Kis teljesítményű DX - NH3 hűtőrendszerek

HKVSZ Konferencia
Harkány, 2013 November 12-14.

Előadó: Murin Örs

Az első lépések

Miután cégünk átvette a korábban egy multi hűtős cég által létesített és karbantartott hűtőrendszerek karbantartási és javítási feladatait az adott létesítményben, az üzemeltető értelem szerűen bennünket vont be egy újabb szekció hűtötté tételének először koncepcionális, döntés előkészítői, majd kiviteli tervezési és szerencsés módon megvalósítási folyamataiba is.

Cégünk erőssége, hogy hogy egy-egy feladat megvalósításánál birtokunkban van a különböző technológiák (HFC, NH3, CO2, Propán, stb.) ismerete, így nem egy adott műszaki megoldást próbálunk az Ügyfélnek eladni, hanem felkínáljuk a lehetőséget a döntésre.

Sajnos tapasztaljuk azt az eljárást, melynél egy csak HFC hűtőközegekkel foglalkozó cég azt mondja az Ügyfélnek, hogy csak ez a jó és a többi nem, mely persze nem igaz, csak mivel a többit nem ismerik, így nem is tudják sem összehasonlítani, sem ajánlani. Ennek a gyakorlatnak az eredménye általában egy olyan közvetlen és közvetett környezetkárosító tulajdonságokkal rendelkező hűtési rendszer, mely sem energetikailag nem tekinthető jónak, sem üzemeltetésben, és emiatt persze az Ügyfélnek sem jó.

Valljuk, hogy közép és hosszú távon az őszinte és átfogó Ügyfél tájékoztatáson keresztül valósulnak meg a mindenki számára legmegfelelőbb, és környezetbarát beruházások.

Döntés előkészítés

A feladat előzetes megismerését, illetve a Bérlővel történt egyeztetést követően négy eltérő műszakı tartalmú, és peresze eltérő beruházási költséggel bíró rendszert ajánlottunk ki, kiemelve ezek eltérő előnyeit és hátrányait, valamint bemutatva a megtérülési időket is.

A., Alacsony árfekvésű R404a hűtőrendszer
Az általánosságban elterjedt ΔT kalkulált hőcserélőkkel, termosztatikus adagolással, léghűtésű kondenzátorokkal, elektromos olvasztással.

B., Energetikailag hatékonyabb R404a hűtőrendszer
Alacsony ΔT kalkulált hőcserélőkkel, léptetőmotoros elektronikus adagolással, léghűtésű kondenzátorokkal, meleg gázas olvasztással

C., Alacsonyabb árfekvésű NH3 hűtőrendszer
Elárasztott elpárologtatókkal, elektromos olvasztással

D., Energia hatékony NH3 hűtőrendszer
Elárasztott elpárologtatókkal, evaporatív kondenzátorral, meleg gázas olvasztással

Tények és tévhitek

A laikusok, illetve a technológiát pontosan nem ismerők között számos tévhit él az ammóniával kapcsolatban, melyek elsősorban a régi időkre (30-40 évvel korábbi ammóniás rendszerekre) vezethetők vissza.

Ennek ellenére az ammónia:

- 100% ban természetes közeg, GWP: 0, ODP: 0
- Kellemetlen szúrós szaga miatt sokkal előbb „jelez", mielőtt bármely problémát okozhatna
- Kötelezően PED rendszerként készül, így minőségében lényegesen magasabb műszaki szintet képvisel mint a hagyományos HFC rendszerek.
- A korszerű mini- és micro channel, valamint lemezes hőcserélőkkel a hűtőközeg töltet minimalizálható
- Teljesen automatikus üzemű, felügyelet nélküli rendszerek, megvalósíthatóak probléma mentesen
- 5-10 kW tartományban is elérhetőek fél hermetikus ammóniás kompresszorok, így a legkisebb alkalmazásokra is megfelelő megoldást nyújt

További előnyök

- Akár 40-50%-al alacsonyabb rendszer szintű villamos energia fogyasztás a HFC rendszerekkel szemben

- Nem tartozik az „F-Gáz” hatálya alá, így nincs kötelező szivárgás keresés

- Élettartama hosszabb mint egy HFC rendszeré (felügyelt megvalósulás, vastagabb csövek, ipari szerelvények, robosztus rendszerelemek, stb.)

