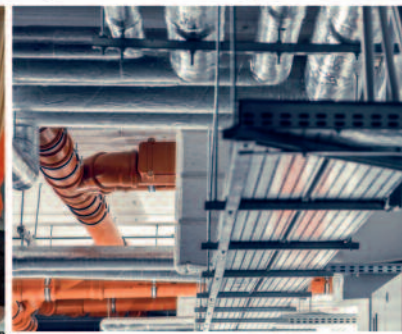


Energiahatékonyság és komfort melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

Tartalomból:

- Magyar Henrik – Pap Máté: Sávos számítási módszer alkalmazása az épületenergetikai számításokban
- Helios ELS NFC – Maximális szabadság a szellőztetésben
- Testo 558s digitális szervizcsaptelep: az innováció éllovasa hűtéstechnikai szakemberek számára
- URSA AIR InCare – Antibakteriális légcsatornák
- Gáti György: Levegő-víz hőszivattyúk gazdaságossági kérdései 2. rész
- Rosenberg: Szellőzőgépbe építhető HKVS hővisszanyerők evaporatív hűtéssel
- Melléklet kitekintő



Kazáncsere vagy hőszigetelés? A reális gázigény számításának új megközelítése

Az ifjú szerzők többek között annak jártak utána, hogy a 2024/3. számban megjelent szakcikk vonatkozó adataival összehasonlítva mennyivel nagyobb gázmegetakarítás adódik ki az ún. sávos számítási eljárás alkalmazásával abban az esetben, ha a kazáncserét az épületszerkezeti korszerűsítés előtt hajtjuk végre.

Lakásfelújítási pályázat: új feltételek, új lehetőségek

A 2024 júliusában elindított otthonfelújítási program az előzetes várakozásokhoz képest alacsonyabb érdeklődés mellett zajlott, ezért 2025. január 20-tól kedvezőbb feltételekkel újraindult a pályázat. Ezenkívül a lehetőségek bővítésére egy új, vidéki otthonfelújítási programot is elindított a kormány január 1-jével.

Az energiakorszerűsítési célú pályázat fő kritériuma, hogy a felújítás 30%-os energiamegetakarítást eredményezzen, valamint hogy az épület 1990. december 31. előtti építésű legyen. Az új kiírás szerint a 2007 előtt épült családi házak is pályázhatnak, így jelentősen nő az érintettek köre.

A lakásfelújítási pályázatokkal elérhető fűtési hőigény-megtakarításokról az Épületgépész 2024/3. számában jelent meg egy szakcikk [1], ahol a szerző egy mintaépület fűtési hőigényét vizsgálta az Energiaőr program segítségével. A mintaépület vizsgálata során a hőszigetelés előtti, illetve utáni állapotára is meghatározta a gázfogyasztást, a fűtési időnyre vonatkozó átlagos ada-

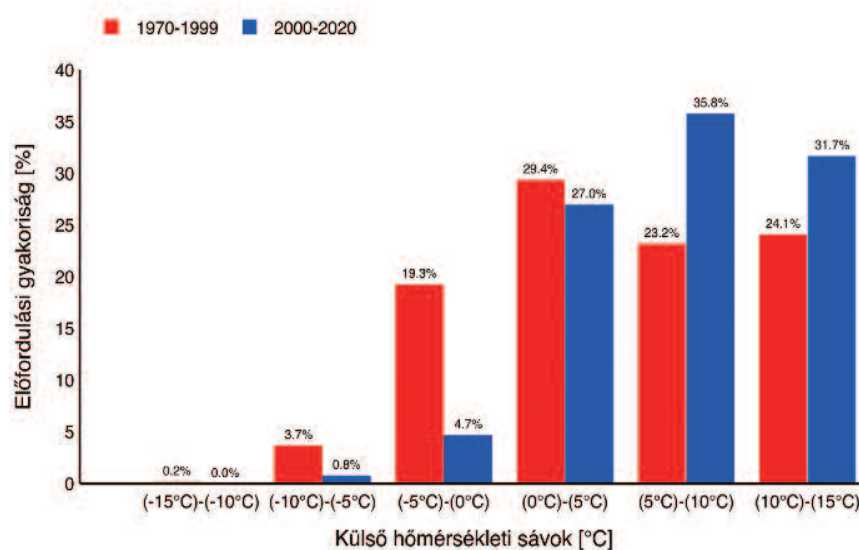
tokkal számolva. Jelen cikkben hasonló módon mi is az épület energetikai tulajdonságait és a tüzelőanyag-fogyasztását fogjuk vizsgálni, de a korábitól eltérően egy pontosított képlettel, mely figyelembe veszi országunk éghajlat-változását az elmúlt 50 év időjárásának adatai alapján, valamint a kazánterhelés és a hatáskörbe alakulását kondenzációs kazánok esetén.

A következőkben Magyarország klímájának változását vizsgáljuk, mely fontos adatként fog majd szolgálni a gázfogyasztás számításánál.

Magyarország éghajlatának változása 50 év adatai alapján

Az épületgépészeti fűtési hőigényekre a külső hőmérséklet alapvető befo-

lyással bír, hiszen télen a fűtés, nyáron a hűtés mértékét ennek megfelelően kell biztosítanunk. A külső hőmérséklet évek során bekövetkező változásának mértékét egy sávos módszer alapján határoztuk meg Budapest városára. A HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. adatai 1901-től 2020-ig voltak elérhetőek, ezekből mi 1970-től 1999-ig és 2000-től 2020-ig vizsgáltuk a napi középhőmérséklet-adatokat, a fűtési szezonra tekintve. A vizsgálat során hőmérséklet-tartományokat vettünk fel -15 °C -tól $+15\text{ °C}$ -ig, ahol a napi középhőmérsékletek előfordulását figyeltük meg 5 °C -ként változó tartományokon. Budapest városára a vizsgálat eredményét az 1. diagram mutatja.



1. ábra – A napi középhőmérsékletek eloszlása a két időszakot tekintve, sávos vizsgálati módszerrel, Budapestre vonatkozóan

	Alapállapot	Falak hőszigetelése után	Tető hőszigetelése után	Ablakcsere után	Pincefödém hőszigetelése után	Ajtócsere után
Fűtési hőigény (kWh/év)	19 881	14 900	13 334	11 260	8846	8255
Megtakarítás (kWh/év, %)	–	4981 25%	1566 8%	2074 10%	2414 12%	591 3%

1. táblázat – Az egyes energiahatékonysági intézkedések és az azokkal elért megtakarítások a fűtési hőigényben (Forrás: [1])

Helios ELS NFC – Maximális szabadság a szellőztetésben

A Helios ELS NFC mindent tud

Az eddig több mint 27-féle ventilátor összes variációjára mostantól elegendő az 5 új Helios ELS NFC típusból választani – hála a teljesen szabadon beállítható üzemi paramétereknek. Beállíthatók a fokozatok légszállításai, a késleltetési idők, az intervallumidők, illetve az érzékelővel ellátott típusok esetében a mért jellemzők határértékei.

Az új Helios ELS NFC elszívó kisventilátorok mindegyike okostelefon segítségével konfigurálható egyéni igények



1. kép

szerint. Ez mindössze néhány másodpercet vesz igénybe, és még a csomagolásban, áram nélkül is működik. (1. kép) Így már az építkezés megkezdése előtt elvégezhető. Csak közel kell tartani a telefont a készülék sarkához, és az beállítja a ventilátoron az NFC-technológiával a Helios-applikációban kényelmesen kiválasztott üzemi paramétereket. (2. kép)

Természetesen a megszokott piacvezető csendesség és nyomásteljesítmény marad a régióban, de sokkal többféle térfogatáram közül választhatunk 7,5-100 m³/h között, és akár 5 különböző fokozata is lehet a ventilátornak, eltérő légszállítással például a folyamatos, az alapszellőztetésre és az intenzívebb, igény szerinti szellőztetésekre külön-külön.

Ezenkívül a rendkívül takarékos EC-meghajtást tartalmazza, amely a szokásos 60 m³/h mellett rekordalacsony, mindössze 6 W fogyasztást jelent.

Jelentős könnyebbség a tervezésnél

Nincs több keresgélés, melyik típus kell az elképzelt működéshez, mert az



2. kép

Helios ELS NFC mindent tudja. Csak az érzékelős üzem esetén kell a megfelelő szenzorral ellátott típust választani, az összes légszállítás és késleltetési mód mindegyik egységnek egyformán rendelkezésre áll.

