



Méreték

írta: Nagy Sándor

Konstruktív formák

avagy miért akkora egy folyadékűtő, amekkora, minek kell helyet biztosítani, és miért nem lehet tovább kicsinyíteni

A MESTERSÉGES HŰTÉST IGEN SZÉLES KÖRBE ALKALMAZZUK NAPJAINKBAN. SOKSZOR EGY MEGLÉVŐ ÉPÜLETNEK KELL KIÉPÍTENI A HŰTÉSI RENDSZERÉT, ILYENKOR GYAKORIAK A MÉRET ÉS A SÚLY OKOZTA PROBLÉMÁK. ÚJ ÉPÍTÉSŰ INGATLANOK ESETÉN AZ ELŐÍRT ALACSONY HANGNYOMÁSSZINT BETARTÁSA OKOZHAT MÉRETNÖVEKEDÉST A BERENDEZÉSEKNÉL.

A folyadékűtő konstrukciós kialakítását legnagyobb mértékben a kondenzátor típusa és fajtája (léghűtéses, vízhűtéses) határozza meg.

Mielőtt részleteznénk a fenti eseteket, nézzük meg, hogyan is épül fel egy hűtőkör, és mik az elemei. Az 1. ábrán látható a kör négy fő eleme, az energiabevitelre szolgáló kompresszor, a hőleadásra szolgáló kondenzátor, a nyomás csökkentésére szolgáló fojtószelep, más néven expanziós szelep, valamint a hőfelvételhez az elpárolgató. A folyamat lényegi része a hűtőközeg használata, amely a hideg (elpárolgató) oldalon az elpárolgási hő felvételével folyékony halmazállapotból elpárolg, és a meleg (kondenzátor) oldalon szabályozott nyomás mellett újra cseppfolyósítható. A körfolyamat reverzibilis (tehát megfordítható), ilyenkor hőszivattyús körrel beszélünk.

A hűtő-körfolyamat hatékonyságát a fajlagos hűtőteljesítménnyel – a hűtés során elvont hőmennyiség és a folyamat fenntartásához szükséges villamos energiabevitel hányadosával – lehet kifejezni. Ezt az értéket hívjuk EER-értéknek, más néven jóság foknak. Hőszivattyús kör esetén ez az érték a COP.

Léghűtéses folyadékűtő

Példaként vegyünk egy 400 kW-os léghűtéses folyadékűtő berendezést. A 2. ábrán látható, hogy a berendezés méretének túlnyomó részét a léghűtéses kondenzátor teszi ki, mely a kondenzátorventilátorokból és a hűtőközeg-levegő hőcserélőkből áll. Ha csökkenteni szeretnénk a berendezés méretét, akkor a kondenzátor méretét kellene csökkentenünk, azonban a kondenzátoron leadott teljesítmény függ a hőcserélő felület nagyságától, és a rajta átvezetett levegő térfogatáramától. Tehát ha csökkentjük a hőcserélő felület méretét, akkor növelnünk kell a levegő-áramlás sebességét, hogy tartani tudjuk a szükséges kondenzátorteljesítményt, ami viszont a ventilátorok teljesítményfelvételének növekedésével jár. A kondenzátorfelület nagymértékű csökkentése esetén, ha nem változtatunk a többi hűtőköri elem, pusztán a légsebesség növelésével nem tudjuk leadni a szükséges teljesítményt. Ezáltal romlik a berendezés hatékonysága, csökken az EER-érték, illetve nő a zajszint. Vizsgáljuk meg, hogyan változik a folyadékűtő berendezés mérete és teljesítménye a méretezési külső

hőmérséklet függvényében. Az 1. táblázatban jól látható, hogy a külső hőmérséklet emelkedésével csökken a berendezés teljesítménye és romlik a hatásfoka. Amennyiben tartani szeretnénk a berendezés által 35 °C-nál leadott hűtési teljesítményt 45 °C-os külső hőmérséklet esetén is, úgy növelnünk kell a gépnagyságot.

