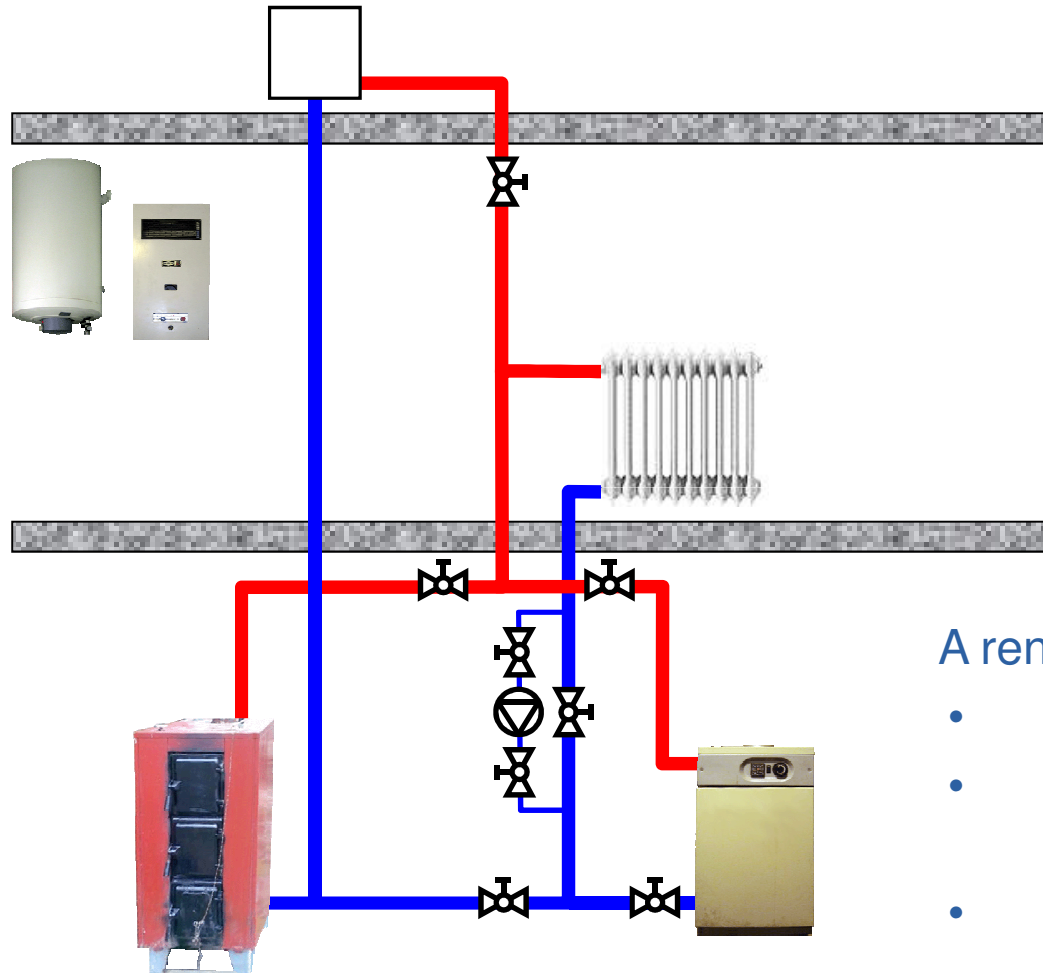




Szilárdtüzelésű kazánok puffertárolóinak méretezése



Nyílt, gravitációs fűtési rendszer villanybojlerrel.

Aztán jött a gázprogram, vele egy Termotéka vagy ÉTI kazán és a FÉG V4 vízmelegítő.

Aztán beépítettek egy keringtető szivattyút.

A rendszerek jellemzői:

- Kézi átváltás
- Állandó, magas előremenő hőmérséklet
- Túlméretezett kazánok, hőleadók
- HMV: FÉG V4 és / vagy Hajdú villanybojler éjszakai árammal

Jellemzően alkalmazott szilárdtüzelésű kazánok Magyarországon:

Szilárdtüzelésű kazánként elsősorban fa és vegyestüzelésű, kisebb részben faelgázosító, ritkán pedig pellet, illetve faapríték tüzelésű berendezéseket találunk.

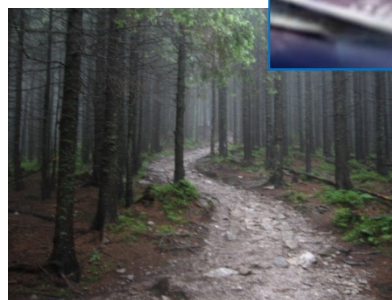
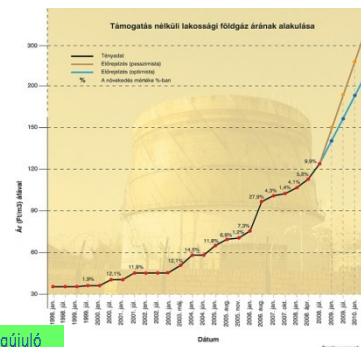
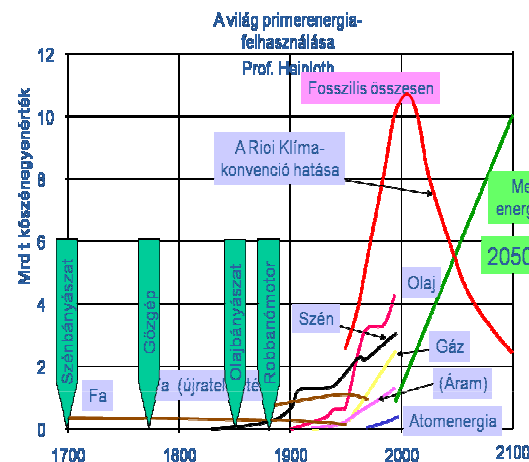
Egyéb tüzelőanyagok lehetnek: szalmabála, mezőgazdasági hulladék, stb.

