

Az alacsony hőmérsékletű fűtési hálózatok előnyei, 4. Generációs távhőhálózatok

Előadó: Egyházi Zoltán okl.gm.

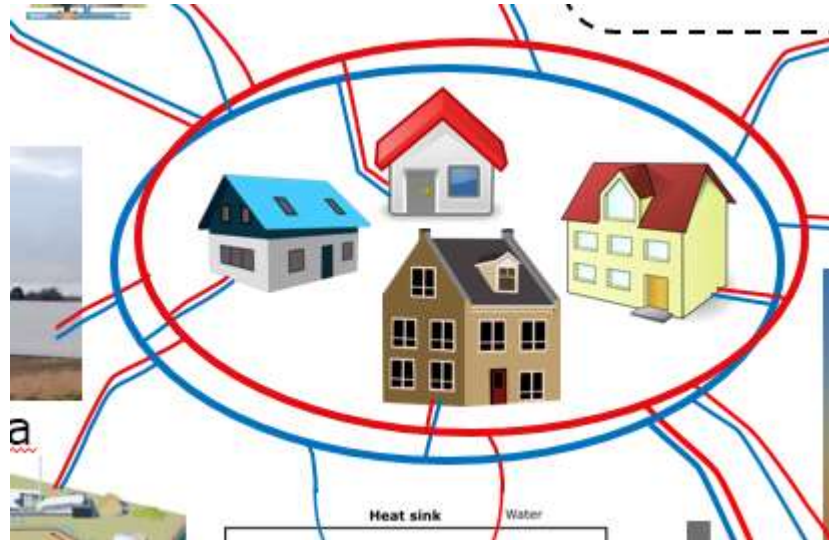
(Dr. Oddgeir Gudmundsson)

2017.10.08

Távfűtés lehetséges jövője, néhány innovatív
megoldás

Tartalom:

- **Történelmi áttekintés**
- **Alternatív energiaforrások**
- **Hatása a jelenlegi rendszerekre**
- **Példák különböző műszaki megoldásokra**



