



A.MeCoD



# ENERGIAVÁLSÁG

gyártói/tervezői  
megoldások/válaszok





## KÖLTS KEVESEBBET KONYHÁD ENERGIAFELHASZNÁLÁSÁRA ÉS MINIMALIZÁLD AZ ÖKOLÓGIAI LÁBNYOMOD

A 2022-es év komoly kihívásokkal köszöntött be hazánkban és Európában. Ez hullámzó mértékben, de folytatódik 2023-ban is.

A Covid okozta turisztikai-vendéglátóipari sokkból éppen csak felocsúdva egy mély energiaválsággal találtuk szemben magunkat, olyan ütemű drágulással az energia szektorban, amire eddig talán sosem volt példa.

Ebben a rövid leírásban, szeretnék egyfajta iránymutatást adni, hogy melyek azok a területek, melyek a leginkább meghatározóak energia-üzemeltetési költség szempontjából egy konyhaüzem - legyen az közétkeztetés, irodaházi, rendezvénykonyha, multifunkcionális, hotel, a la carte vagy fine dining vendéglátó egység.

## AZ ENERGIAÁRAMLÁS FŐBB "RÉSZTVEVŐI" ÉS KÖLTSÉG KIHATÁSÚ TÉNYEZŐI

A konyhaüzem energiateljesítmény felhasználás szempontjából kiemelt területeit érintő problémákat és lehetséges megoldásokat címszavakban összefoglalom, majd lentebb részleteiben is belemegyünk az egyes területekbe.

A partnereink segítségével mi ezekre kínálunk konkrét és specifikus megoldásokat már tervezési folyamatától egészen a megfelelő gépek beüzemeléséig.

### 1. FŐZÉS, HŐKEZELÉS

- Gázüzem mellőzése (hulladékhő csökkentése)
- Indukciós technológiák
- Zárt hőkezelő technológiák (túlnyomásos készülékek)
- Kombipárolók

### 2. ELSZÍVÁS

- Alacsony légmennyiséggel működő elszívóernyők, aktív elszívó álmennyezet alkalmazása
- Elszívott levegő hővisszanyerés
- Elszívási teljesítmény szabályozása a hőterheléshez igazodóan
- UV-C technológia alkalmazása

### 3. MOSOGATÁS

- Vízfogyasztás
- Hővisszanyerés

### 4. HŰTŐKAMRÁK, HŰTŐBERENDEZÉSEK

- Panelvastagság, padozat, hőszigetelési tényező
- Hűtőközeg, GWP értékek (R290a és R600a)
- Inverteres üzemű csoportaggregátok
- Kondenzátor oldali hővisszanyerés (használati melegvíz előfűtés)
- Rendszeres karbantartás

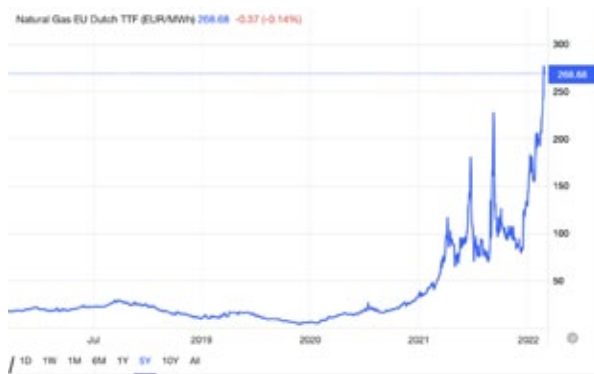
## FŐZÉS, HŐKEZELÉS

### Gázüzem mellőzése

A gázfűtés velejárója atmoszférikus készülékeknél, hogy nagy a hővesztés, mivel a láng jelentős része a környezetét melegíti direkt vagy indirekt módon. További energiavesztést okoz a keletkezett füstgáz is, mely jelentős hőmennyiséget "visz magával" a kéményen vagy elszívórendszeren keresztül. (Bár elszívóernyő esetén, ezt a veszteséget némileg csökkentheti a légkezelőben történő, immár kötelezően alkalmazandó hővisszanyerés.)