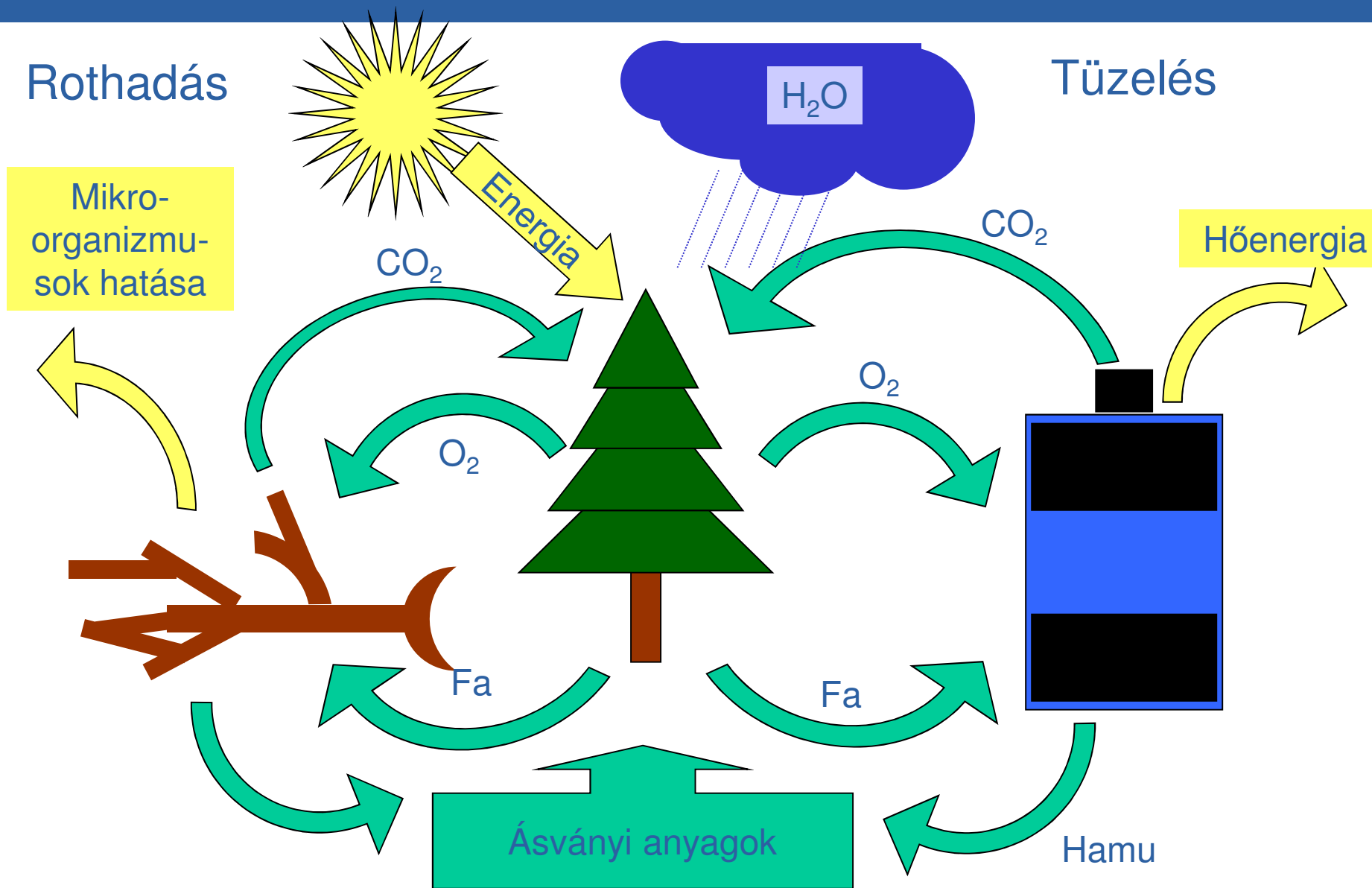


Egyáltalán miért?

A szilárdtüzelés alkalmazásának több indoka lehet:

- gazdasági folyamatok
- közösségi érdekek
- az üzemeltetés függetlensége
- egyéni pénzügyi megfontolások
- rendelkezésre álló lehetőségek
- környezettudatos gondolkodás (megújuló energia)





Közös jellemzőjük, hogy magas üzemi hőmérsékleten működnek, ami a mai rendszerméretezési hőmérsékleteket figyelembe véve, különös tekintettel az alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerekre (fal-, padló-, mennyezetfűtés) a rendszer számára közvetlenül nem felhasználható.