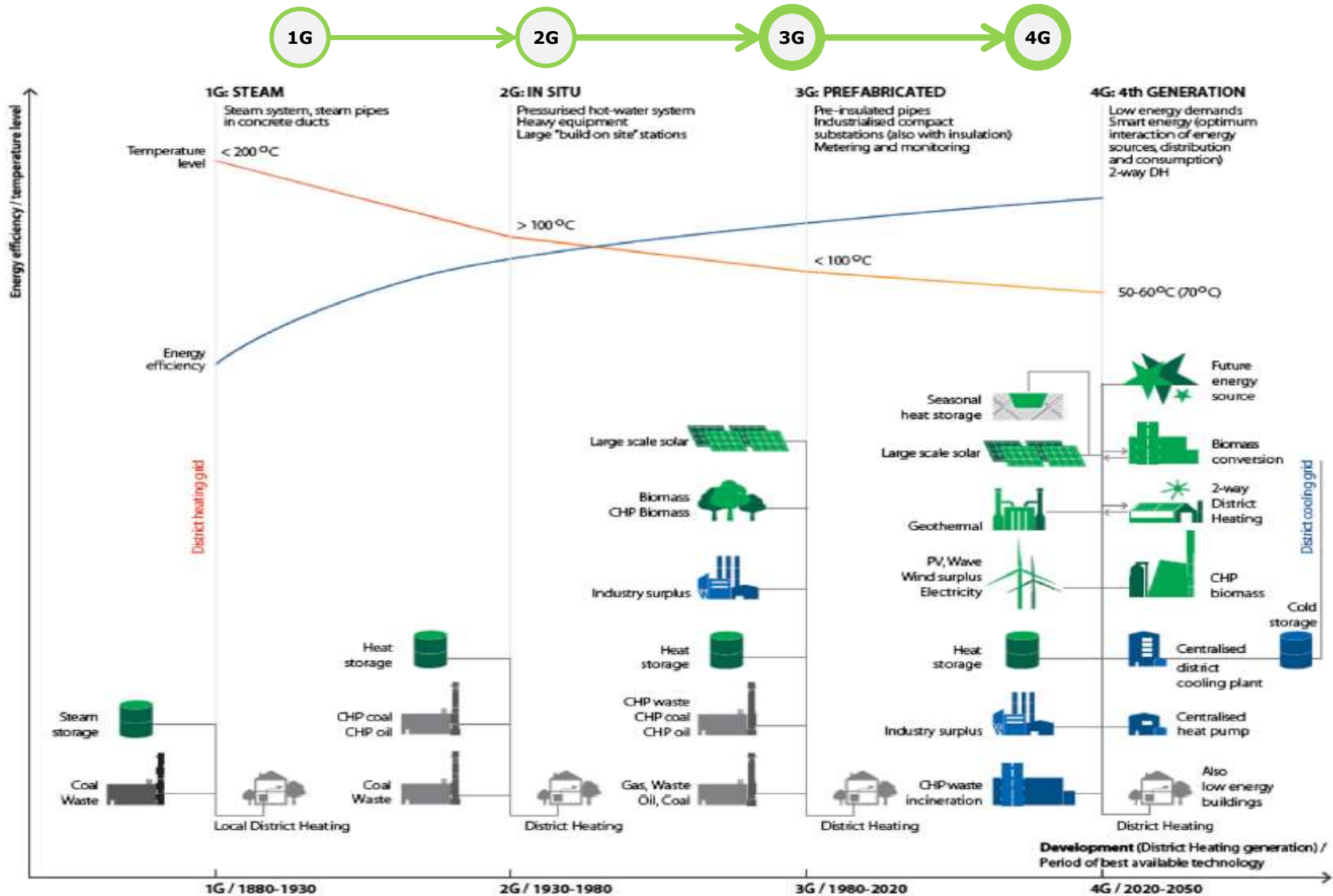
Történeti áttekintés

Távfűtés kezdete 1882 New York,
azóta a technológia folyamatosan fejlődik.



- A hálózatok fejlődése 4 generációra tagolható
 - **1. generáció:** Vízgőz bázisú rendszerek (1880-1930)
 - **2. generáció:**
 - 100°C feletti hőmérsékletű túlnyomás alatt levő víz
 - A hőközpontok a helyszínen épültek, a hőszigetelés a helyszínen készült (1930-1980)
 - **3. generáció:**
 - Jellemzően 100°C alatti hőmérsékletű víz
 - Kompakt hőközpontok, előszigetelt csővezeték (1980-2010)
 - **4. generáció:**
 - Jellemzően 50°C vízhőmérséklettel (max. 70°C).
 - Alacsony energiaigény és okos rendszerek (2010+)

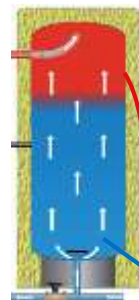
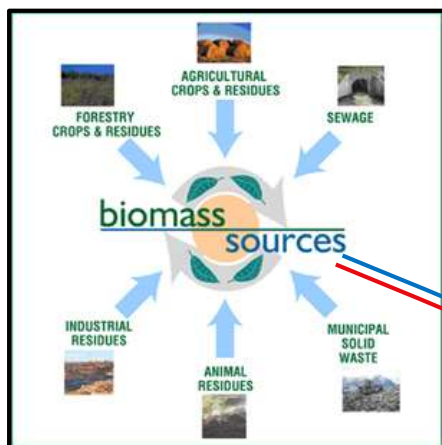
Különböző generációk és energiaforrások



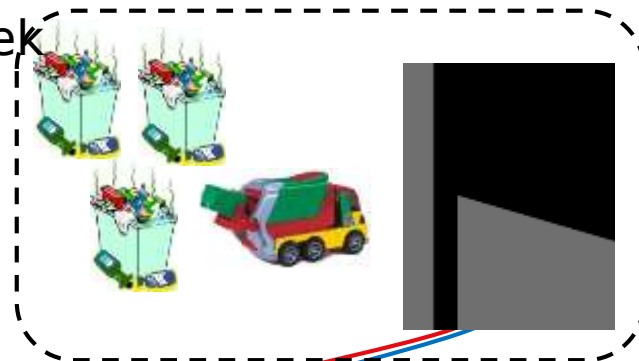
Megújuló energiaforrások és hulladékhők hasznosítása