Igény szerinti szellőztetés érzékelőkkel

Az egyes helyiségekben eltér, mi okozza a levegő terhelését, amíg a fürdőszobákban a pára a jellemző, addig WC-k esetében a szagok. Ennek megfelelően az igény szerint változó érzékelős szellőztetéshez választható CO₂-, VOC- vagy páratartalom-szenzoros típus. Akadálymentes helyiségekhez pedig jelenlét-érzékelős kivitel is rendelkezésre áll.

Hibamentes kivitelezés

A többfokozatú kisventilátorok esetében – különösen, ha késleltető funkció is volt – számos alkalommal előfordult a nem megfelelő elektromos bekötés. Az új típusoknál összesen egyetlen kapcsolási rajzzal találkozunk, így a tévesztés lehetősége kizárt.

Monitorozás

A konfiguráláson kívül az NFC-s kommunikáció arra is lehetőséget ad, hogy a már üzemelő berendezésnél kiolvassuk annak állapotát.

Épületfelügyelet engedelmese

A magas szinten épületautomatizált objektumoknál a központi szabályozás tartalmazza az egyes alegységek működtetési logikáját, így a gépek önálló funkcióira nincs szükség, ellenben a teljesítmény kívánt értékre történő egyszerű beállítása követelmény. Ennek megfelelően az ELS 0-10V típus nem tartalmaz semmilyen vezérlési logikát, de a 0-10V a külső vezérlő jelet tudja fogadni, és ennek megfelelően arányosan változtatja a teljesítményszintet.

Az új ELS NFC-sorozat eddig nem látott szabadságot nyújt a szellőztetésben, minden tekintetben az elérhető legkorszerűbb megoldást kínálja, a lehetséges legmagasabb komfort mellett.

További információk: els.helios.hu

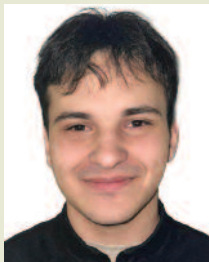
Kovács István, műszaki vezető
okleveles gépészmérnök



VENTILÁTOROK

Web: www.helios.hu;
Tel.: +36 (1) 425 3288

Kamleithner Budapest Kft. –
A Helios ventilátorok magyarországi
vezérképvisellete



Magyar Henrik

Épületgépész technikai végzettségét 2023-ban szerezte meg a Nagykanizsai SZC Zsigmond Vilmos Technikumban. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetem másodéves gépészmérnök (épületgépészeti specializáció) hallgatója, emellett duális gyakornokként dolgozik a GLT Delta Épületgépészeti Kft.-nél. 2024 decemberében az Egyetem Műszaki Kari Tudományos és Művészeti Diákköri Konferenciáján kutatótársával második helyezést ért el. Szakmai érdeklődési körei közé tartoznak a passzívházak épületgépészeti rendszerei, az okosirányítás és a szabályozástechnikai rendszerek, valamint a műemlékvédelem alatt álló épületek épületgépészeti korszerűsítései.

Az adatokból létrehozott diagram elemzése során jól látható, hogy a napi középhőmérsékletek százalékos gyakorisága a nagyobb hőmérsékletű tartományokba tolódott el. Ez a változás leginkább a melegebb hőmérsékleti értékek sűrűbb előfordulásában mutatkozik meg.

A hőmérsékleti adatok ismeretében már csak egy tényező hiányzik a képletünkből, amely a tüzelőanyag-fogyasztás pontosabb meghatározásához kell. Ez pedig a hőbevitel mértéke a különböző tartományokban. A külső hőmérsékletek gyakoriságának eloszlásával és a már korábban meghatározott külső hőmérsékleti sávok átlagaival, illetve a belső méretezési hőmérséklet alapján meghatározható az éves fűtési hőbevitel tartományonként. A belső méretezési hőmérsékletet 20 °C-ra vettük fel. Ebből a hőmérsékletből kivontuk a hőmérsékletsávok átlagát, majd megszoroztuk az adott külső hőmérséklet gyakoriságával, és az így kapott értékeket összegeztük, majd meghatároztuk a bevitt hő százalékos értékét az adott tartományokban, melyet a 2. ábra szemléltet.

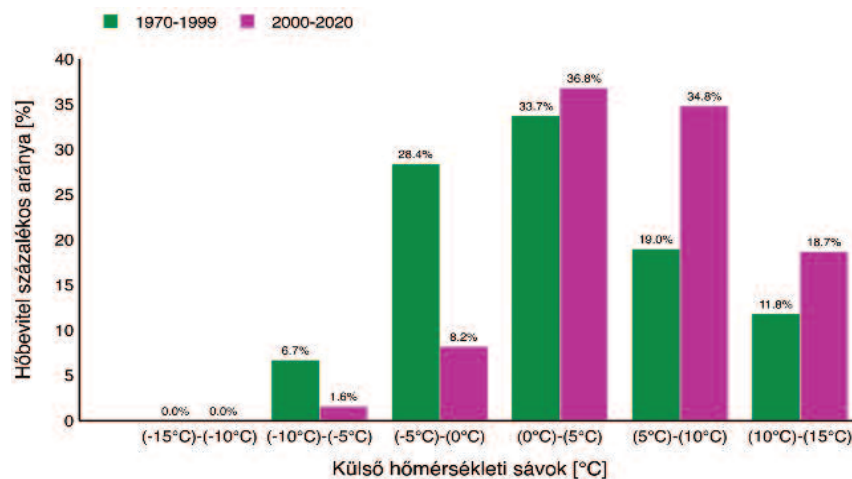
A könnyebb értelmezhetőség érdekében egy számítási példán keresztül bemutatjuk a leírtakat. A 10 °C és 15 °C közötti tartományban a sáv átlaghőmérséklete 12,5 °C. Erre a sávra vonatkozóan számítjuk ki a hőbevitel százalékos arányát. Ebben a sávban a külső hőmérsékleti gyakoriság 2000 és 2020 között 31,7% (lásd: 1. ábra). Ezek alapján:

$$(20-12,5) \times 31,7 = 237,75 \approx 238$$

Így az összérték, az összes tartományra kiszámítva az értékeket: 1286. Az összérték adja a 100%-ot, és így megállapítottuk azt, hogy az egyes tartományok hány százalékot tesznek ki. Esetünkben a 238 az 1286-nak a 18,7%-át teszi ki.

Ez azt jelenti, hogy a fűtési hőigény 18,7%-át kell bevinni a 10 °C és 15 °C közötti külső hőmérséklet-tartományba (lásd: 2. ábra).

Ezzel a számítási módszerrel Budapest városára a hőbevitel százalékos eloszlása a 2. ábra szerint alakul.



2. ábra – A bevitt hő százalékos eloszlása az adott hőmérséklet-tartományokban a két időszakra tekintve, Budapestre vonatkozóan (zöld oszlopok: 1970–1999, lila oszlopok: 2000–2020)

Így, hogy ismeretébe kerültünk minden alapadatnak, és elvégeztük a szükséges vizsgálatot, belevághatunk a gázfogyasztás számításába.

A kazánjellemezők és a reális gázigények hőszigetelés és kazáncsere esetén

Hogyan alakul a kazánterhelés különböző külső hőmérsékleteken?

A kazánterhelés a külső hőmérséklettel „fordítottan arányos”, tehát ha csökken a külső hőmérséklet, akkor a kazánterhelés növekedni fog. Kiszámítottuk a kazánterheléseket a már említett öt hőmérsékleti sáv középértékére, ezt a következő módon tettük meg: a kazánterhelések meghatározásához szükségünk van egy belső és egy külső méretezési hő-

mérsékletre. A belső méretezési hőmérsékletet 20 °C-ra vettük fel, míg a külső méretezési hőmérsékletet -13 °C-ra. Így a legnagyobb hőmérséklet-különbség 33 °C, amihez 100%-os kazánterhelés tartozik. Ennek megfelelően a különböző hő-

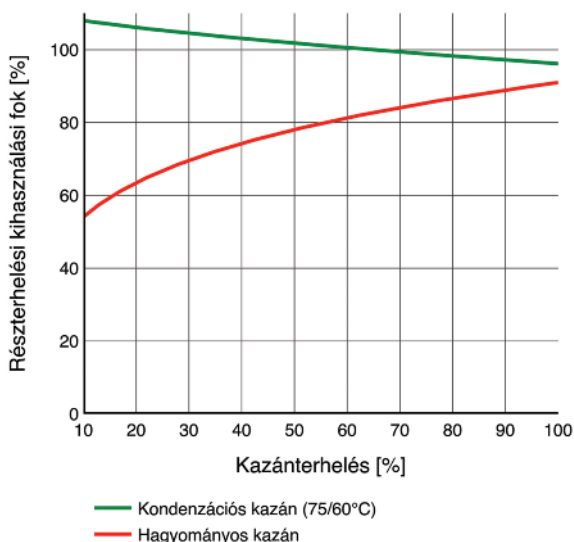
mérsékleti sávokhoz tartozó kazánterhelések a 2. táblázat szerint alakulnak.

