

ENERGIA KISOKOS

2019. évfolyam 7. szám

 **Interreg** 
Szlovákia-Magyarország
Partnerséget építünk

 **INCI NZEB & EMMA**
SKHU/1601/4.1/072

Légtechnikai rendszerek: szellőzés, légfűtés, klíma



Szellőzés

A hővisszanyerés

Légvezetés a lakásban

Légfűtés

Talajhőcserélő folyamat

Légtechnikai rendszer

Hűtés, klímaberendezések

A cikkek nem feltétlenül tükrözik az EU álláspontját.

Jelen magazin az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Szlovákia-Magyarország Határon Átnyúló Együttműködési Program finanszírozásában, az SKHU/1601/4.1/072 számú projekt keretében került megjelentetésre.



DÍJMENTES KONZULTÁCIÓ

ÉPÜLETGÉPÉSZET FELSŐFOKON PASSZÍVHÁZ TERVEZÉS ÉS KIVITELEZÉS

SZOLGÁLTATÁSOK

- ▶ ÉPÜLETGÉPÉSZETI TERVEZÉS
- ▶ ÉPÜLETGÉPÉSZETI KIVITELEZÉS
- ▶ GÉPÉSZETI PROJEKTVEZETÉS
- ▶ TÉTELES ÉPÜLETGÉPÉSZETI ANYAGKÍRÁS
- ▶ GÉPÉSZETI ANYAGBESZERZÉS
- ▶ LÉGTECHNIKAI BESZABÁLYOZÁS
- ▶ GENERÁL TERVEZÉS
- ▶ MŰSZAKI ELLENŐRZÉS
- ▶ PHPP SZÁMÍTÁS
- ▶ ENERGETIKAI KONCEPCIÓ TERVEZÉS
- ▶ ENERGETIKAI TANÚSÍTÁS
- ▶ ENERGETIKAI PÁLYÁZATOK

HLK SYSTEME HUNGÁRIA KFT.

📍 1115 Budapest, Bartók Béla út 152/H.

☎ +36 20 441 62 20

@ info@hlk.hu

www.hlk.hu

Miről lesz szó?

Építkezni akarunk, házat, lakást akarunk vásárolni, fel akarjuk újítani a meglévőt. Sok dolgot kell megfontolnunk, hiszen ez valószínűleg életünk egyik nagy beruházása lesz, ami talán életfogytiglanra is szólhat, ami a következő generációt is érinteni fogja.

Ha egy tartós fogyasztási cikket (hűtőszekrény, mosógép) vásárolunk, természetesen vesszük, hogy azon van egy címke, amely a termék energetikai minőségéről tájékoztat, hiszen nem mindegy, hogy a következő 6-8 évben mennyit fogunk majd fizetni ezeknek a használatáért. Nem (lenne-e) természetes ez, ha a tartós fogyasztási cikk élettartama több évtized, ha jól használjuk, karbantartjuk, akár egy évszázad? Tudatosan akarunk dönteni, elkezdünk kapirgálni a neten, megkérdezünk ezt-azt, de kéretlenül is dőlnek ránk a tanácsok szakemberektől, laikusoktól, marketingesektől - csak győzzünk eligazodni az információk özönében.

Valamit eleve leszögezhetünk: ne bízunk meg feltétlenül azokban, akik egy és csak egy üdvöztető megoldásban hisznek. Aki ilyet mond vagy ír, az vagy a témához nem ért, vagy sarlatán, vagy csak nagyon el akar adni valamit. E sorozat célja az, hogy nem szakmai Olvasóit lehetőleg érthető nyelven, részrehajlás nélkül tájékoztassa az épületek energiaháztartásának alapvető fogalmairól, legyen szó akár új építésről, akár felújításról.

Jelen magazin az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Szlovákia-Magyarország Határon Átnyúló Együttműködési Program finanszírozásában, az SKHU/1601/4.1/072 számú projekt keretében került megjelentetésre.

