

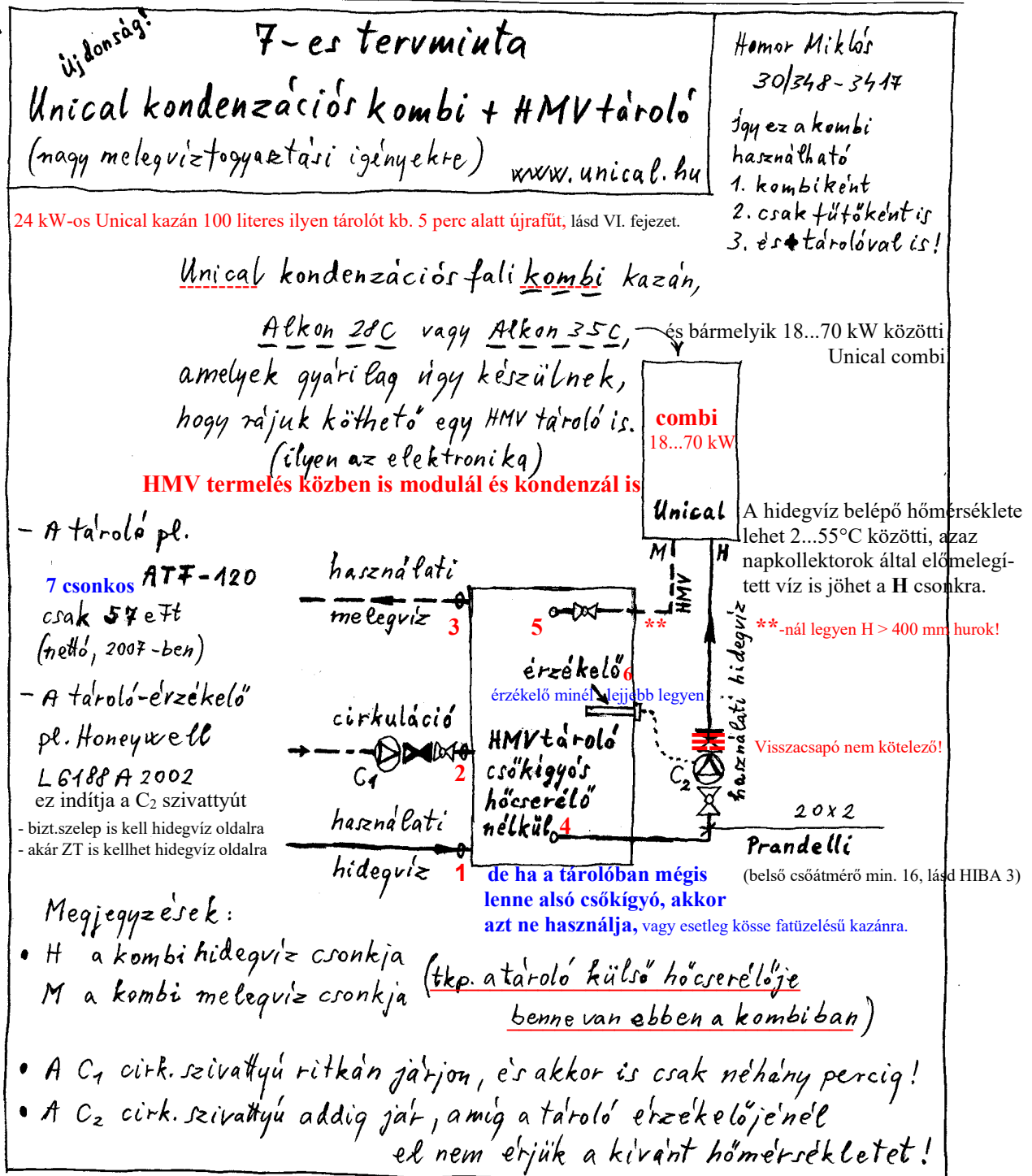
## 7-es tervminta

I. **Mivel egy fűtőkazán + belső-csőkígyós-indirekt bojler igencsak gyenge minőségű megoldás, lásd VIII. fejezet,** ezért készítettem el egykor (kb. 1995-ben) a 7-es tervmintát, ami csak a kiskazánoknál újdonság, de egyébként ugyanazt a „legjobb” melegvíztermelési módszert alkalmazza kicsiben, mint amit a több MW-os hőközpontokban is alkalmazunk már ösidők óta.

A nagy hőközpontokban a kazánok fűtenek szivattyúsán egy nagy HMV hőcserélőt, ez a hőcserélő pedig fűt szivattyúsán egy tárolót. Az előzőhöz hasonlóan az Unical combi fűt szivattyúsán egy HMV hőcserélőt, ez a hőcserélő pedig fűt szivattyúsán egy tárolót.

Csak hát a HMV hőcserélő fizikailag benne van a combi kazán dobozában.

Viszont megemlítem, hogy a részletekre-nem-figyelő szerelők elkövetnek **HIBÁKAT**, amiket a VII. fejezetben sorolok fel.



A C<sub>2</sub> szivattyúhoz időrelét és/vagy programórát is alkalmazhatunk, hogy az érzékelő ne kapcsolgassa gyakran a C<sub>2</sub>-t.

**A tároló lehet régi meglévő villanybojler is,** lásd fotó a IV. fejezetben, **vagy régi gázbojler is.**

Ha a tárolónak nem lenne ilyen sok csomkjára, akkor a C<sub>2</sub> cirkulációs szivattyú keringtetési köre a rajzon túl a következők is lehetnek:

vagy tároló alja → (1-nél T-idom) → C<sub>2</sub> → H → M → (2-nél T-idom) → tároló kb. közepébe,  
vagy tároló alja → (1-nél T-idom) → C<sub>2</sub> → H → M → (3-nál T-idom) → tároló tetejébe,  
(de ilyen esetre, mivel egy rövid ideig sok hidegvíz keveredik be a melegvízbe, lásd még az V. fejezetet is)

vagy tároló → (2-nél T-idom) → C<sub>2</sub> → H → M → (3-nál T-idom) → tároló tetejébe,  
(de ilyen esetre, mivel egy rövid ideig sok hidegvíz keveredik be a melegvízbe, lásd még az V. fejezetet is)

24-es kazán esetében pl. a C<sub>2</sub> szivattyú tudjon min. 12 lit/perc = 0,72 m<sup>3</sup>/h szállítást és emellett kb. 3,3 mv.o. nyomást, 10 m d<sub>b</sub>= 16 mm-es cső + 10 könyök esetén.

