



Technológiák

Írta: Varga Péter

Mélyhűtés akár $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig abszorpciós berendezésekkel

AZ ABSZORPCIÓS HŰTÉS MÁR ÉVTIZEDEK ÓTA LÉTEZIK, LEGINKÁBB IPARI LÉTESÍTMÉNYEK TEKINTETÉBEN SZÁMOTTEVŐ AZ ALKALMAZÁSA. AZ ELMŰLT ÉVSZÁZAD MÁSODIK FELÉBEN INKÁBB A KOMPRESSZOROS HŰTŐK TERJEDTEK EL, HISZEN A VILLAMOS ENERGIA OLCSÓ VOLT, ÍGY NEM ÉRTE MEG A BEFEKTETÉST.

Sajnos csak sokkal később eszméltünk rá, hogy a villamos energiával működtetett hűtőrendszerek kétszeresen is környezet-

szennyezők; először is az elektromos áram előállításakor a hőerőművekben nagyon nagy százalékban jön létre veszteség, má-

sodszor pedig a hűtőfolyadék, vagyis a hőszállító anyagként alkalmazott közeg roppant káros az ózonpajzsra.

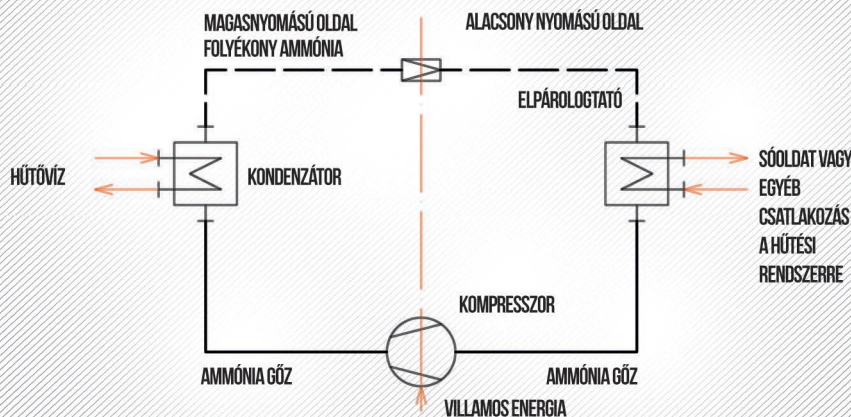
Az abszorpciós folyadékűtők felépítése, működési elve

A bevezetett energia szerint a folyadékűtő berendezések lehetnek kompresszoros és abszorpciós rendszerűek.

Az abszorpciós gépeknél szintén megtalálhatók azok a fő szerkezeti részek, amelyek a kompresszoros gépek működését is biztosítják, az elpárologtató, a kondenzátor és az expanziós szelep, illetve ezek működési elve is hasonló (1. ábra). Az abszorpciós berendezésben a hűtőkörfolyamat hasonló, mint a kompresszoros folyadékűtő berendezésben; a nagynyomású, folyékony halmazállapotú hűtőközeg a kondenzátorból az expanziós szelepen keresztül az elpárologtatóba jut, miközben nyomása és hőmérséklete csökken, és a rendszer hűtésére használt közvetítőközezből hőt von el. Az elpárologtatóból a hűtőközeg az abszorberbe, a rendszer legkisebb nyomású részébe jut (2. ábra). Az abszorberben a hűtőközeg kondenzálódik, és egyben itt játszódik le az abszorbalás is az oldószerral. A hűtőközegekben gazdag oldatot, az úgyneve-

