

# TERVMINTA\_1 és KÉPZÉS

## levegő-víz hőszivattyú témakörben

A képzés épületgépészeti fűtés-hűtés szakembereknek szól, OKLEVELET is adunk.  
A képzésen mind a 2 fajta hőszivattyúról szó lesz, a kompaktokról is és a kültéri-beltéri típusokról is.

Mivel az eddigi tapasztalataim szerint **a hőszivattyús szerelések 90 %-a nem-megfelelő,** volt olyan helyszín is, ahol a kivitelező olyan sok hibát követett el, mert ő úgy szerelt mintha csak egy egyszerű kazános-fűtést szerelne, hogy a gép fél éven keresztül kb. félóránként kiállt hibára. És kézzel szokták újraindítani.

Miért fél éven keresztül tartott ez így? Mert a tisztelt megrendelő nem akart hinni a képviselőnek, nem akarta kijavíttatni a szerelést, mert ő inkább a szerelőnek hitt, aki azt mondta, hogy ennek így is jónak kellene lennie! Terv persze sajnos nem készült, mert a magyar szerelők sajnos a ténylegeshez képest sokkal okosabbnak képzelik magukat! És az úrgazdag megrendelő ráadásul azt mondta, hogy minek a tervező, az is hibázhatott volna. Aztán a megrendelő ügyvédek is bevont a vitába, de mi nem ijedtünk meg. Fél évig tartott, míg a megrendelő és a szerelő kijavított minden hibát. Kb. négyszer rugaszkodtak neki az átszerelésnek, persze még mindig terv nélkül, de átszereléskor elkövettek újabb hibákat is.

Fél év alatt a gép sok százszor állt ki hibára. De a gép kibírta ezt a fél éven át történő nem-megfelelő üzemeltetést is, a gép nem romlott el! És miután végre kijavították az összes szerelési hibát, a gép magától jól működött (persze előtte is jól működött), de többé nem állt ki hibára.

És mivel a szerelések 90%-a nem-megfelelő, emiatt közreadok nem csak egy kapcsolási rajzot, hanem egy kidolgozott tervmintát!

És átadok néhány hasznos tanácsot is, mert

**HŐSZIVATTYÚK esetében BIZTOSAN NEM ÚGY KELL SZERELNI, MINTHA CSAK egy egyszerű KAZÁNOS FŰTÉS LENNE!**

## HŐSZIVATTYÚS KÉPZÉSEKET TARTUNK:

Ha valamelyik tervező vagy szerelő minden részletet meg szeretne ismerni a levegő-víz hőszivattyúk megfelelő alkalmazására vonatkozóan, akkor javaslom, hogy jelentkezzen be nálunk az egyik 1 napos hőszivattyús képzésre! [homor1@t-online.hu](mailto:homor1@t-online.hu) A képzésen megtanítok minden részletet! 1986-ban hőszivattyúztam legelőször. Fél éven át mértem 2 db akkori német hőszivattyú üzemi viszonyait a Velencei-tó partján. A mérések eredményeiből sokkal több fölismerésre lehet jutni, mint a tervezés vagy kivitelezés ideje alatt. A mérési eredmények a valóságot mutatták. Persze a különlegesen alapos énemhez híven jól áttanulmányoztam a terveket is, alaposan megnéztem a kivitelezett rendszert is, természetesen ezekből is lehetett tanulni, de az i-re a pontot az tette fel, amit az üzemeltetés közbeni mérésekből tapasztaltam. És csak ezek után fedeztem fel egy döbbenetes hibát, amit a tervezők követtek el!!!

A képzésen elmagyarázom hogy mi az ami egy hőszivattyús-primer-körön belül nem túl jó, és hogy miért nem jó? És hogy mit javaslok helyette! És hogy mindig kell-e egyáltalán primer kör? Átbeszéljük a vezérlés minden szükséges részletét is!!!

Hőszivattyú 1 MW-ig + gázkazán + fás-kazán + napkollektorok kapcsolási rajzait és együttműködésüket is megtanítom.