**Fontos megjegyzés!** Ha a C<sub>2</sub> szivattyú a tároló aljából szív, tehát az 1-es vagy 4-es pontoktól, akkor a fenti C<sub>2</sub> cirkulációs szivattyút én magamnak egy egyszerű fűtési keringtető szivattyúval (amit beszerelés előtt fertőtleníteni kell) helyettesítettem, mert kevésbé szokott levízkövesedni, mert általában hűvös vizet szív (persze kb. 2 évente vízköteleníteni kell a C<sub>2</sub> szivattyú belsejét) (Persze egy bronzházas C<sub>2</sub>-es szivattyú még jobb lenne!)

Legionella baktériumok ellen, mivel ezek pl. zuhanyzás közben belélegezve halált okoznak, a védekezés kötelező! A HMV-tárolón belüli Legionella baktériumok elszaporodása ellen pl. úgy is védekezhet, hogy alkalmaz a melegvíz tárolóban egy elektromos fűtőbetétet, (301 liter alatti tárolóban minimum 3 kW-os fűtőbetétet), és ez elé sorba köt egy heti-program-órát, és beállítja, hogy mely napokon pl. 14...17 óra között fűtse fel a tárolót 60°C fölé a fűtőbetéttel.

## II. FIGYELEM!!!

**A fenti megoldás nem alkalmazható rengeteg konkurens kombi kazánál!!!**

**Miért???**

Mert rengeteg versenytárs „családi házas” kiskazán nem képes lemodulálni 3 kW alá! Így a bojler felfűtési ciklusának vége felé, amikor már a combi kazán H hideg-vízcsonkjára nem 10°C-os hidegvíz érkezik a C<sub>2</sub>-es szivattyú által, hanem egyszer csak 30°C-os, majd 35°C-os, majd 38°C-os melegvíz érkezik a combi H hidegvíz csonkjába, akkor a kazánnak nagyon-nagyon le kell modulálnia a saját teljesítményét! De mivel erre elég sok versenytárs márka nem képes, germán típusok közül is jó néhányan nem képesek erre, emiatt az ilyen versenytárs-kazán ki-be-kapcsolóssá válik a bojler felfűtési ciklusának kb. harmadik harmada időintervallum idejére. Így bizony finoman szólva (úgy kell fogalmaznom, hogy egy ilyen versenytárs ne tudjon pert nyerni ellenem, emiatt így írom, hogy) a versenytárs kazánnak

- nem jobb a hatásfoka,
- nem fogyaszt kevesebb gázt
- és nem lesz hosszabb az élettartama a sok ki-be-kapcsolástól !

## III.

Nézzük hogy melegvíztermelési mennyiségben mit is tud pontosan a rajz szerinti megoldás?

Nézzünk egy példát (KON 28C + tároló) megoldásra pl. egy panzió számára:

Ha a pillanatnyi forróvíz-érvétel, ami a tároló tetejéből kijön, pl.  $2 \times 8,7 = 17,4$  lit/perc, akkor a tárolóba nyilván ugyanennyi, azaz 17,4 lit/perc hidegvíz lép be a hidegvíz csonkon. Mivel a tároló elkezd lehűlni, így előbb-utóbb be fog kapcsolni a C<sub>2</sub> cirk.szivattyú. Így a belépő hidegvíz mennyiségéből a szivattyú által szállított térfogatáram, ez most legyen 8,7 liter/perc, azaz a hidegvíz fele át fog áramolni a C<sub>2</sub> szivattyún és 45 K-el felmelegszik a KON 28C hőcserélőjén át. A hidegvíznek csak a másik fele megy át közvetlenül a tárolón.

Mivel a csaptelepeken a szokások szerint kevertvizet engedünk ki, így a 17,4 lit/perc  $\Delta t=45$  K melletti tkp. forróvíz-érvétel **1,8-szor** nagyobb, azaz **31,2 lit/perc  $\Delta t=25$  K melletti szabványos vízfogyasztást jelent!** És mindezt produkálni tudja a fenti rajz szerinti (KON 28C + tároló) megoldás, amíg a tároló ki nem fogy. És persze azt is tudni kell ehhez, hogy az ilyen tároló nagyon-nagyon lassan fogy ki, mivel a hidegvíznek csak egy bizonyos hányada halad át rajta közvetlenül.

Hogy milyen lassan fogy ki a tároló? Nézzük!

(előzetesen megemlíttem, hogy egy otthoni átlagos zuhanyzáskor a csaptelepen át kb. 8 lit/perc a víz kifolyása)

(KON 28C + tároló) esetén:

- 31,2 lit/perc kevertvíz fogyasztás mellett a tároló 2-szer akkorának számít, mint egy villanybojler.  
(mert ekkor  $31,2 : 1,8 = 17,4$  a forróvíz-érvétel, amelyből 8,7 áramlik a hőcserélőn át és  $17,4 - 8,7 = 8,7$  a tárolón át)
- 23 lit/perc kevertvíz fogyasztás mellett a tároló több, mint 3-szor akkorának számít, mint egy villanybojler.  
(mert ekkor  $23 : 1,8 = 12,77$  a forróvíz-érvétel, amelyből 8,7 áramlik a hőcserélőn át és  $12,77 - 8,7 = 4,07$  a tárolón át) (és  $12,77 / 4,07 = 3,13$ ),
- 21 lit/perc kevertvíz fogyasztás mellett a tároló kb. 4-szer akkorának számít, mint egy villanybojler.**  
(mert ekkor  $21 : 1,8 = 11,66$  a forróvíz-érvétel, amelyből 8,7 áramlik a hőcserélőn át és  $11,66 - 8,7 = 2,96$  a tárolón át) (és  $11,66 / 2,96 = 3,94$ ),

Egy 28 kW-os Unical kazán 7-es tervminta szerint rákötött 60 literes melegvíztárolóval ki tud adni 240 liter melegvizet 10 perc alatt, majd kb. 6 perc újramelegítés után ismét 240 litert, és így tovább, ....., de egy 28 kW-os Unical kazán 7-es tervminta szerint rákötött 120 literes melegvíztárolóval még többet tud,