- A hűtőközeg ára töredéke a HFC közegekének

- Magas nyomógáz hőmérséklete miatt a hőhasznosítás jobb hatásfokkal bír
  (a legmagasabb normál üzemi nyomóhőfok 160C-is lehet)

- 25 kg töltetig semmi nemű kötelezettség nem vonatkozik rá (kb. 100-150 kW valósítható meg)

Technológiai eltérések

Különbségek a hidegenergia előállításban

Hűtőközeg	R404a	R717 (NH3)
Kompresszor	Bitzer 8GC 60.2Y	Bitzer W6FA
Hűtőteljesítmény	78,4 kW	87,6 kW
Villamos teljesítmény igény	43,6 kW	21,6 kW
Kompresszor COP/EER	1,8	4,05
Elpárolgás	- 10 C	- 10 C
Kondenzáció	+ 48 C	+ 31 C
Túlhevítés	8 K	1 K
Utóhűtés	2 K	2 K
Jósági fok javulás	**~ 55 %**	

Csak példaként szolgál, nem az adott projektben használt kompresszorok

R404a rendszer: Léghűtésű kondenzátor, DX elpárologtatók

NH3 rendszer: Evaporatív kondenzátor, flooded (elárasztott) elpárologtatók

Technológiai eltérések

Eltérések az olvasztásban

A meleg gázas olvasztás, szemben az elektromos olvasztással gyakorlatilag nem igényel külön villamos energiát, hiszen itt a meleg energiát a nyomógáz biztosítja. Ennek megfelelően egy meleg gázas olvasztású rendszerben a villamos olvasztási energiafelhasználás 100%-ban megtakarítható.

Léghűtő tömb olvasztás	34,2	kW (9x3,8)
Csepptálca fűtés	6,3	kW (3x2,1)
Villamos fűtés összesen	40,5	kW
Olvasztások száma	6	alkalom / nap
Olvasztási ciklus	30 perc	/ alkalom
Napi villamos fogyasztás	121,5	kWh
Éves villamos fogyasztás	44 347,5	kWh

