

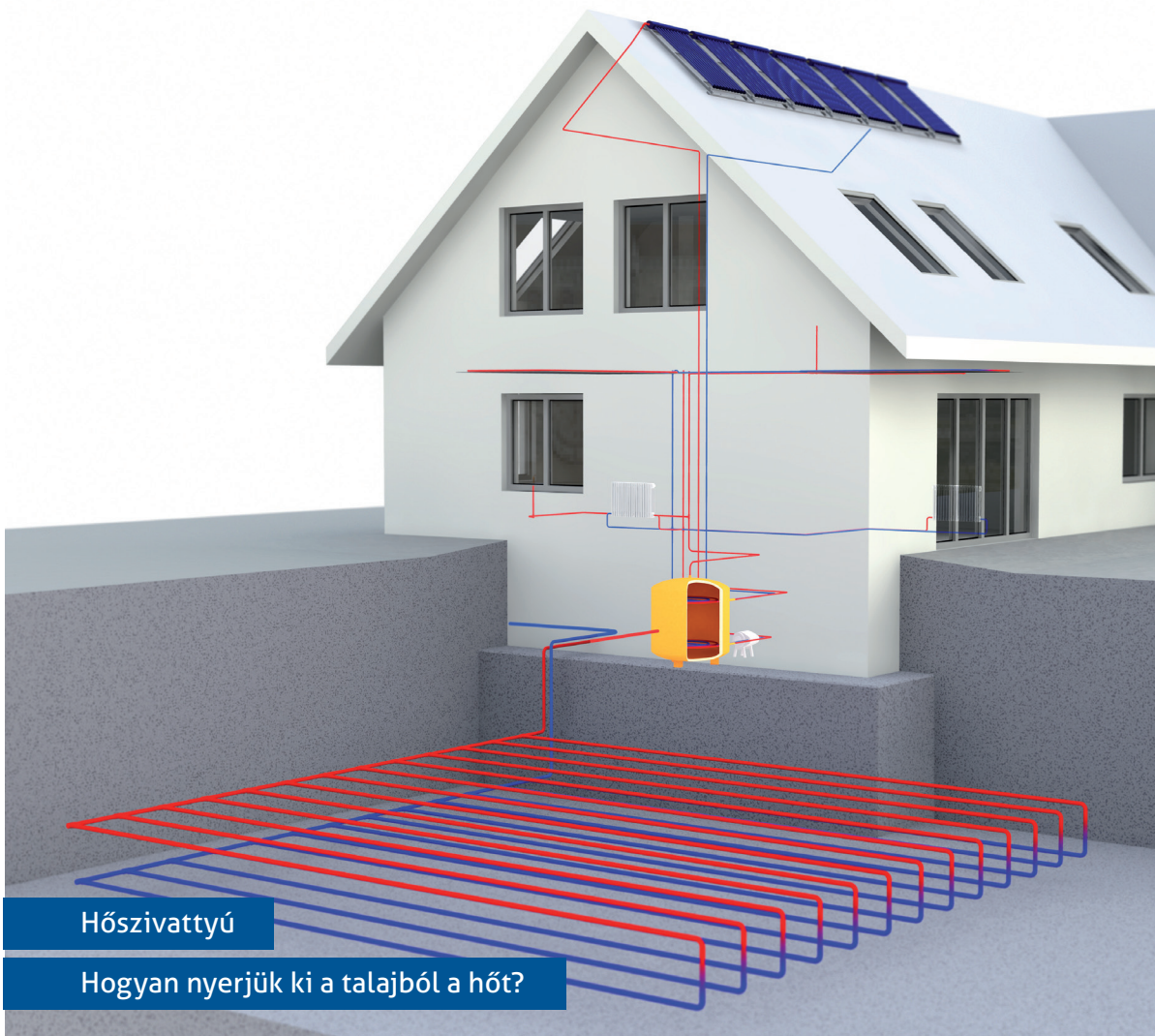
ENERGIA KISOKOS

2019. évfolyam 3. szám

 **Interreg** 
Szlovákia-Magyarország
Partnerséget építünk

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

A hőszivattyú és a talajban lévő energia



Hőszivattyú

Hogyan nyerjük ki a talajból a hőt?