A képzést követően minden egyes legalább-átlagos-logikájú tervező és szerelő úgy fog hazamenni, hogy minden részletet megismert és képes lesz alkalmazni igazán jó hőszivattyús-primer-köröket! Nem csak Unical gépekhez, hanem bármilyen márkájú (persze jó minőségű) hőszivattyúk esetében is!

De nehogy azt higgye valaki, hogy ez a lenti rajz elegendő tudást nyújt, mert egy rajz nem tartalmaz minden információt.

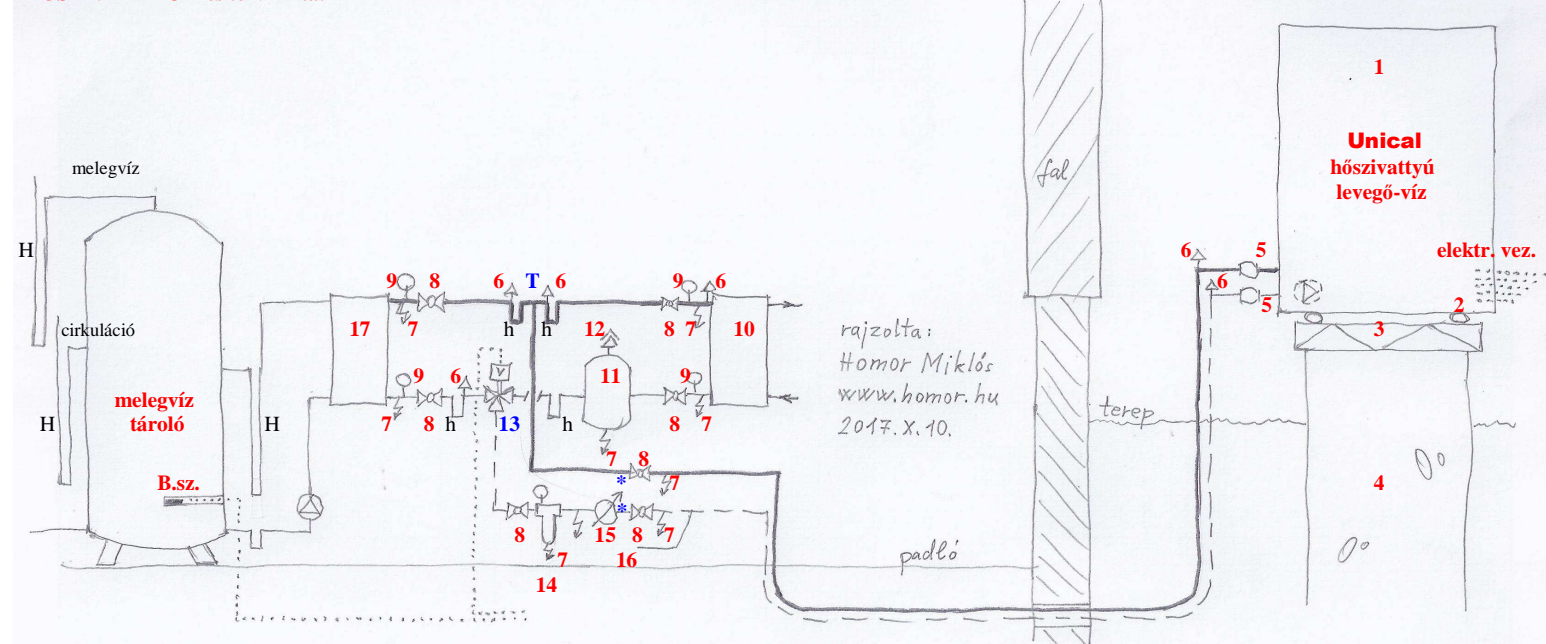
Próbáljon válaszolni a lenti szakmai KÉRDÉS-ekre! A rajz megmutatja-e a válaszokat?

