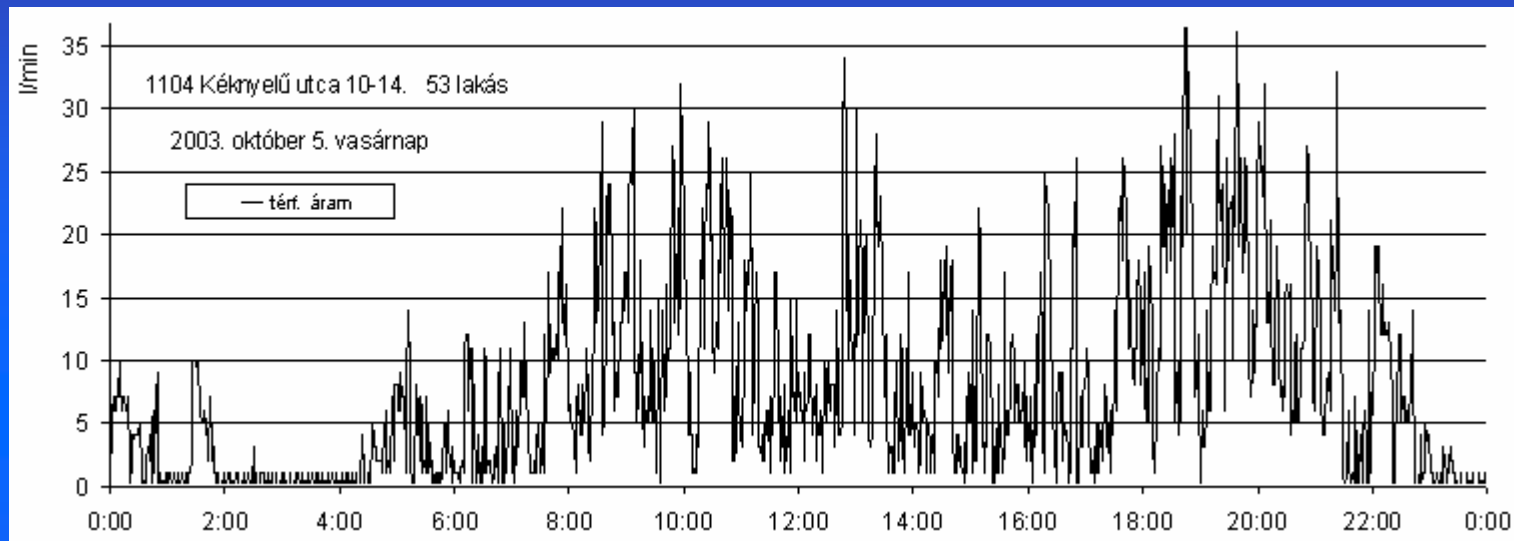


Dr. Szánthó Zoltán
egyetemi docens
BME Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék

Nagy létesítmények használati melegvíz készítő napkollektoros rendszerének kapcsolásai

Napenergia-hasznosítás az épületgépészetben
Konferencia és kiállítás
2010. november 9.

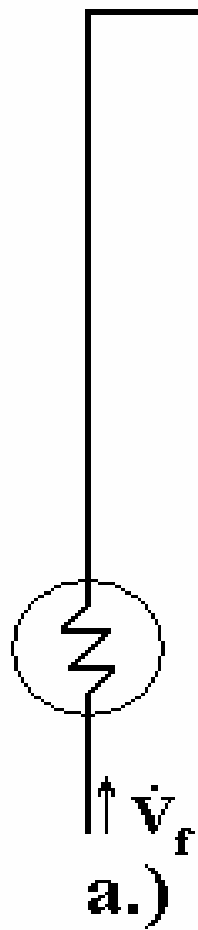
Tárolók alkalmazásának szükségessége a hagyományos HMV termelő rendszerekben



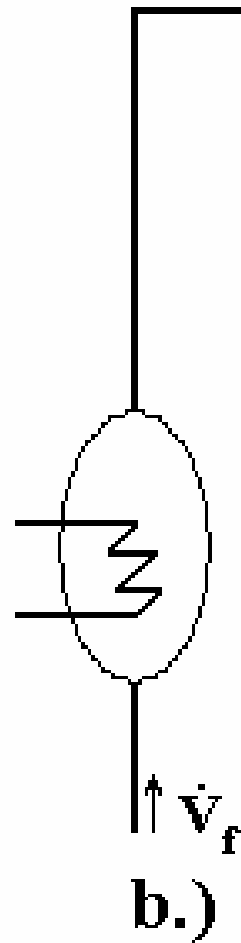
- gazdaságtalan volna a rendszert a csúcsteljesítményre méretezni: csúcsok levágása
- a gyorsan változó igény szabályozással nehezen követhető: a tároló alkalmas a szabályozás egyenetlenségeinek csökkentésére
- napkollektoros rendszerek: az igények és a rendelkezésre álló teljesítmény időben egymástól függetlenül változnak