A részterhelési kihasználási fokok megállapítása

A részterhelési kihasználási fok a kazánterhelés függvénye, ez jól látszik a 3. ábrán, amelyen az állandó hőmérsékletű (hagyományos) és a kondenzációs kazán jelleggörbéje szerepel. A kazánterhelések segítségével a különböző hőmérséklet-tartományokhoz tartozó részterhelési kihasználási fokokat a 3. ábrából olvashatjuk le. Így, hogy már ismerjük a különböző hőmérséklet-tartományokban történő hőbevitt és a hozzá tartozó részterhelési kihasználási fokokat is, ki tudjuk számolni a mintaépület reális gázigényét.

Hőmérsékleti sávok középértékei	Kazánterhelés [%]
+12,5 °C	23%
+7,5 °C	38%
+2,5	53%
-2,5	68,2%
-7,5	83%
-12,5	98,5%

2. táblázat – A kazánterhelések alakulása az adott tartományokon



3. ábra – A részterhelési kihasználási fok változása a kazánterhelés függvényében (Forrás: [2])

Reális gázigény hőszigetelés és ablakcsere esetén

A továbbiakban a régi, állandó hőmérsékletű kazánt megtartva, a korábban megadott adatok segítségével számítottuk ki a fűtési gázigényeket a hőszigetelés előtti és utáni állapotokra.

A számítást a következő képlettel végeztük:

$$\sum_{i=1}^n \frac{Q \cdot x_i}{H_i \cdot \eta_i} = V_{\text{gáz}}$$

A képletben Q a fűtési hőigényt (kWh/év), x_i az adott tartományhoz tartozó hőbevitel arányát, η_i a különböző hőmérsékletekhez tartozó részterhelési kihasználási fokot, H_i pedig a földgáz fűtőértékét jelenti, amelyet 10 kWh/m³ értékkel vettünk figyelembe. Ezzel a számításmóddal az [1]-ben felvetett javaslat szerint hőmérsékleti sávonként vesszük figyelembe a hőbevitelt és a hozzá tartozó részterhelési kihasználási fokot, így pontosabb eredményt kapunk a reális gázigény megállapításában.

Így a fűtési gázigény a hőszigetelés előtti állapotra:

$$V_{\text{gáz, előtt}} = 2354 \text{ m}^3$$

A hőszigetelés utáni állapotra pedig:

$$V_{\text{gáz, után}} = 1193 \text{ m}^3$$

A két érték között 1161 m³ különbség van, tehát csak a hőszigetelés és ablakcsere alkalmazásával a reális gázigényünk 49%-os megtakarítást mutat, ami a hőigények szerinti 58%-os megtakarításnál 9 százalékponttal kisebb annak köszönhetően, hogy az állandó hőmérsékletű kazánok túlméretezetté válásuk során nagyobb készenléti veszteséggel működnek.

A hagyományos kazán cseréje kondenzációs kazánra

A kazáncsere kapcsán három esetet vizsgáltunk meg.

1. A hőszigetelés helyett kazáncserét hajtunk végre Ilyenkor a kazáncsere előtt a fűtési hőigény 19 881 kWh/év (lásd: 1. táblázat), a gázigény pedig a sávos módszerrel számolva 2354 m³. A kazáncsere során feltételeztük, hogy egy kis pontatlansággal a hőigénynek megfelelően illesztették a kondenzációs kazánt.

A reális gázigény a kazáncsere után

$$V_{\text{gáz, csere után}} = 1937 \text{ m}^3 \text{ értékre adódott ki.}$$



Papp Máté

A Pécsi Tudományegyetem épületgépész mérnöki BSc-szakának másodéves hallgatója, valamint duális gyakornok a GLT Delta Épületgépészeti Kft.-nél. Szakmai érdeklődési területe az épületenergetikai optimalizálás, a fenntartható fűtési-hűtési rendszerek és az innovatív épületgépészeti megoldások. 2024 decemberében az Egyetem Műszaki Kari Tudományos és Művészeti Diákköri Konferenciáján az Épületgépész szekcióban kutatótársával a klímaváltozás épületenergetikai hatásait és a költségsökkentési lehetőségeket vizsgálva 2. helyezést ért el.

Tehát a kazáncserre elvégzésével a különbség (2354-1937)=417 m³, ami 18%-os gázmeztakarítást jelent, ami körülbelül a harmada az épületszerkezeti korszerűsítéssel elérhető gázmeztakarításnak. Ez a megtakarítás a klímaváltozás hatása és az itt alkalmazott sávós számítási módszer alkalmazása miatt tér el viszonylag jelentősen az [1]-ben közölt értékektől.

2. Kazáncserét a hőszigetelés elvégzése után hajtjuk végre

Ez esetben a fűtési hőigény 8255 kWh/év, itt is, hasonlóan az előző esethez, a hőigénynek közel megfelelő kazánillesztést feltételeztünk. Így a sávós módszerrel így kiszámított fűtési gázigény 804 m³, vagyis a megtakarítás (1193-804)=389 m³, ami az állandó hőmérsékletű kazán gázigényéhez képest 33%-os gázmeztakarítást jelent.

3. A kazáncserét a hőszigetelés elvégzése előtt hajtjuk végre

Ekkor fontos megjegyezni, hogy a kondenzációs kazánt az eredeti, a hőszigetelés előtti hőigényhez (19881 kWh/év) kell illeszteni, majd az épületszerkezeti korszerűsítést a kazáncserre után hajtják végre. Az épületszerkezeti korszerűsítés után a kazán az alacsonyabb hőigény (8255 kWh/év) miatt túlméretezetté válik, ezért a kihasználási fokokat a hőigények arányának megfelelően vetjük fel, ami 8255/19881=0.41=41%-ot jelent. Alacsonyabb kazánterhelések esetén pedig nagyobb lesz a részterhelési kihasználási fok (lásd 3. ábra).

A hőszigetelés utáni fűtési gázigény 775 m³, vagyis a hőszigetelés előtti állapotra méretezett, majd túlméretezetté vált kondenzációs kazánnal (1193-775)=418 m³, tehát 35% megtakarítást érünk el a hőszigetelés elvégzése utáni gázigényhez képest.

A következőkben eredményeink és az [1] szerinti eredmények közötti eltéréseket és azok lehetséges okait fogjuk vizsgálni.

Az eredmények összehasonlítása és kiértékelése

A 3. táblázatban jól látható, hogy az eredeti értékekhez képest nagyságrendileg hasonló eredményeket kaptunk mindhárom esetben, hiszen az eredeti publikáció is figyelembe vette a kondenzációs kazánok jelleggörbéjét, viszont a sávós számítási módszerrel az eredményeket számottevően pontosítani tudtuk.

a vizsgált két időszak (1970–1999 és 2000–2020) között országos szinten 1,12 °C-kal emelkedett a napi középhőmérséklet. A Technológiai és Innovációs Minisztérium 2018-ban elvégzett egy klímakutatást az 1961–1990 közötti időszak hőmérsékletadatai alapján, amelyben Magyarország klímájának jövőbeni alakulását elemezték. [4] A kutatók a 2021–2050 közötti időszakra éves szinten 1,4–1,9 °C-os, az évszázad végére 3,5 °C-os napi középhőmérséklet-emelkedést prognosztizálnak. De vajon mi várható a jövőben épületgépészeti szempontból? Lehet, hogy a fűtés helyett a hűtés válik jelentősebbé,

Számítási módszer	Gázfogyasztás (m ³)		
	1. Csak kazáncserre	2. Kazáncserre hőszigetelés után	3. Kazáncserre hőszigetelés előtt
[1] szerinti módszer [m ³]	1850	764	762
Sávós módszer [m ³]	1937	804	775
Eltérés [m ³]	+87	+40	+13
Eltérés [%]	+4,7	+5,2	+1,7

3. táblázat – A kétféle számítási módszerrel meghatározott gázigények összehasonlítása

Az [1] szócikk egyik fontosabb megállapítása az volt, hogy „a 2. és 3. megoldás közti különbség mindössze szűk 2%”. Az ott felvetett sávós módszer alkalmazásával jelen cikkben ezt a gázmeztakarítást sokkal pontosabban meg lehetett határozni. Számszerűen a két eset közti különbség 804-775=29 m³, ami ha a rezsisökkentett árral számolunk, 2900 forint, ha pedig versenypiaci áron, akkor 22 243 forint gázköltőség-megtakarítást jelent évente.

Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy a fűtési célú gázfogyasztás a klímaváltozás miatt alacsonyabb értékkel is rendelkezhet majd a jövőben, hiszen a hőmérséklet-adatok elemzése során

és annak lesz nagyobb az energiaigénye?

Irodalomjegyzék

- [1] Dr. Vajda, J.: Előbb a kazáncserre, később a hőszigetelés? Épületgépész, XIII. évfolyam, 2024/3. szám, 4–7. old.
- [2] Baumann, M., Dr. Csoknyai, T., Dr. Kalmár, F. és szerzőtársaik: Épületenergetika (szerk.: Baumann M.). PTE Pollack Mihály Műszaki Kar, Pécs, 2009.
- [3] Heinz Eickenhorst, Lajos Joos: Energieeinsparung für Gebäuden, Vulkan-Verlag, Essen, 1998.
- [4] Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia, Innovációs és Technológiai Minisztérium, 2018.

Magyar Henrik
Papp Máté

REVERSO 360°

Fan coil az irodákba, otthonokba.



Reverso fürdőszobai fali fan coil



Reverso padló és magas fali fan coil



Reverso magas fali fan coil



Reverso alacsony padlós fan coil

Ultra csendes kivitel
Zajsztint: csak 20 db(A)
A+++ energiahatékonysági osztály
Edzett üvegkristály előlap

Importőr és forgalmazó:
 Siodom 2007 Kft.

Bemutatóterem:
 8600 Siófok, Vámház u. 4.

Telefon: +36 20 992 2600
 info@zymbu.hu

www.zymbu-klima.hu

Akkor kapcsoljon be a hőszivattyú, amikor olcsó zöldáramot fogyaszthat (Forrás: Gebaeude Energieberater)

Németországban 2025. január 1-jétől minden áramszolgáltató kötelezve van arra, hogy változó áramtarifákat kínáljon. Ezzel a megoldással az áramtermelői áringadozások továbbkerülnek az áramtözsde felé. A változó áramtarifák révén a hőszivattyúval rendelkező ingatlan-tulajdonosok üzemeltetési költséget takaríthatnak meg, és még környezetkímélőbb módon fűthetnek.

Ha az árammixben nagy a megújuló részaránya, és az áramár alacsony, akkor hűgény esetén a hőszivattyú bekapcsol. Ellenkező esetben a hőtermelés a kedvezőbb időszakra toódik el. Különösen érdekes ez a modell akkor, ha a házban van puffertároló, mert az az olcsó áramot meleg víz formájában tárolhatja, és a házat akkor fűti, amikor arra igény jelentkezik. Itt még egy kisebb térfogatú HMV-tároló is jó szolgálatot tehet. Aki a házat hőszivattyúval fűti, és érdeklődik a változó áramtarifák

iránt, annak az aktuális áramszolgáltatójától kell erre vonatkozó ajánlatot kérnie. A változó áramtarifák alkalmazásánál a hőszivattyú akkor fog bekapcsolni, amikor nagy az árammix zöldenergia-aránya. Ezáltal csökkennek az áramköltségek, és még kisebb lesz a hőtermelő, vagyis a hőszivattyú egyébként is kicsi ökológiai lábnyoma.



A változó áramtarifa eredményes felhasználásának feltétele az intelligens mérési rendszer és a megfelelő szabályozástechnika. Az intelligens mérési rendszer tulajdonképpen egy úgynevezett okosmérő, amely egy digitális árammérőből és egy kommunikációs modulból áll. Az okosmérő a mérőállást automa-

tikusan továbbítja az áramszolgáltatónak, onnan pedig információkat fogad a pillanatnyi áramárról. Ezáltal a hőszivattyú teljesítménye csökkenthető vagy növelhető, és a gép akár be- vagy kikapcsolható.

Az okosmérő egy mérőhely-üzemeltetőtől szerezhető be. Ez egy olyan vállalat, amely beépíti, üzemelteti és karbantartja az árammérőket. 2025 óta egy ilyen okosmérő bérleti díja maximum 20 euró/év. Az okosmérő főleg az olyan háztartások számára alkalmas, amelyek magas, 6000 kWh/év feletti áramfelhasználással és napelemes rendszerrel rendelkeznek, valamint hőszivattyúval fűtenek. 2025-től minden háztartásnak joga van arra, hogy kérje az intelligens mérési rendszer beépítését, és azt négy hónapon belül be is kell építeni.

Egy példa a rendszer működésére: ha hideg tavaszi és őszi napokon sok szoláráram van a hálózatban, ami leszorítja az árat, akkor a hőszivattyú a házat és a puffertárolót 12 és 16 óra között az olcsó szolárárammal fűti, majd napnyugta után a hőszivattyú lekapcsol.

Testo 558s digitális szervizcsaptelep: az innováció éllovasa hűtéstechnikai szakemberek számára

A hűtéstechnológia rohamos fejlődése és az épületgépészet komplexitása mind fokozzák a szakemberekre nehezedő nyomást az időhiány és az újonnan megjelenő technológiai megoldások miatt, amelyekkel lépést kell tartaniuk. A modern technikusok számára kulcsfontosságúvá váltak az olyan eszközök, amelyek egyszerre tudják garantálni a pontosságot, hatékonyságot és könnyű kezelhetőséget. A testo 558s digitális szervizcsaptelep ezen követelményeknek megfelelően lett kifejlesztve, és innovatív megoldásaival jelentősen hozzájárul a hűtéstechnikai szakemberek hatékony munkavégzéséhez.

Felhasználói élmény és egyszerű kezelés

A testo 558s szervizcsaptelep tervezésekor nagy hangsúlyt fektettek a felhasználói élményre. Nagy méretű érintőképernyője segítségével a technikusok egyszerűen hozzáférhetnek a különféle mérési funkciókhoz, intuitív menük használatával. Az érintőképernyő mellett az eszköz előlapján található gombok is lehetőséget nyújtanak a kezelésre, ami különösen hasznossá válik a kesztyűben történő munkavégzés során. Az üzembe helyezéskor egy útmutató varázsló nyújt segítséget a szükséges beállít-

tások végrehajtásához, ami biztosítja, hogy az eszköz zökkenőmentesen integrálódjon mindennapi munkájába. Az automatizált mérési funkciók, mint például a nyomáskülönbség érzékelése is, további előnyt nyújtanak, mivel elősegítik a hatékonyságot, és csökkentik a potenciális problémákat összetett rendszerek karbantartásakor.



Digitalizáció és papírmentes adminisztráció

A testo Smart alkalmazással a testo 558s digitális szervizcsaptelep teljes mértékben integrálható, és kompatibilis mind iOS-, mind Android-rendszerekkel, így a mérési folyamatok vezeték nélkül kezelhetők és leolvashatók. Az alkalmazás lehetőséget biztosít a mérések követésére és a teljesen papírmentes dokumentációra. 30 perces trendgörbékben keresztül elemezheti a folyamatokat, így az eltérések gyorsan azonosíthatók, hogy beavatkozhasson a célértékek optimális eléréséhez. Ezen funkciók együttes használata biztosítja, hogy a munkafolyamat nemcsak hatékonyabbá válik, de a hagyományos adminisztrációs folyamatokhoz képest minimalizálja is a hibalehetőségeket.

Környezettudatos és jövőbiztos technológia

A testo 558s folyamatos szoftverfrissítésekkel tartja naprakészen felhasználóit, támogatást nyújtva a legújabb környezetbarát hűtőközegekhez, az A3 és A2L besorolású közegeket is beleértve. Ez biztosítja,



hogy a mérőműszer lépést tartson a technológia fejlődésével, és soha ne váljon elavulttá. A hibrid energiaellátás USB-C porton keresztül tölthető akkumulátort ötvöz nem tölthető elemekkel való működéssel, így biztos lehet abban, hogy szervizcsaptelepe mindig használatra kész. Az IP54 szerinti védettségi osztály garantálja, hogy a mérőműszer zord környezeti tényezőkkel is megbirkózik, így a nedves és poros munkakörnyezet sem jelent akadályt.