~ 85 kW névleges hűtőteljesítményű Güntner léghűtő esetében

Technológiai eltérések

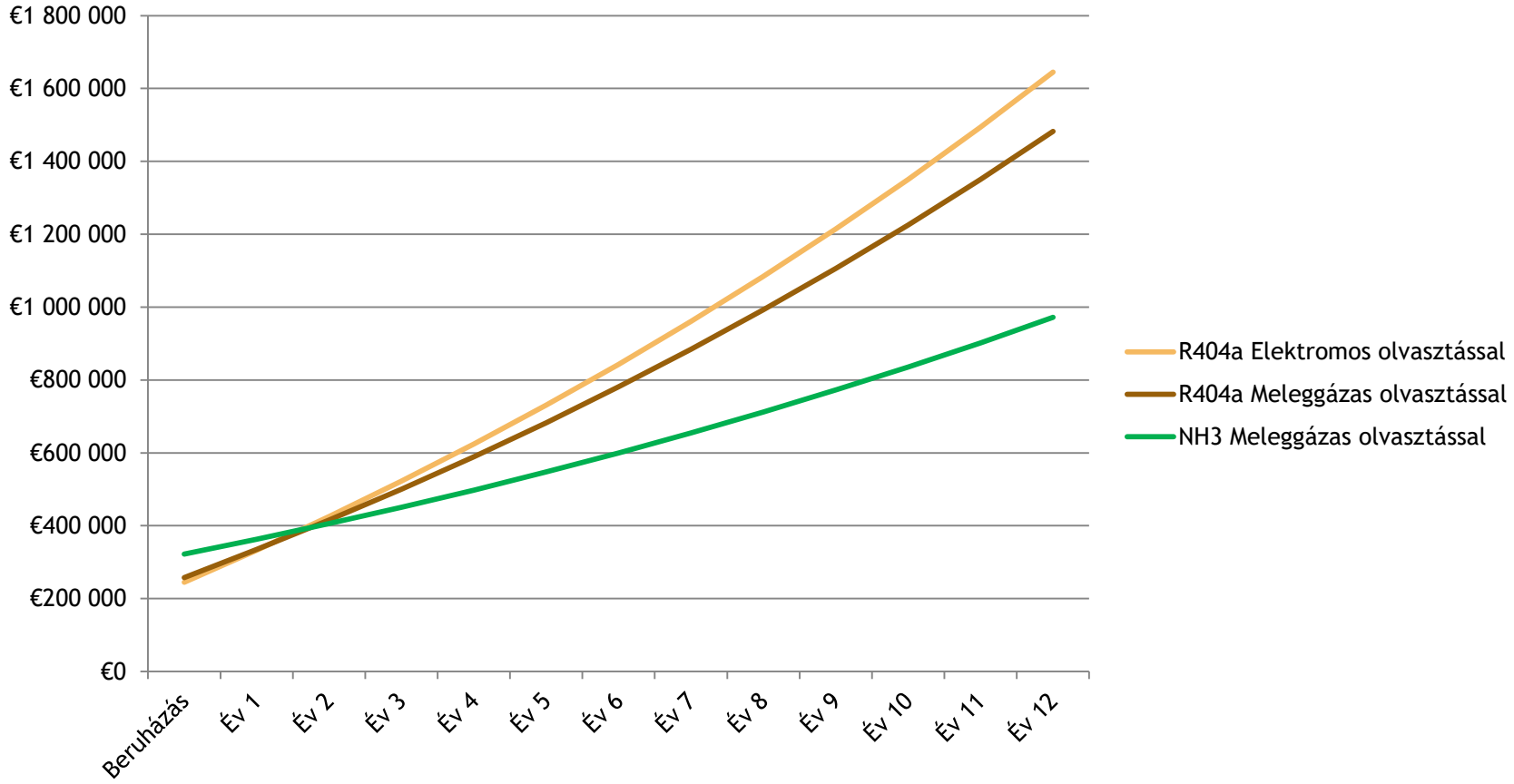
Az alábbiakban az előzőleg már bemutatott ammóniás kompresszor és a teljesítményben hozzá tartozó léghűtő fogyasztásait hasonlítjuk össze, melyből látható, hogy a léghűtő elektromos olvasztása mintegy **46%-át** teszi ki a kompresszor által elhasznált villamos energiának.

Hűtőteljesítmény	87,6 kW
Villamos teljesítmény igény	21,6 kW
Kompresszor napi villamos fogyasztás 50%-os egyidejűség mellett	259,2 kWh
Kompresszor éves villamos fogyasztás 50%-os egyidejűség mellett	94 608 kWh
Léghűtő olvasztásból származó éves villamos fogyasztás	44 347,5 kWh

Az elektromos olvasztás elhagyásával lényeges elektromos fogyasztáscsökkenést lehet elérni !