A HMV termelés szekunderoldali kialakításai

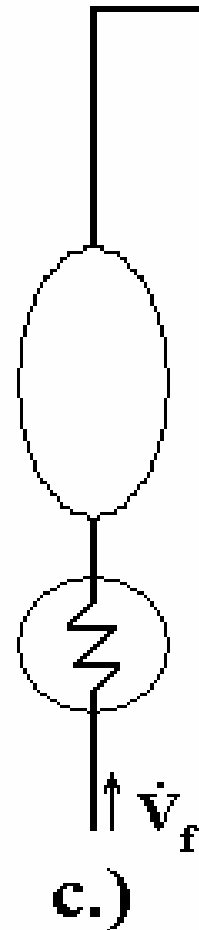
átfolyós



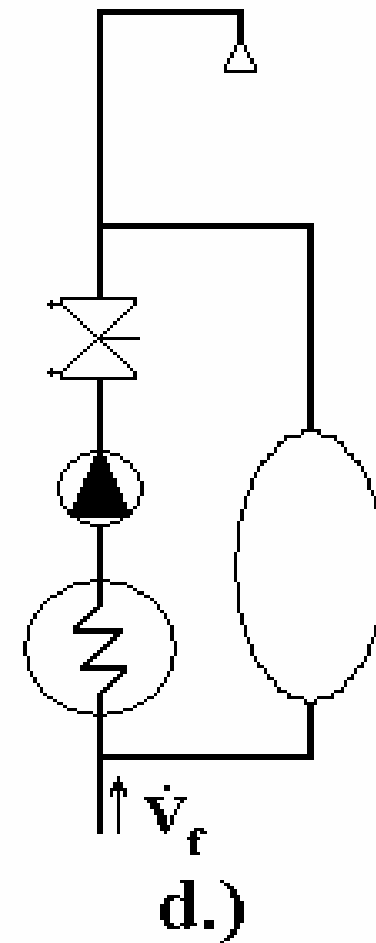
boiler



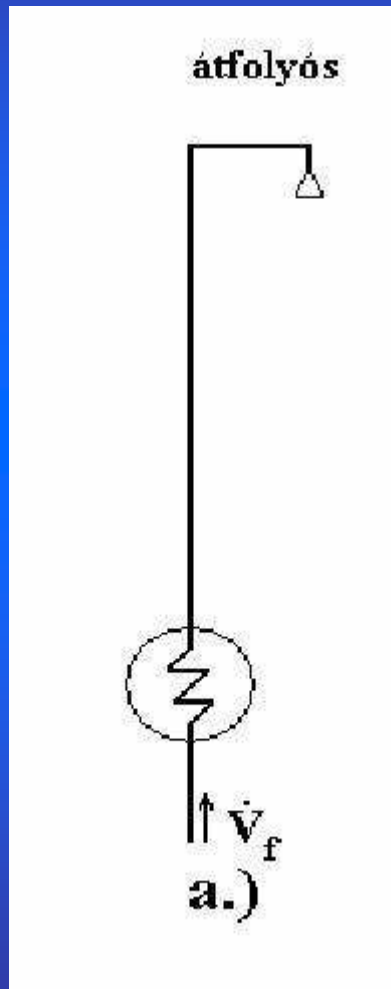
soros



párhuzamos



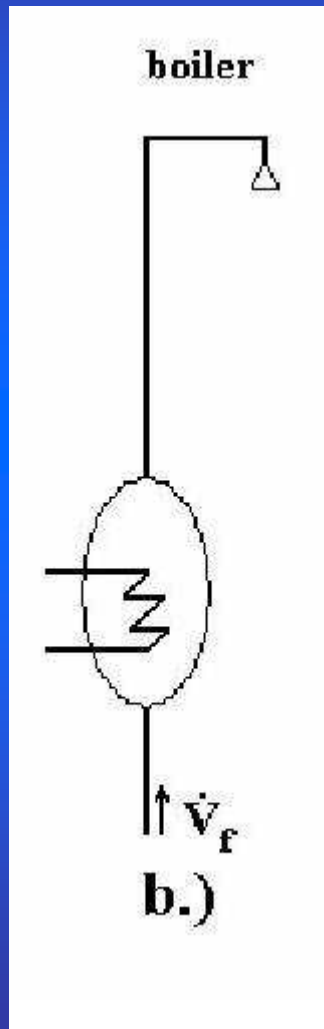
Átfolyós HMV termelés



A hőtermelő oldalán mindig rendelkezésre kell álljon az igényelt teljesítmény.

Napenergia hasznosító rendszerek:
az igények és a rendelkezésre álló teljesítmény nincsenek szinkronban; valamilyen tároló alkalmazása feltétlenül szükséges.

Boileres HMV termelés



A hőátadó felület a tartályban található.

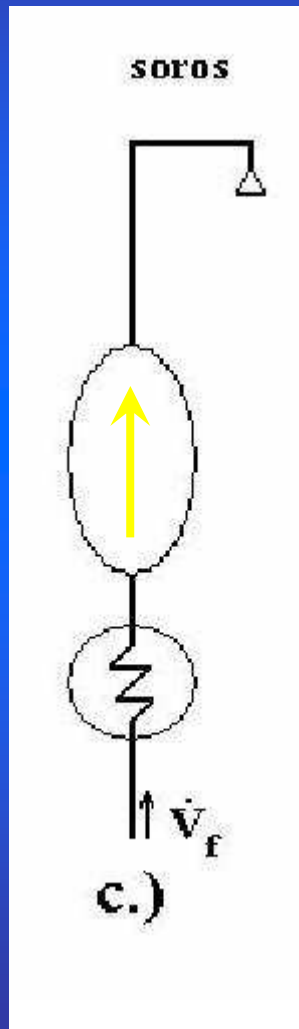
A tároló felfűtése során csökken a közepes hőfokkülönbség, romlik a hőátadás hatásossága.

A tartályban gravitációs áramlás alakul ki; a szekunder közeg átkeringetéséhez nem szükséges külső szivattyú.

Napenergia hasznosító rendszerekben:

a tartály hőmérsékletének emelkedésével emelkedik a kollektor-hőmérséklet, csökken a hatásfok.

HMV termelés soros tárolóval



A hőátadó felület a tartályon kívül van.

A hőcserélőbe hideg víz jut: jobb a hőátadás.
(Napkollektoros rendszerekben: jobban visszahűtött fűtőközeg → jobb kollektor-hatásfok.)

A rendelkezésre álló teljesítmény és a fogyasztás függvényében változó hőmérsékletű HMV hagyja el a hőcserélőt.

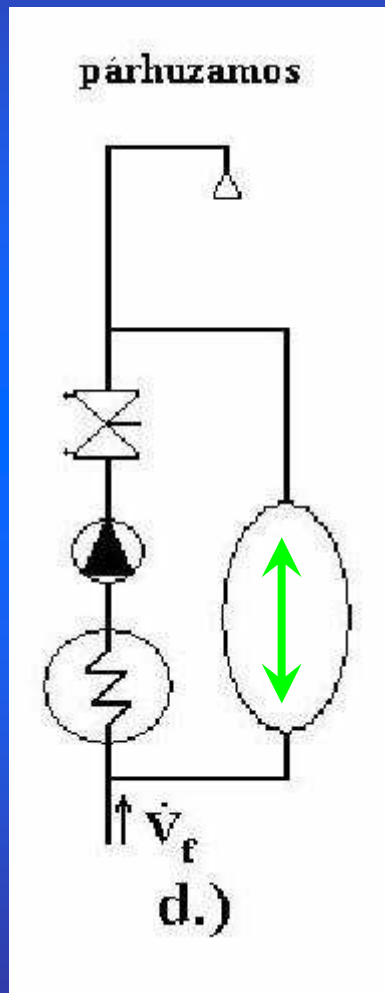
Általában: kialakítás keveredésezes tárolóként.