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.

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. Nagyrésztük 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
Superbrands 2x
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



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.

TARTALOM

4. Hőszivattyú
6. Hogyan nyerjük ki a talajból a hőt?

IMPRESSZUM

Energia Kisokos Magazin
2019. évfolyam 3. 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, Pixabay

Hőszivattyú

Titokzatosnak tűnik, pedig egyszerű és mindenkinek van otthon: ez a hőszivattyú.

A környezetben rengeteg hőenergia van, csak nem olyan szinten, ami használható. Mit jelent ez? 100 liter 10 fokos vízben ugyanannyi hő van, mint 25 liter 40 fokos vízben. De amíg a 40 fokos vízzel lehet fűteni, mosogatni, zuhanyozni, addig a 10 fokos vizet ilyesmire nem lehet használni.

A vízről tudjuk, hogy 100 fokon történik az elgőzölgés-lecsapódás - normál légköri nyomáson. De ha nyomást 1, 2, 3 atmoszférával növeljük, akkor a forráspont kerekén 10, 20, 30 fokkal megemelkedik *(a távfűtési vezetékben 130 fokos víz kering, a víz nem gőzölög el, mert nyomás alatt van).*

Ahhoz, hogy a folyadékból gőz legyen, hőt kell vele közölni. Amikor a gőz lecsapódik, ezt a hőt „visszaadja”.

Ha eddig világos, akkor már értjük is a hőszivattyú lényegét. Valahol sok hő van, de alacsony hőmérsékleten – például a talajban, ahol 1 m mélységben már nincs fagy és ahogyan egyre mélyebbre megyünk, fokozatosan egyre magasabb hőmérséklettel találkozunk, amely az év során egyre kisebb mértékben ingadozik. Vegyünk egy olyan folyadékot *(a továbbiakban hőhordozónak hívjuk),* amely ilyen ala-

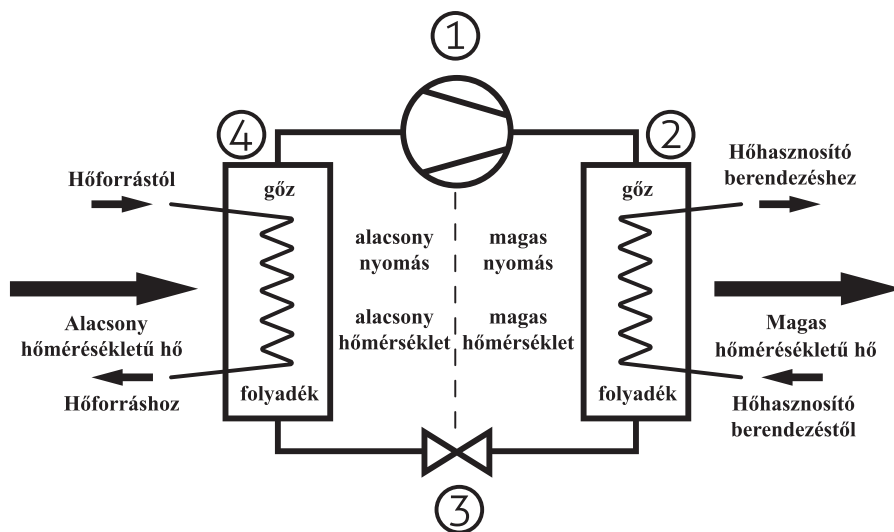
csony hőmérsékleten elpárolog. Ez egy hőcserélőn keresztül hőt von el a talajból, nade van és marad ott abból sok. Egy *(kompresszornak nevezett)* szerkezettel növeljük meg ennek a gőznek a nyomását, küldjük egy másik hőcserélőbe, ami ott van, ahol fűteni, vizet melegíteni szeretnénk. Ez a melegedő víz hűti a hőcserélőt, amiben a gőz lecsapódik és átadja a víznek azt a hőt, amit a talajból vett ki. Ezután a hőhordozót egy nyomáscsökkentő szelepen átengedve küldjük vissza a kiindulási helyre, ahol ismét előlről kezdődik a történet. A frizsider is ezt csinálja: a hőt kivonja az ott tárolt élelmiszerből *(a hőhordozó alacsony hőmérsékleten elpárolog, a hőcserélőt is látjuk, néha lejegesedve),* alul duruzsol a kompresszor, amely megnöveli a gőz nyomását és elküldi a másik hőcserélőbe *(a hátlapon látott bordás csövekbe),* ahol az lecsapódik, leadja azt a hőt, amit az élelmiszerekből kivont. Ezután nyomáscsökkentő szelepen a hőhordozó visszajut a kiindulási ponthoz. A frizsider egy olyan hőszivattyú, amely az élelmiszerből kivont hővel fűti a lakást.