Nagyméretű hőtároló

Hulladékhasznosítás



Szupermarketek



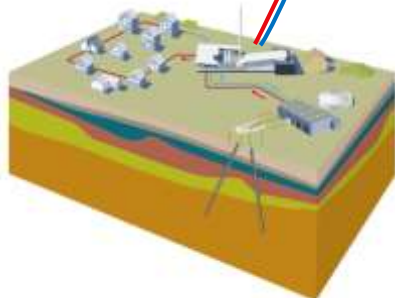
Ipar



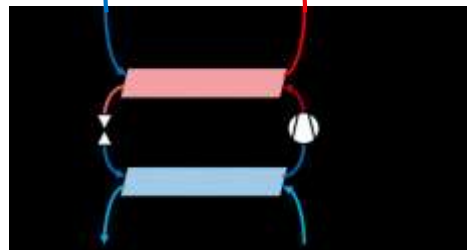
Napenergia



Geotermia

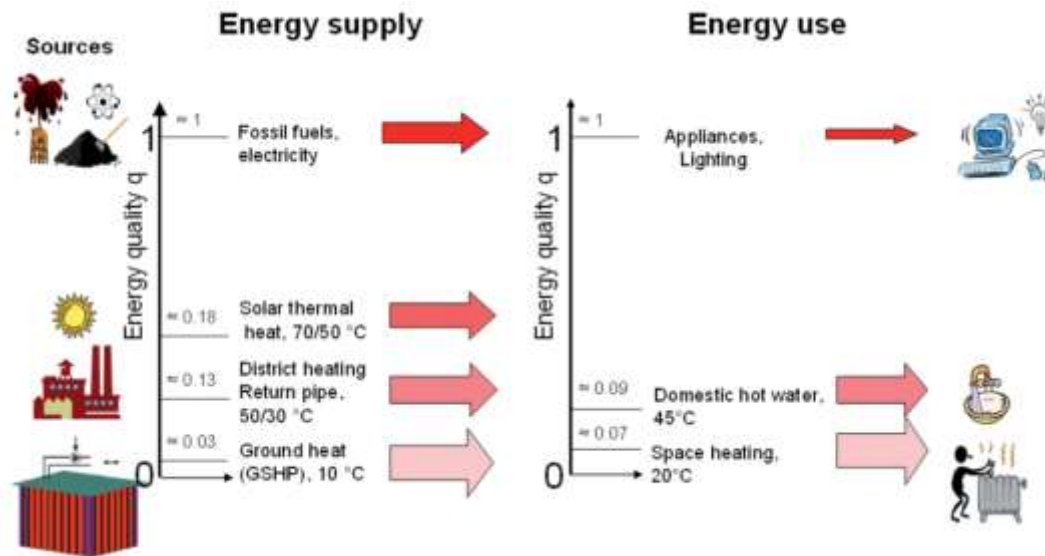


Felesleges szélenergia



Előnyei az energia infrastruktúra szempontjából

- Kapcsolt energiatermelés → magasabb hatásfok
 - Alacsonyabb előremenő hőmérséklet → elektromos energia termelés hatékonyság
 - Alacsonyabb visszatérő hőmérséklet → hatásosabb füstgáz kondenzáció
- Elosztó hálózat → hőveszteség
 - Hőveszteség arányosan csökken a hőmérséklettel
 - Energia minőségek nagyobb összhangja



Obta's hierarchical rank of energy form quality	
Electromagnetic	Highest quality Lowest quality
Mechanical	
Photon	
Chemical	
Heat	

Hatás a jelenleg alkalmazott technológiákra

- **Elosztóhálózat**

- Optimum → Szivattyúzási munka ↔ Hálózati hővesztesség
- Előszigetelt műanyag csövek előtérbe kerülhetnek
- Gyors telepítés
- Költséghatékony

- **Fűtési rendszer**

- Hőleadók:
 - *Radiátor méretezés:* 55°C/25°C, helység hőm: 20°C
 - *Padlófűtés:* nincs hatással; 45/25/20°C
- Szabályozástechnikai elemek:
 - Radiátor szelepek, visszatérő hőmérséklet határolók és nyomáskülönbség szabályozók
 - Okos szabályozók



Figure 2: Hengelo, NL: 10 houses connected to the heating grid (2 lines) in 1,5 hrs



Figure 3: Alkmaar, NL: 8 houses connected to District Heating in 1,5 hrs



Hatás a jelenleg alkalmazott technológiákra

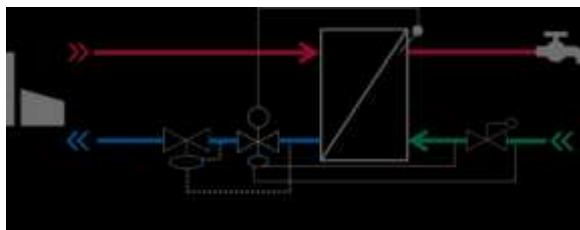
- **HMV készítés**

- Hatékony hőcserélőkre és szabályozó berendezésekre lesz szükség
- A HMV csőtérfogat korlátozása 3 literre a legionella elkerülésére
- Gyors HMV szabályozók, magas visszatérő hőmérséklet elkerülése

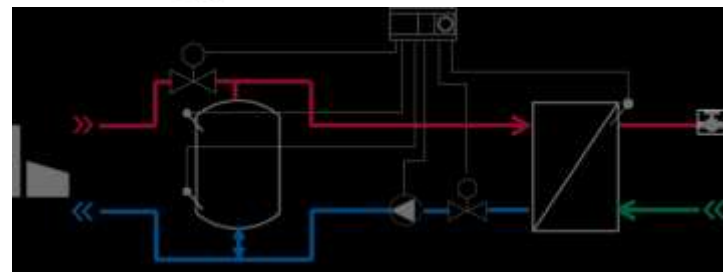
Microplate technológia



Közvetlen HMV előállítás



Közvetlen HMV előállítás primer oldali tárolóval



Jövőben épülő alacsony energiájú épületek

- **Alacsony energiafogyasztású épületek:**
 - Alapvetően a 4G-s ellátásra lesznek tervezve
 - Padlófűtés
 - Alacsony hőmérsékletű radiátorok
- **HMV hálózatok a jövőben**
 - Közvetlen HMV előállítás
 - Minimális HMV csőhossz
 - Nincs HMV cirkuláció

Mi történik meglevő épületeknél?