### SZÓVAL?

Szóval jelentkezzen be a hőszivattyús képzésünkre! OKLEVELET is adunk! (De aki ellóg a képzés vége előtt, annak biztosan nem adunk OKLEVELET.)

MEGHÍVÓT a HŐSZIVATTYÚS KÉPZÉSRE csak akkor tudunk küldeni, ha megadja az e-mail címét a [homor1@t-online.hu](mailto:homor1@t-online.hu) címre.

### HŐSZIVATTYÚ 1-es tervminta:



Jelmagyarázat:

JEL mennyiség	MEGNEVEZÉS	JEL mennyiség	MEGNEVEZÉS
1 ... db	HP_Ower levegő víz hőszivattyú, Full-Elektronikus	12 1 db	automata légtelenítő
2 1 csomag/gép	antivibrációs talpak	<b>13</b> 1 db	váltószelep motorral
3 1 db / gép	rácsos tartó, inox, egyedi	14 1 db	szűrő 100 mikronos, nyomásmérővel, ürítővel
4 1 db / gép	gép-alap	15 1 db	vízmérő a térfogatáram ellenőrzésére
5 2 db / gép	gumikompenzátor	<b>* és * között (néha, ritkán) fagyvédelmi rövidzár kell akkor, ha ...</b>	
6 6 db	kézi légtelenítő	16 1 készlet	ZT + nyomásmérő
7 7 db	töltő-ürítő (és atmosáshoz csatlakozók)	17 1 db	HMV hőcserélő (sokkal jobb mint egy belső csőkígyó)
8 7 db	elzáró	B.sz. 1 db	Bojler szonda
9 4 db	hőmérő	elektr. vez.	Betáp + vezérlő-jel On/Off vagy 0...10 V, + tartalék vez. (pl. téli-nyári váltás), + hibajel + bojler szondától, + váltószeleptől, + tartalékfűtések beindítására vezetékek, + stb.
10 1 db	hőcserélő vagy hidraulikus váltó		
11 1 db	puffer (kb. 20 lit 70-es, kb. 100 lit 50-es géphez)		

Hasznos KÉRDÉS-ek és VÁLASZ-ok:

### Alapkérdés:

Kell-e egyáltalán primer-kör a levegő-víz hőszivattyúhoz? Mikor nem kell? A válasz a KÉPZÉS-en.

### 0. KÉRDÉS (fagyvédelem):

Hogyan oldjuk meg a gép fagyvédelmét, hiszen a gépben van egy svéd SWEP gáz-víz-re szabadalmaztatott hőcserélő is, amibe bemegy a visszatérő és kijön belőle az előremenő. 3 megoldás lehetséges. (1. fagyálló 2. söntszivattyú 3. fűtőkábel) De olyan módszert biztosan nem használunk, amit néhány tervező betervez pl. az XY híres hőszivattyúkhöz, hogy speciális szerelvények 3°C alatt automatikusan kizárják és leürítik külön a hőszivattyút, majd ha 5°C fölé kúszik az időjárás, akkor automatikusan újra-feltöltődik külön a hőszivattyú, majd kizárása megszűnik, majd termelhet. Hiszen ilyen megoldásnál hátrány a feltöltő víz gyakorisága és minősége, és persze az is, hogy az ilyen hőszivattyú 3...5°C alatt eleve nem fog termelni!

A részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### 1-es JEL a gép, maga a hőszivattyú:

A kompakt / monoblokk gépek csőszerelését fűtésszerelők is végezhetik, tehát kompakt / monoblokk gépek kivitelezéséhez nem kell hivatalos-hűtős-szerelő, csak a gép üzembe helyezéséhez kell kihívni a hűtőgázos szervizest, míg

a kültéri-beltéri gépekhez a helyszíni hűtőgázos-csővezetések miatt hivatalos-hűtős-szerelőt is fizetni kell még (mert spec. rézcső kell, ez nem fűtési rézcső, aztán nyomáspróbázni kell 30 baral, ilyet nem tud egy fűtésszerelő, aztán 4 órán át vákuumozni kell, ilyet sem tud egy fűtésszerelő, aztán ki kell engedni a hűtőgázt a kültéri egységből a hűtőgázos-csővekbe és a beltéribe és rá kell mérni és esetleg rátölteni hűtőgázt, ilyet sem tud egy fűtésszerelő).