Több tároló: egymással párhuzamosan kötve.

A szekunder közeg átkeringetéséhez külső szivattyú szükséges.

Nincs megbízható módszer a méretezésre.

HMV termelés párhuzamos tárolóval



A tároló egyben hidraulikai leválasztó.

A hőátadó felület a tartályon kívül van.

Kiszorításos („réteges”) tárolókialakítás szükséges.

Több tároló alkalmazása: sorba kötve.

A hőtermelőt állandó hőmérsékletű HMV-nek szükséges elhagynia.

Világos elvek alapján megbízhatóan méretezhető.

Számos buktató a rendszer hidraulikai kialakításban.

A keveredéses és kiszorításos tárolóban tárolható hőmennyiség

$$Q_{\text{tároló}} = V_{\text{tároló}} (t_{\text{max}} - t_{\text{min}}) \rho c$$

Például:

keveredéses tároló:

$$t_{\text{max}} = 60^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{min}} = 55^{\circ}\text{C}$$

kiszorításos tároló:

$$t_{\text{max}} = 60^{\circ}\text{C}$$

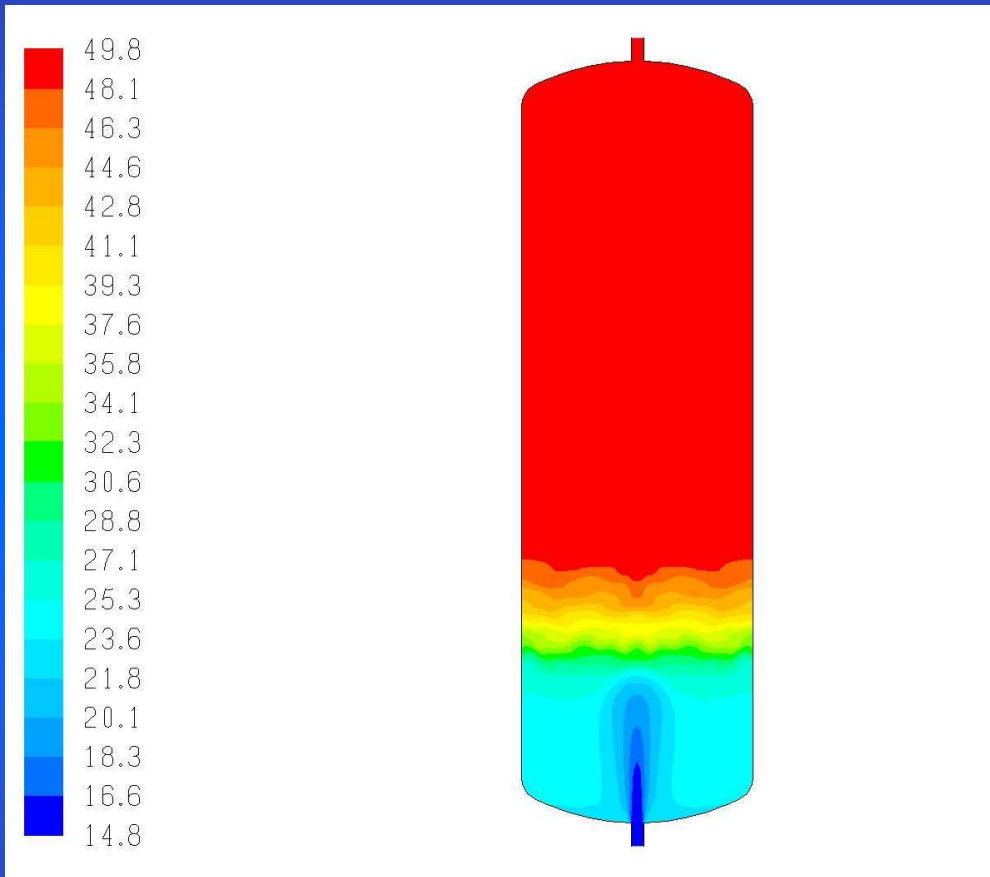
$$t_{\text{min}} = 10^{\circ}\text{C}$$

$$V_{\text{keveredéses}} / V_{\text{kiszorításos}} = 10!$$

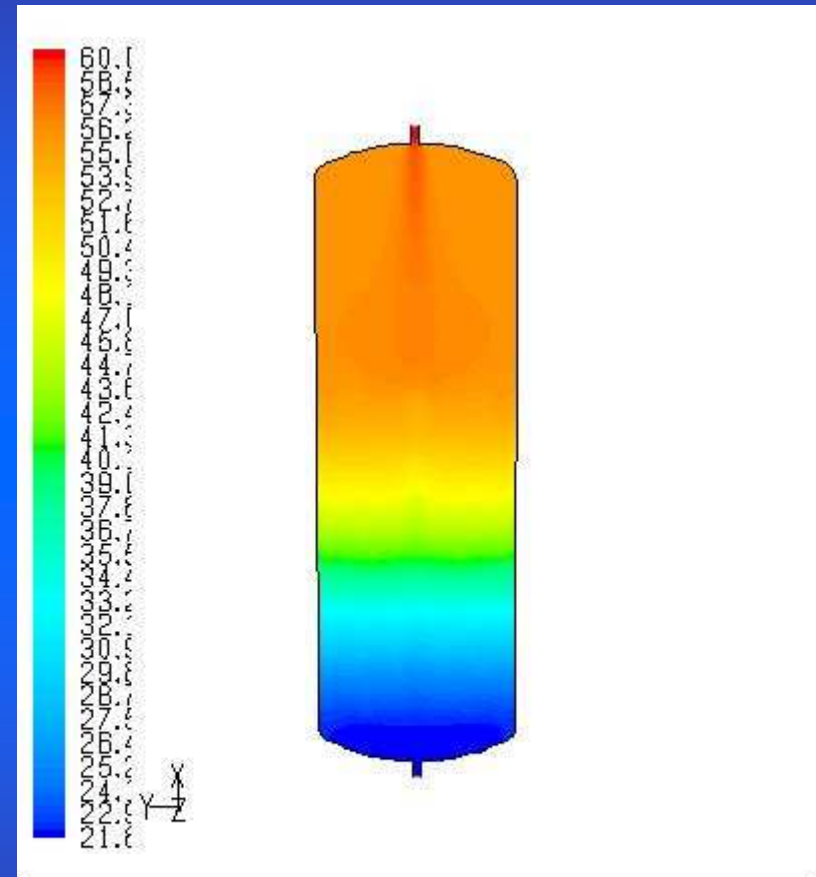
ugyanazon hőmennyiség tárolása esetén

(Rövid üzemidőre tervezett HMV tárolók: célszerű kiszorításos üzemet megvalósítani.)