A komoly méretű tüzelőanyag tároló helyiséget és adagolórendszert igénylő pellet és apríték tüzelésű kazánok kivételével a berendezések emberi beavatkozást igényelnek.

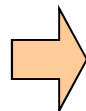
A tüzelés intenzitása csak bizonyos határok között változtatható automatikusan (nincs ki-be kapcsolás)

A korszerű fűtési rendszerekhez komfortfokozata és üzemeltetési paramétereit nem teszik alkalmassá (külső hőmérsékletfüggő szabályozás, napi-heti programóra, kis vízterű dinamikus rendszer, termosztatikus radiátorszelepek)



Hogyan lehet ezeket a hátrányokat kiküszöbölni?

Magas üzemi hőmérséklet

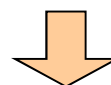
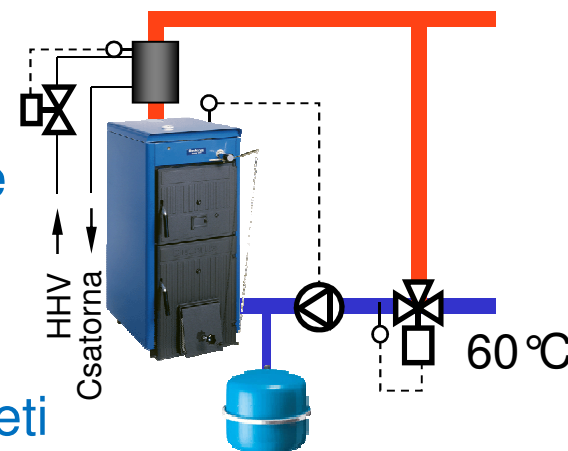


Kazántermosztát
(primer, szekunder
levegő mennyisége
huzatkorlátozó)

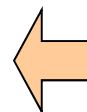
Magas komfortfokozatú,
dinamikus rendszer



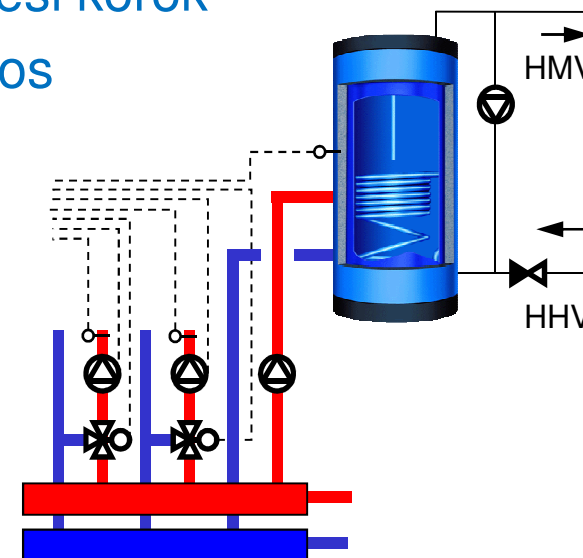
Időjárásfüggő
szabályozó napi-heti
programórával, fűtési körök
háromjártatú motoros
keverőszeleppel.



**Fűtési
puffertartároló
alkalmazása**



Üzemviteli problémák
Közös megoldás



A puffertároló alkalmazásának előnyei:

A puffer tartály tárolja a működő szilárdtüzelésű kazán által termelt hőt. Ezáltal, az alábbi pontokon javítja az üzemállapotokat:

- Más, korszerű fűtőberendezésekhez hasonló komfort (szabályozhatóság)
- Optimális hőszolgáltatás alacsony terhelésnél (alacsony hőmérsékletű rendszerek)
- A kezelési időszakok a kedvezőbb napi időszakokra tehetők (egyenletes hőmérséklet)
- Nem „szólal meg” a termikus biztosítás (magas üzembiztonság)
- Teljes terhelés melletti üzem. (csökkenő kezelési és karbantartási igény)
- Hőtárolóként és hidraulikus váltóként működik.
- **A zárt fűtési rendszer kialakításának egyik peremfeltétele**

Ezáltal:

- Jobb hatásfok
- Optimális hőmérséklet-viszonyok, alacsonyabb károsanyag-kibocsátás
- Nincsenek szilárd maradványok az égéstérben
- Magasabb élettartam kilátások
- Gazdaságosabb üzem