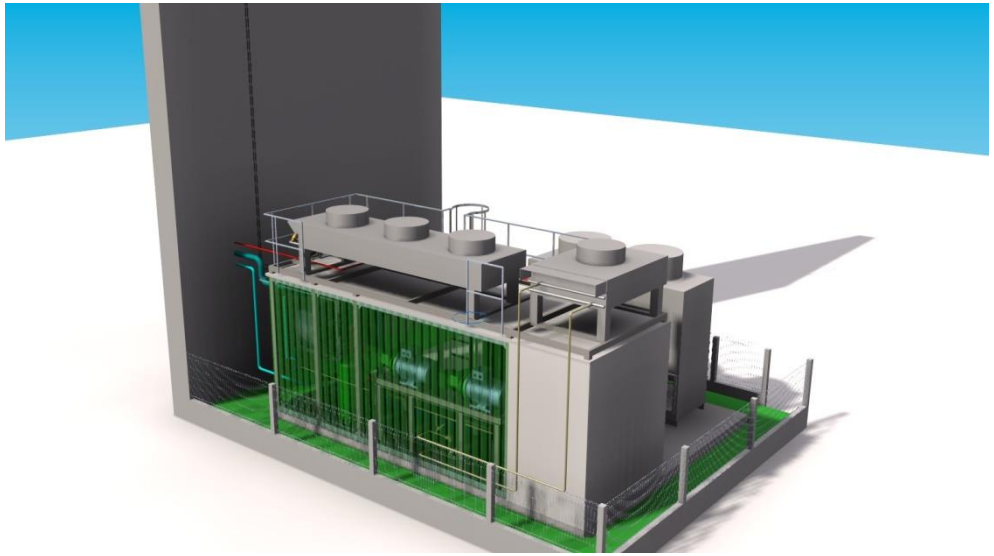
Döntés előkészítés

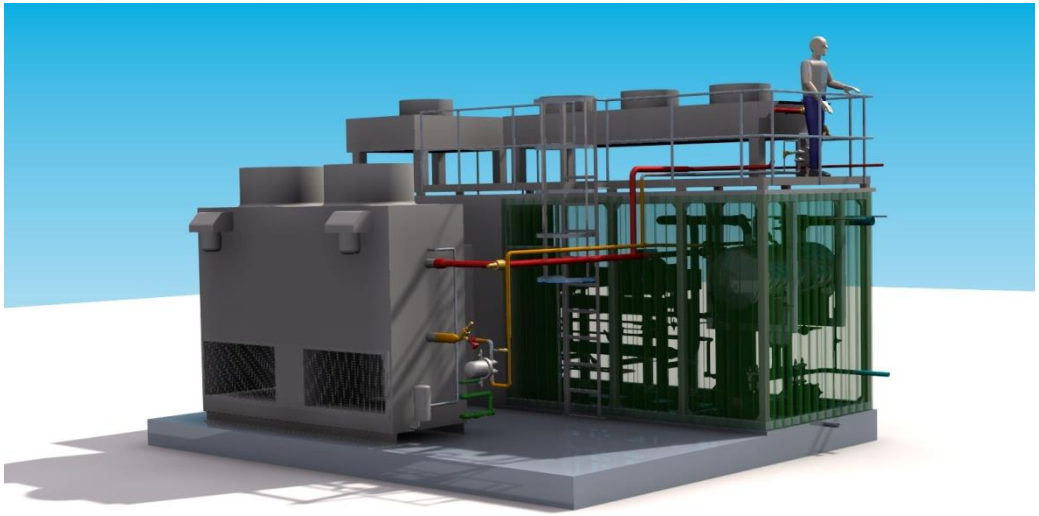
A műszaki tartalmak kidolgozását követően elkészült a beruházási és megtérülési kalkuláció, mely alapján láthatóvá vált, hogy az energia hatékonyabb NH3 rendszer míg mindössze ~30% többlettel megépíthető az olcsóbb R404a-hoz képest, ugyanakkor lényegileg alacsonyabb elektromos fogyasztása miatt nem egészen 2 éven belüli megtérülést, és 12 éves üzemidő alatt ~ 670.000 Euro megtakarítást eredményez.



A megvalósulás

A szerződés aláírását követően megkezdtük a kiviteli és gyártmánytervek elkészítését.