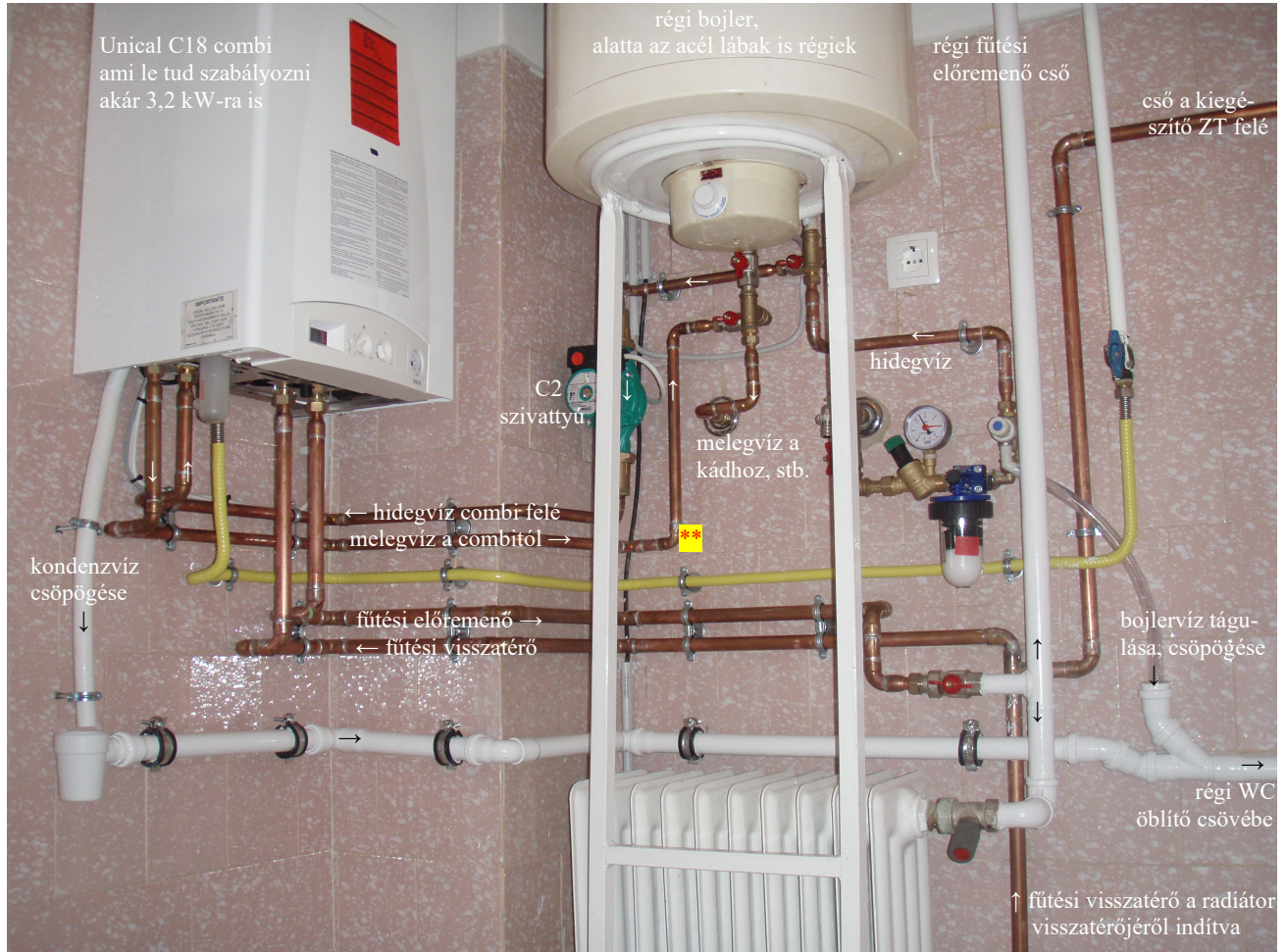
**Egy 35 kW-os Unical kazán 7-es tervminta szerint rákötött melegvíztárolóval használati melegvíz termelés szempontjából kb. 15 %-kal tud többet, mint egy 28 kW-os kazánal.**

És persze jó tudni, hogy:

egy Unical combi kazántestje a HMV termelés közben is tud pl. 60/50°C-kal, azaz kondenzációsán működni!!!  
Míg egy fűtőkazán + csőkígyós bojler a melegvíztermelés közben bizony nem-kondenzációsán működik!

## IV. fotó egy konkrét szereléstől

Az alábbi fotón egy régi ház háztartási helyiségében a régi bojlert most már egy Unical C18 combi fűti és persze a régi fűtést is az Unical C18 kazán intézi egy É-i sonda és egy hetiprogramos szobatermosztát segítségével:



A fotó a kazán beüzemelése és a működési próbák után készült, természetesen kiválóra vizsgázott minden! 2012. július.

## V.

### Ha a melegvítárolónak csak 2 csonkja van,

**mint pl. egy régi villanybojlernek, akkor milyen üzemeltetési hátrány fordul elő???**

Jelzok egy apró üzemeltetési hátrányt, ami kizárólag csak akkor jelentkezik, ha a combiról fűtött HMV tárolónak kizárólag 1 hidegvíz és 1 melegvíz csonkja van, tehát ez a hátrány a 2-csonkos bojlereknél fordul elő. Hiszen ilyenkor a combi kazánt csak a fenti rajz szerinti

tároló alja → (1-nél T-idom) → C<sub>2</sub> → H → M → (3-nál T-idom) → tároló teteje  
áramlási útvonalon keresztül lehetséges rákötni a HMV tárolóra. Emiatt a következő üzemeltetési hátrány keletkezik, próbálom szemléltetni: A tároló fel van fűtve pl. 45°C-ra. Ön elkezd zuhanyozni. A víz két útvonalon át áramlik:

1. útvonal: (1-nél T-idom) → tárolón át → (3-nál T-idom),

ezen az úton a tárolón át áramlik a hidegvíznek kb. 95%-a és lesz belőle 45°C-os melegvíz és

2. útvonal: (1-nél T-idom) → C<sub>2</sub> → H → M → (3-nál T-idom)

ezen a sokkal nagyobb ellenállású 2. útvonalon, a combin át, áramlik a hidegvíznek kb. 5%-a és hidegvízkeént keveredik bele a 45°C-os melegvízbe a 3-as T-idomnál, így a zuhany felé kb. 43°C-os melegvíz fog áramolni, amihez a zuhany-csaptelepnél még további hidegvíz keverődik, hiszen csak 38°C-os vízzel szoktunk zuhanyozni! Eddig tehát még semmi probléma.