Alacsony energiafogyasztású épület



- Alacsony hőfokú fűtési rendszer
- Alacsony hőfogyasztás



Hagyományos fűtéssel rendelkező épület



- Magasabb hőfokú fűtési rendszer
- Nagyobb hőigény



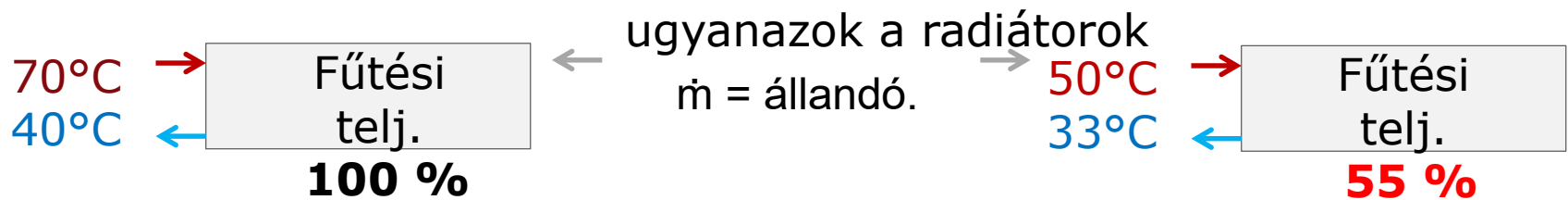
1. példa, alacsony hőmérsékletű fűtővízre

Alacsony hőfok → ← Hagyományos épület

- Dán állami támogatással
- 8 családi ház, 1970-es építés
- Hagyományos radiátorok: 70/40/20



- Előremenő hőmérséklet → ← Változatlan komfort



Analitikus szimuláció

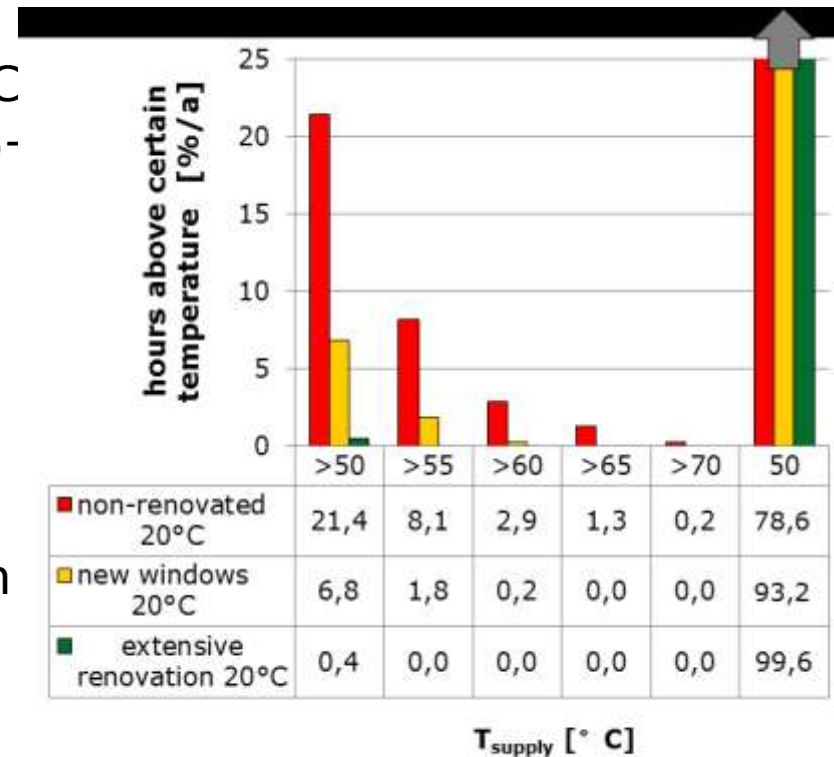
- Több lehetőség
 - Különböző felújítások
 - Alacsony hőmérsékletű radiátorok

1. példa, alacsony hőmérsékletű fűtővízre

▪ Régi építésű családi ház (1970) – szimuláció eredményei

• Eredmények:

- Nem korszerűsített épületeknél, 50°C előremenő hőmérséklet az év 78,6%-ban elegendő
- Mérsékelt korszerűsítés (új nyílászárók) → 93,2%-ban elegendő
- Ez azt jelzi, hogy az alacsony hőmérsékletű hálózat jelen pillanatban is megvalósítható, a leghidegebb időszakokban bizonyos hőmérséklet emelés mellett



Source: Brand, M, Svendsen, S, *Renewable-based low-temperature district heating for existing buildings in various stages of refurbishment*. Energy, 2013.