További közvetett veszteség, hogy az égéshez oxigén szükséges, ezért többlet levegőt kell juttatni a főzőterbe az elektromos technológiákhoz viszonyítva, mely értelemszerűen magasabb légcsereszámot is jelent. Ennek következménye a nagyobb teljesítményű ventilátor és légkezelés (tényleg fűteni, nyáron hűteni szükséges a befűtött levegőt), ami jelentősen növeli az energiateljesítményt is.

A gáz világszertei árának változása kiszámíthatatlan, de a jelenleg is zajló Orosz-Ukrán háború által okozott extrém mértékű drágulás már gyakorlatilag beárazhatatlanná is teszi. (Csak az elmúlt 12 hónapban mintegy 5,7 szeresére, azaz kb. 470 %-al drágult EUR alapon a vezetékös földgáz világszertei ára)

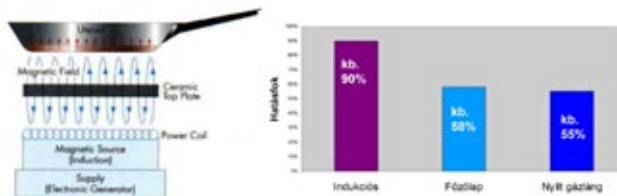


**A földgáz világszertei árának a változása az elmúlt 5 évben**  
2017. augusztus: 17 EUR/MWh, 2022. augusztus: 269 EUR/MWh

## Indukciós technológiák

Az elmúlt években egyre nagyobb népszerűsége tett szert az indukciós főzőlapok és melegítő készülékek alkalmazása, nem véletlenül. A kiemelkedően magas hatásfok, gyors felfűtés, rendkívül gyors és célzott hőátadás (ugyanis a hőenergia csak az edényben keletkezik a működési elvüöl adódóan) nagyon kedvelt kulcseszközzé tette. A hatásfoka 90 % körüli (tehát a veszteség kb. 10 %), szemben az elektromos főzőlapok 58 % (veszteség 42 %) és gázláng 55 % (veszteség 45 %) körüli hatásfokával.

Példaként, egy mondjuk 5 kW-os indukciós lap 0,5 kWh veszteséget "termel" teljes fűtésnél óránként, míg egy ugyanilyen teljesítményű elektromos főzőlap 2,1 kWh-t. Gázüzem esetén ez még erőteljesebben jelentkezik: 2,25 kWh veszteség, ami átlagos földgáz fűtőértékkel 0,21 m<sup>3</sup>/h földgáz elpazarlását jelenti minden egyes órában. (A cikk írásának pillanatában 1 m<sup>3</sup> földgáz ára 752 Ft!) Ezek az energiák mind kidobásra kerülnek, sőt növelik az előző pontban említett légkezelési költségeket... minden működési órában... minden munkanapon éveken keresztül, csökkentve az amúgy is elporladó nyereségünket.



**Indukciós fűtési technológia működési elve, és a különböző fűtési módok hatásfokának összehasonlítása**

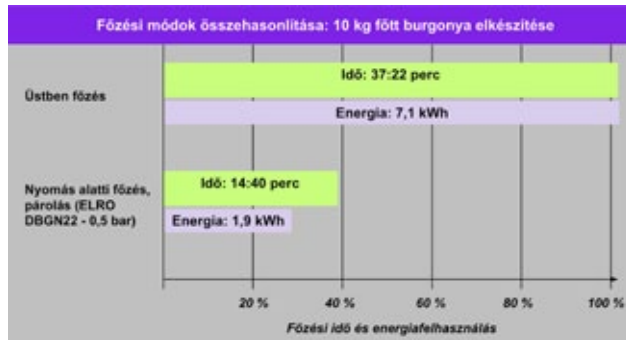


**OLIS gyártmányú indukciós főzőlap (OLIS Ali Group S.r.l.)**

## Zárt hőkezelő technológiák (túlnyomásos készülékek, súlyvesztés)

A zárt rendszerű, túlnyomásos főzés előnyeit hosszú évtizedek óta mindenki ismeri, (köznapi nevén kukta), mellyel sokkal gyorsabban és kevesebb energia felhasználásával tudunk főzni, mint hagyományos módon. A vendéglátóiparban, nagyüzemi konyhákban nem olyan régen kezdett elterjedni nálunk ez az eszköz. Mondhatnám azt is hogy, méltatlanul, de ha figyelembe vesszük az elmúlt évtizedek energia politikáját, akkor talán érhető is: nem volt igazi motiváció ezeknek a viszonylag drága készülékeknek a beszerzésére az akkori alacsony energiaköltségek mellett.