A képzésen mind a 2 fajta hőszivattyúról szó lesz, a kompaktról is és a kültéri-beltéri típusokról is.

Az Unical-nál már régen nem csak bivalencia-pont van, hanem bivalencia-sáv. Mit jelent ez a tervezésnél és a vezérlésnél?

A kompakt / monoblokk Full-elektronikus hőszivattyú gép betehető jól átszellőztetett beltéri helyiségbe is (történt már ilyen).

De ha pl. 5 db 50 kW-os (2 m magas) gépet alkalmaznak egymás közelében pl. egy tetőn (alkalmaztak már ilyet, hiszen akár 50 db 50 kW-os gépet is egymás közelébe lehetne telepíteni, hiszen a 35-ös és 50 kW-os gépek fölfelé az ég felé fűjnek, így nem fűjnének egymásra), viszont ilyenkor Tichelmann-ba kell csövezni a gépeket úgy, hogy a visszatérő-cső legyen a vízszintes-hurok. Viszont előfordulhat, hogy az összes gépnek csak kb. a harmada, 5 gépből csak pl. 2 gép kell hogy melegvizet termeljen, ilyen esetben előre egyeztetesen a képviselővel, pl. hogy hová és mennyi **T-elágazást** és hová és mennyi **váltószelepet** érdemes alkalmazni? Mert nem csak ahhoz a 2 géphez javasolunk váltószelepet, hanem még ....

Milyen tervezői felirat szokott hiányozni egy-egy hőszivattyú ábrája vagy egy-egy kazán ábrája alatt? Szervizes mit programoz?

Részletesebb válaszok a KÉPZÉS-en.

### 6-os JEL-hez KÉRDÉS (kézi légtelenítő):

A kézi légtelenítők helyett jobbak lennének automata légtelenítők? Szerintem nem! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### 7-es JEL-hez KÉRDÉS (töltő-ürítő):

Miért nincs 7-es jel a 14-es szűrő alatt? A válasz a KÉPZÉS-en.

Miért nem rajzoltam 1-1 db töltő-ürítőt a gép melletti 1-1 db 6-os légtelenítő mellé is a gép külön atmoshatósága miatt? A válasz a KÉPZÉS-en.

### 8-as JEL-hez KÉRDÉS (elzáró vagy szabályozó-szelep):

Miért nem szabályozó szelepet rajzoltam a 10-es egység és a 11-es puffer közé a 8-as elzáró helyett?

Pl. olyan esetre, amikor a 10-es egység nem egy kb. 1 ... 2 mv.o. ellenállású hőcserélő lesz, hanem egy sokkal kisebb ellenállású hidraulikus váltó lesz. Mert ilyenkor talán fojtani kéne a **T – 10 – Váltószelep** útvonalon a **T – 17 – Váltószelep** útvonalhoz képest? Vagy mégsem? A válasz a KÉPZÉS-en.

### 10-es JEL-hez KÉRDÉS (hidraulikus váltó, vagy hőcserélő?):

Elég nagy hibát szoktak elkövetni a 10-es és 17-es egység méretezésénél?

Mi legyen a 10-es egység? Hidraulikus váltó, vagy hőcserélő? Ha hőcserélő, akkor hogyan méretezzük ezt a hőcserélőt? Hány fokot veszítünk a primer előre és szekunder előre között? A válasz a KÉPZÉS-en.

Ha túl nagy a hőcserélő, akkor esetleg lamináris lesz az áramlás pl. a szekunder oldalon és a koszoktól is könnyebben eldugul a hőcserélő. Ha pedig túl kicsi a hőcserélő és túl nagy a primer oldali ellenállása, akkor pedig nem lesz megfelelő a primer oldali térfogatáram. Pedig illene tudni, hogy a hőszivattyún belüli térfogatáram kb. 4x ...15x nagyobb kell hogy legyen, mint egy kazános-radiátoros fűtésben.