**De mivel a tároló elkezd hűlni, hiszen még mindig zuhanyoznak, emiatt egyszer csak hőt kér a tároló szondája és beindul a C<sub>2</sub> szivattyú. A C<sub>2</sub> szivattyú működése miatt erősen megnő a vízáramlás a combin át, így a combin át már nem csak 5%-nyi vízhanád áramlik, hanem pl. 50%-nyi, de a kazán ebben a pillanatban még hideg, még nem ad igazi melegvizet. Így a zuhany 20...40 másodpercen át nem 45°C-os vizet kap, hanem csak kb. 30°C-osat, amíg a combi fel nem melegszik üzemi hőmérsékletre. Ezidő alatt vagy szappanozza be magát és pl. zárja el a csaptelepet. Később már, azaz 20...40 másodperc múlva már megfelelő hőmérsékletű melegvíz jut oda a csaptelephez. Vagy védekezzen pl. az alábbi módon:**

Védekezés a 2-csonkos régi bojlerknél ez ellen a jelenség ellen, hogy kb. 20..50 sec között bekeveredik a hidegvíz-a-melegvízbe:

a) Vagy a kazán melegvíz-csonkjától induló \*\* jelű csövet kellene külön bevezetni kb. a boiler középmagasságába (ez lenne a legjobb megoldás, villanybojlerbe be is szoktak vezetni a szerelők egy új csövet, az alsó karimán át feldugva kb. 1/2 magasságig).

b) Vagy ha az a) nem megoldható, akkor (Szikszai Attila villamos mérnök javaslata alapján): javasolunk beépíteni egy áramláskapcsolót a tároló hidegvíz bekötése elé, és villanszerelővel megoldatni azt, pl. relék alkalmazásával, hogy a C2-es szivattyú csak akkor indulhasson, ha az On/Off boiler-termosztát hőt kér és On jelet ad és ugyanekkor az áramláskapcsoló pedig nem(!) érzékel tárolóba bemenő víz-áramlást. Azaz a boiler vizét csak azután kezdjük átkevergetni a kazán lemezes hőcserélőjén át, tehát csak azután kezdjük el fűteni az ilyen 2-csonkos boiler, miután már nem folytatják a melegvizet.

## VI.

### Indirekt tároló felfűtési ideje, hőtani számítás:

**Hány perc alatt fűt fel egy 24 kW-os Unical kazán egy 100 literes tárolót 10°C-ról 50°C-ra?**

váltószámok: 1 kcal = 1,163 kWh/1000    100.000 kcal/h = 100.000\*1,163kWh/1000h = 116 kW

A veszteségeket most elhanyagoljuk, de azt fontos megemlíteni, hogy most nem belső csőkígyós tárolót fűtünk, hanem kitűnő lemezes hőcserélőt használunk (ez benne van a kazánban) és szivattyús áramlás van a hőcserélő primer oldalán is és a szekunder oldalán is!

$$Q = m * c * \Delta t$$

$$100\text{kg} * 1\text{kcal/kg}^\circ\text{C} * (50-10)^\circ\text{C} = 4000 \text{ kcal (4,65 kWh)}$$

$$24 \text{ kW} * \dots? \dots \text{ h} = 4,65 \text{ kWh}$$

$$4,65\text{kWh} / 24\text{kW} = 0,2 \text{ óra, azaz 12 perc.}$$

Tehát **12 perc** alatt fűt fel a 24-es Unical kazán a 100 literes tárolót 10°C-ról 50°C-ra, az első beüzemelés utáni felfűtésekor (ha a veszteségeket elhanyagoljuk). Ebből az következik, hogy az általános használati szokások miatt, mivel a tároló a későbbiekben soha nem fog visszahűlni 10°C-ra, így a gyakorlatban a 24-es Unical kazán kb. 5 perc alatt újrafűti a „kifogyott” 100 literes boiler.

## VII.

### HIBÁK, amiket a részletekre-nem-figyelő szerelők követnek el:

A 7-es tervminta csak a kiskazánoknál újdonság, de egyébként ugyanazt a „legjobb” melegvíztermelési módszert alkalmazza kicsiben, mint amit a több MW-os hőközpontokban is alkalmazunk már ösidők óta.

A nagy hőközpontokban a kazánok fűtenek szivattyúsan egy nagy HMV hőcserélőt, ez a hőcserélő pedig fűt szivattyúsan egy tárolót. Az előzőhöz hasonlóan az Unical combi fűt szivattyúsan egy HMV hőcserélőt, ez a hőcserélő pedig fűt szivattyúsan egy tárolót.

Csak hát a HMV hőcserélő fizikailag benne van a combi kazán dobozában.

#### HIBA 1:

##### Túl nagy ellenállású a levegő-be-és-füst-ki rendszer, emiatt elromlik a melegvíztermelés

Többször előfordult már, hogy a figyelmetlen szerelő 60/100-as elemekből szerelt pl. 2+1 m hosszú XY nevű (de nem Unical) füstrendszert 2 db füst-könyökkel együtt. Ez eleve nem felel meg az igencsak picike teljesítményre lemodulálni képes kazán számára. Mert 60/100-as függőleges füstelvezetésekor max. 7 m-nyi ellenállású lehetne a füstrendszer. De az említett esetben:

- 0,5 m ellenállású a 60/100-as füstindító idom

- 3..4,5 m ellenállású a 2 db 60/100-as könyök

(3 m, ha több mint 60 cm távolra van egymástól a 2 könyök, 4,5 m ha szorosan egymás melletti a 2 könyök)

- 2 m ellenállású a 2 m 60/100-as cső

- 3,5 m ellenállása van a figyelmetlen szerelő által beépített 60/100-as T-alakú tisztító idomnak,

de megemlítem, hogy ilyen idom bizony nem is létezik az Unical füst-elemek kínálatában, éppen azért mert túl nagy lenne az ellenállása, helyesen egy „nadrágfoltos” tisztító idom kellett volna, aminek csak akkora az ellenállása, mint egy rövid csődarabnak, azaz kb. 0,3 m

- kb. 4 m ellenállású a 60/100-as függőleges végelem,

de megemlítem, hogy ilyen függőleges végelem bizony nem is létezik az Unical füst-elemek kínálatában, éppen azért mert túl nagy lenne az ellenállása, helyesen egy 60/100-ról 80/125-re bővítőt és egy 80/125-ös függőleges végelemet kellett volna alkalmazni, aminek csak 0,5 m + 1,5 m lenne az ellenállása

Így az ilyen nem-megfelelő füstrendszer ellenállása összesen: 13...14,5 m-nyi ellenállás a megengedett 7 helyett.