TARTALOM

4. Szellőzés
5. A hővisszanyerés
6. Légvezetés a lakásban
7. Légfűtés
8. Talajhőcserélő folyamat
9. Légtechnikai rendszer
10. Hűtés, klímaberendezések

IMPRESSZUM

Energia Kisokos Magazin
2019. évfolyam 7. szám

Kiadó:
Energia Ügynökség
Közhasznú Nonprofit Kft.
8900 Zalaegerszeg,
Levendula utca 39.

Felelős kiadó/szerkesztő:
Kasza Sándor
8900 Zalaegerszeg,
Levendula utca 39.
e-mail: enu@enu.hu

Nyomdai előkészítés/Nyomda:
Creative Print Kft.
1044 Budapest, Váci út 40.

Képek forrása:
Adobe Stock

Szellőzés

Egészségügyi és komfort szempontokból az épületekbe friss levegőt kell juttatni és ezzel egyidejűleg azonos mennyiségű szennyezett, „használt” levegőt onnan el kell távolítani. A szennyezés már pusztán a bent tartózkodó emberek légzéséből is következik: ha nem szellőztetnénk, a levegő oxigén tartalma idővel lecsökkenne, a széndioxid tartalma pedig feldúsulna. Számos okból a levegőbe nedvesség kerül és ha a levegő nedvességtartalma nő, akkor az egy bizonyos határ után a fülledtség érzetét kelti, esetleg állagkárosodást is okoz, mert a nedvesség a falak belső felületén *(elsősorban a szerkezeti csomópontok: élek, sarkok, teherhordó elemek környékén kicsapódik)*. A folytatás: vakolatmállás, penészképződés, légzőszervi megbetegedések.

A nedvesség számos forrása közül elsőként ismét a bent tartózkodó embereket említhetjük: a légzéssel és a bőrön keresztüli párologtatással vízgőz jut a levegőbe. Nem kívánt, de nem kizárható esetben ehhez az izzadság elpárologtatása is hozzá számítandó. Nagyon sok „normális” tevékenység jár durva nedvességfejlődéssel: főzés, mosogatás, fürdés, zuhanyozás, ruhaszárítás. További esetleges nedvességforrásokat jelentenek a szobanövények. Ezekhez a folyamatokhoz társulnak a szagok, amelyek akkor is ronthatják a komfort érzetünket, ha egyébként nem okoznak károsodást.

Ha tudjuk, hányan mit csinálnak az épületben, akkor a szükséges friss levegő mennyisége számítható. Ökölszabályokat is ismerünk: személyenként és óránként általában 20 – 30 m³ friss levegőt kell biztosítanunk.

De hogyan történik ez egy hagyományos épületben?

Van valamennyi alap légcseré, mert az épület nem tökéletesen légtömör *(ez egy enyhe megállapítás egy meglévő régi épület esetében)*. A réseken keresztül beszűrődő külső levegő mennyisége függ a külső hőmérséklettől és a szélről: véletlenszerűen változik. Ha ez az alap légcseré nem elegendő *(és nem lesz elegendő, ha az ablakréseket gumi vagy szivacs profi-lokkal tömítettük vagy felújítás során ablakcserét hajtottunk végre)*, akkor legalábbis a téli félévben rendszerint az történik, hogy várunk addig, amíg a levegő minősége annyira leromlik, hogy az már kezd kényelmetlenné válni – akkor ablakot nyitunk és rövid időre igen élénk légcserét biztosítunk. Ezután a folyamat ismétlődik. Esetleg ablakot nyitunk ott és akkor, ahol és amikor nagy a gőz- és szagfejlődés *(ami rendben van a konyha esetében, de nehezebben képzelhető el zuhanyozás közben)*.

