

# A bivalencia pont, valamint az ár-érték összefüggései a hőszivattyús rendszereknél

**A hőszivattyús rendszerekkel szemben leggyakrabban megfogalmazott ellenérv, hogy nagyok a beruházási költségek és igen hosszúak a megtérülési idők. Ez az ellenérv sajnos sok esetben, jellemzően a pályázati pénzekben megvalósult hőszivattyús rendszerek esetén nem alaptalan. A költségek elszabadulásának sok összetevője van, amelyek jelentős részét a megfelelő követelmények pályázati kiírásával csökkenteni lehetne. Az alábbiakban a hőszivattyús rendszerek bivalencia pontjának meghatározására és kiírására hívom fel a figyelmet, bemutatva azt, hogy milyen mértékben és hogyan befolyásolja a hőszivattyús beruházások költségének alakulását.**

**A** mikor bivalencia pontról beszélünk, akkor azonnal egy bivalens rendszerre asszociálunk. Előzetesen azonban meg kell jegyezni, hogy a bivalencia pont meghatározása nem feltétlenül bivalens rendszer kialakítását jelenti! A szakmában érezhetően keverednek a fogalmak, ezért most tisztázzuk ezeket.

## A bivalens rendszer

A bivalens rendszer alatt értjük azt, amikor a hőszivattyús rendszer mellett egy alternatív fűtési rendszer is ki van építve teljes kapacitásra. A hőszivattyú dolgozik egy bizonyos méretezett külső léghőmérsékletig, utána az alternatív fűtés veszi át a szerepét.

Ilyen megoldás engedélyezése, illetve megvalósítása esetén majdnem mindegy, hogy milyen az SPF előírás, illetve milyen „gyenge” hatékonyságú hőszivattyút, illetve rosszul tervezett rendszert alkalmazunk, mert csak olyan külső hőfokszintig – a legalacsonyabb fűtési hőfokszinten (35 °C) – működtetik a hőszivattyús rendszert, hogy az előírt SPF érték mindenképp teljesüljön.

A rendszer valós kihasználtsága, a beruházás megtérülési ideje azonban értékelhetetlen.

## A monoenergetikus rendszer

A leghatékonyabb megoldás a monoenergetikus rendszer kialakítása. Ez alapján a bivalencia mértékét a tervezett fűtési teljesítmény igény minimum 60-70%-ára kell tervezni. Ez pl. azt jelenti, hogy amennyiben a hőtechnikai számítás alapján meghatározott legna-

gyobb fűtési teljesítmény 100 kW, akkor maximum 40 kW teljesítményű rásegítő alternatív fűtés kiépítése lehetséges.

A rásegítés megengedett mértékét célszerű vonatkoztatni az aktív hűtési üzemmódra is!

Ez alapján nem megengedett teljes kapacitású, levegő kondenzátoros folyadékűtő beépítése hőszivattyús rendszer kiépítése esetén! A fűtési igényre méretezett megfordítható körfolyamatú (reverzibilis) hőszivattyúk az esetek nagy százalékában teljesen kielégítik a hűtési kapacitás igényét.

## A bivalencia pont meghatározása a külső hőmérséklet függvényében

A legutóbbi pályázati kiírásnál a bivalencia mértékét -2 °C külső léghőmérsékleti hőfokszintre határozták meg. Ezzel egyenlőségjel került a bivalencia pont és a bivalens rendszerek közé.

A bivalencia pont külső hőfokszint alapján történő definiálása nem akadályozza meg, hogy a pályázatok által finanszírozott hőszivattyús beruházásoknál kiépüljön a hőszivattyús rendszer mellé egy teljes kapacitású gázkazános hőközpont, és aktív hűtési igények esetén egy teljes kapacitású levegő kondenzátoros folyadékűtő rendszer is. (A tapasztalatom alapján sok esetben ilyen rendszerek valósulnak meg.)