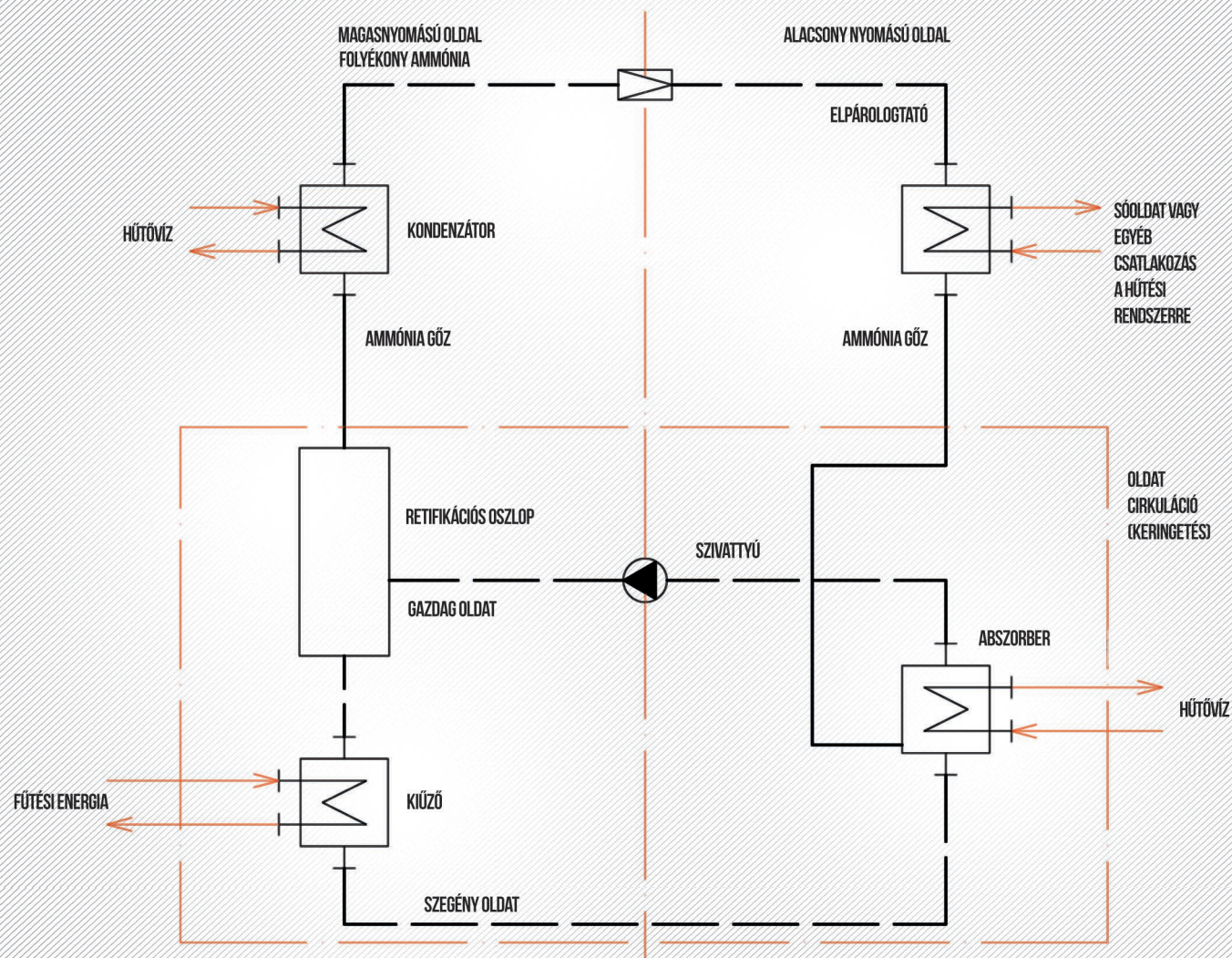
Az abszorpciós gépeknél szintén megtalálhatók azok a fő szerkezeti részek, amelyek a kompresszoros gépek működését is biztosítják, az elpárologtató, a kondenzátor és az expanziós szelep, illetve ezek működési elve is hasonló

1



abszorpciós hűtőközpont (AHK)

Az abszorpciós berendezésben a hűtőkörfolyamat hasonló, mint a kompresszoros folyadékhűtő berendezésben; a nagy-nomású, folyékony halmazállapotú hűtőközeg a kondenzátorból az expanziós szelepen keresztül az elpárologtatóba jut, miközben nyomása és hőmérséklete csökken, és a rendszer hűtésére használt közegből hőt von el. Az elpárologtatóból a hűtőközeg az abszorberbe, a rendszer legkisebb nyomású részébe jut.



zett szegény oldatot szivattyú nyomja a rendszer nagynyomású részébe, a kiűzőbe. A kiűző hőcserélő egységébe betáplált hőenergia (amely lehet meleg víz, gőz, füstgáz, direkt gázégővel felszerelt berendezés esetén földgáz vagy egyéb gázok, például

biogáz) hatására a hűtőközeg a szegény oldatból gőz formájában távozik, és visszajut a kondenzátorba. A kiűzőben visszamaradt, hűtőközegben szegény, oldószerben gazdag oldat az abszorberbe kerül, és a körfolyamat kezdődik előlről.