Tökéletesen együttműködő, professzionális műszerek

A **testo 558s** Bluetooth- és NTC-hőmérséklet-érzékelőkkel való kompatibilitásának köszönhetően könnyen integrálható a **Testo** egyéb mérőműszereivel. A **testo 552i** vákuumérzékelővel együtt rendkívül pontos vákuumolási mérések hajthatók végre, ami elengedhetetlen a hűtőrendszerek hatékony működtetéséhez. A **testo 560i** hűtőközeg-mérleg és egy intelligens szelep lehetővé teszi a hűtőközeg automatikus feltöltését célzott súly, utóhűtés vagy túlhevítés alapján, ami minimalizálja az emberi beavatkozást, és növeli a mérési pontosságot a kritikus folyamatok során.

A **testo 115i** csipeszes csőhőmérséklet-érzékelő segítségével a delta T értékeit határozhatjuk meg rendkívül



pontosan, ami elengedhetetlen a hűtőrendszerek optimalizálásában, a **testo 605i Smart Probe** páratartalom- és hőmérsékletmérő alkalmazása révén pedig kiszámítható az elvárt túlhevítés, amely a megfelelő hűtési működéshez szükséges. A **testo 915i** hőmérő és az **549i** nagynyomás-mérő integrálása továbbá minden potenciális alkalmazási területen lehetőséget nyújt a szakemberek számára a teljes körű diagnosztika elvégzésére.

Rugalmas és testre szabható szettek

A **testo 558s** egy átfogó hőszivattyúszett részeként is elérhető, amely tartalmazza a szükséges tömlőket, illetve egy praktikus műszertáskát is a szállítást megkönnyítése érdekében, így minden szükséges eszköz gyorsan kéznél lehet. Emellett kisebb, célzott felhasználásra szánt okos szettek is rendelkezésre állnak, amelyek specifikus igényekre szabott megoldásokat kínálnak. Ezek nemcsak az optimális döntéshozatalt segítik, hanem a különféle mérési adatok részletes elemzését és annak megértését is lehetővé teszik, hogy a különböző paraméterek milyen hatással vannak a hűtőrendszerek teljesítményére.

Összességében a **testo 558s** digitális szervizcsaptelep minden tekintetben hasznos segítséget nyújt a hűtőtechnológiai szakemberek számára. A **Testo** fejlett innovációi, valamint az egyszerű használat a sokoldalú kompatibilitással és a **Testo**-ökoszisztémával való zökkenőmentes integrációval kombinálva lehetővé teszik, hogy a felhasználók a legújabb technológiai megoldásokkal, jelentős időmegtakarítással és nagyobb fokú pontossággal végezzék munkájukat, csökkentve ezzel a potenciális hibák valószínűségét. A **testo 558s** segítségével a kábelrengetegnek és összetett manuális adminisztrációnak is búcsút inthet, hiszen a **testo 558s** a méréstechnológia világának legkorszerűbb lehetőségeit testesíti meg.



testo 558s digitális-servizcsaptelep

ÚJ

Egy csipet zsenialitás

- Könnyebb és rugalmasabb mérések egyetlen műszerben
- Érintőképernyő, alkalmazáson keresztüli vezérlés vagy hagyományos kezelés nyomógombokkal
- A mért értékek és a 30 perces trendgörbék átlátható megjelenítése
- Bluetooth kapcsolat a teljes hűtőtechnikai kínálattal
- A3 és A2L kompatibilis, az összes hűtőközeg a rendszerben tárolva



Levegő-víz hőszivattyúk gazdaságossági kérdései 2. rész: A fűtési energia költségmeghatározása, megtérülés hosszabb távra (élettartamköltségek)

Ebben a 2. részben a szerző példákon keresztül mutatja be a különböző tarifák melletti energiaköltségek alakulását a bivalenciapont meghatározását kiegészítő hőtermelő esetén, továbbá a megtérülés egyszerűsített kiértékelését.

Az éves fűtési energiaigény és az ezzel arányos költségek meghatározása többféleképpen történhet. A példákban egy egyszerű monovalens (csak hőszivattyúval biztosított hőtermelés) és bivalens rendszer esetét mutatom be az előző részben leírtak alapján. HMV-termelés mint pluszigény és üzemeltetési költség jelentkezhet egész évben, amennyiben ezt is a hőszivattyú biztosítja. Természetesen az energiaigény és üzemeltetési költség meghatározható egyéb módokon, pl. a gyártók kiválasztóprogramjai vagy egyéb energetikai szoftverek segítségével.

A költségek számításához szükség van a hatósági energiaárakra, elsősorban a villamos energiáéra, illetve amennyiben egyéb hőtermelővel hasonlítjuk össze a rendszert, akkor pl. a gáz tarifájára is.

Hatósági árak

Elektromosáram-díjak

Amióta bevezették Magyarországon a rezsizszámolást, többféle díjjal kell számolnunk.

Lakossági elszámolás történhet rezsicsökkentett, illetve emelt értéken, valamint kedvezményes, hőszivattyúkra alkalmazott tarifával.

Rezsicsökkentett díjtétel alkalmazhatóságának feltétele a havi, illetve éves határérték alatti energiafogyasztás. Az e fölötti tételt emelt díjjal kell kifizetni a fogyasztónak.

Rezsicsökkentett tarifa alkalmazhatóságának feltétele: az összes vételezett energia: 2523 kWh/év – 241 kWh/hó

Rezsicsökkentett energia egységára: 36 Ft/kWh (bruttó).

A rezsicsökkentett fogyasztási határt meghaladó érték esetén az egységár 76 Ft/kWh (bruttó)

Kedvezményes elszámolás: „H” tarifa alkalmazásával, amit a szolgáltatónál kell igényelni a hőszivattyú megfelelő műszaki paramétereire figyelembevételével, a legfontosabb szempont az SCOP-érték, ami végül is a fogyasztás kalkulálásához elengedhetetlen.

A „H” tarifa csak fűtési időnyre vonatkozik: október 15. és április 15. között, hűtésre nem alkalmazható.

Kedvezményes tarifa: 24 Ft/kWh (bruttó).

Gáztarifa

A villamosenergia-árakhoz hasonlóan itt is létezik a lakossági rezsicsökkentett díj és az emelt tarifa. A tarifa elszámolása a fogyasztott hőmennyiség alapján történik, mérése viszont adott időszakban fogyasztott gáztérfogat (m³) szerint kalkulált. Az Országos Mérésügyi Hivatal határozza meg az adott időszakra vonatkozó fűtőértéket (MJ/m³), és ezzel az értékkel kalkulálnak a szolgáltatók. Ez általában 35–36 MJ/m³ értékek között alakulhat.

Rezsicsökkentett egységár: 2,25 Ft/MJ, kb. 102 Ft/m³.

Feltétel: az összes fogyasztás maximumánálisan: 63 645 MJ/év – 1729 m³/év
Emelt gázdíj: a maximális értéket meghaladó rész egységára: 16,5 Ft/MJ ~ 747 Ft/m³.

A fenti díjtételek szerint számolható az éves energiafogyasztási költség. A kalkulált érték(ek) azonban nagymértékben függenek a fogyasztói szokásoktól, a fűtési rendszer illesztésétől, a szabályozás minőségétől és a meteorológiai körülményektől. Ez egy jó tájékoztató adat, ami alapján pl. összehasonlítható egyéb hőtermelők fogyasztásával.

Számítási példák

1. Csak hőszivattyúval üzemelő fűtési rendszer

A költség számításához szükséges adatok:

Éves fűtési energiaigény

$$E_{\text{év}} = \frac{H_{20/12} \cdot Q_{\text{tot}} \cdot K \cdot 3600}{(t_b - t_k)} \quad (\text{kJ}/\text{év})$$

SCOP: alacsony, közepes vagy magas hőmérsékletű hőhordozó melletti értékeit a fűtési rendszer határozza meg: például a padlófűtés, mennyezet vagy fal alacsony hőmérsékletű rendszernek minősül. Értékét a gyártói Használati-Szerelői Kézikönyvek tartalmazzák. Megtalálhatók a minősítő intézetek honlapjain is, pl. EUROVENT.