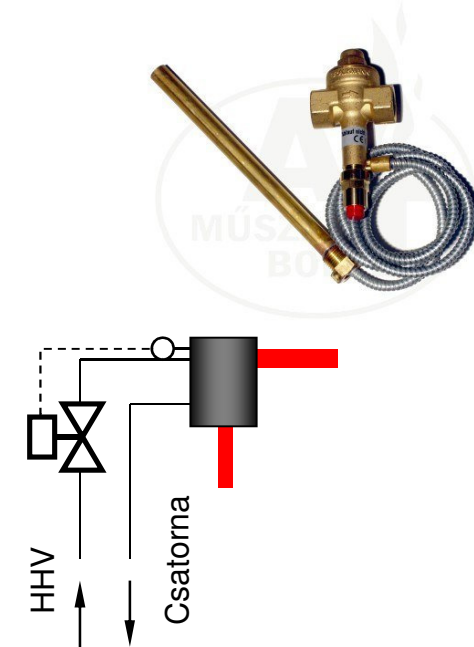
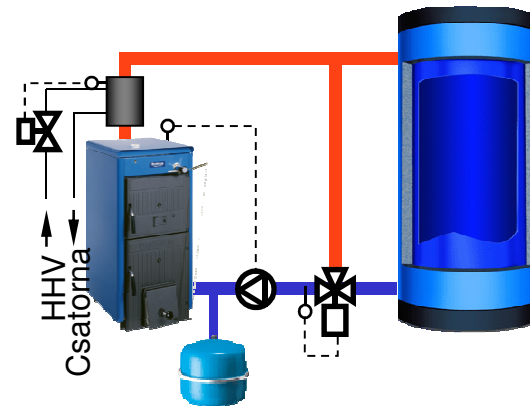
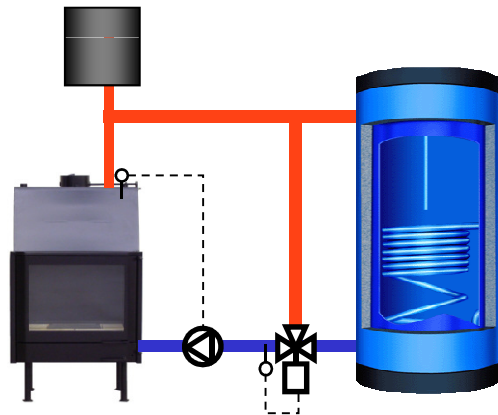
Puffertároló alkalmazásával lehetőség nyílik szilárdtüzelésű berendezések zárt fűtési rendszerbe illesztésére!

Fontos!

Csak azon berendezések esetén, ahol a gyártó ezt engedélyezi!

De!

A magyar szabvány tiltja! (az MSZ-04.142/2 előírása szerint: „Szilárdtüzelésű fűtővíz-termelőhöz csak nyitott tágulási tartály alkalmazható”)



Figyelem!

Zárt fűtési rendszernél biztonsági kényszerhűtőt és termikus biztosítást kell alkalmazni!

A puffertároló alkalmazásának hátrányai:

Szituáció: **Az ügyfél** nehezményezi:

- a helyszükségletet,
- a puffer tartály árát,
- a kiegészítő szabályozás árát,
- a nagyobb tágulási tartályt, tartályokat,
- a többlet berendezéseket (pl. szivattyú,...),
- a többlet szerelési, anyag és karbantartási költséget,
- stb.



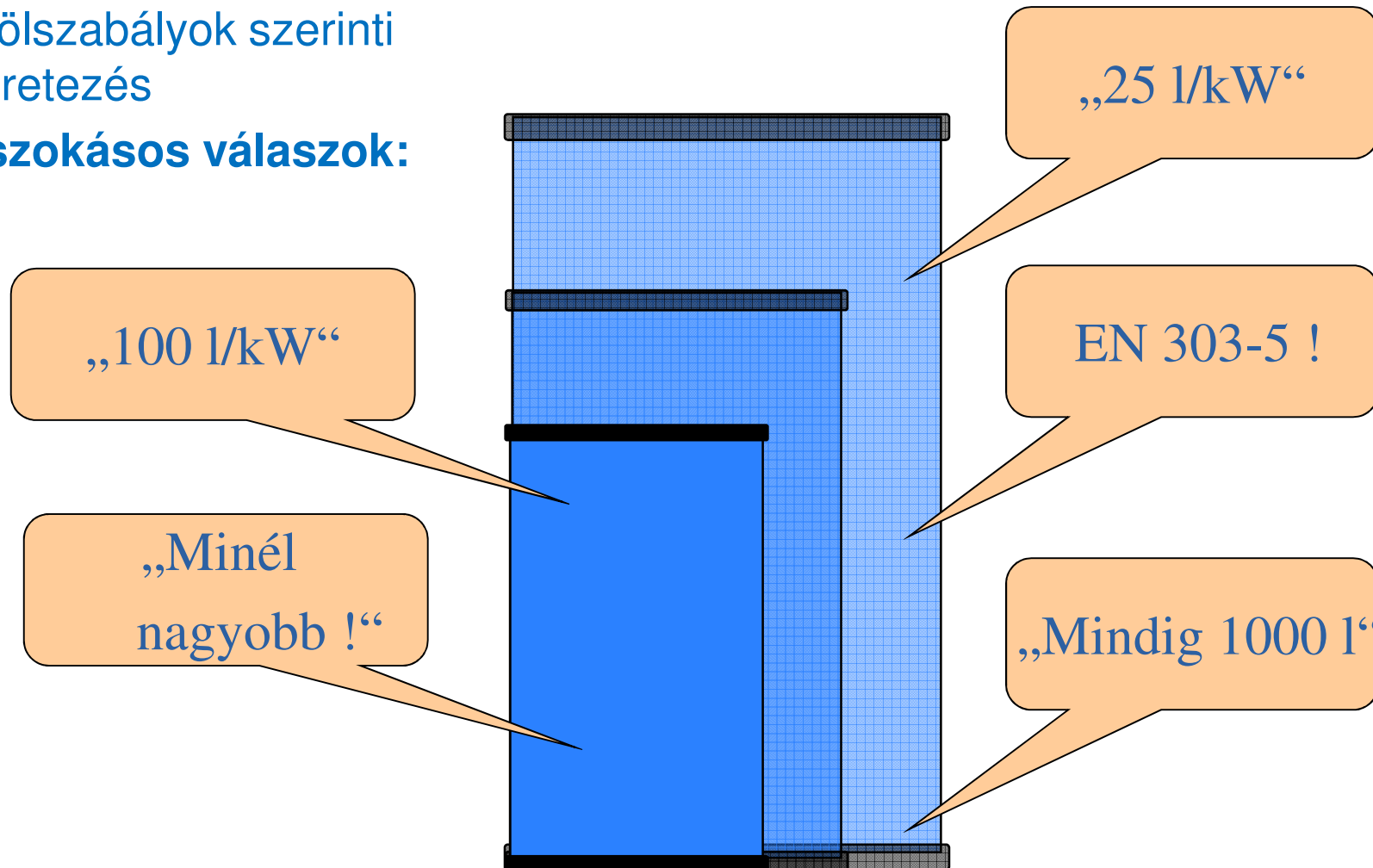
A rosszul kiválasztott tároló térfogat valamint a tároló helytelen és szakszerűtlen beépítése, akár akadályozhatja is a szilárd tüzelést.