Az abszorpciós folyadékhűtőben a hűtőközeget szivattyúval szállítjuk a rendszer kisnyomású oldaláról a nagynyomású oldalra, míg a kompresszoros folyadékhűtőnél ugyanerre a feladatra a kompresszor szolgál. Röviden összefoglalva az összehasonlítást: a kompresszor



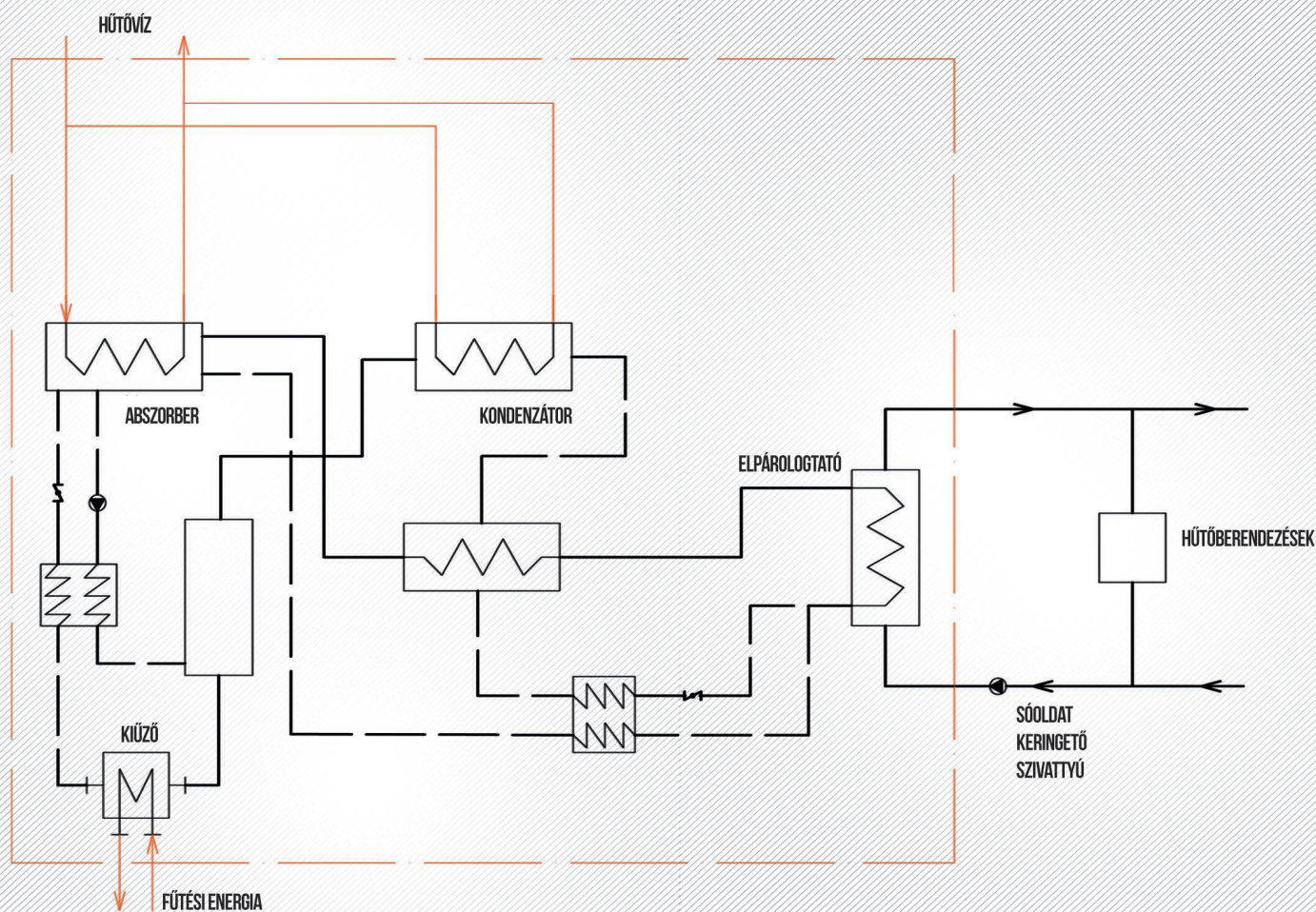
Varga Péter

Mélyhűtés akár $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig abszorpciós berendezésekkel

3

beillesztés meglévő hűtőrendszerbe

Az abszorpciós hűtőközpont különböző elpárolgatókkal, tartályokkal szerelhető, például a hűtőközpontban elhelyezhető az elpárolgató, amely a sóoldatot hűti. A sóoldatot szivattyúval keringetjük a fogyasztók felé.



szoros folyadék-hűtőkben található kompresszor és az abszorpciós folyadék-hűtőkben található abszorber, az oldatszivattyú és a kiűző, ugyanazt a feladatot látják el.