Alapadatok a számításhoz: méretezési hőveszteség: Q_{tot} 10 (kW)

hőfokhíd: $H_{(20/12)}$ szakkönyvekben táblázatos formában megtalálható (napfok)

belső-külső hőmérsékletkülönbség: $t_b - t_k$ (°C)

K: állandó: 13,3 – 16, 15-tel számolunk (óra/nap)

SCOP: alacsony hőmérsékletű hőhordozó – padlófűtés: 4,00

A fenti alapadatok segítségével kiszámolható az éves fűtési energiaigény.

Példában: a tartandó belső hőmérséklet 20 °C, méretezési külső hőmérséklet -13 °C, határhőmérséklet 12 °C. A hőszükséglet előzetesen számított értéke legyen 10 kW.

$H_{(20/12)}$ értéke táblázatból: 3100 (napfok)

$$E_{\text{év}} = \frac{3100 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 3600}{(20 - (-13))} = \frac{3100 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 3600}{33} = 50\,727 \text{ MJ}/\text{év},$$

ebből kalkulálható a hőszivattyú villamos fogyasztása.

URSA AIR InCare – Antibakteriális légcsatornák

Az **URSA AIR előre szigetelt légtechnikai rendszer megoldásokhoz**, valamint speciális látszó hangelnyelő burkolati célokra kifejlesztett **URSA AIR ásványgyapot** termékek elismert minőséget képviselnek nemzetközi szinten már évtizedek óta. 2014-ben a magyar építőipari szakemberek is meggyőződhetnek a termékek egyedülálló teljesítményéről, amikor az a hangmérnökök legnagyobb megelégedésére sikeresen debütált a Bródy Hangstúdió belső falain.

Az **URSA AIR Zero ásványgyapot** panelek felhasználásával egy olyan kitűnő akusztikájú terem került kialakításra, mely dinamikus és egyenletes lehallgatást biztosít, és a stúdió meglévő berendezései számottevően magasabb szintű teljesítményt nyújtottak ebben az új hangelnyelő környezetben. Mivel azonban a világ számos egészség-

szálak felületére, amely az egyenletes, teljes belső anyagszerkezeti eloszlás révén mindenhol meggátolja az organizmusok megtelepedését, illetve elpusztítja azokat.

Amit a rézről tudni kell

A réznek nem véletlenül tulajdonítottak egészségmegőrző szerepet – már az ősi kultúrákban is. A **réz természetes, antimikrobiális anyag**, a rézfelületeken ugyanis nagyon hamar elpusztulnak még a „szuperbaktériumok” és a koronavírusok is. Az ipari forradalom idején nagy népszerűségnek örvendett rézből előállítani számos funkcionális használati tárgyat, amíg az olcsóbban előállítható alumínium, rozsdamentes acél, műanyag vagy edzett üveg háttérbe nem szorították. Nagy kár!

Fontos volna, hogy az építészek és tervezők is minél több helyen javasol-

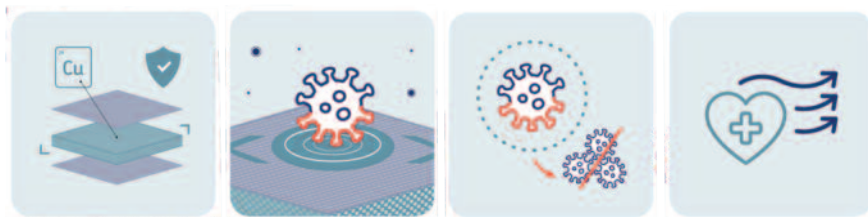


InCare

(mint például a ventilátor keltette zajok), ráadásul még hőszigetelést is biztosít. Beépítése során előnyös, hogy gyakorlattal rendelkező kivitelezők számára a spontán módon jelentkező problémák kezelésére azonnali választ ad: könnyen orvosolhatók az előre nem látott helyszíni módosítási igények, akár a terven előzetesen nem szereplő plusz épületszerkezetek miatt szükséges elkerülő elemek kialakítását is gyorsan meg lehet valósítani. Tisztítási technológiája hasonló a fém légcsatornáéhoz.

Ez a többek között CE, EUCEB és AENOR által is tanúsított gyártástechnológia teljesen új szintre emeli az egészségvédelmet, és a légtechnikai rendszerekkel felszerelt épületek esetében az **URSA InCare** technológiával létrehozott professzionális előre gyártott légtechnikai szigetelések választása megnyugtató biztonságot nyújt járványos időszakok esetén is.


URSA Salgótarján Zrt.
www.ursa.hu



ségügyi kihívással is szembe kellett nézzen az elmúlt időszakban, a fejlesztések is folytatódtak. A Covid-időszak óta egyre növekvő hangsúlyt kap, hogy a terjedő vírusok, baktériumok ellen a legnagyobb védelmet biztosítsuk. Az akusztikus légcsatornák belső felülete tökéletes hangelnyelő képességgel bír, azonban éppen az ehhez felhasznált porozitása miatt nagyobb eséllyel tapadhatnak meg rajta nemkívánatos organizmusok. Természetesen a rendszeres tisztítás eltávolítja őket, de miért ne járnának egy lépéssel előtűk?

Az URSA AIR InCare

Az **URSA InCare egy korszakalkotó technológia**, az **URSA vállalat újdonsága a vírusok és baktériumok ellen vívott harcban**. A gyártás során az **InCare** technológiával olyan **speciális rézion bevonatot** juttatunk a légcsatornát alkotó ásványgyapot szerkezetének belsejébe, az elemi üveg-

ják a használatát. A tanulmányok szerint, amikor egy kórokozó rézzel érintkezik, hatnak rá a rézionok, melyek a baktériumba vagy vírusba behatolva alapjaitól semmisítik meg őket, stabilan megakadályozva mutálódásukat vagy szaporodásukat. Ez adta az **URSA InCare** technológiájának alap gondolatát.

Mit tud még az URSA AIR?

Természetesen antibakteriális védelmi szerepe mellett az **URSA AIR Zero** légcsatornák **akusztikai teljesítménye**, hangelnyelő képessége is kiváló: **7 dB/fm**. A termék bevonatát képező speciális Zero szövet komoly szerepet játszik a belső léghangok csökkentésében. Az **URSA AIR** szigetelt csatornák választásával kiküszöbölhető a fém légcsatornákra jellemző zűmögő, rezgő hang, amelyek csökkentésére a fémszerkezetekbe általában drága hangelnyelő kulisszák beépítésére van szükség. Az **URSA AIR** nem viszi át a testhangokat, rezgéseket sem

A hőszivattyú elektromosenergia-igénye a fűtési szezonban: P_{HSZ} (MJ/év, kWh/év)

$$\text{Számítása: } P_{HSZ, \text{évi}} = \frac{E_{\text{év}}}{SCOP}$$

képlet segítségével történik, tehát:

$$P_{HSZ, \text{évi}} = \frac{50\,727}{4,00} = 12\,682 \text{ MJ/év} = 3\,522 \text{ kWh/év}$$

Energiaköltség kedvezményes tarifa esetén: 24 Ft/kWh

Energiaköltség „H” tarifa: $3522 \times 24 = 84\,528 \text{ Ft/év}$

Ha lakossági árakkal üzemel a rendszer, akkor a fogyasztási költség ebben az esetben 2 részre oszlik: 36 Ft/kWh 2523 kWh/év értékig.

76 Ft/kWh a 2523 kWh/év feletti részre: $5091 - 2523 = 2568 \text{ kWh}$

a, rezsicsökkentett díjrész: $36 \times 2523 = 92\,448 \text{ Ft/év}$,

b, emelt díjrész: $76 \times (3522 - 2523) = 75\,924 \text{ Ft/év}$.

Energiaköltség lakossági tarifákkal: 168 372 Ft/év.

Megjegyzés: ha a hőszükséglet kisebb, mint 7 kW, akkor kedvezményes tarifa nélkül csak a rezsicsökkentett díjjal lehet számolni. Jól hőszigetelt lakásoknál (max. 100 m²) ez elérhető.

Ha a hőszükséglet 7,2 kW felett van, akkor a lakossági díjszabásban az emelt díj is szerepel a kalkulációban!