### 11-es JEL-hez KÉRDÉS (puffer):

Egyáltalán kell-e puffer? Mikor nem kell? Ha kell, akkor a puffert miért nem a fő visszatérőbe tettem? Úgy, hogy a melegvíztermelés közben is átmenjen a visszatérő a pufferen? A rövid válasz az, hogy ez nyári hűtés és nyári melegvíztermelés esetén biztosan rosszabb lenne, mert ekkor váltakozva lehűtenénk / átfűtenénk ezt a közös puffert. Hűtés közben lehűtenénk, HMV-termelés közben pedig felfűtenénk, majd hűtés közben ismét lehűtenénk, HMV-termelés közben pedig ismét felfűtenénk, és így tovább.

Az áramlásban éppen részt vevő folyadéktartalom (ha Full-elektronikus a gép) ilyen kevés is lehet:

31 lit,	37 lit,	51 lit,	88 lit,	75 lit,	105 lit,	150 lit
ha a gép 7 kW-os,	9 kW-os,	12 kW-os,	16 kW-os	25 kW-os,	35 kW-os,	50 kW-os.

Jónéhány versenytársnál jóval nagyobb folyadékmennyiségeket (és ezért jóval nagyobb puffereket) kell alkalmazni. De mivel az Unical gépek Full-elektronikus gépek, nem csak a kompresszor modulál, hanem minden modulál, mert modulál a ventilátor is és az adagoló-szelep is (sokan ezt fojtó-szelepeknek hívják) és modulál a gépben lévő keringtető szivattyú is, így az ilyen Full-elektronikus gépek már sokkal jobb hatásfokúak és elég hozzájuk ilyen kevés folyadéktartalom is.

És mi van akkor, ha a HMV-termelés közben a primer körben lévő áramlásban részt vevő folyadék nincs meg a fenti mennyiség? Unical Full-elektronikus gépeknél és megfelelő külső-hőcserélős-melegvíztároló alkalmazása esetén ez nem okoz problémát.

Esetleg elhagyható-e a puffer? Volt már ilyen hogy elhagyták, pedig kevés volt a primer oldali folyadéktartalom, de ott és abban a szituban mégis megfelelő volt! Részletesebb válaszok a KÉPZÉS-en.

### 12-es JEL-hez KÉRDÉS (automatikus légtelenítő):

Elég-e, hogy a primer-körben csak 1 db automatikus légtelenítő van?

A rövid válasz az, hogy elég akkor, ha a feltöltéskor pl. az összes kézi légtelenítő kinyitása közben különlegesen lassan töltenek fel és a megfelelő időben zárogtatják el a kézi légtelenítőket, szóval különlegesen alaposan légtelenítenek ki. Persze a napkollektoros rendszerekben alkalmazott nagyon gyors feltöltő berendezés is megfelelő lehet. Az üzem közbeni automatikus légtelenítést pedig a pufferben lévő nagyon lassú áramlás miatt, a puffer tetejére szerelt automatikus légtelenítő már biztosítani tudja.

### 13-as JEL-hez KÉRDÉS (váltószelep):

Természetesen a melegvíz-tároló és a 17-es hőcserélő közötti bojler-köri-szivattyú akkor induljon, amikor a váltószelep átvált HMV oldalra. A váltószelep miatt gyakori a primer-köri hiba! Nem azért mert esetleg a váltószelep elromlana, hanem azért mert néha a tervező nem jó váltószelepet választ, vagy leginkább azért mert a szerelő elég sokszor nem jó váltószelepet tesz be. A váltószelep csonkja nagyobb legyen mint a csőátmérő? A váltószelep gyors működésű legyen vagy lassúbb működésű?

Amikor a gép, télen, amikor már sok jég van a lamellák között, önleolvasztást végez, (és a bojler szonda NTC, ez van a gépre kötve), akkor az önleolvasztás ideje alatt merre lesz nyitva a váltószelep?