Ammónia-víz hűtőközpont párossal (AHK) működő hűtőközpont tulajdonságai:

- A hőenergia az üzemeltető (meghajtó) energia. Az AHK hőenergiát használ fő

energiaforrásként (betáp) üzemelésre. Emellett a hűtőtorony és a keringető szivattyúk villamos energiát fogyasztanak, nagyságrendileg 5%-át a névleges hűtési teljesítménynek. Sokféle fluidum megfelelő minimális hőmérséklettel használható. Mint meghajtó energia leginkább gőz, forró víz vagy közvetlenül a füstgáz kerül felhasználásra.

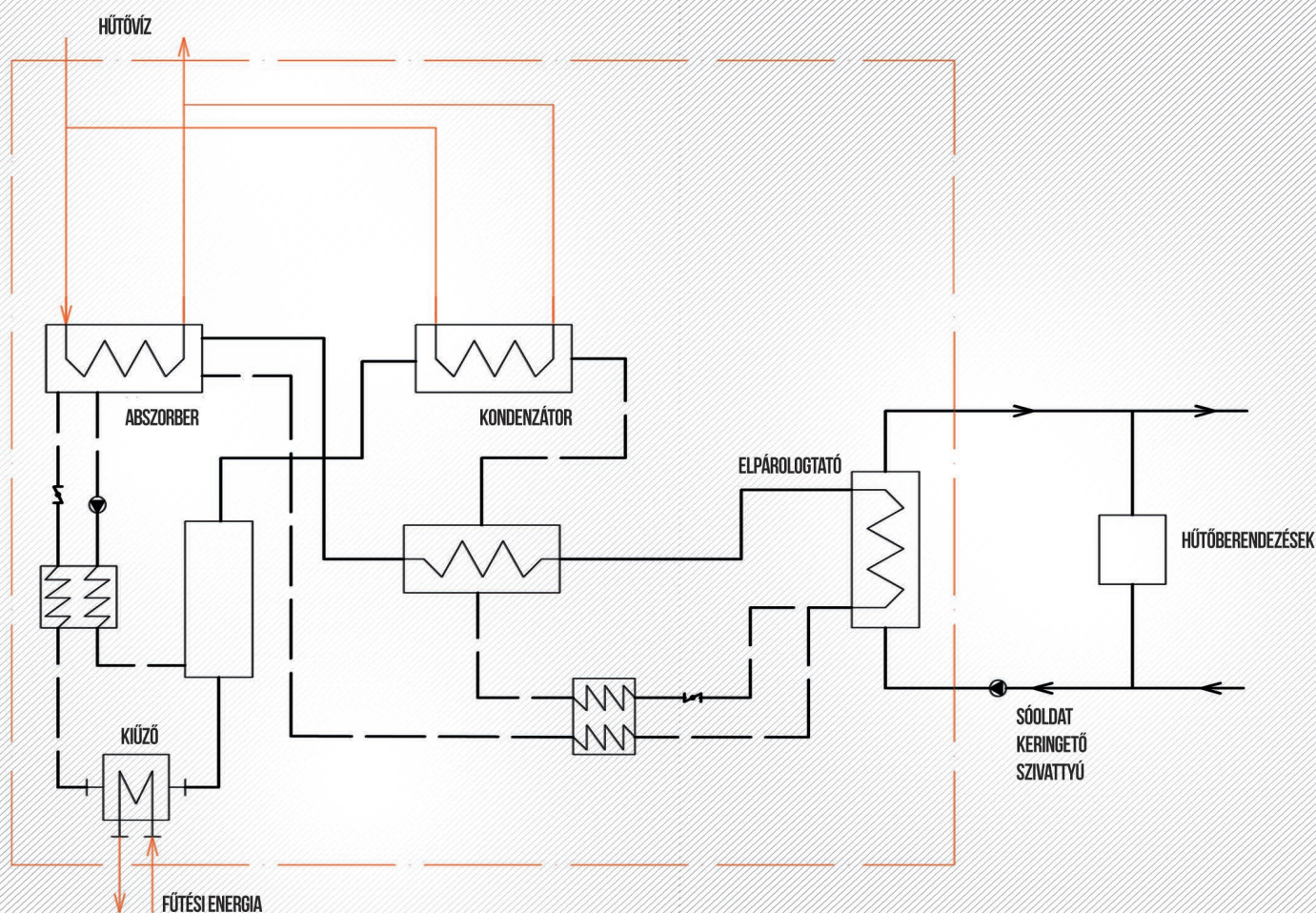
- Ammónia a hűtőközpontok működhetnek akár $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmér-

séklettel. Amennyiben a hűtési igény hőmérséklete $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ felett van, célszerűbb más hűtőközpont-párost alkalmazni (pl. lítium-bromid-víz).