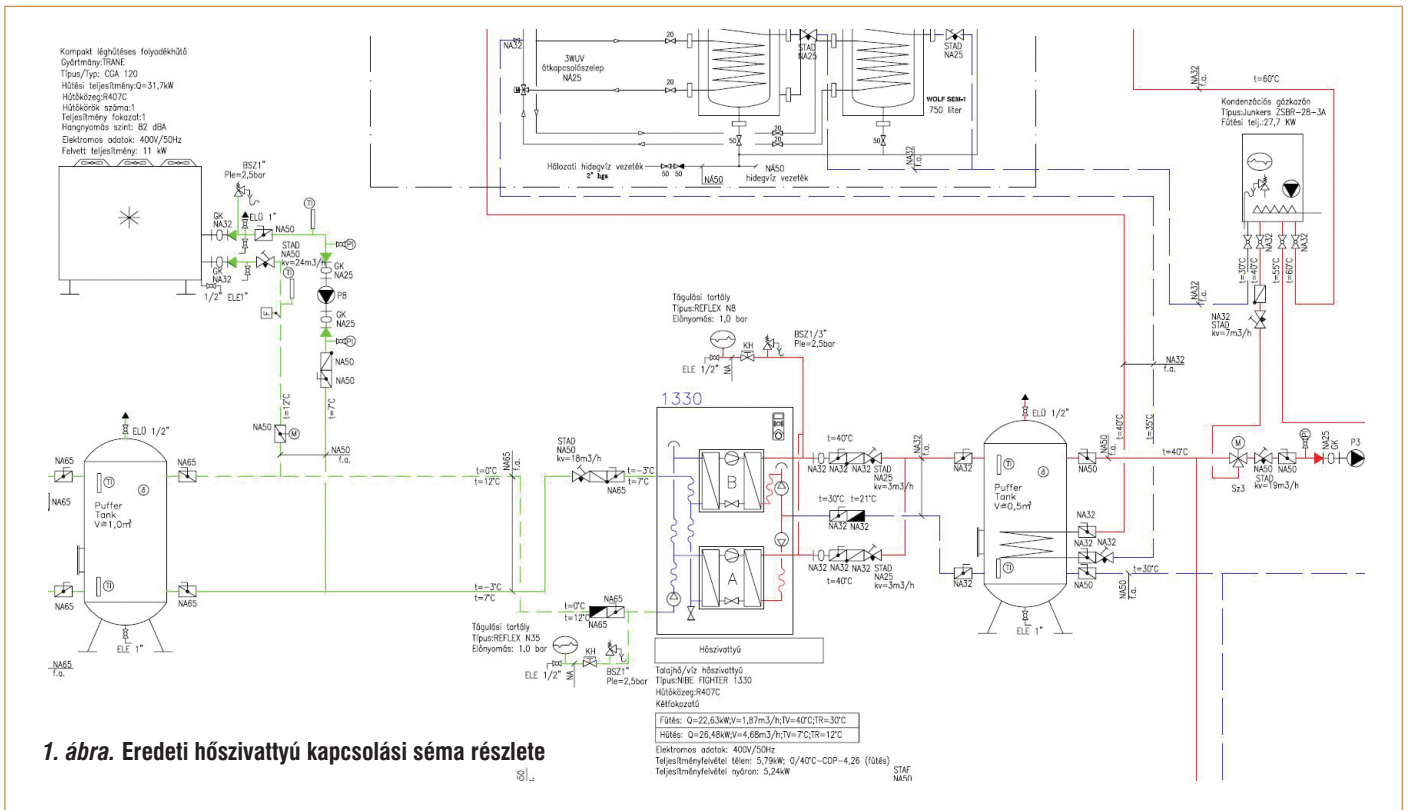
A fenti állításokra példaként a továbbiakban egy már megtervezett és pályázatot nyert hőszivattyús rendszer eredeti és a pályázat módosításával megvalósult alternatív tervét mutatom be.

Az eredeti műszaki leírás a következőket tartalmazta:

### „Központi fűtés

Az egészségközpont téli hőszükségletének kiszolgálására és hőterhelésének csökkentésére energiahatékony hőszivattyús fűtési-hűtési rendszert tervezünk, kis teljesítményű kondenzációs falikazánal történő rásegítéssel.

Az épület számított hővesztesége 29 kW, melynek fedezésére szivattyús keringtetésű központi fűtési hálózatot irányoztunk elő 40/30 °C hőfoklépcsővel, nagy hidegben kazános rásegítéssel 55/40 °C hőfoklépcsőjű melegvíz hőhordozóval. A hőszivattyú így folyamatosan alacsony hőmérsékleten tud üzemelni, hiszen hideg esetén a hőfokemelést egy rásegítő kazán végzi, így az EER mutatója nem romlik. A rásegítő hőtermelő egy Bosch Junkers ZSBR-28-3A (vagy egyenértékű) kondenzációs gáztüzelésű, melegvíz üzemű falikazán, 28 kW névleges teljesítménnyel.