A jelenlegi energiapiaci helyzet és árak mellett, azonban érdemes leülni, és újból átgondolni ezen berendezések alkalmazásának lehetőségeit.



**Példa: 10 kg főtt burgonya elkészítése túlnyomásos készülékben: 60%-kal rövidebb idő, 73%-kal kevesebb energia (ELRO-Werke AG)**

A túlnyomás üzemi értéke gyártótól függően 0,3 - 0,6 bar között változik (pl. Rational iVario: 0,3 bar, MKN FlexiChef 0,5 bar, ELRO 0,5 bar) mely 20-60% energiamegtakarítást és 40-70% főzési idő rövidülést jelent, az elkészítendő étel típusától függően. (A túlnyomás növekedésével egyre kedvezőbbek ezek az értékek)



**MKN gyártmányú FlexiChef**  
(MKN Maschinenbau GmbH)

Figyelembe véve, hogy egy közétkeztetési konyhaüzemben a legnagyobb energiafogyasztók a főzőüstök, billenő serpenyők és sütők, úgy világossá válik, hogy ezen eszközök túlnyomásos változatának használata jelentheti a legnagyobb mértékű megtakarítást.

A közvetlen energiamegtakarításon túl, még további számottevő indirekt előnyökkel lehet számolni a túlnyomásos készülékek használatával:

- A főzési idők nagy átlagban a felére csökkennek a klasszikus technológiákkal összehasonlítva, ezért a hagyományos ételkészítés-tálalás (cook & serve) esetében is a készülékek száma, így a konyhai terület, installációs és infrastrukturális költségek (villamos és gépészeti, légtechnikai kiépítés) is jó közelítéssel feleződnek, ha ügyesen szervezzük a munkafolyamatokat.
- A súlyvesztés töredékére csökkenthető



## Kombinált sütő-pároló készülékek

A hagyományos sütőkkel való összehasonlítás mellőzésével (ezekkel már úgyszólván van a Kedves Olvasó) számos olyan paramétert érdemes figyelembe venni a kombipárolók beszerzésekor, amik eddig talán nem is tűntek olyan fontosnak a nem technokrata felhasználók szemszögéből.

Mivel energiafogyasztás szempontjából meghatározó készülékekről beszélünk, ezért ezek esetében is komoly energiamegtakarítást lehet elérni a figyelmes beszerzéssel, mely a készülék kiválasztásakor alábbi paraméterekre mindenképpen kitér:

- alaposan, minden oldalról szigetelt sütőtér,
- szekunder oldali hővisszanyerő az elfolyó víz oldalon

- háromrétegű ajtóüvegezés (kb. 20% energia megtakarítás a dupla ajtóüvegezésű készülékekhez képest)
- öntisztító ciklus alkalmazásával elfogyasztott víz mennyisége, ezáltal annak felfűtési energiafelhasználása



*Tripla üvegezésű sütőajtó  
(Retigo S.r.o)*

Tervezéskor, beszerzéskor segítséget nyújthat a független "ENERGY STAR" minősítés megléte. Érdemes bekérni a beszállítóktól, hogy az adott típus rendelkezik-e ezzel a minősítéssel.



## LÉGTECHNIKA, ZSÍROS ELSZÍVÁS

Alapvetően az elszívott légmennyiség ill. légcserre önmagában nem jelentős energiafogyasztást jelent (ventilátorok, vezérlés), azonban figyelembe kell venni a légkezelés energiaigényét is. A konyhaüzemből elszívott elhasznált, zsíros levegőt friss levegővel pótolni szükséges, és ezt a légmennyiséget kezelni kell: télen fűteni, nyáron hűteni, és innentől kezdve válik érdekessé ez a téma is.

### Alacsony légmennyiséggel működő elszívóerőnyők, aktív elszívó álmennyezet alkalmazása

A hagyományos elszívóerőnyökhöz képest viszonylag kis többletkiadást jelent a segédlégsugaras erőnyők (pl. Vianen JetStream) alkalmazása (kb. 8-10%-kal kisebb légmennyiségigény), de lényegi különbség érhető el az ún. aktív elszívó álmennyezet telepítésével, melynek segítségével akár a 25%-os légcsereszám-csökkenés is reális cél lehet. (Elrendezés és technológia függvényében.)



