

## Mennyezetfűtésről és -hűtésről a mindennapokban

# Hőszivattyúzás

**Jelen cikk az alacsony hőmérsékletű fűtésekről és magas hőmérsékletű hűtési rendszerekről szól. Talán senkinek sem kell részletezni, hogy az aktuális fókusztema, a hőszivattyús hőtermelők és a felületfűtés, -hűtés, hőleadók milyen jól összekapcsolhatók, mennyire „tökéletes párost” alkotnak! Éppen ezért az elmúlt években nagyon sok hőszivattyúval lehetett találkozni. Vannak tökéletes működésű rendszerek, de vannak sajnos hibásan tervezett, vagy hibásan telepített megoldások is. A tulajdonos persze csak annyit érez, hogy nincs elég meleg, vagy nincs elég melegvíz! Ebből sokan azt a következtetést vonják le, hogy a hőszivattyú nem jó megoldás! Pedig csak a dolgok mögé kellene nézni és kijavítani a hibát! Legtöbbször nem a hőszivattyú rossz!**

**A**zonban mielőtt a műszaki részletekbe merülnénk, fontos szót ejteni néhány egyéb információról is! Néhány hete valamelyik kereskedelmi rádió hírei között erről lehetett hallani: „Az OECD (párizsi székhelyű Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet) számításai szerint Kína után népességarányosan Magyarországon hal meg a legtöbb ember idő előtt a légszennyezettség miatt, amelynek 70 százalékáért a lakossági fűtés a felelős. Ez azt jelenti, hogy egymillió főre vetítve 937,6 fő halála köthető a légszennyezéshez (szívprobléma, stroke, tüdőrák, bronchi-

tis) – adta hírül a WWF Magyarországról.”

Itt bizony a mi szakmánkról van szó, a fűtéstechnikáról írnak! Ezek szerint egyedül Kína rosszabb nálunk?!

Egy korábbi, interneten fellelhető cikkben pedig ez áll: „Az Alapvető Jogok Biztosának Hivatala vizsgálata szerint a légszennyezés fő előidézője, hogy a lakosság egyre nagyobb arányban éget fát, lignitet, barnaszemet, sőt nemegyszer hulladékot. Míg 2000-ben a lakossági fűtésből származó egészségkárosító részecskékibocsátás (PM10) az összkibocsátás 24 százalékát tette ki, addig 2013-ban

már 45 százalékát. Az egészséget leginkább veszélyeztető legapróbb részecskék (PM2,5) kibocsátásának 74 százalékáért a lakossági égetés volt a felelős. Ezeket a tüzelőanyagokat ráadásul gyakran elavult berendezésekben, nem megfelelő tüzelési technikával égetik, ami tovább fokozza a károsanyag-kibocsátást.”

A 2000-es évek óta beszélünk a 20-20-20-as programról (2006 óta rendel van az energetikai jellemzőkről), az energiahatékonyság növeléséről, az üvegházhatású gázok csökkentéséről, megújuló energiaforrások növeléséről, miközben ezzel párhuzamosan, az elmúlt 15 évben ilyen „előkelő pozíciót” sikerült kivívnunk a szilárd tüzelés terjedésével?

„Ma a háztartások több mint egyharmada részben, vagy egészben fával fűt, emellett nagy divatja van a lignitnek is, amelyet legalább százezer háztartás használ rendszeresen. Ami viszont ennél is súlyosabb probléma, az nem más, mint a kommunális hulladékkal való fűtés, ami már-már mindennaposá válik a fűtési időszakban” – véli az WWF Magyarország.

Ez tényleg igaz? Szakemberekkel egyeztetették ezeket az adatokat? Vagy tényleg ez lenne a valós helyzet Magyarországon a fűtéstechnika szakmánkban?

Nézzünk még egy kis forrást! Mi a helyzet az energiahatékonyságunkkal?

A Nemzeti Épületenergetikai Stratégiában ez olvasható: „Az Energiastratégia megállapítja, hogy az EU átlagához viszonyított, az éghajlati különbségekkel korrigált adatok szerint Magyarországon a lakossági energiafogyasztás 1 m<sup>2</sup> lakás alapterületre jutó jelenlegi fajlagos értéke az EU 27 országából a tíz legmagasabb érték között van: a 2000-2007 közötti 220 kWh/m<sup>2</sup> az európai átlaghoz képest a magyar lakossági átlagérték 247 kWh/m<sup>2</sup>.”

Ebben sem vagyunk túl jók.