A lényegen nem változtat, de az épületet kiszolgáló hőszivattyús rendszerben van még két további hőcserélő. A frizsiderben gyakorlatilag minden egy helyen van, a rendszerben a hőhordozó kering. Egy épület esetében csövek többször tíz – akár néhányszáz métereiről van szó. Buta kockázat lenne az egész rendszerben a hőhordozót ke-

ringtetni. Ezért a talajban lévő hőcserélőbe vizet (*vagy fagyállót*) küldünk, az melegszik fel és az egyik most említett további hőcserélőn keresztül melegíti a hőhordozó közeget. A megnövelt nyomású hőhordozót sem közvetlenül küldjük a radiátorba, hanem a másik további hőcserélőn keresztül a fűtési rendszer vizének adja át a hőt.

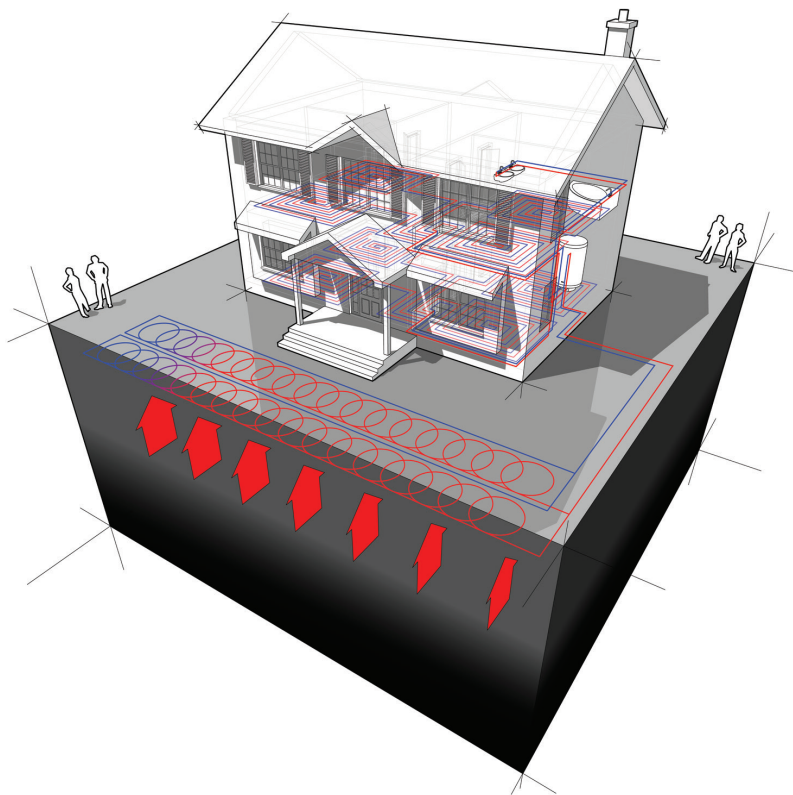
A talajban a hő ott van és még nagyon sokáig ott is lesz: ez egy megújuló energiaforrás. A hasznosítás azonban munkaráfordítást igényel: a hőhordozó nyomásának növelésére szolgáló kompresszort hajtani kell. Az esetek túlnyomó többségében

erre villanymotor szolgál. Ha valaki jó hőszivattyút árul, akkor büszkén elmondja, hogy egységnyi elektromos energia felhasználásával négy vagy kicsit annál is több egységnyi hőenergiát tud célba juttatni – és igazat mond. *(Ezt az arányt egyébként teljesítménytényezőnek - az angol betűszóval COP-nek hívjuk.)* Kicsit megkapargatva a dolgot azonban arra is emlékezzünk, hogy egységnyi elektromos energiát viszont két és fél egységnyi hóból csinál a hagyományos erőmű – a menyasszony tehát nem annyira szép, ha primer energiában számolunk, de azért a mérleg még így is kedvező.