Válaszok a KÉPZÉS-en.

### 14-es JEL-hez KÉRDÉS (szűrés):

szűrő 100 mikronos, nyomásmérővel, ürítővel

Vagy néha elég egy egyszerű Y-szűrő? Miért nincs 7-es jel a 14-es szűrő alatt? A válasz a KÉPZÉS-en.

Pl. a HP\_Ower 160 gép fűtésre 15,2 kW-os, hűtésre 15,7 kW-os, a gép előremenő-visszatérő csonkjai 1"-1" külső menetesek, de a primer-körbe biztosan nem lenne jó egy 1"-os 100 mikronos szűrő! De még az 5/4"-os sem! Miért? A válasz a KÉPZÉS-en.

Vagy pl. a HP\_Ower 500 IV gép fűtésre 49,3 kW-os, hűtésre 47,6 kW-os, a gép előremenő-visszatérő csonkjai 2"-2" külső menetesek, de a primer-körbe biztosan nem lenne jó egy 2"-os 100 mikronos szűrő! Miért? A válasz a KÉPZÉS-en.

Kell-e egyáltalán szűrő, ha a 10-es egység hőcserélő és a primer-kör eleve tiszta? Bizony ilyen esetben nem kell semmilyen szűrő! Az Unical gyár pl. nem használ szűrőt kazánoknál sem, még a 10 év gyári garanciális kazánok esetében sem használ szűrőt akkor, ha a primer-kör hőcserélős-primer-kör, még a MW-os kazánoknál sem. Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### 15-ös JEL-hez KÉRDÉS (térfogatáram ellenőrzése):

vízmérő a térfogatáram ellenőrzésére

Nem lenne jobb ha a térfogatáram ellenőrzési lehetősége miatt inkább mérőcsonkos szelepet alkalmaznánk? A rövid válasz az hogy 20 kW alatt kényelmesebb a vízmérő, nagyobb rendszerben pedig talán jobb megoldás a gépenkénti 5/4"-os vagy 2"-os mérőcsonkos szelep (de ténylegesen is ki kell mérni rajtuk az átáramló max. térfogatáramot). Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

Itt egy kis táblázatban megadom, hogy mekkorák a figyelembe veendő dt és m<sup>3</sup>/h és mv.o. adatok a gépen át:

	HP 70	HP 90	HP 120	HP 160
lehetséges dT a gépen át	3...6,5°C	3...7,5°C	3...8°C	3...8°C
min ... max térfogatáram m <sup>3</sup> /h	0,71...1,88	0,86...2,3	1,3...3,47	1,64...4,37
javasolt m <sup>3</sup> /h (f):	1,13	1,38	2,08	2,62
hasznos mv.o. kifelé:	4,46 m	3,35 m	3,42 m	5,29 m

	HP 250 standard	HP 350 standard	HP 500 standard	HP 250 IV	HP 350 IV	HP 500 IV
lehetséges dT a gépen át	3...8°C	3...8°C	3...8°C	3...8°C	3...8°C	3...8°C
m <sup>3</sup> /h térfogatáram minimum	3,28	3,93	5,26	3,28	3,93	5,26
javasolt m <sup>3</sup> /h (f):	3,64	4,65	6,19	3,64	5,25	6,9
hasznos mv.o. kifelé:	8,8	8,1	7,0	8,8	6,65	5,0

### \* és \* között (néha, ritkán) fagyvédelmi rövidzár kell akkor, ha ...

pl. a szabadban lévő vezeték túl hosszú, pl. hosszabb mint a beltéri szakasz, és a túl hosszú kültéri vezetékben pl. -10°C-ra hűlt a fagyálló-folyadék, így amikor a gép elkezd dolgozni, akkor eleinte még túl hideg folyadék éri a beltérben lévő hőcserélő lemezeit, amiktől pedig megfagyhat a szekunder oldali víz és szétfagyhat pl. maga a hőcserélő. Szóval:

ha fagyálló folyadék van a primer körű vezetékben ÉS(!) várható, hogy 0°C alatti hideg folyadék érne sokáig a 17-es (vagy 10-es) hőcserélőt, akkor, hogy ez ne forduljon elő, védekezésül pl. össze kell kötni a \* és \* pontokat csővel. Úgy, hogy az előremenőben a \* pontnál T-idom, a visszatérőben a \* pontnál váltószelep legyen, amely váltószelep vissza kell hogy irányítsa a hideg folyadékot a gép felé addig, amíg az előremenőben a \* pont előtt pl. 5°C (25°C) alatti hőmérséklet érkezik.