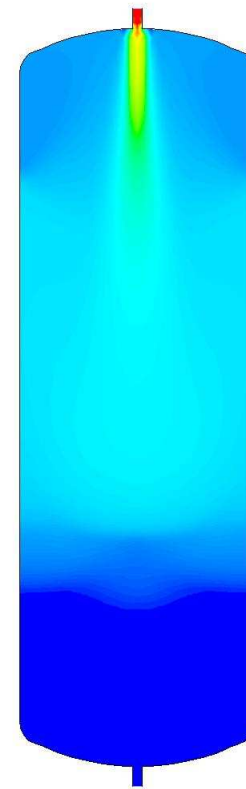
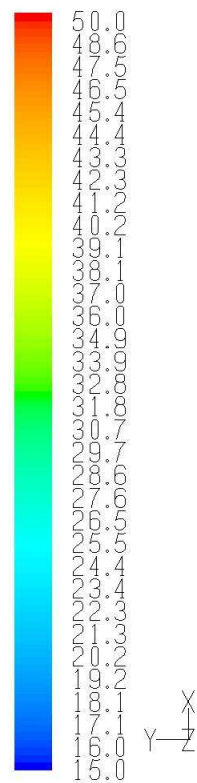
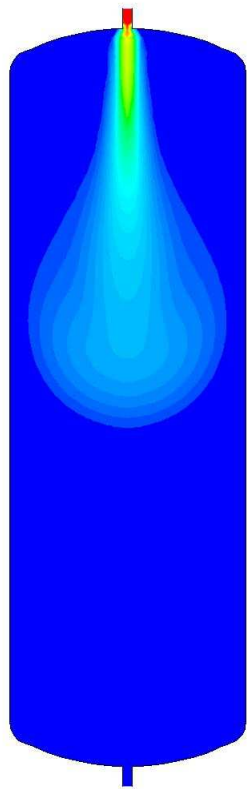
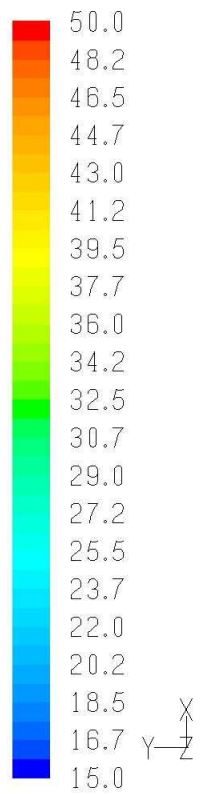
Hőmérséklet-eloszlás a kiszorításos tárolóban



Contours of custom-function-0 (Time=4.8000e+02 s, 27, 2009
FLUENT 6.3 (axi, pbns, rngk, unsteady))



Contours of homerseklet (Time=3.4360e+03 s, 2009
FLUENT 6.3 (axi, pbns, rke, unsteady))



Contours of homerseket (Time=2.0000e+01) Jan 09, 2010
FLUENT 6.3 (axi, pbns, rke, unsteady)

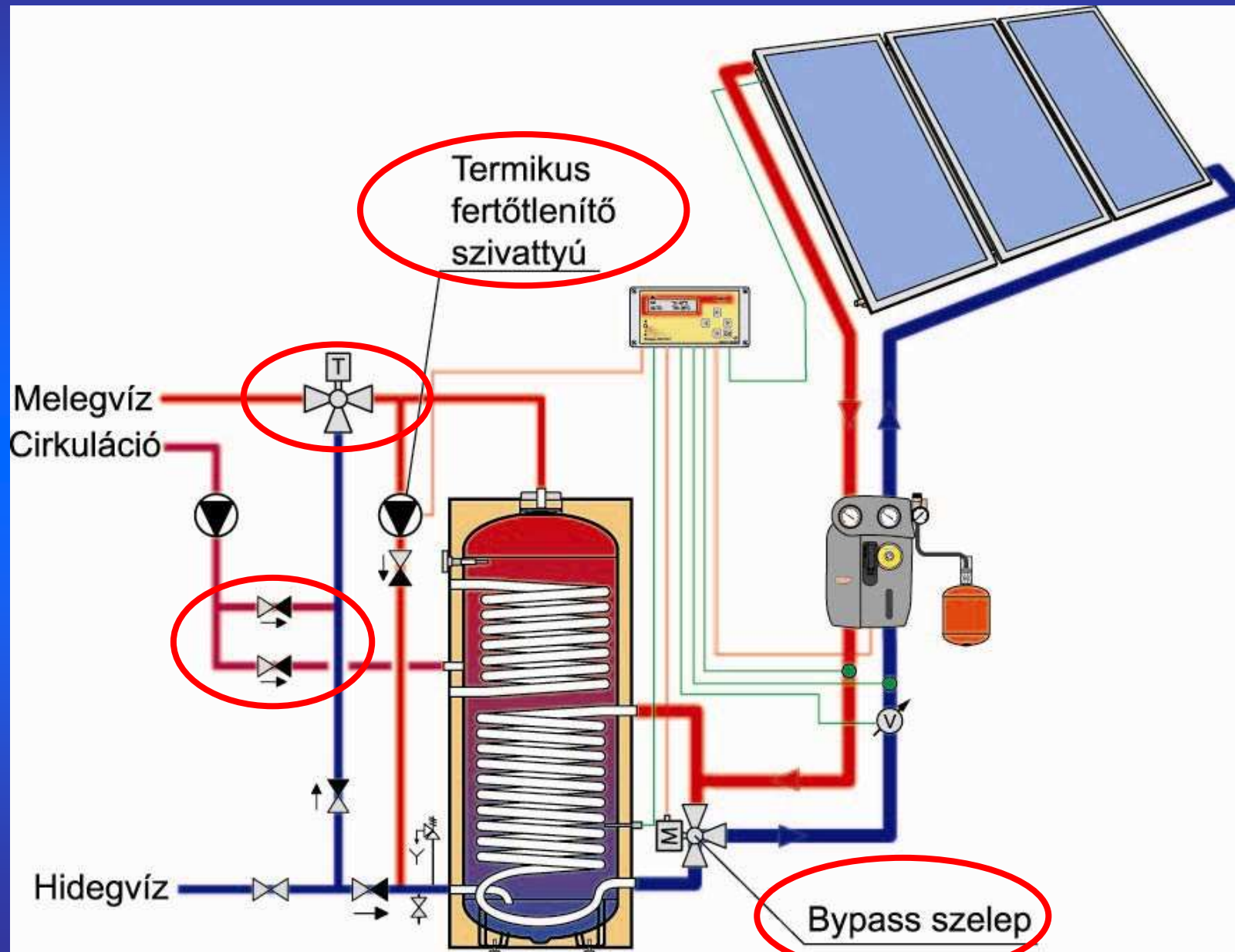
Contours of homerseket (Time=2.0000e+02) Jan 09, 2010
FLUENT 6.3 (axi, pbns, rke, unsteady)