Vianen AirPlenum UV-C aktív elszívó álmennyezet előtérben túlnyomósos készülékkel (A.MeCoD Zrt. referencia)

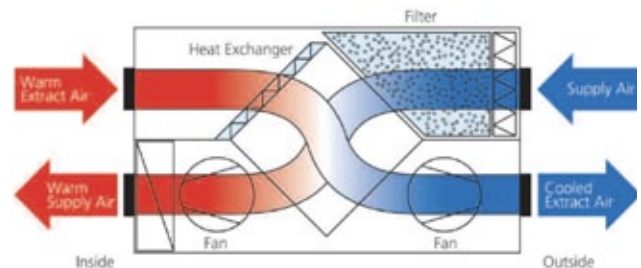
### Elszívás oldali hővisszanyerés

Az elszívott zsíros levegővel egyúttal számottevő hőmennyiség is eltávolításra kerül a főzőtérből, mosogató helyiségekből, aminek minél nagyobb részét illik rekuperálni. Érthető, hogy erre vonatkozóan Európai Unió, így Magyarországon is kötelező érvényű előírások születtek az elmúlt években. (2016. január 1-től hatályos 1253/2014/EU. rendelet)

A rendelet előírja hővisszanyerő egység betervezését a légkezelőbe, mely segítségével a befűjt friss levegő előfűtése megoldott, ezáltal csökkentve jelentősen a légkezelő fűtésienergia-felhasználását.

Alapvetően három műszaki megoldás használatos:

- Keresztáramú hővisszanyerő (passzív, előírt hatásfok min. 73%)
- Közvetítőközeges hővisszanyerő (aktív, előírt min. hatásfok 68%)
- Forgódobos (rotációs) hővisszanyerő (aktív, előírt hatásfok min. 73%)



Keresztáramú hőcserélő működési elve

A fentiek közül a legelterjedtebb a keresztáramú hőcserélő alkalmazása, mely kivitelében és üzemeltetését tekintve a legegyszerűbb megoldás.

## Elszívási teljesítmény szabályozása

A szellőzési rendszer tervezésekor érdemes átgondolni, hogy a termikus eszközök használatának egyidejűsége indokolja-e az elszívási teljesítmény szabályozását. Amennyiben számos esetben, jellemzően nem minden készülék vesz részt egyidejűleg a termelésben, akkor az elszívási teljesítmény csökkentésével (az előző bekezdésben részletezett légkezelési okok miatt) energiamegtakarítás érhető el, mely lehet:

- Manuálisan szabályozható
- Automatikus, optikai érzékelők segítségével szabályozott

Mivel az elszívott légmennyiség igénye arányos az aktív készülékek felületével, ezért értelemszerűen az egy elszívóernyő (vagy aktív elszívó álmennyezet) alatt elhelyezkedő, bekapcsolt készülékek számának csökkenésével arányos mértékben redukálható az elszívási légmennyiség.

### *Manuálisan szabályozható elszívás*

Ezen megoldás választása esetén az inverteres, egyenáramú (EC) ventilátor motor fordulatszáma egy, a főzötér területén elhelyezett szabályozó egységen keresztül, széles tartományban (5-100%) fokozatmentesen lehetséges. (A befűvott levegő ke-

ringtető ventilátor fordulatszáma, így teljesítménye is együtt változik az elszívó ventilátoréval)

Mivel a manuális szabályozás felhasználói beavatkozást és ezért figyelmet igényel, jöllehet gyakran elmarad, nem megbízható megoldás. Ezenkívül szubjektív szempontok is érvényesülhetnek: egész egyszerűen a dolgozók, nekik fel nem róhatóan, jobban érzik magukat, ha nagy a légmozgás, ezért nem veszik lejjebb a teljesítményt a főzési aktivitás csökkenése esetén.

### *Automatikus, optikai érzékelők segítségével szabályozott elszívás*

Ez képviseli a legmagasabb műszaki színvonalat az élvonalbeli elszívóernyő gyártók kínálatában: az elszívóernyőbe, az aktív készülékek fölött egy-egy optikai infraszenzor figyelni az adott készüléknél fel-lépő felületi hő- és gőzképződést. Ezek a szenzorok kommunikálnak egyrészt az elszívóventilátor szabályozó egységével, továbbá ki-be kapcsolják az elszívóernyő csonkok zárószelepeit. Tapasztalatok szerint légkezelő hűtő-fűtő oldalán akár 45%, míg ventilátor oldalon akár 62% energia takarítható meg.