Vízhűtéses folyadékűtő

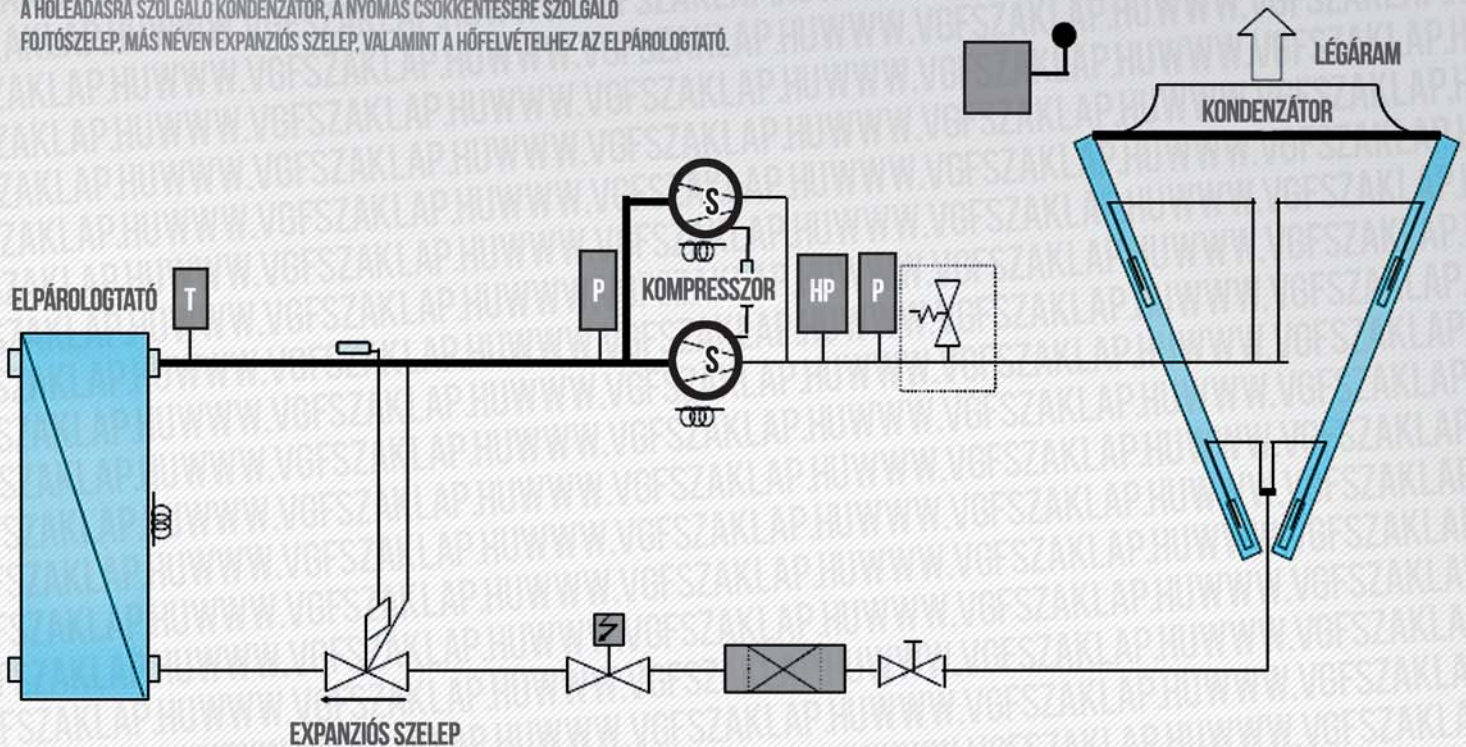
Vízhűtéses folyadékűtő esetén a kondenzátor egy hűtőközeg-víz hőcserélő. Minél alacsonyabb hőmérsékletű vizet tudunk biztosítani (természetesen ennek vannak határai) a hőcserélőnek vízdaláról, annál jobb hatásfokot érhetünk el. Ez alapján 3 rendszert mutatunk be.

Vízhűtéses folyadékűtő + szárazhűtő

A szárazhűtő mérete függ a külső hőmérséklet és a hűtővíz közötti hőmérséklet különbségétől. Minél nagyobb a Δt , dimenzióiban annál kisebb szárazhűtőre van szükség. Ennél a rendszernél átlagosan 50/45 °C-os hőfoklépcső mondható alapértéknek, ellenben 50/45-nél kisebb lesz a szárazhűtő, a gép EER-je viszont alacsony lesz, a teljesítménye is kisebb, ezért a folyadékűtőnél sok esetben nagyobb gépméret szükséges. Amennyiben lakóépületek vannak a közelben, vagy egyéb tényezők miatt tartanunk kell egy alacsony zajszintet, akkor csökkentenünk kell a ventilátorok fordulatszámát, ezáltal a levegő-áramlási sebességét. Ebben az esetben viszont növel-

1. ÁBRA

AZ 1. ÁBRÁN LÁTHATÓ A KÖR NÉGY FŐ ELEME, AZ ENERGIABEVITELRE SZOLGÁLÓ KOMPRESSZOR, A HŐLEADÁSRA SZOLGÁLÓ KONDENZÁTOR, A NYOMÁS CSÖKKENTÉSÉRE SZOLGÁLÓ FOJTÓSZELEP, MÁS NÉVEN EXPANZIÓS SZELEP, VALAMINT A HŐFELVÉTELHEZ AZ ELPÁROLOGTATÓ.



nünk kell a levegő-víz hőcserélő felületét, hogy le tudjuk adni a kívánt teljesítményt. Ennél a rendszernél meg kell említeni a split rendszerű folyadékűtő + kondenzátor megoldást, amely annyival különbözik az előzőekben taglaltaktól, hogy a beltéri folyadékűtőben nem található meg a teljes hűtőkör, a kondenzátor nem része a berendezésnek. A távkondenzátor és a hűtőgép közötti vezetékben hűtőközeg található. A kondenzátor méretét hasonlóan befolyásolja a hőmérséklet és zajszint, mint a szárazhűtőt.