A nagy létesítmények napkollektoros HMV termelésének kialakítási szempontjai

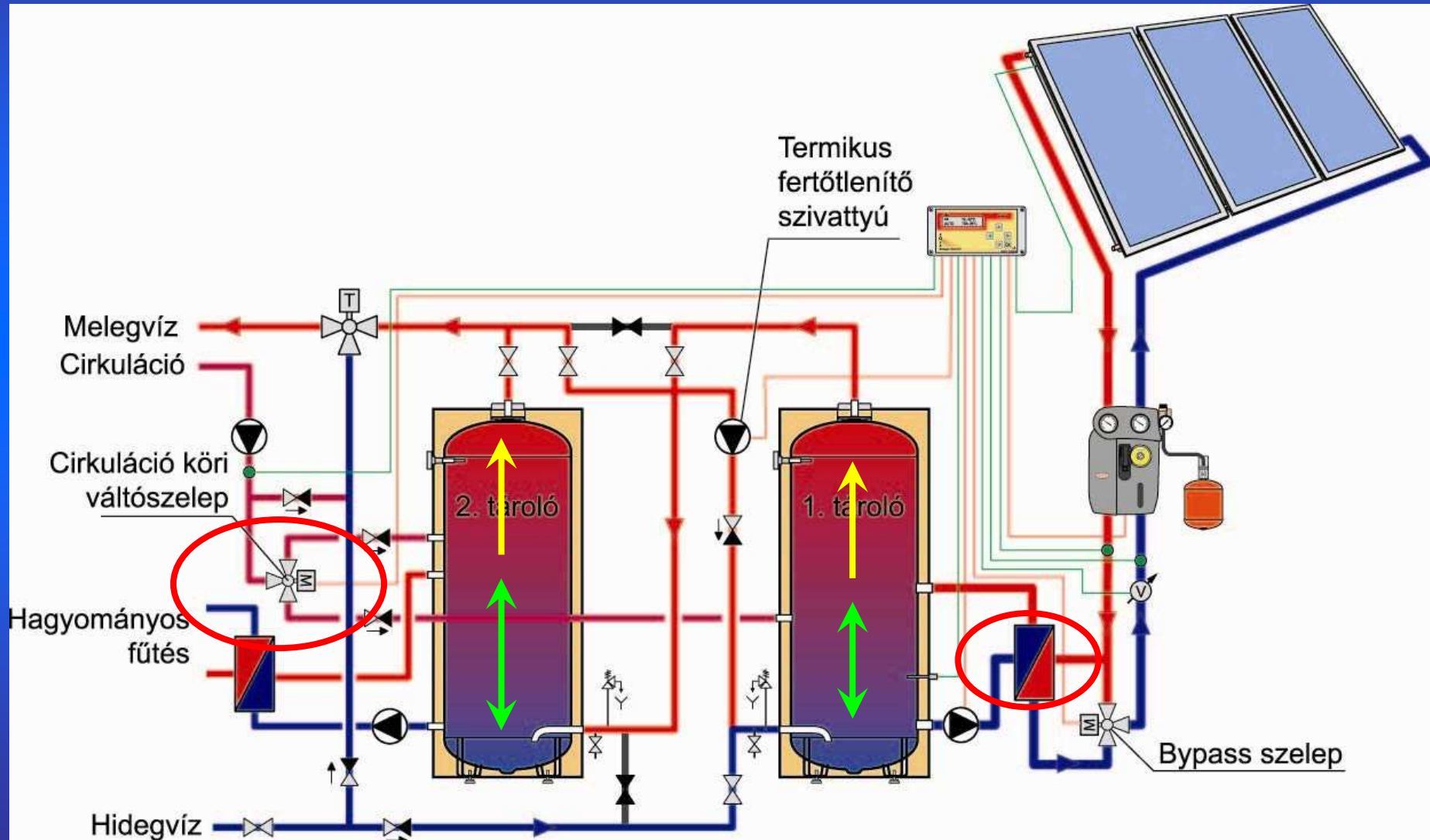
- külső hőcserélő alkalmazása szükséges – a kollektor közegét minél alacsonyabb hőmérsékletre szükséges visszahűteni
- a hőcserélő szekunder oldalán álljon rendelkezésre a szükséges hűtőközeg a kollektor hőjének hasznosításához
- változó hőfokszinten rendelkezésre álló energia hasznosítása
- különböző hőfokszintű tárolók
- réteges tárolók alkalmazása; a tárolókat célszerű sorbakötni
- a tároló visszahűtésének kivédése
- védekezés a Legionella baktériumok ellen:
 - termikus fertőtlenítés, vagy
 - puffertároló alkalmazása szükséges

Bonyolult hidraulikai kialakítás válhat szükségessé!