És hogy miként függ össze a füstrendszer túl nagy ellenállása a melegvíztermeléssel?

A következőképpen:

Amikor a kazán lemodulálna pl. 2,9 kW-os (néha 1,9 kW-os) minimum teljesítményre, akkor a ventilátor nyomása nagyon alacsony fordulaton csak pl. 20 Pa lenne, ami akkora, mint egy kémcsőben 2 mm magas vízoszlop nyomása. De mivel a füstrendszer ellenállása túlzottan nagy, emiatt a kazán nem lesz képes működni ilyen kicsike 2,9 kW-os (1,9 kW-os) teljesítményen. Emiatt (néha ahelyett, hogy betartanák a szabályokat és kicserélnék a füstrendszert megfelelő megoldására), a szervizes kénytelen feljebb állítani a kazán minimális teljesítményét 2,9-ről (1,9-ről) mondjuk 5 kW-ra, így a ventilátor sem fog soha lemenni annyira kicsi fordulatokra. Ezáltal nem csak hogy meg fog nőni a kazán ki-be-kapcsolásainak száma, hanem néha-néha elromlik a melegvíztermelés a következők miatt:

Zuhanyzások közben az On/Off bojler-termostát hőt kér a melegvíztároló számára és elindítja a C<sub>2</sub> szivattyút. A kazán megérzi az áramlást, most mondjuk megfelelően nagy a C<sub>2</sub> szivattyú is és a csőátmérők is, így beindul a kazán a melegvíztermelésre. De eközben egyszer csak abbamarad a zuhanyzás. De az On/Off bojler-termostát még mindig hőt kér a melegvíztároló számára, hiszen még nem fűtöttük fel rendesen. Így továbbra is keringtet a C<sub>2</sub> szivattyú és a kazán továbbra is fűti a melegvíztárolót. Eddig még semmi baj, eleve így kell lennie!

De mivel eközben most éppen nincs melegvízfogyasztás, azaz nem érkezik be hidegvíz a melegvíztároló aljába, így a kazán H hidegvíz-csonkjába visszakeringtetett víz hőmérséklet is egyre-egyre melegebb lesz, 20°C, aztán 21°C, aztán 22°C, aztán ... 35°C, aztán 36°C, aztán .... 48°C. Így a kazánnak egyre-és-egyre lejjebb kell modulálnia a teljesítményét, hiszen nem 10°C-ból kell előállítania pl. 55°C-ot, hanem most már pl. 48°C-ból kell 55°C.

Igen ám, de most a kazán nem tud lemodulálni 5 kW alá, mert a túl nagy ellenállású füstrendszer miatt a szervizes feljebb állította a minimális teljesítményt 5 kW-ra. Így a kazán ki-be-kapcsolóssá válik, és ha pl. egy KONE kazán több mint 12-szer ki-be-kapcsol viszonylag gyorsan egymás után, akkor a kazán belső védelmi rendszere hibaüzenetet ír ki és kiáll a kazán hibára! És ezek után sem fűteni nem fog, sem melegvizet termelni nem fog addig, amíg meg nem szüntetik a hiba okát. Azaz ki nem cserélik a füstrendszert megfelelően kicsi ellenállású rendszerre (pl. Unical füstelemekkel) és vissza nem állítják a kazán minimális teljesítményét pl. 2,9 kW-ra.

## HIBA 2:

### kicsi a C<sub>2</sub> szivattyú

Többször előfordult már, hogy a figyelmetlen szerelő a C<sub>2</sub> szivattyú helyére egy mini cirkulációs szivattyút épített be, de az olyan kevés vizet keringtet, hogy a kazán áramlásérzékelője (ami 2 lit/perc-et már megérezne) meg sem érzi az áramlást, így az On/Off bojler-termostát ugyan elindítja a C<sub>2</sub> szivattyút, de a kazán be sem indul.

Emiatt megismétlem a 2. oldal elején leírt példát, hogy pl. mekkora legyen a C<sub>2</sub> szivattyú:

24-es kazán esetében pl. a C<sub>2</sub> szivattyú tudjon 12 lit/perc = 0,72 m<sup>3</sup>/h mellett kb. 3,3 mv.o. nyomást,  
10 m 20x2-es cső + 10 könyök esetén.

Sőt! Ha a C<sub>2</sub> szivattyú kicsi és keveset szállít, akkor a tároló felfűtési ciklusának vége felé a kazán lehet hogy ki-be-kapcsolóssá válik (következten lehet erre az előző oldal utolsó bekezdéséből is), mert olyan kevés a szállított vízmennyiség, hogy a ciklus vége felé a tároló aljából a hidegvíz-csonkra beérkező akár már 40°C-os „hidegvizet” már túlfűtené a HMV hőcserélő. Hiszen a kazán hiába modulál le minimumra, kicsike elszállított vízmennyiség mellett még a minimum-teljesítmény is sok lesz a tároló-felfűtési-ciklus vége felé, így inkább lekapcsol a kazán, majd kb. 15 sec múlva újra bekapcsol, aztán lemodulál minimumra, de ez ismét sok lesz, így ismét lekapcsol. És így tovább ....., egészen addig, amíg az On/Off bojler-termostát le nem állítja a C<sub>2</sub> szivattyút (vagy a sok ki-és-be kapcsolgatás miatt a kazán ki nem áll hibára).

Szóval ne alkalmazzanak kicsike C<sub>2</sub> szivattyút! Saját magának megfelelő lenne egy „bronz”-os szolár-szivattyú is beszerelés-előtt-kifertőtlenítve! Ez jóval olcsóbb, mint egy megfelelően nagy cirkulációs szivattyú.

## HIBA 3:

### kicsi a csőátmérő a tároló és a kazán között

Többször előfordult már, hogy a figyelmetlen szerelő 15x1-es csöveket és idomokat alkalmazott a tároló és a kazán között és ezeknek a csöveknek és idomoknak olyan nagy volt az áramlási-ellenállása, hogy a C<sub>2</sub> szivattyú nem volt képes elegendő vízmennyiséget szállítani.