1. **kompresszor:** a gőz nyomását megemeli,
2. **kondenzátor:** a gőz lecsapódik, átadja a hőt a fűtési hálózatban keringő víznek,
3. **elpárolgató:** az alacsony nyomású hőhordozót elgőzöltetgeti azt a hőt, ami külső forrásból származik,
4. **nyomáscsökkentő szelep:** a hozzáfolyó hőhordozó alacsonynyomáson jut az elpárolgatóba.

Hogyan nyerjük ki a talajból a hőt?



6

Az egyik lehetőség, hogy vízszintes síkban (vagy követve a domborzatot) **egy csőkígyót ásunk el, minél mélyebbre**, annál jobb, mert lejjebb a talaj hőmérséklete magasabb és az év folyamán kevesebbet ingadozik. A tömörebb talajból könnyebb kinyerni a hőt, hasonlóan előnyös a talajvíz jelenléte is, különösen, ha az szivárog. Nyilván nem a bokraink, fáink gyökerei között akarjuk vezetni a csövet – egye-

sek aggodalmukat fejezték ki, hogy amennyiben nem elég mélyen van a csőkígyó, akkor a hőelvonás miatt annak közelében a talaj hőmérséklete lecsökken és ez káros hatással van a növényekre. Könnyen belátható, hogy a telken belül elég nagy alapterületre van szükség és a csőfektetés tetemes földmunkával jár. **Ezt a változatot (nem egészen helyesen) talajkollektornak hívják.**

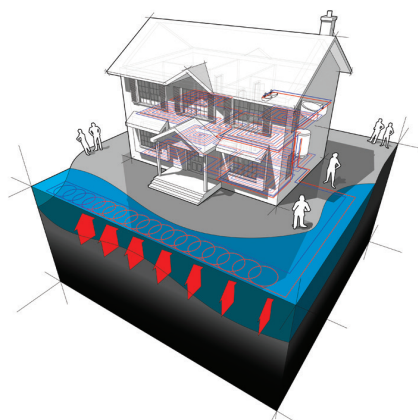
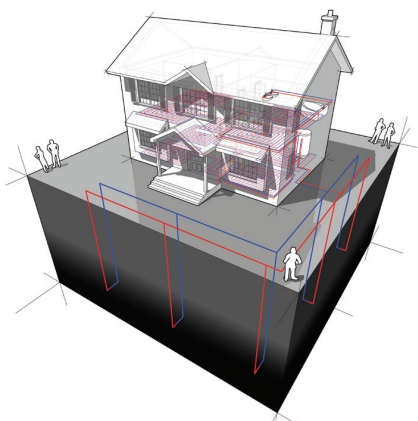
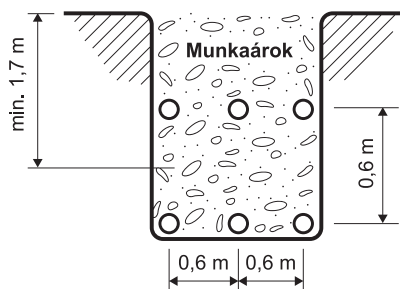
A csővezetéket lehet árkokba is fektetni. A helyszín adottságaitól függ, melyik megoldás célszerűbb: kisebb alapterületen mélyebb árkokban a csöveket két rétegben is el lehet helyezni.

Egy másik változatban a csöveket **függőleges helyzetben többször tíz méter mélyen dugjuk a talajba**, ehhez persze előbb lukat kell fúrni – ezt a megoldást nevezzük talajszondának. Ebben az esetben az alapterület igény kicsi, a földmunka helyett a fúrásért kell fizetni. Ebben a változatban is mértékadó szempont az, hogy minél mélyebbre megyünk annál magasabb és időben annál állandóbb a talaj hőmérséklete.