A nyári félévben persze az ablakok tartósan nyitva lehetnek, ha ez vagyónvédelmi, biztonsági szempontból nem jelent kockázatot, ha a kül-

ső zaj és porterhelés elviselhető, ha nincs erős szél vagy eső. Belátható, hogy az ablaknyitással történő szellőztetés esetén fogalmunk sincs arról, mennyi friss levegő jut a lakásba – ezt mérni sem lehet. Az érzékeinkre hagyatkozunk, és persze tekintettel vagyunk az előbb felsorolt korlátozó tényezőkre. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a levegő minőségét nem igazán tudjuk garantálni, másrészt azt, hogy az épületből távozó szennyezett meleg levegővel együtt nagyon sok hőenergia távozik, miközben a beérkező friss levegő felmelegítése is nagyon sok hőenergiát igényel.



A „nagyon sok” egy relatív fogalom, de jelen esetben helytálló, hiszen ha az épület jól hőszigetelt, akkor az összes fűtési hőveszteség nagyobbik hányada a szellőztetés rovására írható. Az épület falain át távozó hő elvileg akármeddig csökkenthető vastagabb és még vastagabb hőszigeteléssel, a friss levegő mennyisége azonban nem!

A hővisszanyerő

A megoldás az, hogy „visszaveszünk” a távozó levegő hőtartalmából annyit, amennyit csak lehet. Az erre szolgáló készülék a hővisszanyerő, amelylyel a távozó levegő hőtartalmának 80 – 90 %-át átmentjük a friss levegőbe.

Alapjában egy viszonylag egyszerű eszközről van szó. Egy jellemző megoldásban sarkukra állítva nagyszámú vékony alumínium lemezt látunk, a lemezek közt hézagokkal. Az 1., 3., 5. és minden további páratlan sorozású hézagban a helyiség meleg, szennyezett levegője áramlik kifelé, a 2., 4., 6. és minden további páros számú hézagban a friss, hideg külső

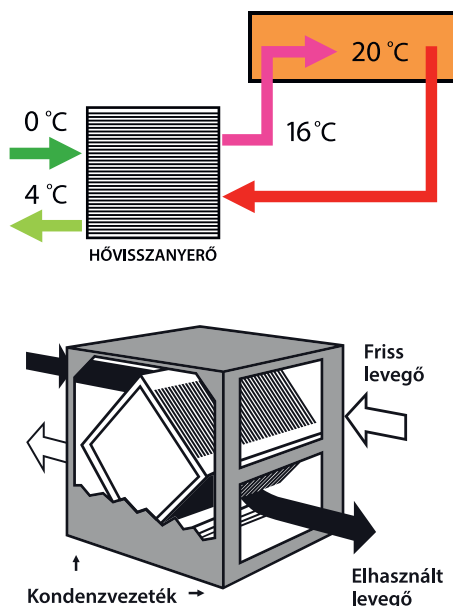
levegő áramlik vele szemben befelé. A két légáramot a vékony, jó hővezető alumínium lemezek választják el egymástól, ezeken keresztül zajlik a hőátvitel, a távozó levegő lehűl, a friss levegő felmelegszik. A sémán feltüntetett hőmérsékletek átlagos téli állapotra és egy szerény hatásfokú hővisszanyerőre jellemzőek. A hővisszanyerőt elhagyó levegő hőmérséklete már majdnem olyan magas, mint a szoba hőmérséklete.

A fényképen bemutatott kiviteli forma csak egy a lehetőségek közül: ilyen lapos doboz kialakításban almenyezeti térben helyezhető el. Látható a sarkukra állított lemezeket

burkoló doboz, a friss levegőt beszívó és a szennyezett levegőt kifúvó ventilátor, a négy csatlakozó légcsatorna csonkból kettő és az elektromos csatlakozás doboza.

Lakásokban a hővisszanyerő az előszoba vagy közlekedőtér mennyezetére függesztve, alulról álmennyezettel takarva helyezhető el. Innen a lakás valamennyi helyisége rövid légcsatornákkal elérhető. Családi házak esetében szoba jöhet a padlás, ahol a légcsatornákkal szabadabban mozoghatunk.

A „légcsatorna” talán idegenül hangzik egy lakás esetében, de mindössze 8-10 cm átmérőjű csövekről van szó.