## UV-C szekunder szűrő alkalmazása

Bár nem az energiamegtakarítás növelését szolgálja ez a műszaki megoldás, de mivel jelentős költséget képvisel egy vendéglátó egység vagy konyha-üzem büdzséjében, ezért mégis ide kíváncozik ennek a technológiának a bemutatása. (A légcsatorna



éves zsirtalanítása milliós tétel is lehet egy kisebb konyha esetében is.)

A még oly tökélyre fejlesztett örvénykamrás zsírszűrők (pl. Vianen FECON filter) esetében is, az 5 mikron alatti zsírrészecskék már rövidtávon is problémát okoznak, mivel mechanikai leválasztásuk szinte megoldhatatlan. Ez a részecskeméret már csak kémiai úton szeparálható gazdaságosan, melyre az UV-C fény (185 nanométeres hullámhossz) kiválóan alkalmas. A fotokémiai úton lebontott zsírrészecskék vízpára vagy ózon formájában kerülnek be a légcsatornába, így annak tisztítása szükségtelené válik: egyszerűen nincs zsírlerakódás, tehát nincs mit takarítani. Ennek a technológiának az alkalmazá-

sakor arra érdemes figyelni, hogy az UV-C fénycső egység (Ennek élettartama kb. 8-12,000 óra) minél közelebb kerüljön az ernyőhöz, a legideálisabb, ha rögtön a mechanikai szűrők után kerül beépítésre.

**UV-C szűrőegység**  
(A.MeCoD Zrt. referencia)





## MOSOGATÁS

### Vízfogyasztás csökkentése: víz-, energia- és vegyszer-megtakarítás

A professzionális mosogatógépek - beleértve az üzemi mosogató berendezéseket is -, a legnagyobb nagykonyhai fogyasztók közé tartoznak, melyek meghatározóak az energiateljesítmény tekintetében is. (A kézzel történő mosogatást nem is említaném, hiszen nemcsak higiénés problémákat vet fel, hanem mind energia- és munkaerő igény-, víz- és vegyszerfelhasználás tekintetében is messze felülmúlja a gépi mosogatás erőforrás igényeit.)

Ezen berendezések energiaigényének a kb. 80-85%-át a fűtési energia teszi ki, mely a gépekben elhelyezett tank- és bojlerfűtésből tevődik össze, melyhez a szárítózónával rendelkező készülékek esetén a fűtőregiszterek energiateljesítménye is hozzá-

záradódik. Könnyen átlátható, hogy a vízfelhasználás csökkentésével egyenes arányban csökkenthetőek ezen értékek (a szárítási teljesítményfelvételt kivéve), és fontos szerephez jut a hőszigetelt oldalfalpanelek és ajtók megléte is.

Az alábbi paramétereket szükséges figyelembe venni a beszerzéskor:

### Frissvíz-felhasználás

A folyamatos üzemű gépeknél "liter/óra" mértékegység a mérvadó, míg programautomaták (pult alatti vagy kalapos gépek) esetében a ciklusonkénti vízfogyasztás: "liter/ciklus". Érdemesebb a neves német gyártók termékeit előnyben részesíteni, mivel ezek az értékek akár 40-50%-kal alacsonyabbak is lehetnek, mint a hasonlószerű olasz vagy spanyol gyártók ugyanezen számai.

Például egy Meiko M-iQ 3 tankos mosogatógép friss víz felhasználása óránként 165 liter, míg az Electrolux hasonló modellje esetében ez az érték 450 liter, ugyanolyan kapacitás mellett. Napi 3 órás működést és 12 °C fokos tápvizet alapul véve, ez napi 72 kWh különbség, ami éves szinten milliós tétel.