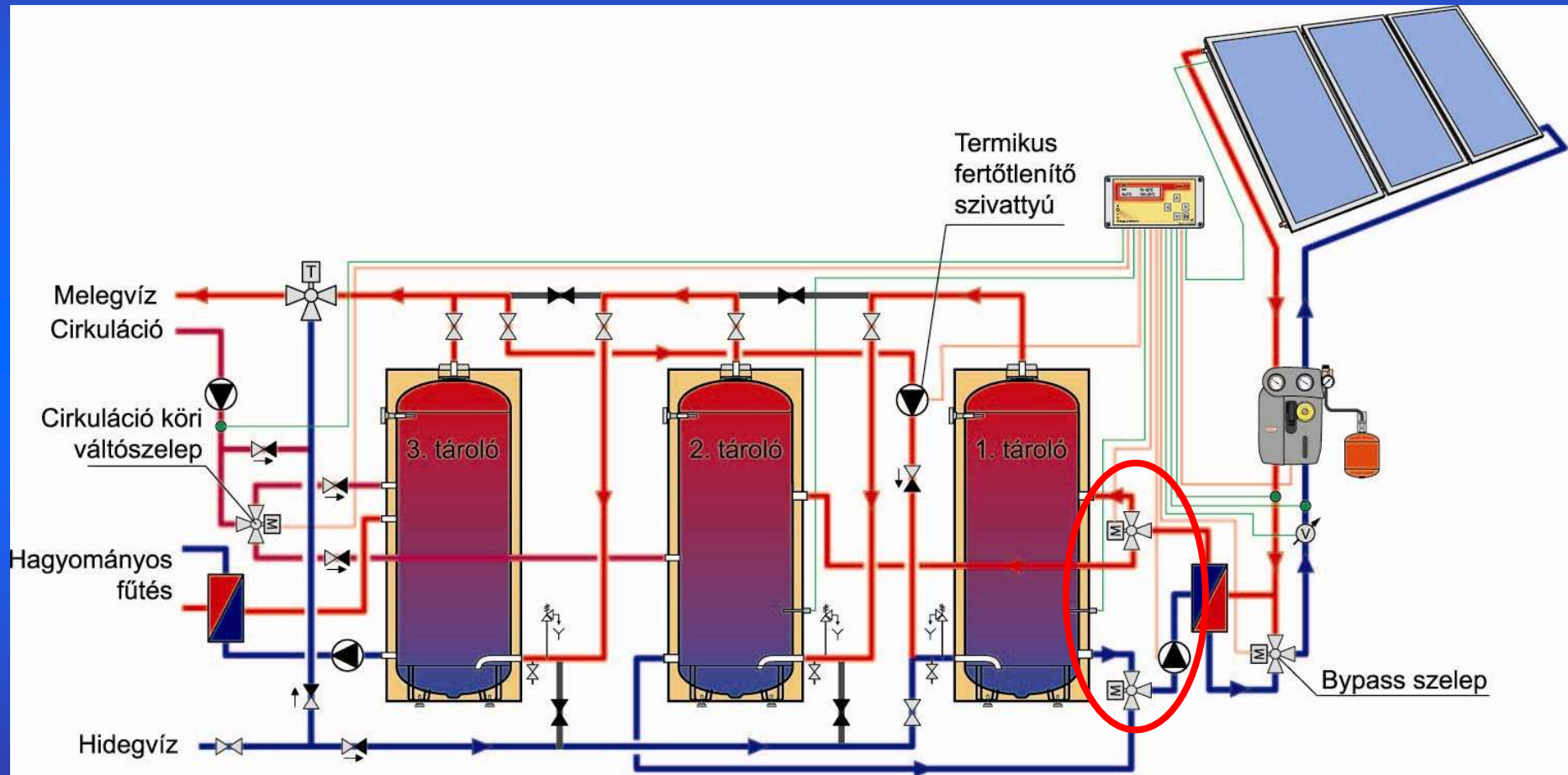
Napkollektoros rendszer belső hőcserélős tárolóval



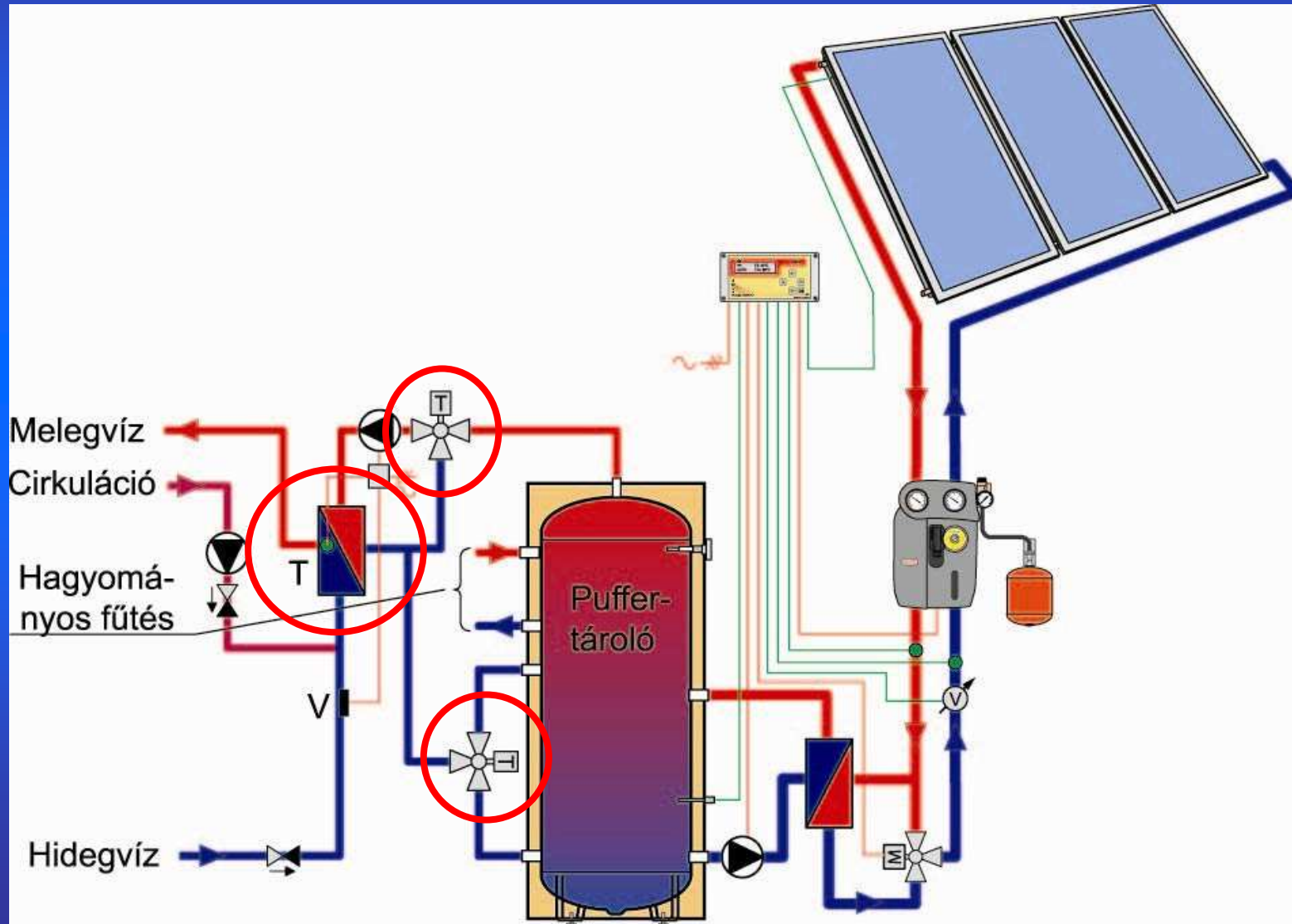
Napkollektoros rendszer külső hőcserélővel és két sorba kapcsolt tárolóval



