folyadékhűtős hőközpont várható kiépítési költsége a kémény, gázközmű kiépítést is figyelembe véve minimum: 15.000.000 Ft;
- a **várható megtérülési idő** (a fenti ún. hagyományos fűtési-hűtési megoldáshoz viszonyítva):  $(21.953.000 - 15.000.000) / 3.818.933 = 1,82$  év (~22 hónap), azaz két éven belül.

A megtérüléseket egy-egy adott helyzetre, esetre kell vizsgálni. Egy dolog azonban egyértelműen látható, hogy – a legtöbb esetben a mai energiaárakon is – a hőszivattyús beruházás elvárható időn belül megtérül.

A 2012. májusban megnyílt autósalon hőszivattyús rendszere, az eddigi, nyári és téli üzemeltetési tapasztalatok alapján, a tulajdonosnak garantált energiafogyasztás mellett az energiatudatos épülettervezést és a magas szintű komfortigényeket is kielégíti.

### **Ajánlás**

A technika mai szintjén lévő hőszivattyús rendszerű épületgépészetet mutattuk be, mert fontos célunk, hogy az energiahatékonyságot mielőbb jelentősen növeljük, és ennek érdekében minőségi hőszivattyús rendszerek épüljenek szerte az országban. A bemutatott hőszivattyúcsaládnak igen kedvező a várható, de pontosan kiszámított átlagos fűtési tényezője mellett az átlagos hűtési tényezője is.

Ezzel a technológiával országosan még csak ismerkedünk, de vannak már „profik”. Sokkal bonyolultabb és többféle szakértelmet igényel, mint a hagyományos épületgépészet. Azok a cégek, amelyek csak hőszivattyú értékesítést végeznek, és mélységében nincsenek tisztában az alkalmazott műszaki lehetőségekkel és korlátokkal, alkalmatlanok a feladat elvégzésére. Tapasztalatunk, hogy előzetes tanulmányt, ajánlatot csak hőszivattyús rendszereket gyártó, forgalmazó és kivitelező jó referenciával rendelkező cégektől célszerű kérni.

A hőszivattyúzás nem kizárólag gazdaságossági kérdés. Figyelembe kell venni a kedvezőbb hőkomfortot, az energetikai hatékonyságot, a fenntarthatósági, környezetvédelmi szempontokat is. Kitűnő műszaki tulajdonságokkal rendelkező termékek alkalmazásával – a hazai fejlesztésnek és gyártásnak köszönhetően – kedvező áron tehetők energiahatékonyabbá az épületeink. Az építetők, a beruházók, egyre gyakrabban keresik a hőszivattyúkat és nő a magyar hőszivattyú iránti igény, mert célszerűen, az ismertetett négy funkcióra alkalmasak: fűtés, hűtés, használati melegvíz előállítás és párátlantás.

A mérnökök egyik kiemelkedő apostola, *Heller László* mintegy hatvanöt éve tudományosan, műszaki doktori dolgozatában leírta a hőszivattyú használatát, amely hungarikumnak számít. A hőszivattyúiparunk megteremtésével megvalósulhatna a *Wekerle-terv*, a kis- és középvállalkozások fejlesztését támogató magyarországi tervünk, az egész Kárpát-medencére kiterjedően.



Tisztelt olvasóink!

Kérjük, engedjék meg, hogy a szakmai körökben már ismert mottóval fejezzük be írásunkat:  
**„Ha azt kérdezik, hogy nem késtünk-e el, hogy visszafordítható-e még az a rombolás, amit az emberiség ejtett a természetén, a válaszom az, hogy nem késtünk el. Amíg él az akarat, addig sosincs késő. Ha pedig az emberek közösen akarnak valamit, akkor azt meg is teszik, ezáltal érvén el céljukat, bármi is legyen az.”** (Vincze A.T., 2003)

*Teller Ede (1908–2003)*