### 16-os JEL, ide csatlakozik a zárt tágulási tartály és a nyomásmérő

Nem javasolom a szokásos-acél zárt tágulási tartályokat, mert az acél felületről lejutó korróziós iszaptól előbb-utóbb eldugul a hűtőgáz-víz hőcserélő víz oldala! Akkor milyen zárt tágulási tartályt kellene használni? Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### 17-es JEL-hez KÉRDÉS (HMV hőcserélő):

Nem lenne egyszerűbb egy belső-csőkiágós-bojler alkalmazása a külső-hőcserélős tároló helyett?

De! Egyszerűbb lenne! VISZONT egy belső-csőkiágós-bojler BIZTOSAN ROSSZABB MEGOLDÁS LENNE!

ENERGETIKAILAG IS!!! Meg belső KOSZOSODÁS MIATT IS!!!

A hagyományos belső-csőkiágós bojler BIZTOSAN GYENGE MEGOLDÁSOK napkollektorokhoz is, de hőszivattyúhoz méginkább!

Attól hogy Magyarországon sajnos tömegesen belső-csőkiágós tárolókat alkalmaznak, attól ez még tömegesen gyenge minőségű megoldás! Felejtse el a belső-csőkiágós bojlereket ÖRÖKRE! Ezek nem túl jók a mai kazánokhoz sem, de napkollektorokhoz is gyenge megoldások, hőszivattyúhoz pedig be sem engedném a saját épületeimbe! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

És ha már egyszer HMV-tárolón kívüli külső-hőcserélő kellene, akkor az lemezes legyen-e, vagy talán jobb a Spirec típusú?

### Bojler szonda:

Mit kell tenni, ha a bojler szonda lötyög a csőhüvelyben? Hiszen nem hővezető paszta alkalmazását javasolom!

Volt olyan helyszín, ahol az óriási-felületű-belső-csőkiágós hőszivattyús-bojler sem volt a legjobb és a bojler szonda is lötyögött. Ebből adódóan a gép hűtőgázának nyomása szélső értékre ment és kiállt hibára. Mert a géptől túl magas HMV hőmérsékletet kértek, a lötyögős szonda pedig 3°C-ot csalt a levegős-csőhüvelyben, így a HMV hőmérséklet már régen jó volt a tárolón belül, de a levegős-csőhüvelyben lötyögős bojler szonda még mindig 3°C-kal alacsonyabb értéket jelzett vissza a vezérlő felé, így a vezérlő tovább hajszolta a gép termelését, a hűtőgáz nyomása szélső értéket ért el, amire a gép kiállt hibára. Mindennek a lötyögős szonda és a nem-túl-jó melegvíztároló volt az oka. Felejtse el a belső-csőkiágós bojlereket, kazánokhoz sem túl jók, de napkollektorokhoz és hőszivattyúhoz én be nem engedném az épületeimbe! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### Elektromos vezeték és leolvasztott jég terelése önszabályozó fűtőkábelrel és a vezérlés:

Önszabályozó fűtőkábel a leolvasztott jég terelésére elég sokszor nem kell. De mégis mikor kell? Válasz a KÉPZÉS-en.