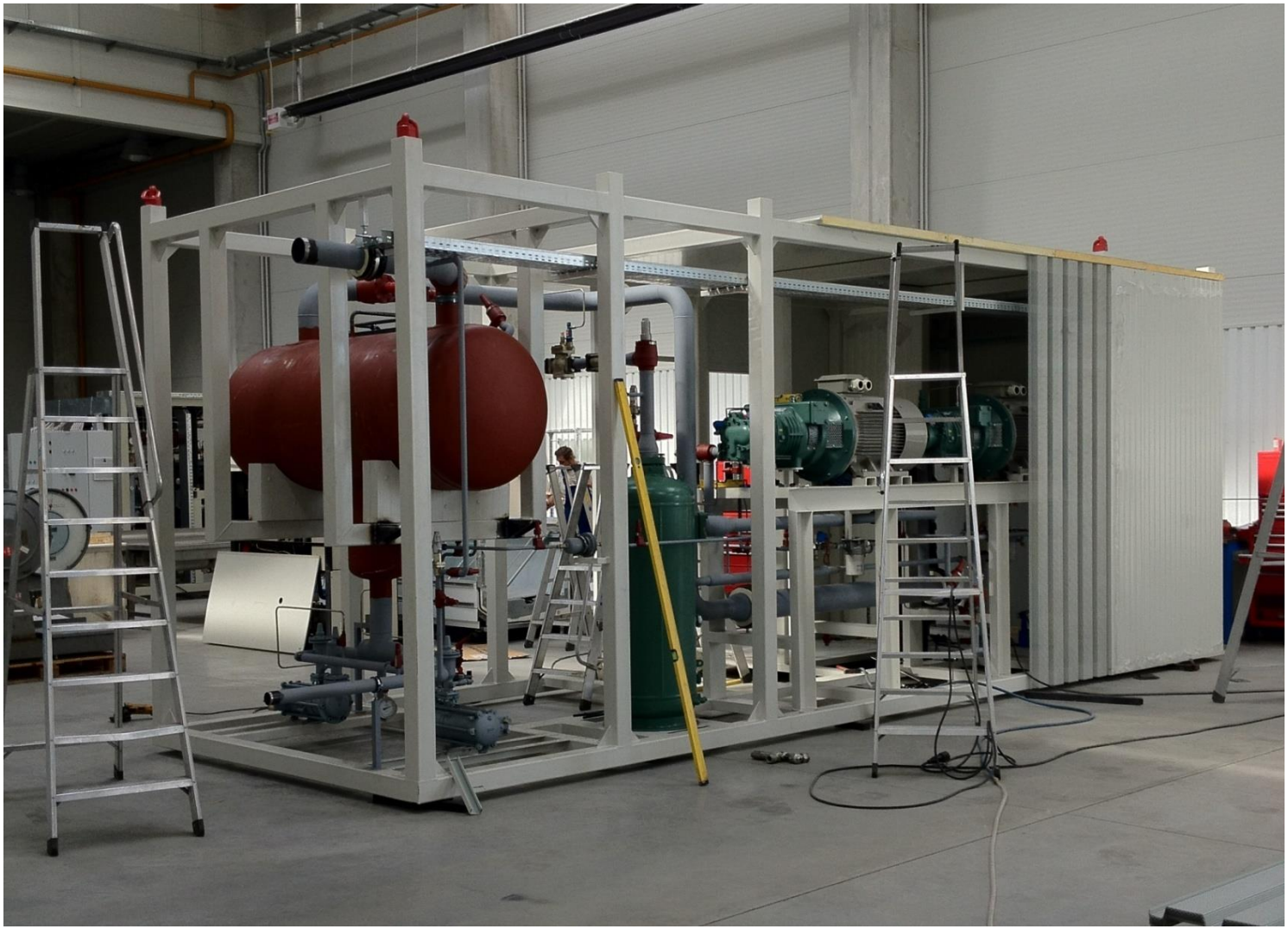
A berendezések acélszerkezeti és csőtervezését 3D-ben, a Daikin által is használt Solid Edge szoftver rendszerrel végezzük.

A berendezés érdekessége, hogy az MSZ EN 378.2 szerint bár konténeres kivitelben készült, az még sem minősül gépháznak, mivel a falfelületek egy része 50%-ban perforált trapézlemezzel került kialakításra.

A megvalósulás

A tervezés előre haladtával üzemünkben megkezdtük a berendezés részegységeinek gyártását.