2. Kondenzációs gázkazán üzemel egész évben

Évi fűtési energiaigény: $50\,727 / \eta_{\text{év}} = 53\,396 \text{ MJ/év}$ (előzőekben kiszámolt érték felhasználásával), (fogyasztott gáz térfogata: 1.504 m³/év)
 $\eta_{\text{év}}$ a gázkazán éves hatásfoka (95%).

a, rezsicsökkentett díjrész 63 645 MJ/év értékig: $2,25 \times 53\,396 = 120\,141 \text{ Ft/év}$,

b, emelt díjtétel: ebben az esetben nincs rá szükség.

Energiaköltség gázfelhasználás esetén: 120 141 Ft/év.

Kiértékelés

A fűtési szezonban, csak hőszivattyú-üzem mellett

A kedvezményes „H” tarifával a legkedvezőbb az éves fogyasztás ára:

84 528 Ft/év.

Lakossági tarifa („H” tarifa nélkül):

éves energia ár: **168 372 Ft/év.**

A különbség $168\,372 - 84\,528 = 83\,844 \text{ Ft/év}$ többlet!

Ezért érdemes az elektromosáram-szolgáltatóknál a kedvezményes tarifát („H”) igényelni!

Csak hőszivattyú vagy kondenzációs gázkazán üzemeltetésének összehasonlítása

Ha döntés előtt szeretnénk tudni, mi a különbség a gázkazán és hőszivattyú éves energiaköltsége között, akkor a fenti, gázkazánra vonatkozó értéket kell összevetni a hőszivattyúéval.

A különbség: kedvezményes elektromosenergia-tarifa esetén: 120 141 Ft – 84 528 Ft, ami 35 613 Ft nyereséget jelent évente.

Lakossági villamosenergia-vételezés melletti különbség: 120 141 Ft – 168 372 Ft, ami 48 231 Ft-tal több villamos fogyasztási költséget jelent a hőszivattyú esetében.

Ez az érték abból adódik, hogy a gázenergia árának képzésében még nem szerepel az emelt díjtétel, az elektromos energia vételezésében viszont igen! Nagyobb hőszükségletek esetén ($Q > 12 \text{ kW}$) a gázzal üzemelő rendszer üzemeltetési költsége magasabb.

3. Felváltó üzem

Hőszivattyú adott külső hőmérséklet (bivalens pont) alatt kiáll, és a gázkazán kapcsol be. Bivalens pont felett a gázkazán kiáll, és a hőszivattyú indul. Ennek a megoldásnak ott van jelentősége, ahol meglévő gázkazánhoz illesztjük a hőszivattyút. Előnye, hogy a hőszivattyú kedvezőbb SCOP-val (jobb hatásfokkal) üzemel, és a beruházási költség is jóval alacsonyabb lehet.

Az előző példa adatai felhasználásával osztjuk meg a két hőtermelő üzemét. Tehát az éves fűtési energiaigény

50 727 MJ/év (teljes fűtési idényre).

Hőszivattyú üzemeljen +5–12 °C külső hőmérsékleti tartományban, míg a gázkazán -13–+5 °C között.

Gázkazán hőfokhíd: $H_{(20/5)} = 1992$ (napfok),

hőszivattyú hőfokhíd: $H_{(20/5-12)} = H_{(20/12)} - H_{(20/5)} = 3100 - 1992 = 1108$ (napfok),

bivalenciapont: $t_{\text{biv}} = 5 \text{ °C}$, SCOP = 5, hőszükségletek: $Q_{(\text{tot,HSZ})} = 4,5 \text{ kW}$ a hőszivattyú fűtési teljesítménye (+5–+12 °C),

Megjegyzés: a hőmérséklet-különbségek arányából adódik a hőszivattyú teljesítménye: $(t_b - t_k) / (t_b - t_{\text{biv}})$, $Q_{(\text{tot,gázk})} = 10 \text{ kW}$ a gázkazán fűtési teljesítménye (-13–5 °C).

Fűtési energiahányad hőtermelők szerint:

gázkazánrész: korlát a rezsicsökkentett díjhoz: $E_{\text{év}} < 63\,645 \text{ MJ/év}$.

$$E_{\text{év,kieg}} = \frac{H_{20/t_{\text{biv}}} \cdot Q_{\text{tot,t}_{\text{biv}}-t_k} \cdot K \cdot 3600}{\eta_{\text{év}} \cdot (t_b - t_{\text{biv}})} = \frac{1992 \cdot 10 \cdot 15 \cdot 3600}{(20 - (-13)) \cdot 0,95} = 34\,311 \text{ MJ/év.}$$

Gázenergia-költség: $34\,311 \times 2,25 = 77\,200 \text{ Ft/év}$.

Hőszivattyús rész: elektromosenergia-fogyasztás:

$$E_{(\text{évi,HSZ})} = E_{\text{évi}} - E_{(\text{év,kieg})} = 50\,727 - 32\,596 = 18\,131 \text{ MJ/év.}$$

$$P_{HSZ, \text{évi}} = \frac{E_{\text{év}}}{SCOP} = \frac{18\,131}{5} = 3626 \text{ MJ/év} = 1007 \text{ kWh/év.}$$

Kedvezményes tarifával: $1007 \times 24 = 24\,168 \text{ Ft/év}$.

Lakossági tarifával: mivel $P_{(\text{HSZ,évi})} < 2523 \text{ kWh/év} - 36 \text{ Ft/kWh}$.

Fogyasztás: $1007 \times 36 = 36\,252 \text{ Ft/év}$.

Bivalens rendszer összes energiaköltsége:

a, kedvezményes villamos tarifával: $77\,200 + 24\,168 = 101\,368 \text{ Ft/év}$,

b, lakossági villamos tártjával (rezsicsökkentett): $77\,200 + 36\,252 = 113\,452 \text{ Ft/év}$.



CSÖKKENTSE

HŰTÉSI KÖLTSÉGEIT!

TAKARÍTSON MEG ENERGIÁT,

VÉDJE KÖRNYEZETÉT!

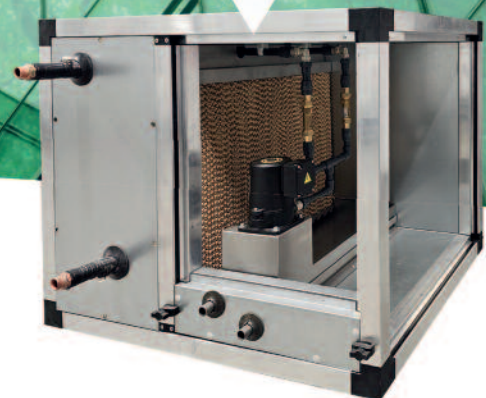


**Szellőzőgépbe építhető
HKVS hővisszanyerők
evaporatív hűtéssel**
Nagy hatékonyság,
olcsóbb üzemeltetés



A lég- és klímatechnika a mi világunk!

Korszerű, egyedi légtechnikai rendszereket gyártunk és kínálunk széles alkalmazási területre. Középület, vagy ipari létesítmény építését tervezi, vagy ilyet üzemeltet? Új projektje van, vagy felújítaná régi szellőzőgépeit? Keressen minket bizalommal!



Tagja vagyunk a Magyar
Környezettudatos Építés
Egyesületének



HuGBC

Magyar Környezettudatos Építés Egyesülete
Hungary Green Building Council

Fent részletezett számításokkal óvatossan kell bánnunk. Általában a kívánt belső hőmérséklet igen gyakran meghaladja a 20 °C-ot. 22–24 °C beállított érték mellett az éves energiafogyasztás akár 10–20 %-kal is nőhet!

A következőkben bemutatott táblázat különböző hőszükségletek esetében mutatja az éves energiafogyasztásokat 20 °C belső, -13 °C külső, valamint 12 °C határhőmérsékletek mellett. Megállapítható hogy a „H” tarifa a legjobb, lakossági elektromos áram vételezése mellett, 10 kW hőszükséglet kivételével a hőszivattyú alkalmazása előnyösebb, mint a gázkazán.