**13 mm belső átmérőjű csőnek kb. háromszor(!) akkora az ellenállása mint egy 16 mm belső átmérőjű csőnek!!!**

És ha emiatt a C<sub>2</sub> szivattyú keveset bír szállítani, akkor a tároló felfűtési ciklusának vége felé a kazán lehet hogy ki-be-kapcsolóssá válik, mert olyan kevés a szállított vízmennyiség, hogy a ciklus vége felé a tároló aljából a hidegvíz-csonkra beérkező akár már 40°C-os „hidegvizet” már túlfűtené a HMV hőcserélő. Hiszen a kazán hiába modulál le minimumra, kicsike elszállított vízmennyiség mellett még a minimum-teljesítmény is sok lesz a tároló-felfűtési-ciklus vége felé, így inkább lekapcsol a kazán, majd kb. 15 sec múlva újra bekapcsol, aztán lemodulál minimumra, de ez ismét sok lesz, így ismét lekapcsol. És így tovább ....., egészen addig, amíg az On/Off bojler-termostát le nem állítja a C<sub>2</sub> szivattyút (vagy a sok ki-és-be kapcsolgatás miatt a kazán ki nem áll hibára).

Szóval ne alkalmazzanak túl nagy ellenállású csöveket és idomokat!

## HIBA 4, amit néha az üzemeltető követ el:

### rosszul van beállítva a kazán által kiadott „kazán<sub>HMV</sub>” melegvíz hőmérséklet a tárolóban igényelt „tároló<sub>HMV</sub>” hőmérséklethez képest

A „kazán<sub>HMV</sub>” hőmérséklet legyen legalább 10...15°C-kal magasabbra állítva mint az igényelt „tároló<sub>HMV</sub>” hőmérséklet. Azaz ha a tárolóban pl. 42°C-os melegvizet akarunk, akkor a „kazán<sub>HMV</sub>”-t állítsuk pl. 52...57°C-ra, a „tároló<sub>HMV</sub>”-t pedig értelem szerűen 42°C-ra.

(Megjegyzem, hogy zuhanyzás közben még a kb. 40°C-os melegvízhez is hidegvizet kevertünk a csaptelepnel, tehát még ezt is visszahűtjük, hiszen általában 38°C-os vízzel szoktunk zuhanyozni. Tehát 42°C fölé csak akkor érdemes állítani a tároló hőmérsékletét, ha egyébként kevés lenne a tárolt melegvíz mennyisége, tehát túl kicsi a melegvíztároló, vagy ha valamelyik csaptelepnel nem elég a kb. 40°C-os melegvíz, pl. üzemi mosogatónál)

## VIII.

### Miért igencsak gyenge minőségű megoldás egy fűtőkazán + belső-csőkígyós-indirekt bojler???

Magyarországon sajnos több tízezer szakember alkalmaz belső csőkígyós bojlereket /puffereket, pedig szerintem a világ leggyengébb energetikai megoldása a belső csőkígyós tároló, egynéhány komoly nyugati cég már látványosan jelzi ezt a katalógusaiban, pl. széles piros vonallal áthúzzák a belső csőkígyós tárolós rajzokat, már 1985 óta!!!

Ennek 4 fő oka van:

#### VIII. / 1.

a tárolón belüli csőkígyó kW-os teljesítménye /hosszú időtartamokban/ túlságosan kicsike

(ez a téma megnézhető videón az unical.hu honlapon a HŐSZIVATTYÚK [VIDEÓK](#) között a Hőszivattyús előadás 2. rész-ben)

Nézzünk egy gyakorlati példát:

Az indirekt bojler most legyen pl. 300 literes, belső csőkígyós. Egyszer csak 10 perc alatt kizuhanyoznak kb. 150 liter melegvizet. Így beáramlott a bojler aljába 150 liter hidegvíz. A fűtő-készülék, akár napkollektor, akár hőszivattyú, akár kondenzációs kazán ezen 10 perc alatt nem volt képes felfűteni a bojler aljába beáramlott 150 liternyi hidegvizet pl. 50°C-ra. Így a bojler-termosztát még 10 perc után is hőt kér, így a felfűtés tartani fog még valameddig.

Igen ám!

De már elzárták a zuhany csaptelepeket! Így a bojliertéren át már nincs vízáramlás!!!

Szóval a csőkígyós hőcserélő szekunder oldalán már nincs vízáramlás, csak egy kis gravitációs áramlás alakul ki a bojliertérben a csőkígyó melegítő hatása miatt. Így a csőkígyó teljesítménye igen-igen picikévé válik, kb. 2,5 kW-os lesz csak. Így a csaptelep elzárások után már csak 2,5 kW-al történik a bojler tovább-fűtése, amely tovább-fűtés ilyen picike teljesítmény mellett akár órákig is eltarthat. És ha előnykapcsolás van, akkor eközben nem fűtődik a ház.

Sőt! Ha egy kazán, vagy egy hőszivattyú küld hőt egy kb. 2,5 kW-os csőkígyó felé, de sem a kazán, sem a hőszivattyú nem képes lemodulálni 2,5 kW-ra, akkor ki-be-kapcsolóssá válik akár a kazán, akár a hőszivattyú!!! Emiatt még rosszabb a hatásfok, még nagyobb a környezetszennyezés, és a nagyon sok ki-be-kapcsolás miatt még hamarabb elromlik egy-két alkatrész akár a kazánban, akár a hőszivattyúban!!!

Ha a 7-es tevmintát alkalmazzák, akkor nem baj ha elzárták a csaptelepeket, mert továbbra is van szivattyús-áramlás a bojlieren kívüli hőcserélő primer oldalán is, és mivel az On/Off bojler-termosztát tovább működteti a C<sub>2</sub>-es szivattyút, emiatt a hőcserélő szekunder oldalán is szivattyús áramlás van. Így amennyi hőenergiát egy bármilyen fűtő-egység beáramoltat a hőcserélő primer oldalába, azt a hőmennyiséget mind-mind azonnal tovább is áramoltatja a C<sub>2</sub>-es szivattyú bele a bojliertérbe. Így a külső hőcserélő teljesítménye kitűnő és nem függ a csaptelepek elzárásától!!!