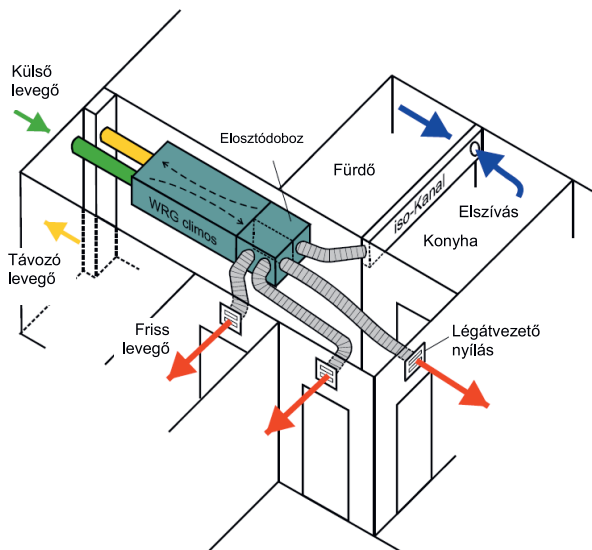
Légvezetés a lakásban

A gépi szellőzés nagy előnye, hogy a befúvás és az elszívás helyét mi választjuk meg. Célszerűen a szobákba fújjuk be a friss levegőt és a konyhában, fürdőszobában, WC helyiségben van az elszívás. Így olyan áramlási és nyomásviszonyok alakulnak ki a lakásban, amely mellett a szennyezések az utóbbiakból nem jutnak a szobákba.

A gépi szellőztetésnek van további szolgáltatása is: a friss levegő ágba szűrők helyezhetők be. Ez igen kedvező, ha a környezetben nagy a porterhelés és igencsak jó azoknak, akik

allergiások a pollenszórás idején. Ugyanakkor ez feladatot is ró a lakókra: az elpiszkolódott szűrőket (amelyek veszélyes hulladéknak számítanak) időnként cserélni kell.

Elképzelhető, hogy van, aki idegenkedik a gépi szellőztetéstől, noha belátható, hogy a szellőztetés garantált és szabályozható, a friss levegő por- és pollenszűrőn keresztül jut a lakásba, a külső zaj és porterhelés kizárható, nem utolsósorban az energiaszámla is csökken, de mégis a bezártság érzése és a külvilággal való közvetlen kapcsolat hiányolása viaskodik az



észérvekkkel. Ezzel kapcsolatban csak annyit kell megjegyezni, hogy a gépi szellőztetésű épületek ablakait is ki lehet nyitni és erre az időre a ventilátorokat le lehet kapcsolni. Ezzel a lehetőséggel lehet élni bármikor, de leginkább a nyári félévben.

A gépi szellőztetés lehetőséget kínál arra, hogy az épületben légfűtést alkalmazzunk. A hővisszanyerőből távozó levegő tovább melegíthető (például a légcsatorna csatlakozó csonkjánál beépített bordáscsőves fű-

tőtesttel), mondjuk 30 fokra (a pontos érték számítás kérdése). Ezt a levegőt fűjjük be a szobákba és mialatt ott lehűl 20 fokra, (ami a befűvés után hamar be is következik), le is ad annyi hőt, amennyi a falakon át távozó veszteségek fedezésére elegendő. Maga a fűtőtest táplálható kazánról, hőszivattyúról.

Ez a megoldás elég gyakori a passzívházakban és egyszersmind alkalmas egy legenda eloszlására.

Légfűtés

A passzívházak iránt érdeklődők gyakran hallanak olyat, hogy „a passzívházakban nincs szükség fűtésre”. Ez a képtelen állítás lehet, hogy a „mindenevő” laikusok számára meggyőzően hat, de ez valójában csak egy

silány marketing szöveg. Legfeljebb annyi igaz az egészből, hogy a házban nem látunk radiátorokat, nincs külön fűtési rendszer, mert a légfűtés elegendő a veszteségek fedezésére.