### Hővisszanyerő

Az öblítéskor felszabaduló hőenergiát, mely hagyományos gépek esetében a felszabaduló gőzzel távozna a gépből, érdemes egy lemezes hőcserélővel "megfogni". Ezek a modulok már nemcsak a nagy, átmenő rendszerű gépeknél elérhetőek (Ez pl. a Meiko gyártmányai esetében -12 kWh/óra megtakarítás), hanem akár a pult alatti gépek vonatkozásában is ajánlatos kiegészítő. (Ennél a géptípusnál nem a klasszikus kalorifer, hanem a puffer rendszerű hőcserélő az elterjedt.) További előnye ezeknek a megoldásoknak, hogy jelentősen csökkentik a helyiség pára- és hőterhelését így légcseré igényét is.

Hasonlóan a kombipárolókhöz, a programautomaták esetében (kalapos gépek) itt is megjelenik az elfolyóvíz-oldali hővisszanyerés, mely létjogosultságát a terhelés függvényében érdemes átgondolni.



*Meiko M-iClean HM hővisszanyerővel ellátott kalapos mosogatógép és működési sémája (Meiko Maschinenbau GmbH)*

### Vegyszerfelhasználás

Nem illeszkedik szorosan a témához, de érdemes erről is pár szót ejteni: a vízfelhasználással arányosan változik a vegyszerfogyasztás is. A megfelelő töménységű oldat szinten tartása kb. 3,5-4,5 g/l. nagykonyhai mosogatószert és kb. 0,3 ml/l. öblítőszert igényel. (Maradva a fent említett szalagos gépeknél - Meiko vs. Electrolux - ez 285 lt/óra x 0,4 g/l. x 3 óra = 0,34 kg/nap mosogatószer felhasználás többletet jelent az Electrolux javára!)



## HŰTŐKAMRÁK, HŰTŐBERENDEZÉSEK

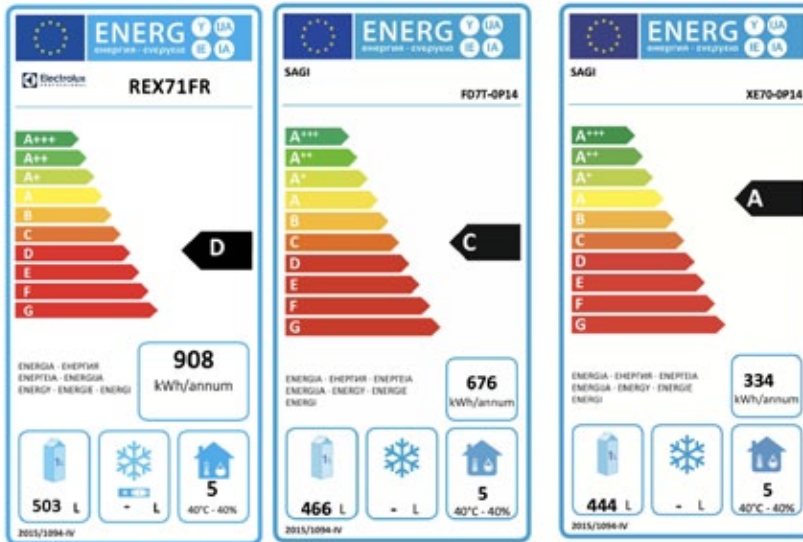
Habár ezen berendezések kapcsolt elektromos teljesítménye a működési elvükből adódóan viszonylag alacsony, de mivel üzemidejük 24 óra a hét minden napján, ezért az energiafogyasztás szempontjából meghatározó az energiafelvételük.

### **Kompakt hűtő- és mélyhűtő szekrények, pultok**

A legegyszerűbb dolgunk a beépített hűtőegységgel rendelkező, kompakt készülékek esetében van: minden gyártónak kötelező megadni az adott hűtőberendezés ún. "Energiamarkét", mely tartalmaz minden szükséges adatot, mely alapján könnyen eldönthető melyik berendezés takarékosabb. Pé-

daként az alábbi három, gyakorlatilag ugyanolyan kapacitású nagykonyhai hűtőszekrényt választottam ki, két gyártó kínálatából.

Jól látható a hatalmas energiafogyasztásbeli különbség, mely javarészt a használatos hűtőközegnek, kompresszornak, vezérlésnek, hőszigetelés minőségének, illetve ventilátor kialakításnak köszönhető. Gyakorlatilag a 200%-os (!) többletfogyasztás a felső ill. alsó kategóriás modell között, 1 db bruttó 600 literes hűtő esetében (amelyik rendszeresen karbantartott, és közepes használatot feltételez) éves szinten kb. 504 kWh energiátöbbletet jelent a "D" energiaosztályos készülékre vonatkozóan és ez 1 db hűtő a sok közül!