Hőszükséglet	Tarifa	7 kW Ft	10 kW Ft	15 kW Ft
Villamos	„H” tarifa	59 182	84 545	126 818
	lakossági rezsi	79 895	90 928	90 828
	lakossági emelt	0	75 979	209 843
	összesen lakossági	79 895	166 907	300 671
	lakossági ár - „H”	20 713	82 362	173 853
Gáz	rezsi	84 100	120 144	143 201
	emelt	0	0	271 442
	összesen gáz	84 100	120 144	414 643
	Gáz-villamos „H”	24 918	35 599	287 825
	Gáz-villamos lakossági	4 205	-46 763	113 972

1. táblázat – Csak egyik hőtermelő fedezi a hőszükségletet

Megtérülés

Megtérülés számításánál csak a teljes fűtési rendszer bekerülési költségével lehet kalkulálni, amennyiben új építésű lakóépületről van szó, és nem eldöntött, milyen hőtermelőt alkalmaznak. Ilyenkor nem elég csak a hőtermelők beszerzési költségeit összehasonlítani! Például a gázkazán beruházási költségét növelik a szükséges engedélyeztetések (gáz: terv, MEO-átvétel, kéményseprői szakvélemény), gázhálózat kialakítása, kémény építése. A hőszivattyú árát a „H” tarifához szükséges engedélyezés és az elektromos mérőberendezés beépítési költsége növelheti.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni az egyéb, életciklus alatti költségeket sem: éves karbantartás, szerviz.

Ha azonban meglévő fűtési rendszerhez akarjuk illeszteni a hőszivattyút, akkor elegendő csak a hőtermelők árával dolgozni. A megtérülés a megtakarított fogyasztási költségek alapján számítható. A számításánál külön kell kezelni az egyszeri, illetve a hitelre történő vásárlást.

Az egyszeri vásárlás esetén statikus megtérülés számítható. Tulajdonképpen a beruházási többletet viszonyítjuk az üzemeltetési költség különbségéhez.

Jelölések:

B_{HSZ} – Hőszivattyú bekerülési költsége (Ft)

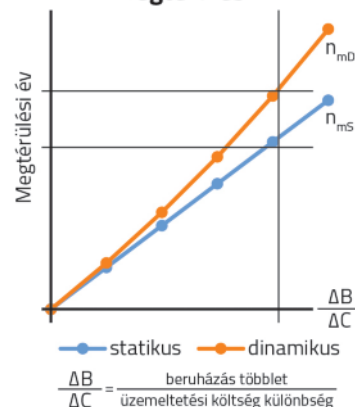
B_{GK} – Gázkazán bekerülési költsége (Ft)

$\Delta B_{(HSZ-GK)}$ – Bekerülési költségek különbsége (Ft)

C_{HSZ} – Hőszivattyú üzemeltetési költsége (Ft/év)

C_{GK} – Gázkazán üzemeltetési költsége (Ft/év)

Statikus és dinamikus megtérülés



A megtérülés alakulása statikus és dinamikus megtérülésszámítás esetén

melés (HMV) energiafogyasztását, de ez a napi HMV-igény (hőmérsékletek, szükséges térfogat) ismeretében egyszerűen hozzáadható az éves energiaszükséglethez. A HMV-fogyasztás napi értéke állandónak vehető, aminek éves értéke egyszerűen számítható. Rendelkezésre állnak egyes gyártók által biztosított kiválasztóprogramok, amelyek akár hónapokra lebontva tartalmazza az energiaköltségeket, fogyasztásokat, és lehetőség van pl. gázkazánnal való összehasonlításra. A hőszivattyúk műszaki paramétereit európai minősítő intézetek honlapján lehet ellenőrizni, és itt érdemes az SCOP, SEER és egyéb fontos paramétert (fűtési teljesítmény, COP, EER, zajemisszió) átvenni a számításokhoz, alkalmazáshoz. Kedvező megoldás a példa szerinti bivalens rendszer alkalmazása, ahol a hőszivattyú jóval kisebb teljesítményű modell is lehet (kisebb bekerülési költség), kihasználva a meglévő gázkazán üzemét, alacsonyabb külső hőmérsékletek mellett. A közölt számítások csak a fűtési üzemeltetési költségeket tartalmazzák, hűtési igényt nem. Elmondható, hogy a hőszivattyúk üzemeltetési költsége kedvezőbb, mint az olyan egyéb hőtermelőké, mint a gázkazán, elektromos kazán, fatüzelésű berendezések. Az igaz, hogy lényegesen drágábbak, mint a hagyományos berendezések, de érdemes hosszabb távon (élettartam ~12–15 év) megfontolni alkalmazásukat.

Gáti György
okleveles gépészmérnök

$\Delta C_{(HSZ-GK)}$ – Üzemeltetési költségek különbsége (Ft/év)

n_M – Megtérülési idő (év)

$$\text{Megtérülés: } n_M = \frac{\Delta B_{HSZ-GK}}{\Delta C_{GK-HSZ}} \quad (\text{év})$$

Statikus megtérülés esetén a megtérülési év lineáris görbe szerint alakul. Hitelre történő vásárlás esetén a megtérülési idő hosszabb lesz, a törlesztő kamat arányában!

$$n_{MS} < n_{MD}$$

Összefoglalás

A levegő-víz hőszivattyú témában az utolsó cikk a hőszivattyúk gazdaságosságát kívánja bemutatni, példák segítségével. A számítások manuálisan kalkuláltak, és pontosságuk elegendő lehet a döntés előkészítéshez. A költségek alakulását, ahogyan azt már leírtam, egyéb tényezők is befolyásolják, melyek figyelembevételével az módosulhat. A bemutatott számítások nem tartalmazták a használatimelegvíz-ter-

Válasszon Wilo keringető szivattyúkat 5 év jótállással!

wilo

★★★★★
JÓTÁLLÁS
5 ÉV



Wilo keringető szivattyúk összehasonlító táblázata

Típus	Atmos PICO	Yonos PICO	Stratos PICO
Jellemzők			
Szabályozás	$\Delta p-v$ $n = \text{állandó}$	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 m)$ -	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 m)$ $n = \text{állandó}$
Állíthatóság	3 fokozatban	fokozatmentesen	fokozatmentesen
Automatikus beállítás	-	-	Dynamic Adapt
Kijelző	-	LED	színes LCD
Kijelzett paraméterek	-	H(m), P(W), hibakód	H(m), Q(m ³ /h), P(W), n(l/min), hibakód

www.wilo.hu

Akár 75%-os energiamegtakarítás a hűtéstech-
nikában – az MI révén
(Forrás: Kaelte Klima Aktuell)

A Berli Műszaki Egyetemen működő Factor4Solutions nevű kutatócsoport tízéves kutatómunkája során kifejlesztett digitális rendszermenedzser tulajdonképpen egy, a mesterséges intelligencia által támogatott szoftver. A mindenféle hűtési megoldáshoz illeszthető szoftver gyártó- és technológiafüggetlen, és alkalmazható a meglévő és az új rendszerekhez is. Egy további jelentős előnye, hogy önállóan, offline, vagyis hálózattól független üzemmódban is működik, ezért alkalmas a hálózatra nem kapcsolt infrastruktúrákhoz is. A hűtési energia előállításának egyik nagy problémája, hogy az ott alkalmazott hűtőtornyok és szivattyúk gyakran ugyanannyi elektromos energiát igényelnek, mint a hűtési energiatermelés maga. Ezen túlmenően az áramfelhasználás optimalizálása gyakran csak komponensszinten történik, és többnyire csak egy, a tervezésnél definiált üzemiállapotra, amely tipikusan az üzemórák



legfeljebb 3%-ában fordul elő. Ennek következménye a teljes hűtési rendszer indokolatlanul magas villamosenergia-felhasználása.

A Factor4Solutions kutatócsoport által kifejlesztett rendszermenedzser ezt a kihívást úgy kezeli le, hogy együttesen figyeli az összes, a hűtéstech-
nikában releváns komponens üzemet, és ezzel együtt azok energetikai felhasználásait – úgy az áram, mint a hőenergia és a hideg víz vonatkozásában. Ehhez a szoftver előállítja a mindenkor hűtési rendszer digitális ikerpárját, amelynek révén valós időben, vagyis párhuzamosan a tényleges üzemhez és egy adott szituációhoz illeszkedően is kiszámolja,

hogy az egyes rendszerkomponenseknek hogyan kellene viselkedniük ahhoz, hogy a teljes rendszer maximális energiahatékonyságát elérjük.

A hűtési energiatermelő berendezések, valamint a segédberendezések többé már nem rögzített sorrendben (alap- és csúcsterhelés), hanem a hatékonyság alapján, az időjárás feltételektől és a kívánt hűtőtéljesítménytől függően, a szoftver által standardizált menetrendek révén kerülnek kapcsolásra és szabályozásra. A felhasználó az optimalizáláshoz választott céljellemzőjét (pl. költségek, áramfelhasználás vagy széndioxid-emisszió-csökkentés) egyénileg választhatja meg.

Copyright: Factor4Solutions