Szerencsése van annak, aki a csövet egy felhagyott kútba tudja dugni. Ugyancsak kitűnő hőforrást jelentenek a természetes vizek, de azok ilyen célú használata engedélyhez kötött. Az adottságoktól függően a csövet befedheti az iszap vagy a mederfenéktől magasabban történő elhelyezés esetén balesetvédelmi szempontból felülről takarást kapnak.

Hő nemcsak a talajban, de a környező külső levegőben is van. Látszólag abból a legegyszerűbb kivonni: kevesebb csőre van szükség, sem fúrással, sem gödrökkel nem kell bolygatni a talajt. A gond csak az, hogy a külső levegő hőmérséklete télen alacsonyabb, mint a talajé. emiatt a hőszivattyú teljesítménytényezője kisebb lesz – ráadásul pont akkor a leghidegebb a levegő, amikor – és éppen

25mm-es árkonként 6 cső
az elrendezés mindig egy párhuzamos hurok, a rajzon látható csővel



ezért – a leginkább szükségünk van a fűtőtéljesítményre. A dolgot cifrázza, hogy fagypont alatti külső hőmérsékleten a rendszernek az a hőcserélője *(egy bordás csőhígyót képzeljünk el)*, amely a külső levegőből vesz fel hőt hajlamos a lederesedésre, ami a hőátvitelt erősen rontja, a dér leolvasztása pedig energiát igényel. Mindezt vagy tudomásul vesszük és ennek megfelelően méretezzük a rendszert, vagy a szélsőséges állapotok idején egy másik hőforrással (is) fűtünk – ez lehet egy a csúcsigényeket fedező kazán is. A megkettőzés persze drágítja a rendszert, de kézenfekvő lehet például egy olyan felújítás esetén, ahol egy már eleve meglévő fatüzelésű kazán mellé telepítenek egy levegő forrásoldalú hőszivattyút. A kazán

üzemeltetésére csak a csúcsigények esetében van szükség, ami évente 10-15 napot jelent.

Ha már párosításról van szó a hőszivattyú és a kollektorokkal történő melegvíz termelés kombinációja is említést érdemel. Ha a hőszivattyú forrásoldala a talaj, akkor ebben a változatban arra is lehetőség van, hogy nyaranta a szoláris rendszerrel termelt, de az igényeinket meghaladó mennyiségű hőt a talajba juttassuk, némileg visszapótolva azt az energiát, amelyet onnan télen kivettünk.

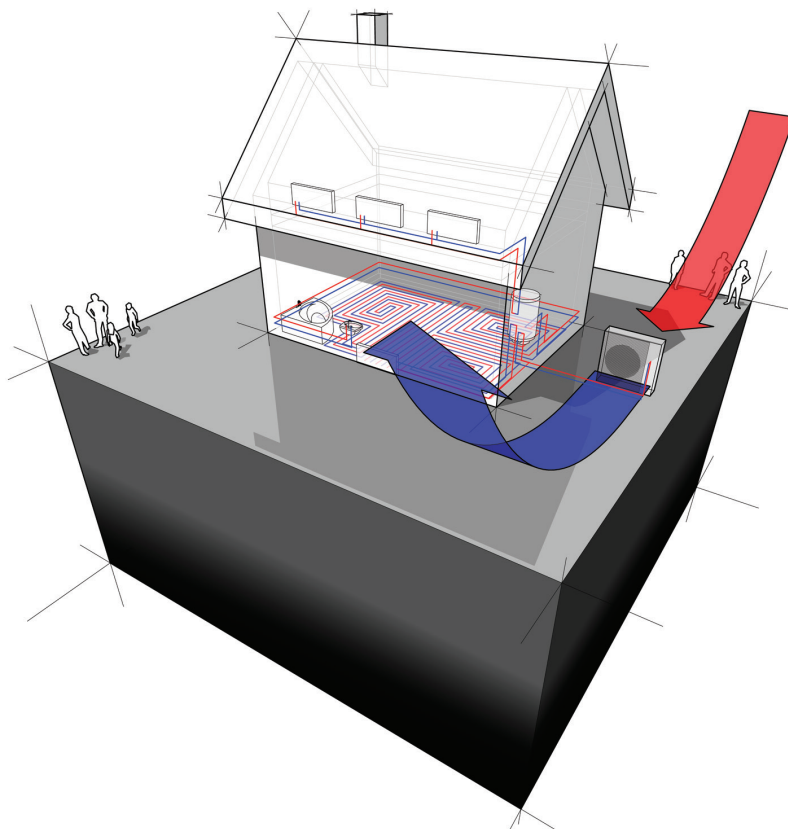
A hőszivattyús rendszer is tud ahhoz hasonlót, mint ami sikerült München bárónak, amennyiben az épületben gépi szellőztetés van. Ha friss