Egy belépő kategóriás Electrolux (D) és egy belépő- (C) illetve felső (A) kategóriás SAGI hűtőszekrény energiacímkéje

## Hűtő- és mélyhűtő kamrák

Hűtő- és mélyhűtőkamrák terén kicsit már több információt kell begyűjteni a gazdaságosan megalapozott döntés érdekében, mivel a kompakt hűtők esetében alkalmazott objektív vizsgálati módszer/ szabvány nem áll rendelkezésre. (Azaz nincs energia címkejük.)

### Az alábbi paraméterek megvizsgálása javasolt:

- Panelvastagság, padozat, ezek hőszigetelési tényezői
- Hűtőegységek (monoblokk, távoli telepítésű, DC inverteres)
- Elvont hőmennyiség kidobási pontja, hulladékhő hasznosítás, kondenzátor-oldali hővisszanyerés

## Panelvastagság, padozat, ezek hőszigetelési tényezői

A magyar gyártású hűtőkamrák paneljei nagy általánosságban horganyzott acél fegyverzetek (lemezek) közé befűjt, zárcellás, 43 kg/m<sup>3</sup> sűrűségű PUR habból készülnek.

*Példaként, egy normál hőmérsékletű, 4x4 méteres nagykonyhai hűtőkamra (+2 °C belső és +25 °C környezeti hőmérséklet esetén) esetében számolt hőveszteség az alábbiak szerint változik:*

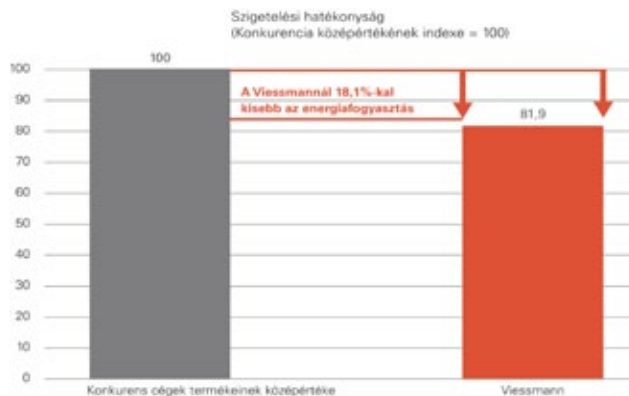


Panelvastagság (mm)	Hőszigetelési tényező (W/m <sup>2</sup> K)	Hővesztés (W)
60	0,32	388
70	0,27	327
80	0,24	291
100	0,19	231
140	0,14	170

Ha figyelembe vesszük a 7/24 órás működést, a hűtőkamrába ki- és bepakoláskor bekerülő áru hőmérsékletét, tömegét és beáramló meleg levegő mennyiségét, akkor mindjárt látszik, hogy óriási hőmennyiség megnyerése vagy elvesztése múlik a kamrapanelek falvastagságán és szerkezetén.

Amennyiben további mélységekbe mélyedünk a panelek szerkezetét illetően, akkor kiderül, hogy a szigetelésbe bekerülő légbuborékok tovább rontják a szigetelőképeséget az évek múlásával. Nem mindegy a panelek kapcsolódása sem: a kialakuló hőhidakon is sok minden múlik, előnyben kell részesítenünk a speciális hőhidmentes csatlakozásokat, Mindezek után nyilvánvalóvá válik a régi szabály: a látszatra legolcsóbb a legdrágább megoldás.

*Példaként a Viessmann Tectocell hűtőkamra paneleiből épült hűtő/mélyhűtő kamra energiafogyasztása - ugyanolyan üzemeltetési körülmények és hűtőgépezet mellett - 18%-kal alacsonyabb, mint az átlagos nagykereskedelmi hűtőkamra panelek esetében.*



**Viessmann Tectocell szigetelési hatékonysága**

## Hűtőegységek (monoblokk, távoli telepítésű és csoport aggregátok)

Miután a hűtőkamra panelek szerkezetének és hőszigetelési tulajdonságainak fontosságát áttekintettük, nagyvonalakban rátérhetünk a hűtéstechnológiára is.