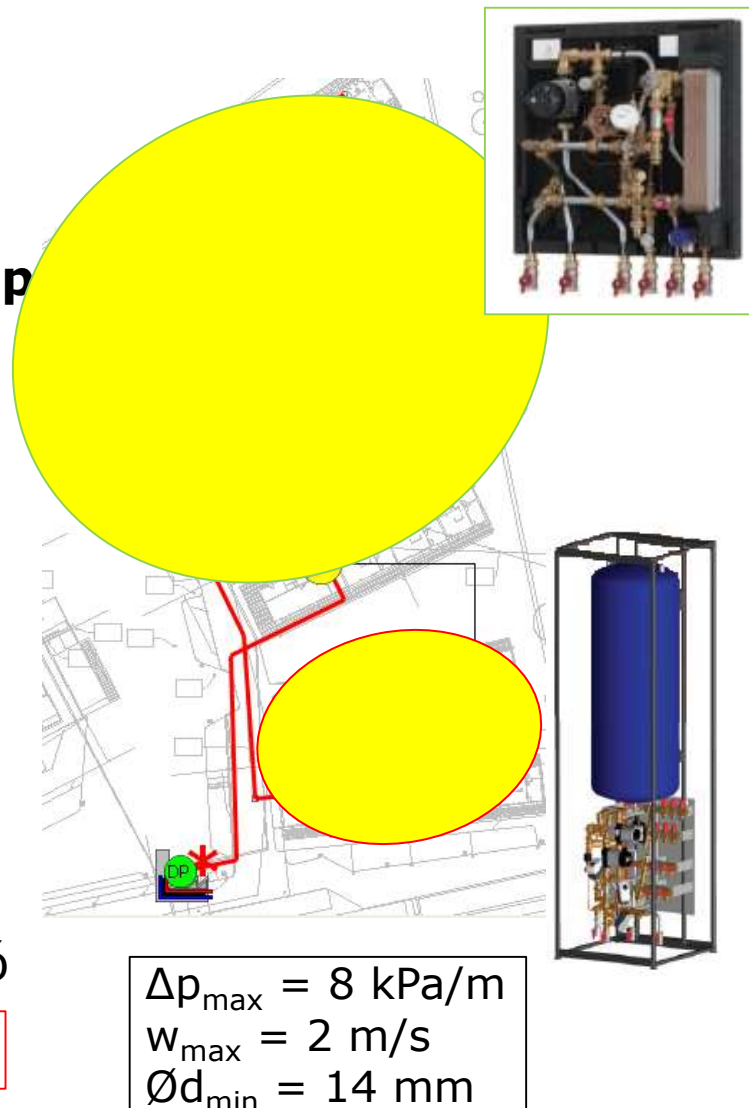
2. Példa alacsony hőmérsékletű fűtővízre - Lystrup, Dánia

- Dán állami támogatással
- 40 alacsony energiafogyasztású épület
- **Nagyobb hálózati vízseb., magasabb dp**
- Kifejlesztett új hőközpontok tesztelése
- Csak **14%** hőveszteség a **41%** helyett (80/40°C)
- Szivattyúzási költség növekedés: 4%



- Költséghatékony
- Nem voltak panaszok
- Közvetlen hőközpontok → alacsony hőveszteség, olcsó

Belső átmérő 14 mm!



$$\begin{aligned}\Delta p_{\max} &= 8 \text{ kPa/m} \\ w_{\max} &= 2 \text{ m/s} \\ \varnothing d_{\min} &= 14 \text{ mm}\end{aligned}$$

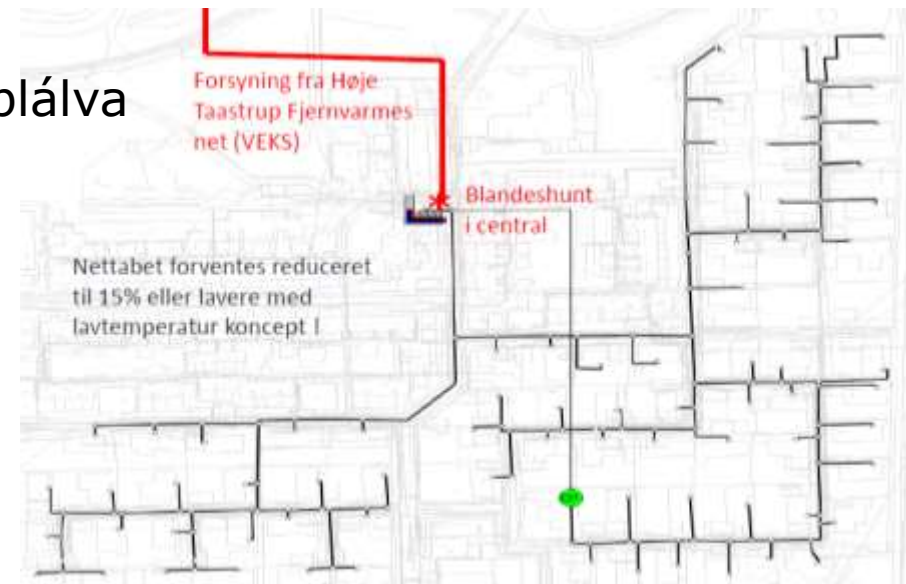
3. péda, alacsony hőmérsékletű távfűtés - Sønderby, Dánia