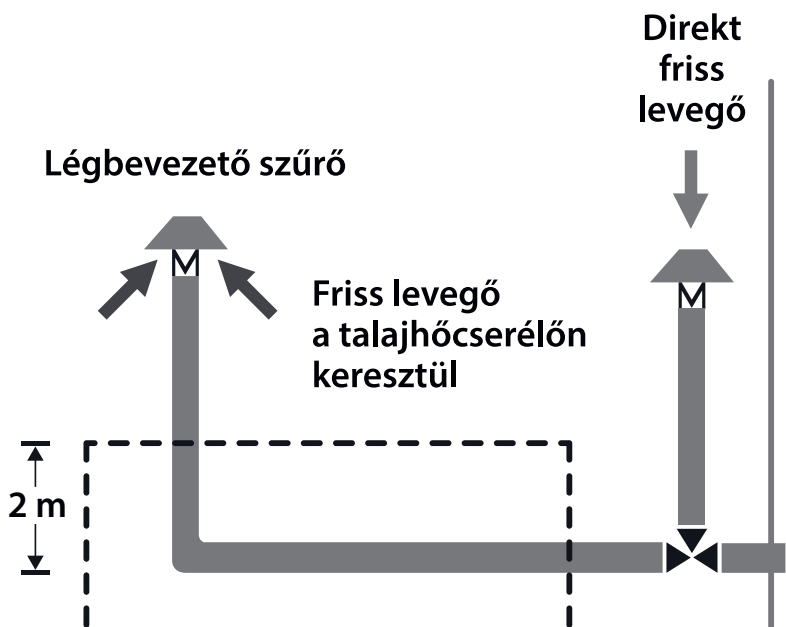
Talajhőcserélő

A légfűtés hatásfoka tovább javítható a talaj hőtároló képességének kihasználásával. Most nem hőszivattyús rendszerről van szó, hanem egy jóval egyszerűbb megoldásról.

Ismert tény, hogy minél mélyebben hatolunk le a talajba, annál stabilabb ott a hőmérséklet, annál kevésbé ingadozik az év folyamán és ez az ingadozás jelentős késéssel követi a külső levegő hőmérsékletének éves ingadozását. Egy-két méteres mélységben télen a talaj hőmérséklete jóval magasabb, mint a külső levegőé, nyáron pedig sokkal alacsonyabb. Az ötlet kézenfekvő: a szellőző levegőt a talajban elásott csővezetékén szívjuk be, amelyben a levegő télen előme-

legszik, nyáron pedig lehül. A levegő vezetésére a csatornázásban alkalmazott közönséges PVC csövek is alkalmasak. Ezekből néhányszor tíz méter hosszban célszerű kialakítani a vezetéket a megfelelő hatás érdekében *(ezt talajhőcserélőnek is nevezhetjük)*.

A levegő beszívásának helyét jól kell megválasztani, lehetőleg árnyékos, növényekkel körbevett területen. Ha nem kívánjuk a talaj előfűtő – előhűtő hatását kihasználni, mert az adott időjárási helyzetben arra nincs szükség, a beszívás egy másik csövön keresztül, közvetlenül az épület mellett is történhet a szabályozó beállításának megfelelően.



A teljes légtechnikai rendszer

Nem lenne teljes a kép, ha ennyi trükk után nem csinálnánk még valamit az-
al az épületből elszívott szennyezett
levegővel, ami hőtartalmának 80 – 90
%-át a hővisszanyerőben már átadta
a beszívott friss levegőnek, de még
ezután is kicsit melegebb, mint a kül-
ső levegő – a megmaradt kevés hőtar-
talmat is kár lenne kidobni.

Az épület hőellátására *(használa-
ti melegvíz fűtésére, befűvott levegő
felmelegítésére)* használhatunk olyan
hőszivattyút, amelynek a forrása a le-
vegő – általános esetben a külső leve-
gő, de gépi szellőztetés esetében ez
lehet a szellőző rendszerből távozó,
szennyezett levegő is. Mivel ez még a
hővisszanyerő elhagyása után is me-
legebb, mint a külső levegő, a hőszí-
vattyú jobb teljesítménytényezővel
fog működni, mintha a külső levegő-
ből vonná ki a hőt. Elmaradnak azok
a problémák, amit fagypon alatti hő-
mérsékleten a deresedéssel járnak.