A megvalósulás



A megvalósulás

A megvalósulás

A megvalósulás

A megvalósulás

A megvalósulás

A megvalósulás

A megvalósulás

A megvalósulás

Üzemeltetés

A beüzemelést és próbaüzemet követően a bérlő (Dascher) birtokba vette az új hűtőtárolót, és betárolta azt áruval.

A rendszerrel elégedettek, és már a néhány hetes üzemeltetési időszak alatt is a következőket tapasztalták:

-A rendszer stabilabb, a visszahűtési idők rövidebbek összehasonlítva a mellette lévő hűtőtárolóval

-A méretezési értéknél magasabb elpárolgási hőmérséklet mellet is képes a rendszer az előírt hőfok tartására

-A jegesedés kisebb mértékű, az olvasztási idők rövidebbek, mivel a meleg gázas olvasztás hatékonyabban adja át a hőt

-Az előzetes fogyasztási adatok alátámasztják a még döntés előkészítői szinten meghatározottakat

Az NH3 rendszerek elterjedése

Az energiahordozók drágulása ráébresztette a piacot arra, hogy nem csak a nagy teljesítményű ipari szegmensben, hanem korábban a közepes, és jelenleg a kis teljesítményű szegmensben is alkalmazzák az NH3-at, így már a elérhetővé váltak az olyan rendszerelemek, melyekkel kisebb, akár 5 KW teljesítményű ammónia hűtőközeggel üzemelő berendezések/ rendszerek is megvalósíthatóak.

A jogszabályi kötöttségek miatt természetesen törekedni kell a lehető legkisebb töltet biztosítására, ezért az ammóniának, mint hűtőközegnek használatára a következő szegmensekben van lehetőség:

-Folyadékhűtők, hőszivattyúk (közvetítő közeggel)	5 - 100 kW 5 - ∞ kW
-Kereskedelmi hűtőberendezések (kaszkád kapcsolásban)	5 - 100 kW 5 - ∞ kW
-Hűtőtárolók, és élelmiszeripari üzemek	5 - ∞ kW

Folyadékhűtő gyártás

A berendezések minden esetben 3D-ben kerülnek megtervezésre, mely biztosítja az optimális helykihasználást és anyagfelhasználást.

Az általunk használt Solid Edge tervező szoftver rendszer véges elemes számítással képes a vázszerkezet szilárdsági méretezésére is, így a legyártásra kerülő berendezések a gyakorlatban is képesek a terheléseknek és rezgéseknek ellent állni.

Zárszó

Összegezve elmondható, hogy az NH3 töltetű hűtőberendezések kezdenek teret hódítani a kisebb, korábban csak hagyományos „freonos” technológiákat alkalmazó komfort és kis ipari alkalmazásokban is, melynek oka elsősorban a környezetkárosító hűtőközegek szigorú szabályozása, áruk, valamint a villamos energiának drasztikus emelkedése.

Bár az NH3 berendezések gyártásánál és telepítésénél sokkal szigorúbb követelmény rendszernek kell megfelelni mint az egyéb technológiák során, amennyiben olyan berendezések érhetőek el kereskedelmi forgalomban, melyek kompakt kialakításukkal szükségtelenné teszik ezen speciális feltételek meglétét a telepítő / beüzemelő részéről, úgy az egyszerűen telepíthető de környezetbarát és energiatakarékos hűtőrendszerek elterjedése rövid időn belül várható.

A QPLAN Hűtéstechnika törekvése, hogy mind a szakmával, mind a végfelhasználókkal megismertesse a természetes hűtőközegek előnyeit, valamint az, hogy környezetbarát, de piacképes hűtőberendezésekkel szolgálja ki a felmerülő igényeket, mely a kölcsönös előnyökön felül egy élhetőbb, „zöldebb” világ megteremtését is lehetővé teszi.

Köszönjük figyelmüket….

QPLAN Hűtéstechnikai Tervező és Szolgáltató Kft.
H- 1037 Budapest, csillaghegyi út 43.
Tel: +36 (1) 250 8707, Fax: +36 (1) 368 9562, Web: www .qplan .hu