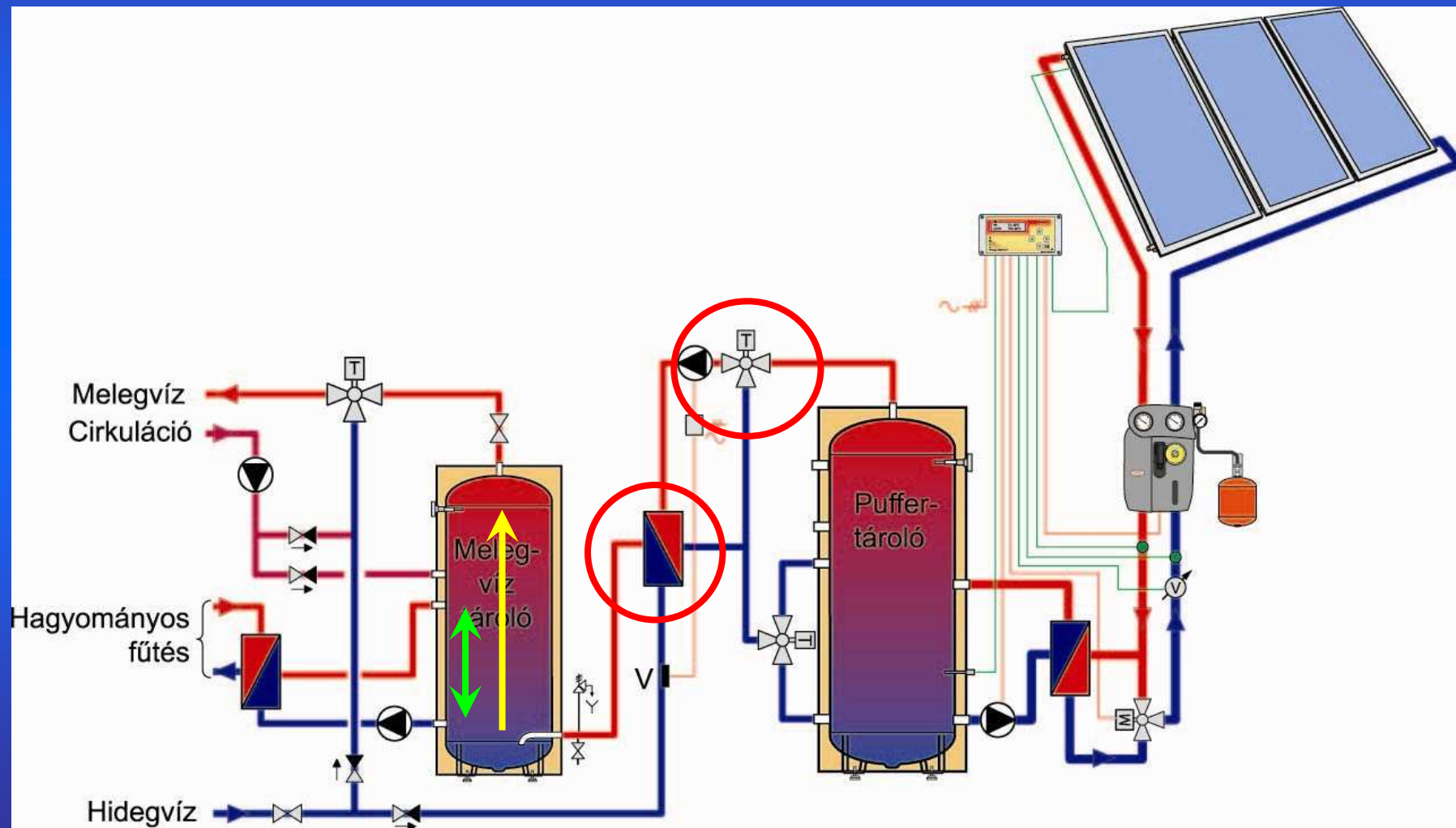
Napkollektoros rendszer külső hőcserélővel és három tárolóval