A hűtéstechnológiának a feladata, hogy az adott hűtött térből eltávolítsa az ott keletkező hőmennyiséget, és a beállított hőmérsékleten tartsa az ott tárolt árutömeget. Logikus lépés, hogy ezzel a kivont hőmennyiséggel kezdeni kéne valamit, a lehető legnagyobb mértékben történő hasznosítás az érdeklünk.

Általánosságban három alapvető technológia terjedt el Magyarországon:

- *Monoblokk vagy kamratetőre szerelt hűtőegység*  
Legtöbbször ezt a megoldást választják a bekerülő

lési ára miatt, mivel a legolcsóbb technológiáról van szó. Egyszerű "on/off" vezérléssel ellátott dugattyús kompresszor végzi a munkát (kikapcsol-bekapcsol) viszonylag nagy hőmérsékleti ingadozásokkal és működéséből adódóan magas energiafogyasztással, rövid élettartammal. Mind ezt tetézi, hogy a hőleadás a kamra környezetében történik, még több "munkát" adva az amúgy sem takarékos aggregátnak. Sajnos az alacsony bekerülési költségén kívül egyéb előnye ennek a technológiának nincs.

- Távoli telepítésű hűtőegységek

Egy fokkal jobb megoldás, mint az előző pontban leírt: előnye, hogy az elvont hőmennyiség kültéren (vagy akár parkolóban és egyéb átszellőztetett helyen) kerül leadásra, de még mindig magas fogyasztás, rövid élettartam jellemzi ezt a technikát is.

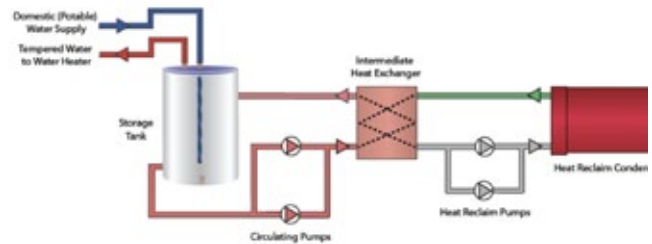
- DC inverteres hűtőegységek

Ennél a technológiánál, a motorok teljesítményszabályozása 20-130% között történik, tehát valódi teljesítmény-szabályozásról beszélünk. A hűtőberendezés pont annyi teljesítményt vesz fel az adott pillanatban, amennyi a hőtartáshoz szükséges, ezért alkalmazása esetén a megtaka-

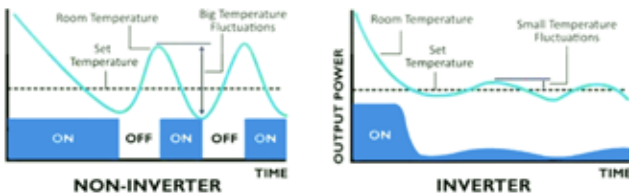
ritás akár 40%-os is lehet, és megszűnik az "on/off" rendszerű gépekre jellemző nagy hőmérséklet-ingadozás. További előny, hogy az üzemeltetés sokkal kevésbé veszi igénybe a mozgó-kopó alkatrészeket, így élettartama sokkal hosszabb az egyszerűbb társaikénál.

- Kondenzátor oldali hővisszanyerés

El is érkeztünk a hűtőkamrából kivont hő újrahasznosításához: amennyiben a kondenzátor nem lég-, hanem folyadékűtéses, úgy egy hőcserélő segítségével a hűtőkamrából kivont hőt (némi veszteség levonása után) fel tudjuk használni a hálózati hidegvíz előfűtésére.



Zárszónak, a kényeszerű alkalmazkodás mellett, érdemes a pozitív hozadékára fókuszálni jelen válságnak: talán a természet avatkozott be a klímaváltozásba ily módon. Gazdasági érdekektől vezérelve rálépünk egy útra: az energiahatékony, környezetet kevésbé terhelő technológiák beszerzése már rövidtávon is megtérülő beruházássá vált, egyre vonzóbbá tűnik a kizárólag pénzügyi alapokon döntést hozók számára is.





# A.MeCoD

A.MeCoD Zrt.

- +36 1 920 06 50
- office@amecod.hu
- www.amecod.hu
- a.mecod

©2023. A.MeCoD Zrt. Neményi András  
A kiadvány teljes tartalmára minden jog fenntartva.