Alacsony hőmérséklet → hagyományos épületek

- Dán állami támogatás
- 75 családi ház (1997)
- **Padlófűtés**

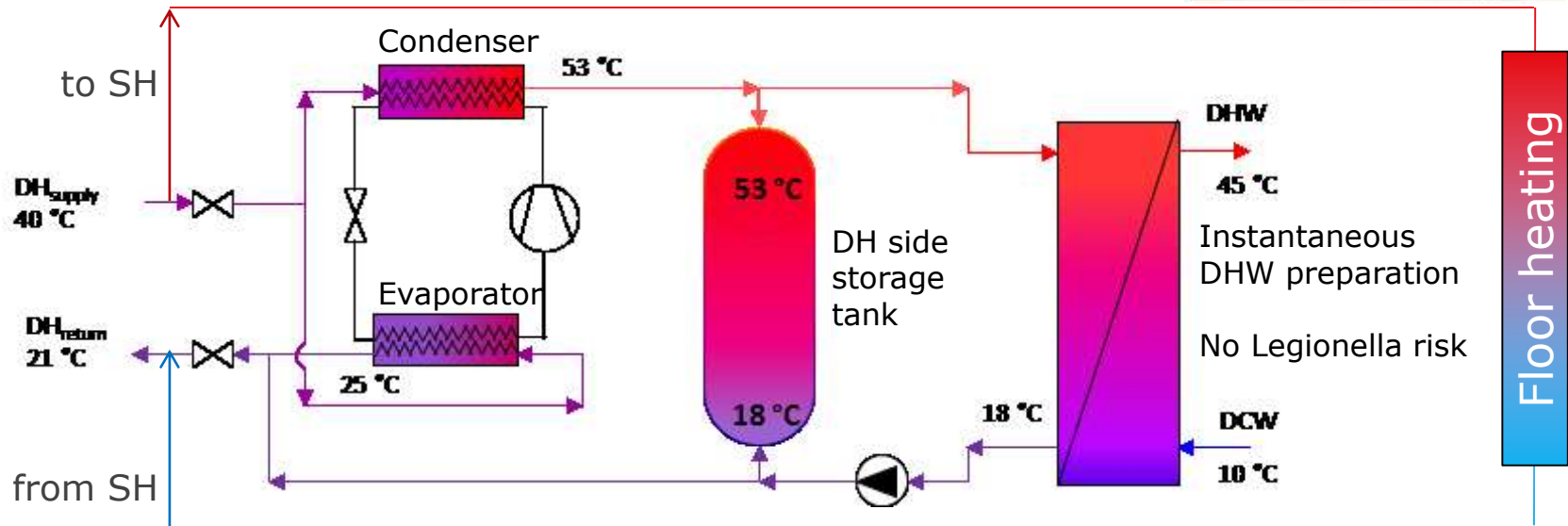
Megvalósítás

- Új alacsony hőmérsékletű hálózat + kis hőközpont
 - Hálózati hőveszteség: 41% -> 14%
- 80%-ban a távhő visszatérőjéről táplálva
- Átlagos $T_{előre} = 55^{\circ}\text{C}$
- Nem voltak panaszok



4. péda, hőszivattyús megoldás - Copenhagen, Dánia

- Távhő előremenő hőmérséklet: 40°C
- Fűtés: padlófűtés
- A HMV primer fűtővíze két részre választva,
Elpárologtató fűtővíz / Kondenzátor hűtővíz (HMV)
- Magas és stabil COP (4.5)