A 7/2006. TNM rendelet 6. melléklete definiálja a „közel nulla energiaigényű épületek” követelményét, amelyekben minimum 25% megújuló részarányt szükséges biztosítani. 2020. december 31. után minden használatbavételre kerülő épület esetén meg kell felelni a 6. mellékletben foglaltaknak! Vagyis van remény a környezetszennyezés és a halálozásokat okozó szilárd tüzelésű fűtések megfékezésére?!

Természetesen ezen rendeletet nem a fenti szilárd tüzelés által okozott környezeti hatások ihlették, de talán ez is féket jelenthet!

A mellbevágó adatokat követően lehet, hogy nincs is szükség pro és kontra érvekre a hőszivattyúzással kapcsolatban?

A villamos fűtésekről már írtunk a januári számban. De mi a helyzet a gázfűtéssel? Egy új építésű családi házba egy jól illesztett, jól kiválasztott/tervezett kondenzációs kazán tökéletes fűtési megoldást jelent. De hűteni nem tud!

Sok családi házas építető szeretne hőszivattyút de többek állítása szerint „lebeszélte őket a tervező”, mert nagyon drága! Mégis mit javasolt helyette? Kondenzációs gázkazánt, radiátoros rendszert és split klímákat. Számoljunk picit! Egy kondenzációs gázkazán szabályozóval, gáz tervvel, gáz csőhálózattal (ha telken belüli csatlakozó csomópont volt), füstcsővel (nem épített kéménnyel) minimum nettó 700.000 vagy inkább 800.000 forint. Telek és ház adottságának függvényében akár jóval több is lehet! Egy 10 kW-os multi split, 3 db beltéri egység és telepítés minimum nettó 1,1 millió forint! Szóval a fűtés és hűtés hőtermelő összesen kb. nettó 1,8-1,9 millió forint. Ennyiért lehet kapni levegős hőszivattyút! Vagyis, ha a kedves családi házas építetőnk, megrendelőnk hűteni is szeretne, akkor olcsóbb egy fűtő/hűtő hőszivattyút beépíteni, mint gázkazánt és spliteket telepíteni!

Márpedig az elmúlt évek nyári hőmérsékletei egyre inkább megkövetelik a hűtést a családi házakban is! Hiába a hőszigetelés, hisz az csak az amúgy is minimális transzmissziót csökkenti! Hiába az éjszakai szellőztetés is, ami



kor hajnalra sem hűl le a levegő 30 °C alá! És talán ez a nagyobb probléma! Régebben az éjszakai szellőztetéssel vissza lehetett hűteni a helyiségeket, viszont az elmúlt években mind a transzmissziós, mint a filtrációs terhelés 0-24 órában jelentkezik. Így biztosan felmelegszik a lakás, csak az a kérdés, hogy a hőtároló tömeg mértéke miatt előbb vagy utóbb?

Ezek alapján jöhet a költői kérdés: miért nem hőszivattyúkat tervez mindenki?

Vannak műszaki ellenérvek is: sokan sorakoztatnak fel apró műszaki „problémákat”, amelyekre azonban vannak megoldások! A következőkben nézzünk meg néhány ilyen műszaki tulajdonságot!

### HMV-készítés

**„A hőszivattyú nem tud elegendő melegvizet termelni!”**

Azt el kell ismerni, hogy a HMV-készítés nem hasonlít a gázkazánokéhoz! Nyilvánvalóan nem lehet (nem gazdaságos) vele 65 °C-os tárolt vizet készíteni, így az alacsonyabb tároló vízhőmérsékletek miatt sokkal kevesebb hidegvizet keverünk a csapolókhöz felhasználás során, azaz sokkal gyorsabban fogy a tárolt vízünk! Ráadásul az általánosan elterjedt 24 kW-os gázkazánokhoz képest iszonyatos lomhának is tűnhet a 8 kW-os hőszivattyú hőtermelési ideje is! Mi a megoldás? Kézenfekvő! Nagyobb tároló! Miért baj az, hogy ha nem 120 literes az indirekt tároló, hanem mondjuk 300 literes? Persze drágább, mint a kisebb tároló, de nem ezen a különbségen fog elcsúszni az új ház költségvetése!