Nyári üzemben csak a talajhőcseré-
lő előhűtő hatását és a szűrést hasz-
nosítjuk. Nem szükségszerű, hogy
minden gépi szellőzési rendszer tar-
talmazza a folyamathoz szükséges
elemeket, ezek közül egyik – másik
kimaradhat, attól az épület energe-
tikai minősége még megfelelhet a
passzívházak vagy a közel nulla ener-
giaigényű épületek követelmény-
rendszerének – sőt még akkor is, ha az
épületben van külön fűtési rendszer,
akár padlófűtés, akár látható radiátor.

**A rendszert áttekintve
nem is annyira bonyolult.**

**A sorrendet összefoglalva téli
üzemben a következők történnek:**

- a külső levegő bejut
a talajhőcserélőbe;
- azon végig haladva
előmelegedik, ehhez a hőt
a talajból vonja el;
- por és pollenszűrőn át bejut
a hővisszanyerőbe, itt majdnem
a helyiség hőmérsékletre
(jellemzően 20 °C) tovább
melegedik, ehhez a hőt az épület-
ből távozó levegőből vonja el;
- ezután olyan magas hőmérsékletre
fűtjük, hogy a szobákba történő
befűvás után a szobahőmérsék-
letre lehűlve annyi hőt adjon le,
amennyi elegendő az épület hő-
vesztességének fedezésére, ehhez
a fűtéshez az energia kazánból,
hőszivattyúból származik;
- a lakásból elszívott szennyezett
levegő a hővisszanyerőbe jut,
ott hőtartalmának javát átadja
a beszívott levegőnek és lehűl;
- a hővisszanyerőből kilépő
levegő maradék hőtartalmából
hőszivattyúval elvonjuk a
hasznosítható részt, ezután
a levegő a szabadba jut.

Hűtés, klímaberendezés?



10

Talán feltűnhetett, hogy eddig *(a talajhőcserélő nyári előhűtő hatásától eltekintve)* nem nagyon volt szó az épületek nyári hűtéséről. Valójában egy jól megtervezett lakóépület esetében gépi hűtésre nem igazán van szükség.

Ha lenne gépi hűtés, a helyiség hőmérsékletét akkor is a külső hőmérséklethez kellene igazítani. Nemcsak energiapazarló, de egészségügyi kockázatot is jelent az a helytelen gyakorlat, hogy egy klimatizált helyiségben 24 °C hőmérsékletet tartunk, akár 30, akár 35 °C van odakint. A hirtelen hőmérsékletváltozás a helyiségbe belépve vagy onnan távozva sokkhatás szerű, kényelmetlen és komoly megfázásos betegséget okozhat. A helyesen üzemeltetett klímaberendezés által tartott belső hőmérséklet legfeljebb hat-hét fokkal alacsonyabb, mint a külső hőmérséklet és nem alacsonyabb, mint 24 °C.

Egy fontos kritikus hőmérséklet határ 28 °C –nál van. Ennek túllépése esetén az emberi szervezet már csak izzadással tudja fenntartani hőegyensúlyát, ami nyilván nem egy komfortos állapot *(Nyugalmi helyzetet, ülő foglalkozást tételeztünk fel, természetesen más a helyzet nehéz fizikai munkavégzés esetén)*. A légmozgás ebben a határhelyzetben már kifejezetten kellemes, nem kell számítani a huzatérzés miatti panaszokra.

A légmozgást a gépi szellőzés biztosítja. Ha van talajhőcserélő, akkor a befűvott levegő hőmérséklete alacsonyabb, mint a külső levegőé. A legfontosabb megakadályozni azt, hogy az ablakokon át sok sugárzási energia jusson az épületbe. Ez pedig az árnyékolás jelentős szerepét mutatja.