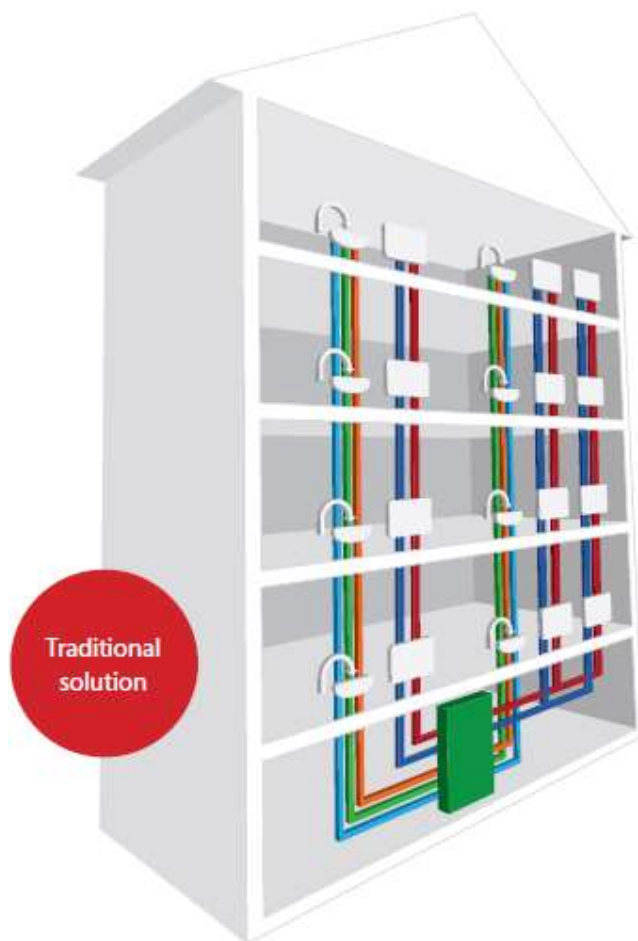
5. példa, HMV előállítás elektromos rásegítéssel - Odder, Dánia

- **Hálózati hőmérséklet: 40/25°C**
 - HMV hőmérséklet növelés elektromos fűtőtesttel
 - Alapfűtés 37°C, távhő által
 - Elektromos rásegítés, 60°C
 - Hőveszteség csökkenés:
 - 40-55%, 80/40°C-hez képest
 - Prototípusok 5 házban
 - Az első eredmények ígéretesek

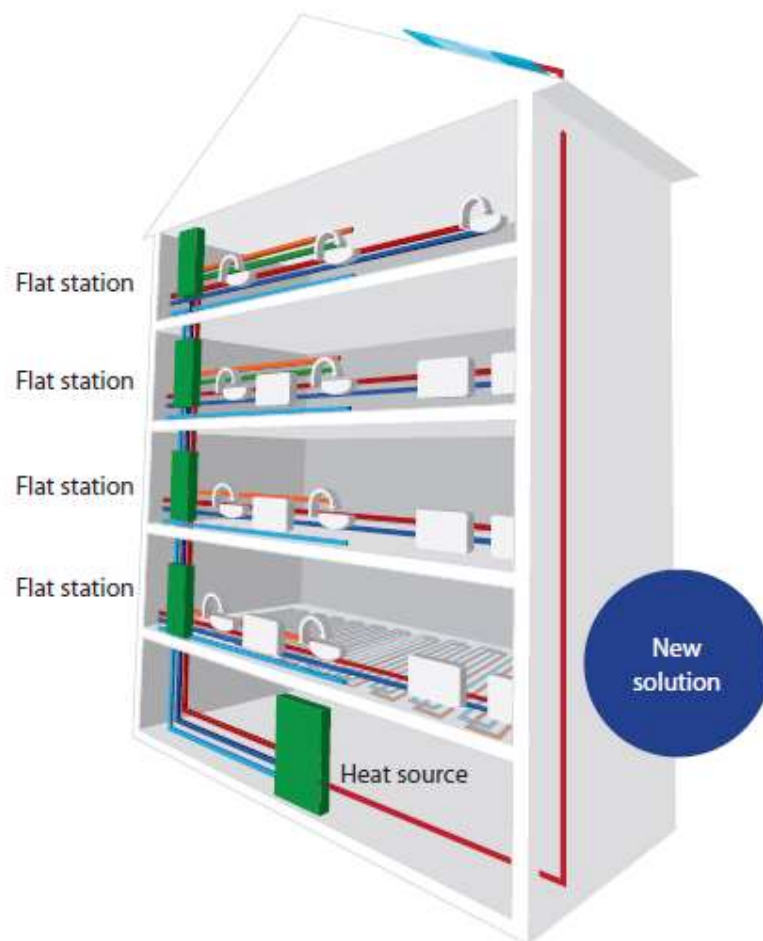


Alkalmazás társasházakban

2. és 3. generáció



4. generáció



Összefoglalás:

- Az alacsony hőmérsékletű távfűtési rendszer a gyakorlatban megvalósítható
- Elosztó hálózat hőveszteségének csökkenése
- Helyi „hulladékhő” források bevonása
- Meglevő hálózatok alkalmassá tehetők
- A Fogyasztói komfort megmaradhat

Köszönöm Szépen a Figyelmet!