- Magas megbízhatóság és alkalmazhatóság: Mivel a rendszer fő alkotórészei hőcserélők, az ammóniás hűtőközpontok robusztusak és nem sűrűn problematikusak. Ezért azok az iparágak, melyek magas üzembiztonságot igényelnek, mint például

Közvetlen ammóniafelhasználás a végfelhasználó elpárologtatóiban

Kombinálva az elválasztott elpárologtatóval,
az ammóniát az abszorpciós hűtőkörpontiől közvetlenül fel lehet használni hűtési célokra.



a vegyipar vagy élelmiszeripar (szárítás fagyasztással), alkalmazzák szívesen ezeket a berendezéseket technológiájukban.

- Alacsony költségű karbantartás: Az ammóniás hűtőkörpontiök karbantartási igénye nagyon alacsony, csak a szivattyúknak és a pneumatikus szelepeknek vannak mozgó alkatrészei, melyek elkaphatnak. A karbantartási munkák egyszerűek, és nem igényelnek nagy szaktudást.

- Könnyen integrálhatók: Az új ammóniás hűtőkörpontiök könnyen integrálhatók a már meglévő hűtési rendszerekbe.

- Minimális telepítési költség és idő: Általában a 2000 kW hűtőtéljesítmény alatti berendezések előre gyártott modulokban szállítandók, melyek kis helyi összeszerelési időt igényelnek.

- Automatikus működés: A hűtőkörpontiök számítógépes automatikus folyamatszabá-

lyozókkal vannak felszerelve, melyek problémamentes üzemeltetést biztosítanak. Az üzemeltetés teljesen módosítható (állítható) a végfelhasználó igényei szerint. A folyamat vizualizálható egy számítógépen a berendezéstől távol is.

- Kitűnő részterhelési tulajdonságok: A hűtési igény változását az ammóniás hűtőkörpontiök automatikusan követi, részterheléseken való működéssel. A 20%-nál nagyobb