levegőt juttatunk az épületbe, annak megfelelő mennyiségű „használt”, szennyezett levegőt onnan el kell távolítani. Ez a levegő meleg, ha csak egyszerűen kidobjuk az épületből, a benne lévő hőt elveszítjük. Hát vegyük azt ki belőle, mielőtt kidobnánk, például hőszivattyúval (például, mert máshogyan is lehet). Ebben az esetben a távozó levegőből vonjuk ki a hőt és hasznosítjuk a gépészeti rendszerben – gyakorta a melegvíz ellátás céljára. Ez a változat terjedőben van.

Kevésbé jellemző, de vannak példák arra is, hogy a szennyvíz hőtartalmát hasznosítjuk hasonló módon.

A hőszivattyúk teljesítménytényezője annál jobb, minél kisebb mértékben kell megemelni a hőhordozó hőmérsékletét, azaz minél melegebb a hőforrás és minél alacsonyabb hőmérséklettel éri be a felhasználó. Ha a fűtési rendszer alacsonyabb hőmérsékletű vízzel működik, akkor nagy felületű „fűtőtestre” van szükség,



amit radiátorokból nehezen lehetne kirakni, a padlófűtés azonban elegendően nagy felületen adja le a hőt. Alkalmazhatunk persze szokásos méretű radiátorokat – felújítás esetén ez adottság is lehet -, de ebben az esetben az igényelt fűtővíz hőmérséklet jóval magasabb, a hőszivattyú teljesítményezője rosszabb.

A klímaberendezések működésének lényegét tekintve egy olyan hőszivattyúról van szó, amely a szoba levegőjéből vesz fel hőt és azt a külső környezetbe dobja ki, vagyis fűti a külső levegőt. Ettől persze kint még melegebb lesz és ha erre még intenzívebb klímatiszállással felelünk, akkor egy ördögi kör beindulását segítjük elő.

Amit itt leírtunk az általában jellemző. A kép teljességéhez hozzátartozna még sok minden, ami azonban lakóépületek esetében alig fordul elő: a kompresszort nem villanymotor, hanem gáz- vagy Dízel motor hajtja, aminek a hőleadása is „besegít” a fűtésbe, melegvíz ellátásba (a gépkocsi motor teljesítményéből is csaknem kétharmad hő formájában távozik a környezetbe az autó hűtőjén keresztül és a kipufogó gázokkal), de a motor hajthat áramfejlesztő generátort is, ezzel a helyben termelt árammal működhet a hőszivattyú. Az ilyen megoldásokat inkább nagy épületek összetett rendszereiben alkalmazzák, különösen akkor, ha áramkimaradás esetén, vészhelyzetben szükség van nagyobb teljesítményű saját áramellátásra.





DÍJMENTES KONZULTÁCIÓ

ÉPÜLETGÉPÉSZET FELSŐFOKON PASSZÍVHÁZ TERVEZÉS ÉS KIVITELEZÉS

SZOLGÁLTATÁSOK

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

HLK SYSTEME HUNGÁRIA KFT.

www.hlk.hu

📍 1115 Budapest, Bartók Béla út 152/H.

☎ +36 20 441 62 20

@ info@hlk.hu

Következő számunkból:

Melegvízellátás napenergiából

A rendszer üzemállapotai

A kollektorok

A tároló tartály

Mit várhatunk a rendszertől?



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.