### Hűtés

A nyári hőterhelésből adódóan az épület belül a megkívánt komfortérzet biztosítása érdekében hűtési rendszert kell kiépíteni. A hűtési rendszer hűtőközegének szükséges hőmérsékletét kültéri elhelyezésű, lég-hűtéses folyadékűtő berendezés biztosítja, 32 kW-os hűtési teljesítménnyel, saját szabályozóval, villamos kapcsolószekrénnel, külső vezérlésre alkalmas kivitelben.

A hűtőközeg környezetbarát R407 C.

A tervezett hőszivattyús rendszer passzív hűtőteljesítménye 12 kW, aktív hűtőteljesítménye 26 kW.

Elsődlegesen a hőszivattyú állítja elő a hűtőközeget, a folyadékűtő csak csúcsterhelés esetén kapcsol be, ha a hőszivattyú nem képes a szükséges előremenő hőfokot előállítani. (1. ábra)”

### A tervezett rendszer átalakítási ajánlata

A fenti tervből érzékelhető, hogy a rendszert tervező mérnökök nem a fentiekben vázoltak alapján használták a bivalens és rásegítéses (monoenergetikus) fogalmakat. A leírásban kazános rásegítésről beszéltek, holott a rendszert egyértelműen csak 40/30 °C hőfokszinten kívánták működtetni. Így egyértelmű, hogy a tervezett 55/40 °C hőfokszinten a gázkazános rendszer működött volna. Ez így nem rásegítés, hanem kiváltás és így ez egy tényleges bivalens rendszer, hiszen a „kis

teljesítményű” gázkazán valójában fedezi a teljes kapacitásigényt.

A leírás nem említi a rendszerbe beterveztett 20 m<sup>2</sup> felületű napkollektoros rendszert, amely a HMV biztosítása mellett rásegít a puffer tárolóra is, és amely az amúgy is „borsos” beruházási költséget jelentősen tovább növelte.

A tervezett bivalens hőszivattyús rendszer kialakítása nem vette figyelembe a legoptimálisabb fűtési-hűtési rendszerkialakítás megoldási lehetőségeit. Feleslegesen bonyolult, sok hibalehetőséget magában rejtő kapcsolási sémát alakított ki, feleslegesen beépített elpárologtató oldali puffertartállyal, hőcserélőkkel, háromjáratú szabályozó szerelvényekkel, a teljes fűtési kapacitást kiszolgáló kondenzációs gázkazánal és teljesen feleslegesen 31,7 kW hűtési kapacitású folyadékűtővel, 20 m<sup>2</sup> felületű napkollektoros rendszerrel.

A lehető leggazdaságosabb hűtő hőszivattyús rendszer, amely egy nem reverzibilis (csak fűtő üzemű) hőszivattyút külső körfolyamat megfordítással alkalmaz aktív hűtésre. Ehhez azonban a mindkét oldalra beépített hőcserélők és háromjáratú irányváltó szelepek összességében min. 8-10 °C-kal csökkentik az elpárologtató és növelik a kondenzációs hőfokszinteket. Ennél a rendszernél így semmiképpen sem beszélhetünk EER (helyesen SPF) növelésről – mint az a leírásban olvasható –, hanem erőteljes EER romlásról.<sup>1</sup>

Ezek a beépített készülékek és szerelvények növelik a beruházási költséget, a bonyolult szabályzás miatt további költségek keletkeznek, emellett az üzemeltetés biztonsága jelentős kockázattal jár.<sup>2</sup>

(Folytatjuk)

<sup>1</sup> Az EER értékét a tervező rosszul alkalmazta, mert az a hűtésre jellemző mutatószám. A helyes értelmezés szerint SPF(SCOP) értéket kellett volna írni az adott helyre.

<sup>2</sup> A külső körfolyamat megfordítása miatt a szondaoldali a folyadékűtő rendszerre is egybenyitották. A beépített sok szerelvény miatt a szondarendszer gyakori levegőződésére igen nagy az esély, ami a rendszer üzemét ellehetetlenítheti.

**FODOR ZOLTÁN**  
fejlesztőmérnök, Geowatt Kft.  
MÉGSZ Geotermikus Hőszivattyús  
Tagozat elnöke