Valóban lomhább, mint a gázkazán, de a HMV-termelés költségeit te-

kintve is megéri hőszivattyút beépíteni. Sokan mondják, hogy -15 °C-ban szimpla elektromos fűtésűvé válik a HMV-tároló, így COP=1,0 lesz! Igen, de nyáron, külső 30 °C-nál vajon mennyi lesz a pillanatnyi COP-je? Milyen éves átlag adódik majd a HMV készítésre? „Geo” óra esetén, ha az éves SCOP érték 1,75 feletti, akkor már olcsóbb a hőszivattyúval történő HMV-készítés, mint gázkazánal! Éves átlagos értékben ezt minden hőszivattyú tudja! Igazából azért is fontos ez a költség, mert napjainkban úgy tűnik, hogy a HMV „beelözi” a fűtési költségeket – lassan általánossá válik, hogy az új építésű családi házban többet fogyasztanak és költenek a melegvíz költségekre, mint a fűtésre! Így a HMV egyre inkább hangsúlyosabb kérdés a megfelelő hőtermelő kiválasztásában!

### „Mínusz fokokban pörög az óra”

Sok építető kezd ezzel a mondatl. Ez igaz. Plusz fokokban pedig nem pörög olyan mértékben! Nagyon fontos, hogy az éves fogyasztást vizsgáljuk, nem a -15 °C-ban történő napi fogyasztást szorozzák fel a fűtött napok számával a számla készítése során sem! +15 °C-ban még senki sem „reklamált”, hogy „nem pörög az óra kellően”. Itt is érvényes, ahogy a HMV-készítésnél is: a teljes szezonot kell vizsgálni, nem a napi értékeket!

Persze a méretezésnél számításba kell venni, hogy épp a legnagyobb hőszükségleteknél lesz a hőszivattyúnak a legrosszabb COP értéke, így a kiválasztásnál oda kell figyelni! Van-e ezen feladatra megfelelő táblázatok, szoftverek, csak rá kell szólni azt a néhány percet!

### „Geo” vagy „H” tarifa?

Hőszivattyúhoz geo-órát „illik” használni. Ha normál, nappali áramról működtetjük, akkor a fogyasztások és megtérülési mutatók jelentősen elcsúsznak!

Már csak az a kérdés, hogy „geo” vagy „H”-tarifát válasszon az ügyfél? Ezt pedig már a tervezési fázisban el kell dönteni!

Ha pusztán a pénzügyi részét vizsgáljuk, akkor egyértelműen „geo” tarifát kell választani, hiszen az egész évben rendelkezésre áll! Viszont napi 2x2 órára kikapcsolják. Ez egy alultervezett hőszivattyú és egy alultervezett HMV-tároló esetén komoly problémát fog jelenteni. (Az amúgy is lomha HMV-készítés további jelentős „hátrányba” kerül)

A „H” tarifájú áramot 0-24 órában szolgáltatják, így áthidalja a 2x2 óra kimaradás problémáját, viszont csak is a fűtési szezonban kaphatjuk. Áprilistól októberig a hűtési költségek normál nappali tarifáról mennek. Ez még nem is lenne gond, mert egy jól árnyékolt családi ház hűtési költségei nem lehetnek jelentős összegek! Viszont a fentiekben taglalt HMV-készítés is nappali árammal történik ugyanezen időszakban. Bár az is igaz, hogy a nyári HMV igény egyrészt kevesebb, másrészt a sokkal jobb COP értékek miatt a hőszivattyú fogyasztása is kevesebb. Tehát a komfort a „H” tarifa mellett szól!

Az viszont biztos, hogy ezt a kérdést a tervezéskor el kell dönteni és a berendezések kiválasztásakor ezen érveket is számításba kell venni!

Itt kell megjegyezni, hogy a hőszivattyú „nem túl ideális” megoldás a szerkezetek kiszáritására a téli átadás előtti kapkodásban. Több projekten használták erre a funkcióra az idei télen is: a majdnem kész házban az ablakok tárva-nyitva (így a hőveszteség egész számú többszöröse a számolt értékeknek) és a hőszivattyú 100%-os teljesítménnyel „küzd” az ideiglenes nappali áramról 0-24 órában. Utána pedig csodálkoznak a tulajdonosok, hogy az első számlájuk 200 ezres összeg. Személyautóval sem vontatunk több tonnás pótkocsikat!

### Napelem kérdésköre

A napelemes rendszer és a geo-óra nem barátok. Mármost geo-óra sohasem oda-vissza mérős, azaz a hőszivattyús rendszerekhez csakis akkor kapcsolható napelem, ha nincs geo-óra. Ezt a megtérülési számításnál is figyelembe kell venni! Ha normál nappali áram kiváltására ajánlanak napelemes rendszert, akkor a megtér-

rülések már 10 év alatti értékeket mutatnak. De ha a geo-órához kapcsolt bruttó 26 forint/kWh körüli összeget vesszük figyelembe, akkor a napelemes rendszer megtérülései inkább 10 év feletti.