Szakszerű méretezés szükséges, hogy az ügyfél csak a rendszeréhez és az igényelt komforthoz valóban illeszkedő méretű puffer térfogatot legyen kénytelen megvásárolni.

Mi alapján válasszunk puffertárolót?

Ökös szabályok szerinti méretezés

A szokásos válaszok:



A puffertároló két gondolatmenet szerint méretezhető:

1. **Biztonsági méretezés**
2. **Komfort méretezés**

1. **Biztonsági méretezés:**

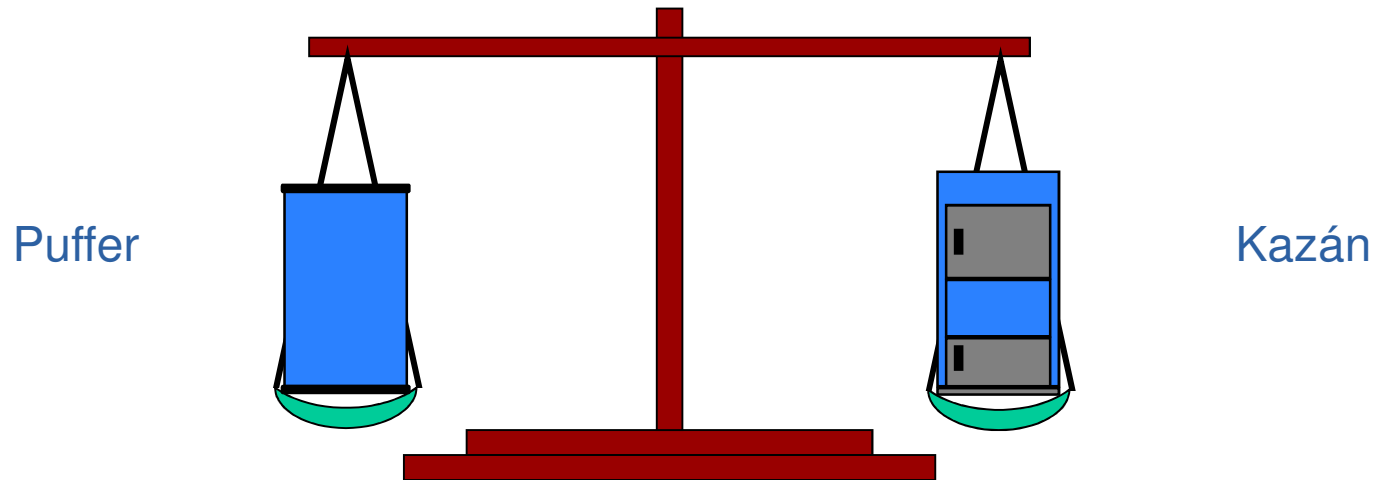
A készülék kiegészítő fűtőberendezésként működik, üzemeltetése időszakos (tartalék kazán, látványkandalló).

Meghatározandó: kazán teljesítménye, puffertároló mérete.

A kazánt kiválaszthatjuk az épület méretezési hővesztesége alapján. Ebben az esetben (típustól függően, méretezési állapotban) gyakran kell a tűzre rakni (leégési periódus – műszaki dokumentációk).