Alapvetően kétféle esetről van szó. Az árnyékvető lehet például egy olyan elem, amely akadályt képez a



Nap és az ablak között, így a direkt sugárzás nem éri az üvegezést. Ilyen elem kifejezetten erre a célra is alkalmazható, ilyen hatású egy kigördíthető – kitámasztható ponyva, de ilyen hatással bírnak az épület saját tagozatai: az erkélyek, loggiák, párkányok, ereszek is. Az árnyékoló az ablakkal társított mozgatható szerkezet: reluxa, redőny, függöny. A belső oldalon alkalmazva kevésbé hatásosak, ideális esetben az üvegezés előtt a külső oldalon elhelyezve biztosítanak jó védelmet, de két üvegtábla között is elfogadható eredményt kínálnak.

Élhetünk még a hagyományos eljárásokkal is: nyáron éjszaka, hajnalban, amikor a külső hőmérséklet alacsony, ablaknyitással érhetünk el élénk légcserét, amivel mintegy előhűtjük az épületet a következő napra – természetesen, ha az egyéb feltételek (*biztonság, zaj, por*) ezt lehetővé teszik. Ha mégsem lennénk elégedet-

tek az elérhető eredményekkel, akkor folyamodhatunk gépi megoldáshoz, de annak az energiaigényével együtt is tartanunk kell a követelményekben rögzített primer energiaigény határértékeket. **A megoldás a gyakorlatban általában annyi, hogy beszereltetünk egy „légkondit”.** Tisztában kell azonban lenni azzal, hogy ily módon vásárolt készülék lehet, hogy nem légkondicionálást, nem klímátizálást szolgáltat: ezek a fogalmak ugyanis azt jelentik, hogy szabályozzuk a levegő hőmérsékletét, nedvességtartalmát és friss szellőző levegőt juttatunk a helyiségbe. Amit meg vettünk, az lehet, hogy csak egy egyszerű hűtőgép, ami a helyiség levegőjét forgatja és annak hőmérsékletét csökkenti, de nem szabályozza a nedvességtartalmát és nem szállít friss levegőt. Ha az előzetes számítások a gépi hűtés szükségességét mutatnák, akkor korrekt megoldást kell terveztetni.

Inverteres levegő-víz hőszivattyúk

Az 1924-ben alapított STIEBEL ELTRON 1976-ban hozta forgalomba az első hőszivattyúit. Németországban már a '80-as években jelentős darabszámokat építettek be a környezetbarát technológiával működő fűtő-/hűtőkészülékekből. Nagyrészüket ma is üzemképes.

A folyamatos fejlesztésnek köszönhetően a STIEBEL ELTRON hőszivattyúi kiemelkedő minőséget biztosítanak. A német gyártó nagy hangsúlyt fektet a hatékonyságra (COP, SPF értékek), a formatervezésre, az alacsony zajkibocsátásra és a környezetkímélő gyártástechnológiára is.

2016-ban, a 40. évforduló alkalmából új levegő-víz készülékek kerültek forgalomba, melyekbe a világ első fűtésre optimalizált inverteres scroll kompresszora lett beépítve.

4 YEARS
HEAT PUMP

BUSINESS 2x
Superbrands
17 18

HPA-07 CS / 13 C PREMIUM, LWZ 504

- › fűtés-üzemre és használati melegvíz előállításra optimalizált kompresszorok
- › zárt hűtőkör (monoblock)
- › különböző beltéri hidraulikus megoldások



Energia Ügynökség Közhasznú Nonprofit Kft.
Partner a fejlesztésekben

Kérdése van?
Írjon nekünk: enu@enu.hu
www.skhu.eu

A cikkek nem feltétlenül tükrözik az EU álláspontját.

Jelen magazin az Európai Regionális Fejlesztési Alap és a Szlovákia-Magyarország Határon Átnyúló Együttműködési Program finanszírozásában, az SKHU/1601/4.1/072 számú projekt keretében került megjelentetésre.