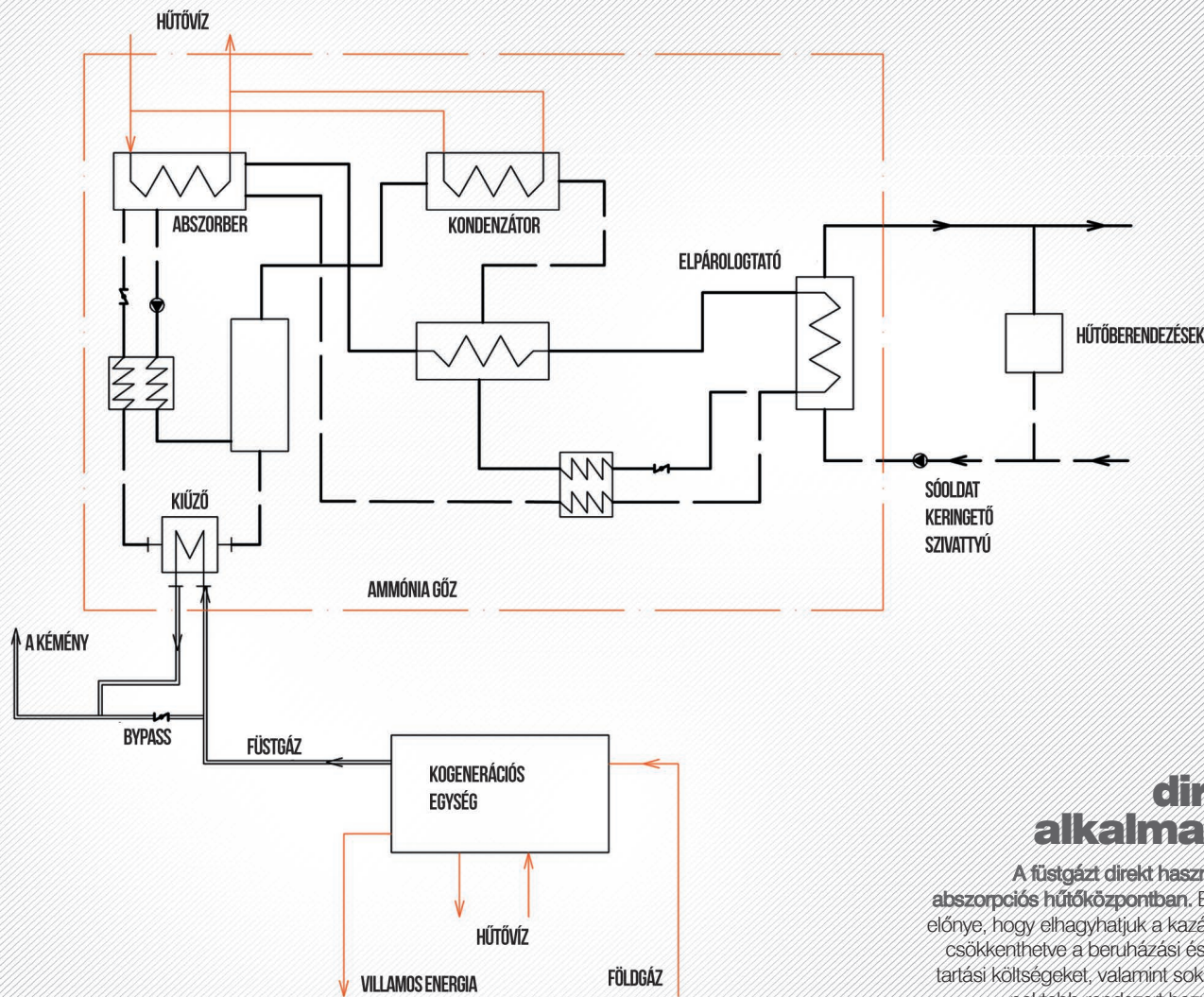


A füstgáz gőz vagy forró víz előállítására használjuk hagyományos kazánban.
Az abszorpciós hűtőközpontot a kazánban termel gőzzel vagy forró vízzel működtetjük.

legfőbb előnyök

- alacsony villamosenergia-fogyasztás, nincs szükség villamos hálózati fejlesztésre,
- alacsony zajszint és vibráció,
- nyári villamosenergia-csúcs „levágása”,
- alacsony üzemeltetési költség hulladékhő esetén,
- környezetbarát.

6



direkt alkalmazás

A füstgázt direkt használjuk az abszorpciós hűtőkörben. Ennek az előnye, hogy elhagyhatjuk a kazánt, ezzel csökkenthetjük a beruházási és karbantartási költségeket, valamint sokkal kompaktabb rendszert hozunk létre.

hűtőkörpont felhasználja ezt a hő hűtési energia előállítására. A kapcsolás az abszorpciós hűtőkörpont és kogenerációs rendszer között megoldható indirekt és direkt módon is.

Indirekt alkalmazás (5. ábra)

A füstgázt gőz vagy forró víz előállítására használjuk hagyományos kazánban. Az abszorpciós hűtőkörpontot a kazánban termel gőzzel vagy forró vízzel működtetjük.

Direkt alkalmazás (6. ábra)

A füstgázt direkt használjuk az abszorpciós

hűtőkörpontban. Ennek az előnye, hogy elhagyhatjuk a kazánt, ezzel csökkenthetjük a beruházási és karbantartási költségeket, valamint sokkal kompaktabb rendszert hozunk létre.

Alkalmazási lehetőségek

Egyre többen ismerik fel a kapcsolt energiatermelés előnyeit, amelynek során gázmotor, illetve mikroturbina segítségével állítanak elő villamos energiát, és az energetikai folyamatok során felszabaduló „hulladékhő” hasznosítják különböző célokra.

A kombinált, azaz egyidejű energiatermelés előnye a kogeneráció összhatásfoka. Ahhoz, hogy ez a hatásfok megmaradjon az év folyamán, minél hosszabb időszakban szükség van a hőenergia állandó hasznosítására.

Ez különféle hőenergiát felhasználó technológiák esetében nem okoz gondot, inkább az épületek hűtése-fűtése a kritikusabb, habár a hőenergiát abszorpciós folyadék-hűtők segítségével ma már könnyen transzformálhatjuk hűtőenergiává.

Ezt a kombinált rendszert nevezzük trigenerációnak.