Háttér:

A puffer tartálynak legalább akkorának kell lennie, hogy a kazán által egy feltöltéssel előállított hőt fel tudja venni !



$$Q_{pu} = V_{Pu} * \rho_{v\acute{z}} * c_{v\acute{z}} * (P_{u_{max}} - P_{u_{min}})$$

$$Q_k = \dot{Q}_k * b_k * 3600$$

$$V_{Pu} = \frac{\dot{Q}_k * b_k * 3600}{\rho_{v\acute{z}} * c_{v\acute{z}} * (P_{u_{max}} - P_{u_{min}})}$$

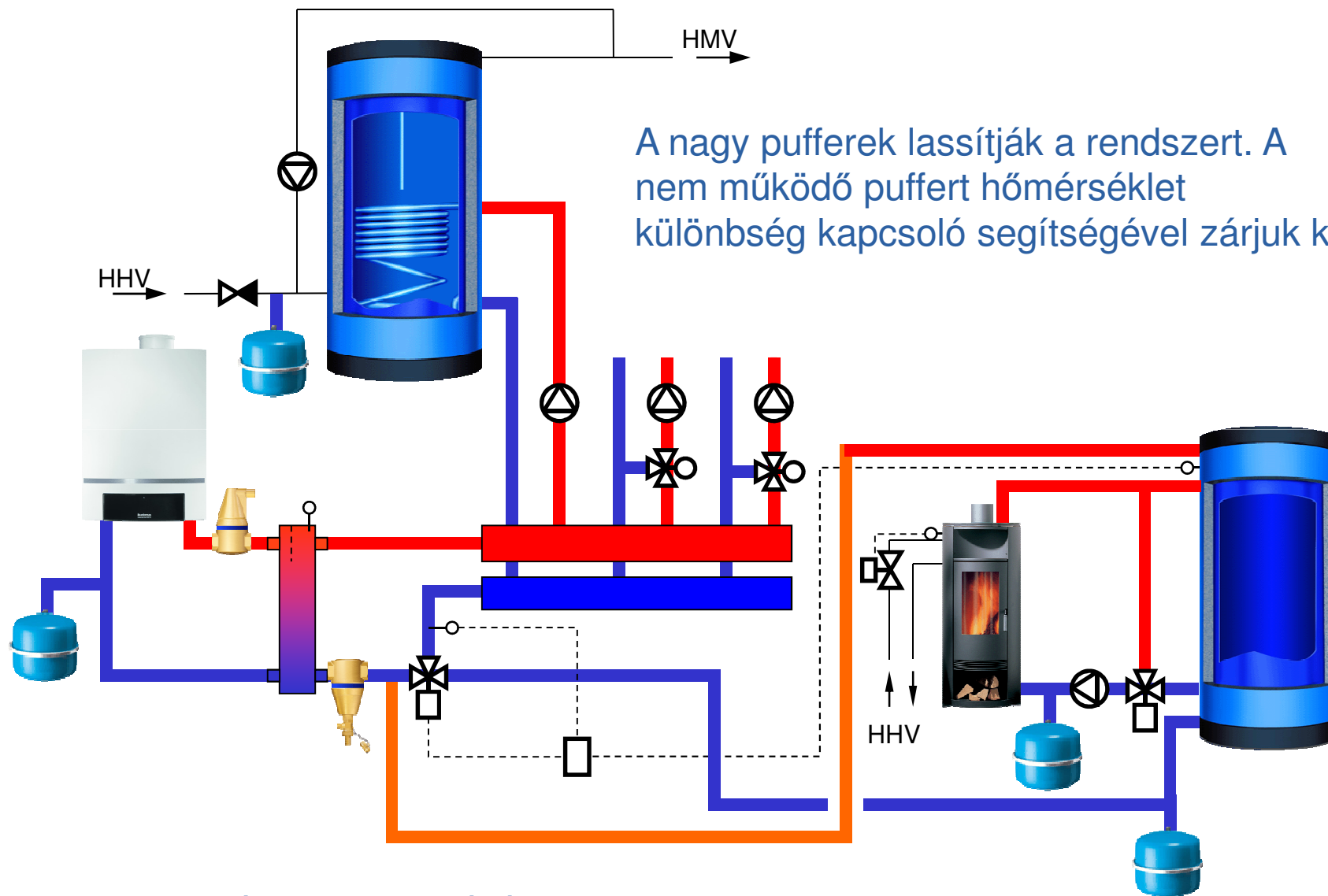
1.v padlófűtés: 40/30 °C

$$V_{Pu} = \frac{24 * 2 * 3600}{0,982 * 4,18 * (90 - 30)} = 7021$$

2.v radiátoros fűtés: 80/60 °C

50 % !

$$V_{Pu} = \frac{24 * 2 * 3600}{0,982 * 4,18 * (90 - 60)} = 14031$$



A nagy pufferek lassítják a rendszert. A nem működő puffert hőmérséklet különbség kapcsoló segítségével zárjuk ki!

Figyelem! A kapcsolási rajzokat a gyártóval minden esetben egyeztetni kell!

A puffertároló két gondolatmenet szerint méretezhető:

1. **Biztonsági méretezés**
2. **Komfort méretezés**

2. **Komfort méretezés:**

A készülék fő-, vagy egyedüli fűtőberendezésként működik, üzemeltetése állandó.