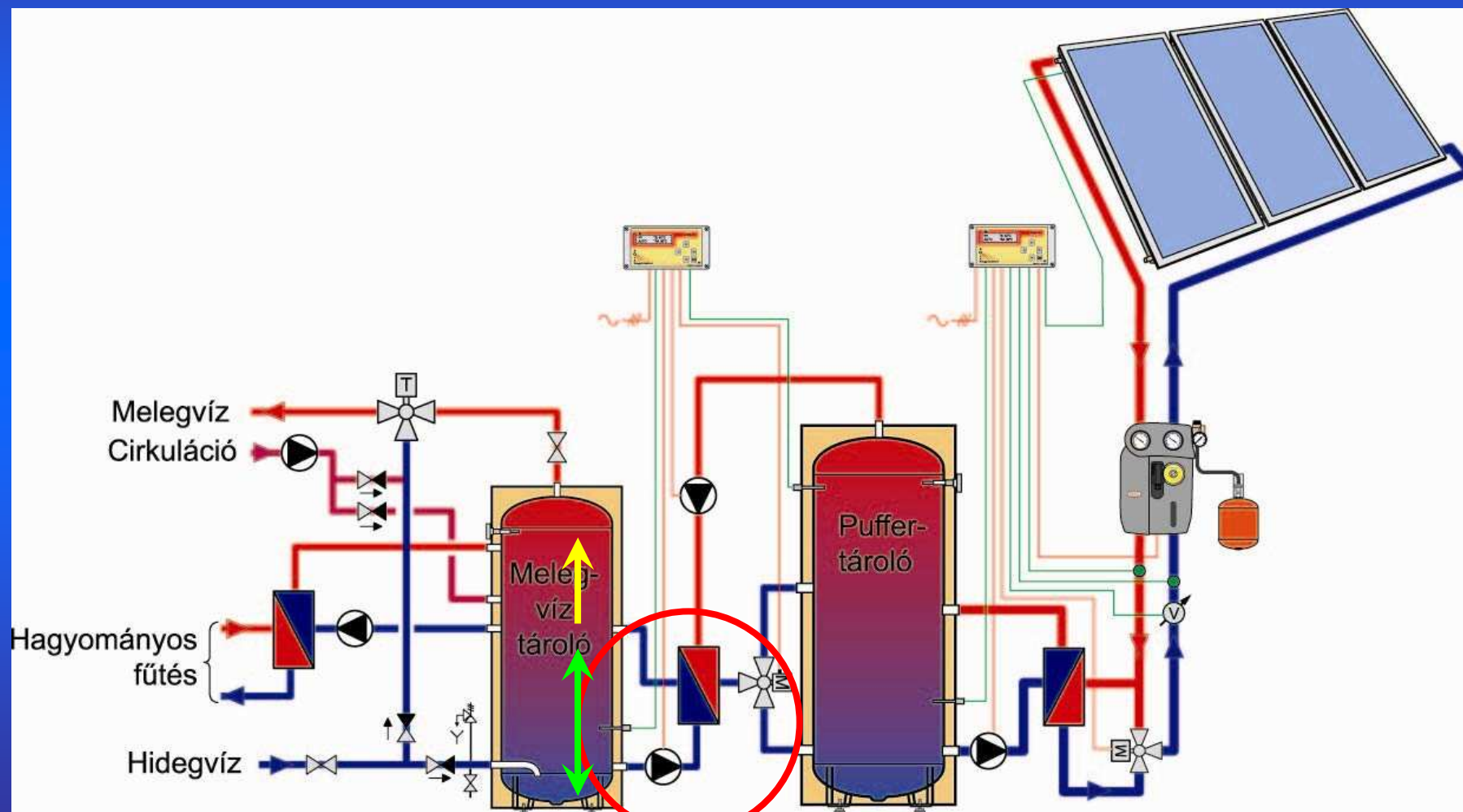
Napkollektoros rendszer puffertárolóval és átfolyós HMV termeléssel



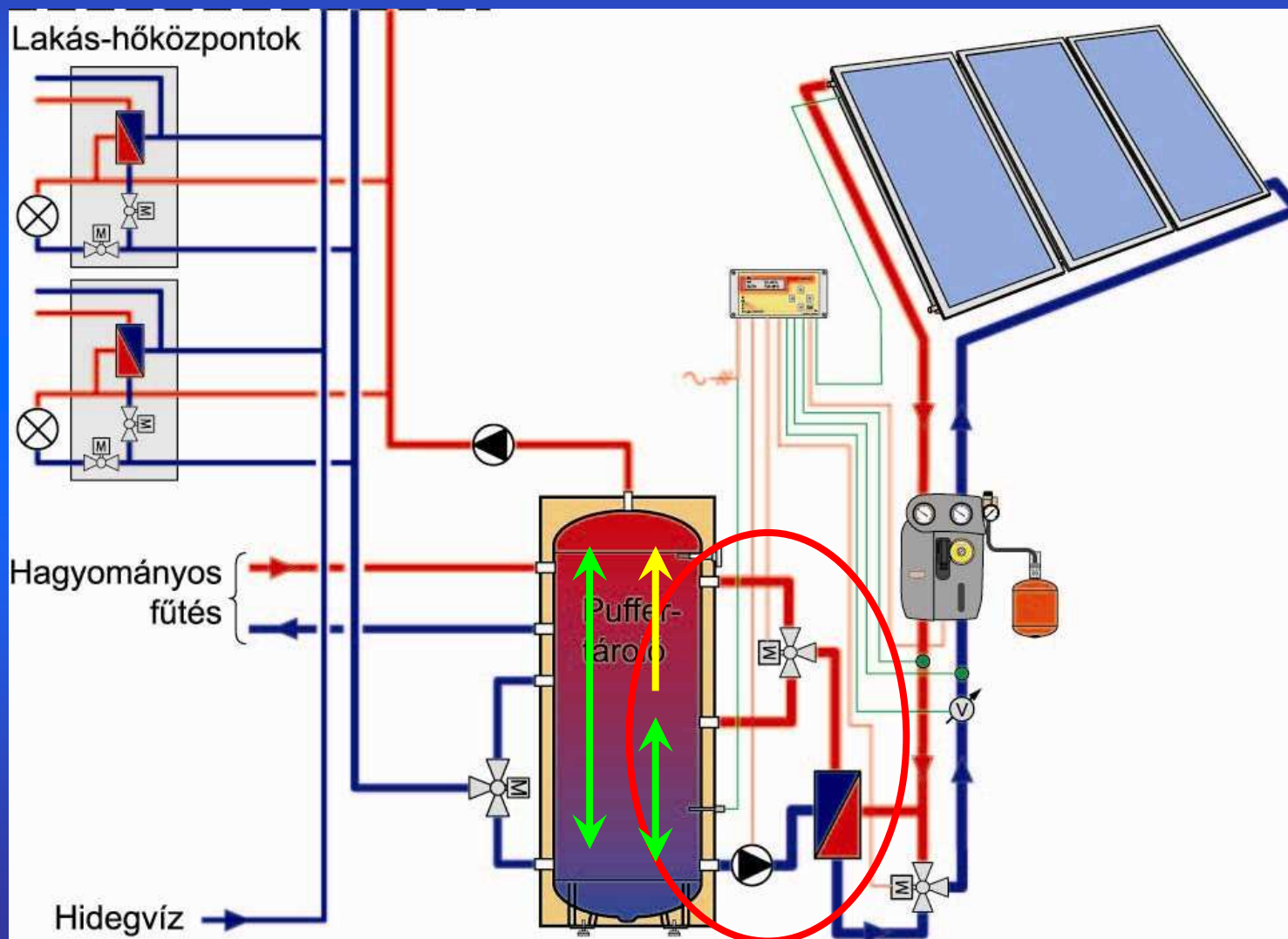
Napkollektoros rendszer külső hőcserélővel, puffertárolóról előfűtött HMV tárolóval



Napkollektoros rendszer külső hőcserélővel, puffertárolóról fűtött HMV tárolóval



Lakás-hőközpontok ellátása központi puffertárolóról



**Köszönöm
a
figyelmet!**