Ráadásul, a 2017. március 31. után telepített, 4 kWp-nél nagyobb napelemes rendszerekre ún. „elosztói teljesítménydíj” adót vetnek ki, amely egyelőre 0 forint lesz.

Ezért javasolt a napelem, viszont inkább a normál kommunális fogyasztások kiváltására tegyék fel a napelemeket első körben, a hőszivattyút pedig geo-óráról működtessék! Így 4 kWp-nél kisebb rendszerük lesz (későbbi adóktól sem kell tartani), és a megtérülési mutatók is reálisak maradnak.

### Puffer vagy nem puffer?

A legtöbb felületfűtési, -hűtési rendszer esetében a hőtermelő és hőleadó oldalt praktikus hidraulikailag leválasztani hidrováltóval, vagy puffer tárolóval. (Szekunder oldali szivattyú teljesítmények, hűtőköri keverőszelep beépíthetősége, vezérelhetősége, stb. miatt.) Mindig vannak kivételek, de általában így a „praktikus”!

Viszont sok terven lehet látni inverteres hőszivattyúk esetén a gyártó által javasolt hidrováltó helyett egy nagyobb puffer tárolót (200-300-500 liter). A tapasztalat az, hogy sokszor ezek a pufferek inkább kárt okoznak, mint hasznot! Ennek oka pedig a geo-tarifa vagy HMV-készítés miatti, fűtés oldali kimaradásban keresendő. Fűtési szezonban 8 kW hőigény esetén, 5 °C-os hőfoklépcsővel 1,36 m<sup>3</sup>/h vizet keringtessünk a szekunder oldalon! Ha a hőszivattyú átkapcsol HMV üzemre miközben a szekunder szivattyú tovább kergeti a vizet, a 300 literes puffer tárolóról egy óra alatt 4,5-szer „leforgatjuk” a vizet! Egy óra alatt a szekunder oldali keringtetéssel „kisütjük” a puffert, jelentősen lecsökkentjük a hőmérsékletét!

A HMV-előállítás után, vagy a geo-tarifa visszaállítását követően a hőszivattyú „azzal szembesül”, hogy eddig az időjárás függvényében szépen ké-

nyelmesen előállította a beállított, pl. 36 °C-ot egy viszonylag folyamatos és „kényelmes” üzemmel, optimalizált COP-értékkel, aztán hirtelen „rájön”, hogy a puffer hőmérséklete lezuhant majdnem a szobák hőmérsékletére! „Most fűtethetem vissza 36 °C-ra, miközben a szekunder oldalon folyamatos a hőelvonás?” Ha a hőszivattyú és a puffer kiválasztásánál erre nem gondolunk, akkor könnyen előfordulhat, hogy órákon át (!) nem tudja visszafűteni a puffert a kívánt hőmérsékletre! Meg kell jegyezni, hogy a szekunder kör szabályozásnak alkalmasnak kell lennie arra, hogy ilyen fűtési „kimaradásoknál” a szekunder keringtetést kikapcsoljuk, de jobb lenne, ha nem kerülne be feleslegesen olyan elem a rendszerbe, ami valójában nem segít!

Fontos megjegyezni, hogy minden hőszivattyú mellé a gyártónak kell megadnia, hogy szükséges-e a berendezéséhez puffer, vagy sem. Ha az utóbbi a javaslat, akkor ne akarjunk mi magunk szorgalmasan betervezni szükségtelen elemet! Ha igen, akkor pedig gondoljunk a szekunder oldali szabályozás kiválasztásánál erre a műszaki „problémára” is!

A fenti ellenérvek közül legtöbbször talán a magas árral lehet találkozni. Ha valaki ma építkezik, és az épülettel a következő néhány év energetikai elvárásainak is meg akar felelni, akkor a kollégáknak komfortos (fűtő/hűtő), és energetikailag időtálló (értékálló) megoldást kell javasolnia, terveznie! Erre a kihívásra a tökéletes válasz a hőszivattyú! Ráadásul a tervezés és az átadás között akár több év is eltelhet, így tervezői szemmel nézve a hőszivattyúzás nem a jövő, hanem a jelen hőtermelője!

*A szerző egyik hőszivattyú gyártónak sem kereskedelmi képviselője, vagy alkalmazottja, így független szakmabeliként buzdítja a kedves kollégákat arra, hogy minél több hőszivattyút tervezzenek!*



**JÓ RENÁTÓ**  
épületgépész mérnök