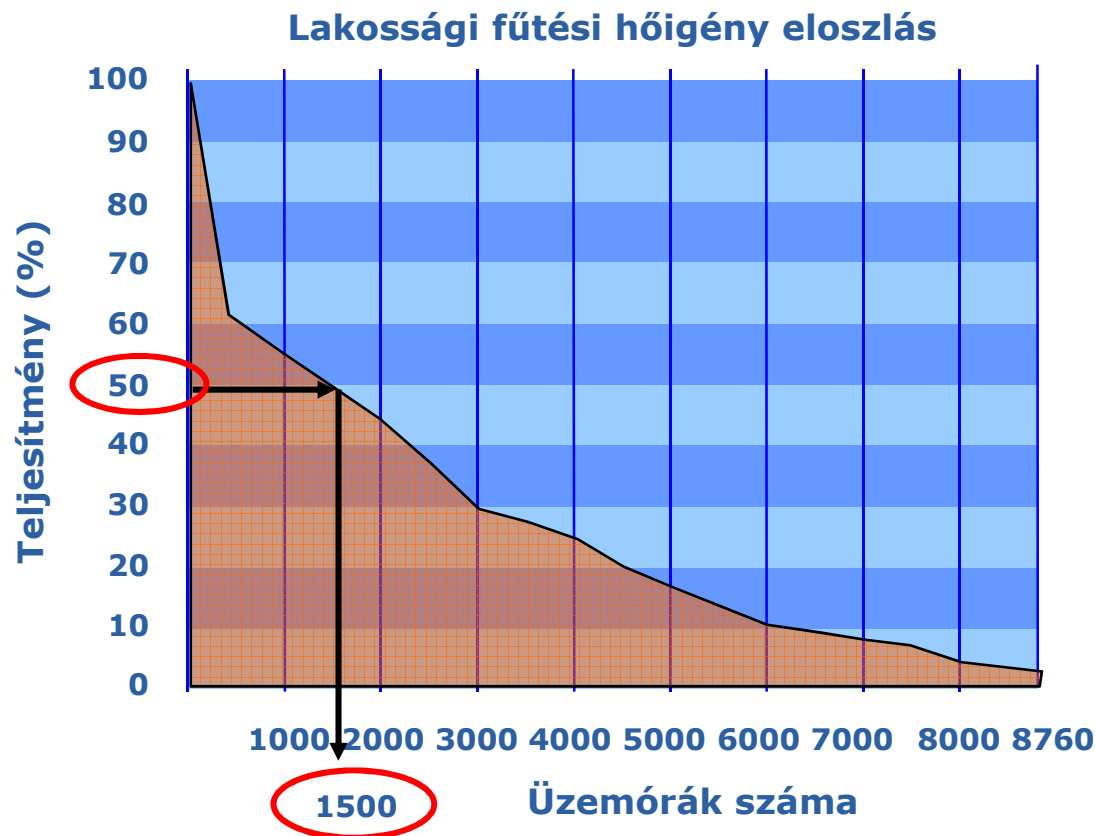
Meghatározandó: kazán teljesítménye, puffertároló mérete.

A kazánt nem az épület méretezési hővesztesége, hanem a megrakások kívánt száma alapján méretezzük (növelt kazánteljesítmény).

Bár a készülék leégési periódusa azonos, a létrehozott és letárolt hőmennyiség alkalmas lehet hosszú órákon át biztosítani a szükséges hőteljesítményt (rendszerhőmérsékletek!).

Háttér:

A számítás a téli átlaghőmérséklet valószínűségének ismeretén alapszik. A puffertárolót (kiegészítő fűtés esetén) a leggyakrabban előforduló üzemállapotra célszerű méretezni.



Az év **83%**-ában a pillanatnyi hőigény alacsonyabb, mint a legnagyobb hőigény **50%**-a!

$$V_{pu} = \frac{(H_t * 24 - T_{le} * n) * K_t * Q_{h\ddot{o}veszt} * 3600}{\rho_{v\ddot{i}z} * c_{v\ddot{i}z} * [(P_{u\ max} - P_{u\ min}) - (F_v - P_{u\ min}) * K_t]}$$

$$Q_k = H_t * K_t * 24 * \frac{Q_{h\ddot{o}veszt}}{T_{le} * n}$$

- H_t - használati tényező (%)
(16 órás normál használat = 0,66)
- T_{le} - tüzelőanyag leégési idő (h)
- n - megrakások száma
- K_t - kazán kihasználtsági tényező (%)
(a készülék terhelése a méretezési hőigényhez képest pl.: 0,5)
- F_v - fűtési rendszer visszatérő víz hőmérséklet (°C)

1.v padlófűtés: 40/30 °C

$$V_{\text{pu}} = \frac{(0,66 * 24 - 2 * 2) * 0,5 * 20 * 3600}{0,982 * 4,18 * [(90 - 20) - (30 - 20) * 0,5]} = 1598 \text{ l}$$

$$Q_k = 0,66 * 0,5 * 24 * \frac{20}{2 * 2} = 40 \text{ kW}$$

30 % !