### Miért vannak a rajzomon H és h jelű „U” alakú csőnyomvonalak?

Ezeket a hurkokat nagyon-nagyon kevesen alkalmazzák Magyarországon. Néhány világszínvonalú nyugati cég már kb. 30 éve alkalmazza az ilyeneket! Én kb. 1986-ban egy osztrák 1 hetes képzésen ismertem meg ezeket a hurkokat, majd mutatok olyan nyugati és hazai terveket is, ahol alkalmazták ezeket. Sajnos a hazai szakemberek túlnyomó többsége nem is ismeri az ilyen hurkokat, bár én tanítani szoktam ezeket is a napkollektoros képzéseinken, a napkollektoros tervmintáim is tartalmazzák ezeket a hurkokat, hiszen szinte mindig komoly energetikai hiba ezeknek a hiánya. A (kb. összesen 15 ezer hazai szakembertől) kb. 1,5 ezer szakember (pl. akik részt vettek korábban a NAPenergiás 2...3 napos képzéseimen) ismeri már ezeket a H-jelű és h-jelű hurkokat. 2018-tól pedig a hőszivattyús képzéseimen is tanítani fogom ezeket a hurkokat, mert még egyszer megemlítem, hogy ezek hiánya általában komoly energiavesztést jelent. Ilyen hurkokat ma már minden hőközpontban alkalmazni kellene! Ezek nélkül ma már egyetlen egy tervre sem szabadna csillagos ötöst adni!

És hogy mikor kell H-jelű (0,4 m ... 1 m-es) mély nagy-hurkot alkalmazni? És mikor kell h-jelű (10...20 cm-es) kis-hurkot alkalmazni?

Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### Csővezeték:

Milyen hibát szoktak elkövetni a csövek-és-idomok anyagminősége megválasztásában (mi illik ide? acél vagy PP).

És milyen komoly hibát szoktak elkövetni a cső-átmérő megválasztásában? És a koszok és a szűrés és az átmosás témái?

Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

### Csővek és szerelvények hőszigetelése:

Milyen nagy hibát okoz a hőszigetelés rossz minősége? Volt ahol a teljesítmény 33%-a elveszett már a primer-csőveken át!

Nagyon tanulságos az az összehasonlítás, hogy amekkora hőszigetelési vastagság szokásos egy kazános rendszerben, az még igencsak totálisan gyenge megoldás egy hőszivattyús rendszerben! Részletesebb válasz a KÉPZÉS-en.

Ha érdeklés ez a képzés, a részt vevők OKLEVELET is kapnak,

akkor (ha Ön nem szokott tőlünk e-mail-eket kapni), kérjük adja meg az e-mail címét a [homor1@t-online.hu](mailto:homor1@t-online.hu) címre, hogy majd meghívót küldhessünk.

Üdvözlettel:

Homor Miklós szakértő és különlegesen képzett épületgépész (de a különleges nem azt jelenti, hogy legjobb, hanem azt, hogy különleges)

és Dömötör Anette, mint a képzés szervezője

2018. jan. 16.

Utóirat:

Tudjuk, látjuk, hogy azok az épületgépészek, akik még soha nem vettek részt Homor Miklós egyik képzésén sem, nem egy-egy rövid előadáson, hanem egész napos képzésén, azok közül egyesek tévesen ítélkeznek, mások pedig félre vannak vezetve az 55 konkurencia egyike-másika által elferdített jó néhány álhírek miatt.

Elsőre ugyan furcsán is hangzik, de H.Miklós különlegesen képzett épületgépész és különlegesen képzett hőszivattyús-napkollektoros-kazános szakértő.

Álljon hozzá pozitívan, jelentkezzen be a képzésre már csak azért is, mert nem etikus addig véleményt alkotni, amíg személyesen végig nem hallgatta!

Tapasztalni fogja, hogy tényleg különlegesen képzett-e? És a képzés végighallgatása után totálisan más lesz a véleménye, ha eddig pozitív véleménye volt, akkor ez valószínűleg igencsak meg fog erősödni Önben!

Üdv: Dömötör Anette, a képzés szervezője

És egyébként is! Ön mint szakember mit veszíthetne, ha részt vesz egy ilyen különlegesen alapos képzésen?

Szóval? Jelentkezzen be a képzésre!