És még valami! Pl. napkollektoros rendszerekben, családi házakban, reggeltől estig nem nyitják ki a melegvizet csaptelepeket, így a tárolókon belüli csőkígyó szintén csak pár kW-os. Hiszen a tárolóban kb. áll a víz, azaz szinte nincs áramlás a csőkígyós hőcserélő szekunder oldalán, így a napkollektoros rendszer össz-teljesítménye néha csak kb. fele akkora, mintha tárolón-kívüli-hőcserélőt alkalmaztak volna. Így több tízezer napkollektor tulajdonosnak fogalma sincs arról, hogy az ő napkollektoros rendszere, ha nem belső-csőkígyós tárolója lenne, hanem külső hőcserélőre csatlakoztatott tárolója lenne, akkor(!), főleg ősz végi és tavasz eleji napokon, és napsütéses téli napokon, néha majdnem 2-szer annyi hőenergiát termelne a napkollektoros rendszere. Szóval a belső csőkígyós tárolók, akár pufferek, akár bojlerok, szerintem annyira túlon túl gyenge műszaki megoldások, hogy egy igényes szakembernek előre illene erről tájékoztatni a megrendelőt, elmondani hogy miért nem-túl-jó egy belső csőkígyós tároló. (vagy elküldeni neki e-mailben ezt a 7-es tevmintát, vagy megnézteni vele az unical.hu honlapon lévő VIDEÓK közül a Hőszivattyús előadás 2. és 6. részt). Mert ha a megrendelő tudná, hogy jobb, sőt sokkal-sokkal jobb megoldás is van, akkor az a tapasztalatunk, hogy egyre több megrendelő a jobbat választja. Hiszen a belső csőkígyós tárolónak csak egyetlen-egy előnye van, mégpedig az, hogy a beruházási összege egy kicsit olcsóbb.

#### VIII. / 2.

hiába kondenzációs egy kazán, ha az fűti a belső csőkígyós bojliert, mert bojler fűtése közben pazarló módon nem-kondenzációsán fog üzemelni

(ez a téma megnézhető videón az unical.hu honlapon a HŐSZIVATTYÚK [VIDEÓK](#) között a Hőszivattyús előadás 6. rész-ben)

Amikor egy fűtő kondenzációs kazán fűt egy belső csőkígyós indirekt bojliert, akkor a kazán túl forró előremenővel fűti a csőkígyót. Emiatt a füstgáz nem hűl le eléggé. Így a füstgázból nem csöpög a kondenzvíz, tehát a fűtő kondenzációs kazán nem-kondenzációs üzemmódban dolgozik.

Míg a 7-es tevminta szerinti megoldásnál a combi kazán szabályozza magát a kiadott HMV-hőmérséklet értéken tartása miatt is, így a kazántest pl. 60/50°C-al fűti a HMV-hőcserélő primer oldalát és az így működtetett combi-kondenzációs kazán a HMV-termelés közben is kondenzációsán dolgozik. Több hőt felvettünk a füstgázból is, így a füstgáz lejjebb hűlt, csöpög belőle a kondenzvíz. Tehát jobb a hatásfok és kevesebb gáz fogy és kevesebb a környezetszennyezés is!

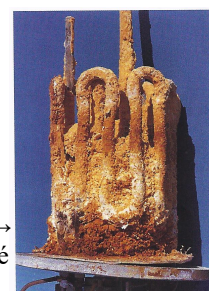
#### VIII. / 3.

vízköztömb lesz a csőkígyóból

(ez a téma megnézhető videón az unical.hu honlapon a [VIDEÓK](#) között a Hőszivattyús előadás 6. rész-ben)

Az indirekt bojler csőkígyójánál az is okozhat problémát, hogy egy idő után lehet hogy már csak egy nagy vízkötömb lesz a csőkígyóból és így sokkal-sokkal több energiafogyasztást okoz az ilyen indirekt bojler minden napos felfűtése !!!

Az üzemeltető ezt nem szokta észrevenni, mert észébe sem jut, hogy sokkal kevesebb energia is elegendő lehetne a bojliere felfűtéséhez. Az üzemeltető nem látja, hogy a bojliertérben már nem tiszta csőkígyó van, hanem vízkövesek a csőkígyó csöveinek külső felületei (a tárolt víz felőli csőfelületek), →→ vagy már vízkötömb keletkezett a csőkígyóból. De ha észre is venné a sok vízkövet, akkor is eléggé körülményes vízköteleníteni, hiszen a csőkígyó külső felülete vízkövesedik le a bojliertér felől !!!



Viszont a 7-es tervmintánál egy külső-hőcserélő (tárolón kívüli hőcserélő) vízkövesedik le, de ezt legalább észre lehet venni, mert lecsökken a melegvíz termelés, és nagyon fontos, hogy legalább könnyen-lehet(!) vízköteleníteni a tárolón kívüli hőcserélő használati-víz oldalát! És a könnyű-vízkötelenítés után ismét tiszta tárolón-kívüli-hőcserélővel ismét kitűnően lehet melegvizet termelni és nem pocskékoljuk az energiát! Sőt, a külső-hőcserélős HMV tároló a sokkal korszerűbbnek számító rétegtároló elvén is működhet, ha ennek megfelelően csatlakoznak a hőcserélő szekunder oldali csövei a HMV-tárolóra!

Természetesen jobbfajta műszaki megoldást jelentene egy védekezés a vízkő ellen,  
- pl. ha a bojler hidegvíz-bekötése előtt (tehát a teljes melegvíz oldalra) alkalmaznának vízkő elleni védekezési megoldást,  
- vagy a ház hidegvíz-bekötésében alkalmaznának vízkő elleni védekezési megoldást úgy,  
  hogy azért a mosogató hidegvíz oldala (kávéfőzéshez, teafőzéshez, leveskészítéshez, stb.) ne lágyított vizet kapjon,  
  hanem ásványokat tartalmazó vizet,  
de a belső-csőkígyós indirekt bojleres megoldás ilyen esetben sem jobb a külső hőcserélős (tárolón kívüli hőcserélős) megoldásnál az előző két pont miatt!