2.v radiátoros fűtés: 80/60 °C

$$V_{\text{pu}} = \frac{(0,66 * 24 - 2 * 2) * 0,5 * 20 * 3600}{0,982 * 4,18 * [(90 - 20) - (60 - 20) * 0,5]} = 2076 \text{ l}$$

$$Q_k = 0,66 * 0,5 * 24 * \frac{20}{2 * 3} = 40 \text{ kW}$$

1.v padlófűtés: 40/30 °C

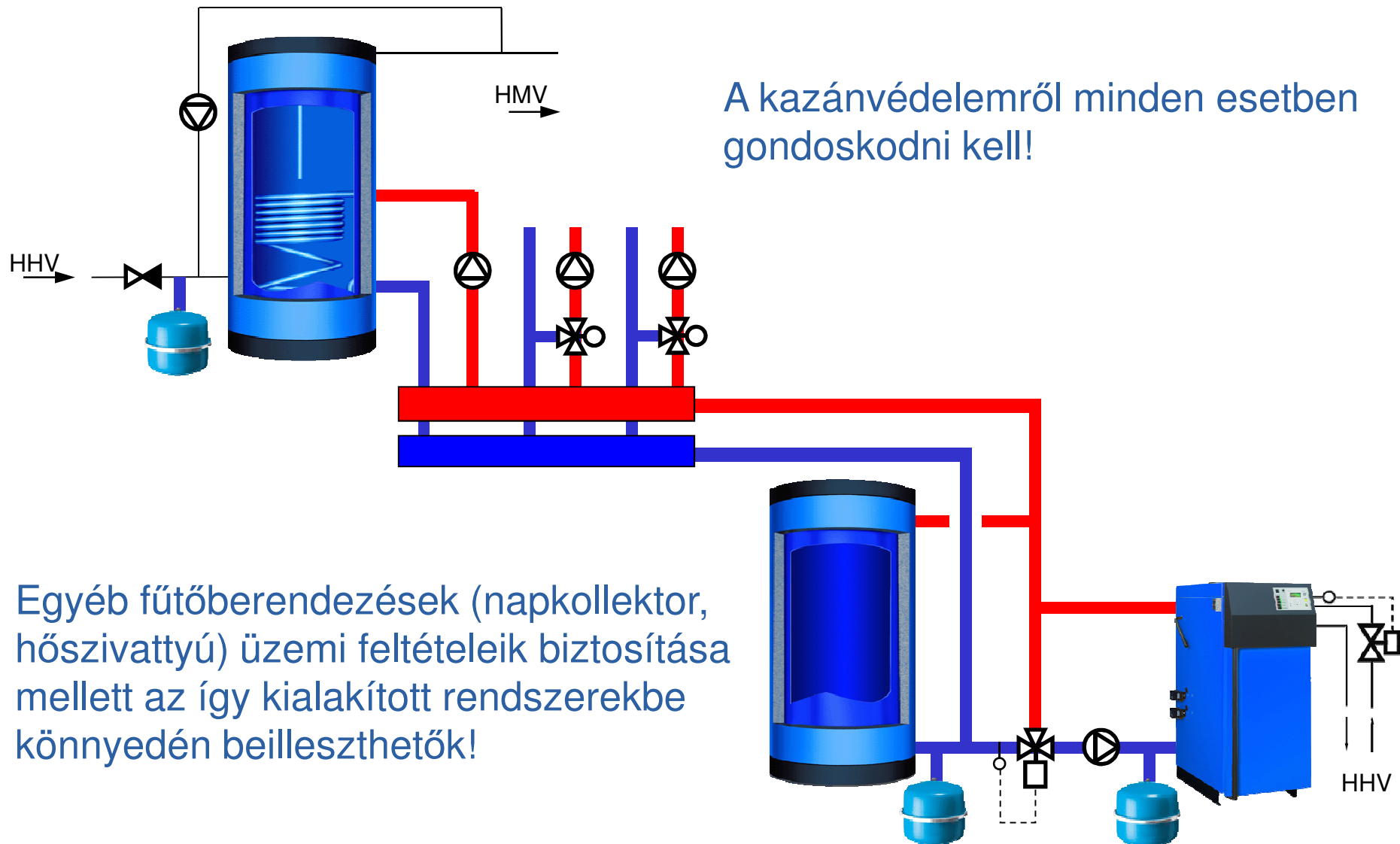
$$V_{pu} = 1598 \text{ l}, Q_k = 40 \text{ kW}$$

$$V_{Pu} = \frac{40 * 2 * 3600}{0,982 * 4,18 * (90 - 30)} = 1169 \text{ l}$$

2.v radiátoros fűtés: 80/60 °C

$$V_{pu} = 2076 \text{ l}, Q_k = 40 \text{ kW}$$

$$V_{Pu} = \frac{40 * 2 * 3600}{0,982 * 4,18 * (90 - 60)} = 2339 \text{ l}$$



A kazánvédelemről minden esetben gondoskodni kell!

Egyéb fűtőberendezések (napkollektor, hőszivattyú) üzemi feltételeik biztosítása mellett az így kialakított rendszerekbe könnyedén beilleszthetők!

Figyelem! A kapcsolási rajzokat a gyártóval minden esetben egyeztetni kell!



Köszönöm a figyelmet!