Vízűtéses folyadékűtő + hűtőtorony

Hűtőtornyok esetén a levegő nedves hőmérséklete a méretezési hőmérséklet. 35 °C-os, 40%-os relatív nedvességtartalmú levegő nedves hőmérséklete 24 °C. Ezáltal csökkenthető a kondenzátoroldali hőfoklépcső, melynek a leggyakoribb értéke 35/30 °C, ez kisebb kondenzátor hőcserélő-felületet, tehát méreteiben kisebb folyadékűtőt és jobb hatásfokot biztosít.

Vízűtéses folyadékűtő + kútvíz

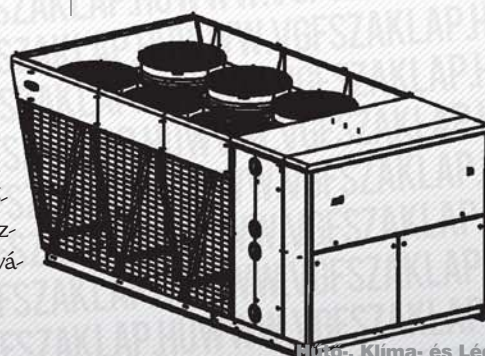
Mind méret, mind energetika szempontjából a legjobb rendszer az eddig taglaltak közül a kútvízes rendszer. Ennél a megoldásnál a kútról érkező hűtővíz (nyáron) átlagosan 20/15 °C hőfoklépcsőjű, mellyel egy leválasztó hőcserélőn keresztül tudjuk hűteni a kondenzátorunkat. A levá-

Típus	T _{külső} (°C)	Hűtési hőfoklépcső (°C)	Teljesítmény (kW)	Felvett teljesítmény (kW)	EER	Méret (hossz x szél. x mag.) (mm)	Tömeg (kg)
1 Folyadékűtő	35	7/12 (víz)	387	133	2,91	4623x2280x1965	3110
2 Folyadékűtő	40	7/12 (víz)	360	140	2,57	4623x2280x1965	3110
3 Folyadékűtő	45	7/12 (víz)	335	148	2,26	4623x2280x1965	3110
4 Folyadékűtő	45	7/12 (víz)	372	166	2,24	5653x2280x1965	3663

lasztó hőcserélő és a kondenzátor közötti hőfoklépcső 25/20 °C. Az alacsony előremenő vízhőmérséklet a kondenzátor-hőcserélőben magas hőmérsékletkülönbséget eredményez, ezáltal tovább csökkenthető a folyadékűtő mérete a szükséges teljesítmény-leadás mellett. Amennyiben nincs lehetőségünk kültérre telepíteni berendezéseket (szárazhűtő, hűtőtorony), akkor ez a rendszer megoldást jelenthet a helyszűke és a méret okozta problémákra, értelemszerűen magasabb beruházási költség mellett. Külső zajterhelés alapján is ez a legkedvezőbb megoldás, ugyanis nem telepítünk berendezést a kültérre.

A fenti rendszerek fajlagos hatékonyság tekintetében növekvő sorrendben lettek bemutatva. A hatásfok növelésével nő a beruházási költség is, de az egyre növekvő energiaárak és az alacsonyabb üzemeltetési költségek mellett csökkenhet a megtérülési idő is.

Összegezve a leírtakat, kijelenthetjük, hogy a folyadékűtő berendezések konstrukciós formái a különböző igények miatt alakultak ki. A méret és zaj okozta nehézségeket egy rendszer kiépítésénél, minden beruházásnál külön meg kell vizsgálni, hogy megtaláljuk a megfelelő megoldást, amellyel be tudjuk tartani az előírt követelményeket, valamint megfelelünk a beruházó elvárásainak, mind beruházási költség, mind rendszerhatékonyság tekintetében. ■



2. ÁBRA

AZ 2. ÁBRÁN LÁTHATÓ, HOGY A BERENDEZÉS MÉRETENEK TÚLNOMÓ RÉSZÉT A LÉGHŰTÉSES KONDENZÁTOR TESZI KI.