#### VIII. / 4.

a csőkígyó belseje általában rozsdásodó acélső, ami miatt előbb-utóbb kiáll hibára a hőszivattyú  
Hőszivattyús tapasztalataim alapján, ha a hőszivattyúra kötött bojler belső-csőkígyós bojler, persze hatalmas csőkígyós felülettel, felülnézetből 2 csőkígyó látszik megoldással, akkor pl. egy 300 literes ilyen hőszivattyús-bojlerben kb. 35 m hosszú cső a csőkígyó, és ez a csőkígyó belülről nézve általában kezeletlen és ezért rozsdásodó acél. Ha a hőszivattyú közvetlenül ezt a 35 m hosszú acélsövet fűti, mint csőkígyót, akkor az a tapasztalatom, hogy annyi kosz és rozsdás és vörösiszap keletkezik ebből a rozsdásodó csőkígyóból 8...10 hónap üzemidő alatt, hogy ettől lekoszosodik a hőszivattyún belüli hűtőgáz-víz speciális lemezes hőcserélő víz oldala is! És a hőszivattyúk leállnak hibára! Szervizest kell hívni, aki nem lesz olcsó, és aki kitisztítja a hőszivattyún belüli hőcserélő víz oldalát, így az ismét jó lesz kb. 8...10 hónapig. Iszapleválasztó lassítja a koszosodást, de nem tökéletes megoldás. Sokkal-sokkal jobb megoldás lenne, ha a bojler nem-belső-csőkígyós lenne, hanem csőkígyó-nélküli-HMV-tároló lenne külső lemezes inox hőcserélővel. lásd képen →→→→→

Elviekben éppenúgy mint a 7-es tervminta!

Így a hőszivattyú ennek az inox lemezes hőcserélőnek a primer oldalát fűtené tiszta csöveken keresztül, így nem lenne rozsdásodás, nem lenne iszaposodás, így tiszta maradna a hőszivattyún belüli lemezes hőcserélő víz oldala is!!!

Hőszivattyúk szempontjából lásd a [www.unical.hu](http://www.unical.hu) honlapon a sárga csíkon az Unical kazánok, hőszivattyúk feliratra rákattintva, majd a HŐSZIVATTYÚK feliratra rákattintva pl. a Tervminta Hőszivattyú 1 pdf-et.

a foton egy 16-os hőszivattyú és egy csőkígyó-nélküli-HMV-tároló között alkalmazandó lemezes hőcserélő (9 cm x h=33 cm x mélység=11 cm)



#### IX.

##### **Én miért nem vennék beépített-tárolós-kazánt?**

Mert 2 fürdőszobás lakásba, egy beépített-tárolós kazán helyett elég pl. a K+A combi, (modulációsan-átfolyósan), több fürdőszobás családi házba pedig úgysem elég a csak 60 literes beépített-tárolót tartalmazó versenytárs-kazán, ilyenkor szerintem jobb megoldás pl. egy Unical combi és egy 100...300 literes HMV-tároló, éppen ezen 7-es tervminta szerint megszerelve.

Nézzük, miért is írtam, hogy **2 fürdőszobás lakásba elég a K+A combi?**

a K+A combi el tud látni egyidejűleg 2 zuhanyt és 1 mosogatót (takarékos használat mellett)

- a versenytárs beépített-tároló hőntartása több energiát igényel és emiatt több környezetszennyezést is okoz, míg a K+A combi csak akkor ad energiát, (modulációsan) amikor éppen kinyitják a melegvizet,
- sőt a versenytárs beépített-tárolót minden héten 1-szer 60°C fölé kell fűteni a Legionella „bacik” elszaporodása ellen, míg a K+A combiban nem tudnak elszaporodni a Legionella baktériumok, mert nincs tároló!
- sőt a versenytárs beépített-tárolós kazán valószínűleg jóval drágább is mint a K+A combi.

#### X.

Fontos még megemlítenem, hogy az Unical gyár már 7 különböző minőséget gyárt a kondenzációs 18...24 kW-os kazánokból. (távolsági okostelefon kapcsolat minden Unical kiskazánal megoldható az opciós Unical wifi egység használatával, vagy wifis működésű szobatermosztátot vagy fűtőszabályozót kell rákötni a kazánra)

Unical kiskazán minőségi szintek:

1. OSA, A+ energia szintű, VILÁGSZÍNVONAL, több nemzetközi díj első helyezette, színes és elegáns, akár 16 kevert kört vezérel, ...
2. K+A, A+ energia szintű, K+ C35-ből lett kifejlesztve, ellát egyidejűleg 2 zuhanyt +1 mosogatót (takarékosan), és különlegesen csendes(!), ...
3. KONE, elektronikus gázszelep miatt önmagát beszabályozza, viszont a hazai labilis feszültségek nem felelnek meg hozzá
4. K+, olyan mint a KONm, de átfolyósan egy kicsikét nagyobb HMV termeléssel, és nanotechnológiás kazántesttel, ...
5. KON1, olyan mint a KONm, csak színes kazán, átfolyósan másfél csaptelepet lát el, ...
6. KONm, nagyon-nagyon kevés hiba észleléssel működő bázis-kazán, átfolyósan másfél csaptelepet lát el, ... **ebből van fűtő verzió is**
7. X nevű kazán, hegesztés nélküli INOX kazántesttel egyetlen-egy fűtővíz-járáttal, átfolyósan másfél csaptelepet lát el, ...

de a felső 1...5. és 7. minőségből csak combit gyárt az Unical, ezekre mindre lehet alkalmazni ezt a combi+tároló 7-es tervmintát, és csak a bázis minőségből, a KONm kazánból gyárt combit is és fűtőkazán verziót is, **hogy aki mégis a legolcsóbb megoldást akarja alkalmazni, azt, hogy fűtő-kazánt köt belső-csőkígyós-indirekt-bojlerre, hát ha energetikailag és környezetvédelmileg ennyire gyenge melegvíz-termelési megoldást akar, hát akkor egye fene, ám tegye!** Természetesen a combi kazánokat lehet alkalmazni csak-fűtési célokra is, nem muszáj hogy melegvizet termeljenek.

Az Unical gyárt 28-as combit, 35-ös combit, **SŐT(!) gyárt 50 kW-os combit is és 70 kW-os combit is!!!** Ezekre is alkalmazható ez a 7-es tervminta! De természetesen átfolyós combiként is használhatók, hiszen az is elegendő igencsak sokszor. **És gyakran előfordul az is, hogy pl. 2 db, vagy 3db, vagy 4 db 35-ös combi egyszerre fűt egy nagy HMV-tárolót ezen 7-es tervminta alapján.**

2023. febr. 28. (eredeti rajz 1995-ös, kicsi kazánoknál a 7-es tervmintát kb. 1995 óta alkalmazzuk, nagy kazánoknál pedig ősidők óta)

Üdvözlettel: Homor Miklós      irodai mobil: 30/ 6900-421  
napkollektoros és hőszivattyús és kazános szakértő és épületgépész  
web: [www.homor.hu](http://www.homor.hu) = [www.unical.hu](http://www.unical.hu)