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE



Többlakásos társasházak korszerű hőellátása **lakáshőközpontokkal**



www.futestecnika.danfoss.com

Többlakásos lakóépületek hőellátásának követelményei

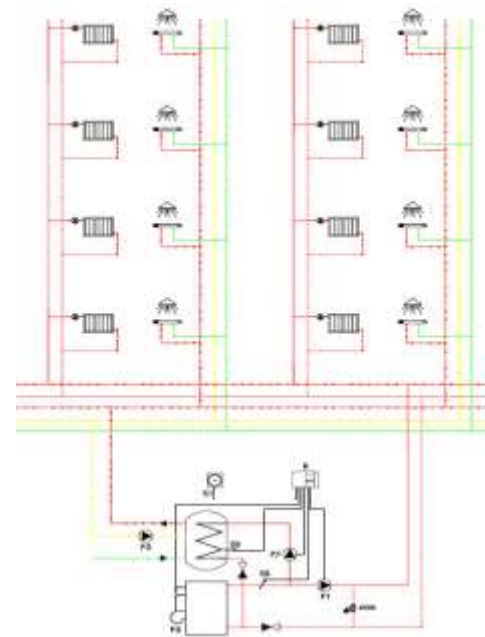
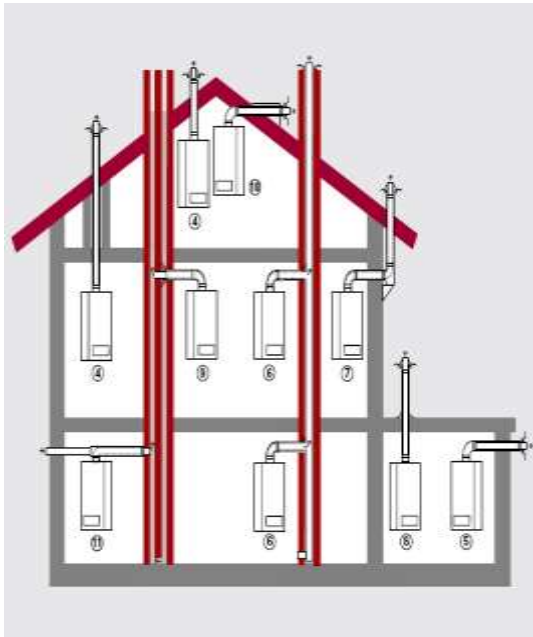
- ☐ Gazdaságos üzemvitel, alacsony energiaköltség
- ☐ Egyedi igények szerint működtethető fűtési rendszer
- ☐ Teljesen korrekt egyedi mérés és elszámolás
- ☐ Karbantartás mentes működés
- ☐ Magas hatásfokkal üzemelő hőellátó rendszer
- ☐ Környezetbarát technológia
- ☐ Elfogadható beruházási költség

- ☐ Elégedett ügyfelek



Fűtési rendszerek

- Lakásonként kombi gázkészülék
- Központi kazánház HMV tárolóval



Lakásonként kombi gázkészülék

- Egyedi elszámolás megoldott
- A felhasználó teljes mértékben kézben tarthatja a paramétereket

Hátrányai:

Nagyon alacsony hatásfok, 10% alatti kazánterhelés

Alacsonyabb komfort (HMV termelés, zaj, hőmérsékletingadozás)

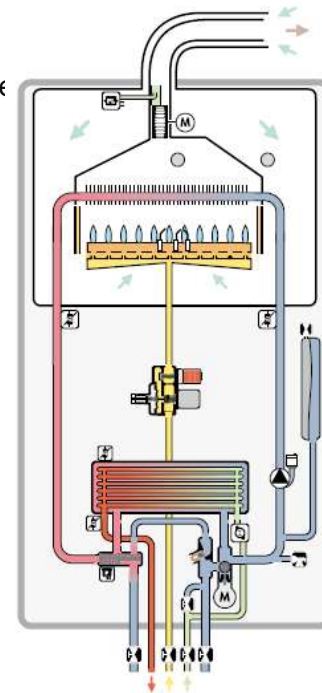
Kérdéses az esztétikus elhelyezés (gázcsövek)

Üzemeltetési költségek (készülék-élettartam)

Magas beruházási költségek (kémény)

Veszélyes üzem a lakásban, nehezen teljesíthető biztonsági előírások

Jelentős környezetterhelés, lakásonként kémény



Más, központi hőtermeléssel működő megoldást kell találni!

Központi kazánház HMV tárolóval

Előnyök:

Jó hatásfok

Nincs a lakásban hőtermelő, gázvezeték (esztétika)

Kedvezőbb környezetterhelés

Komfortos (jó cirkulációnál)

Alacsonyabb beruházási költség

Központi kémény

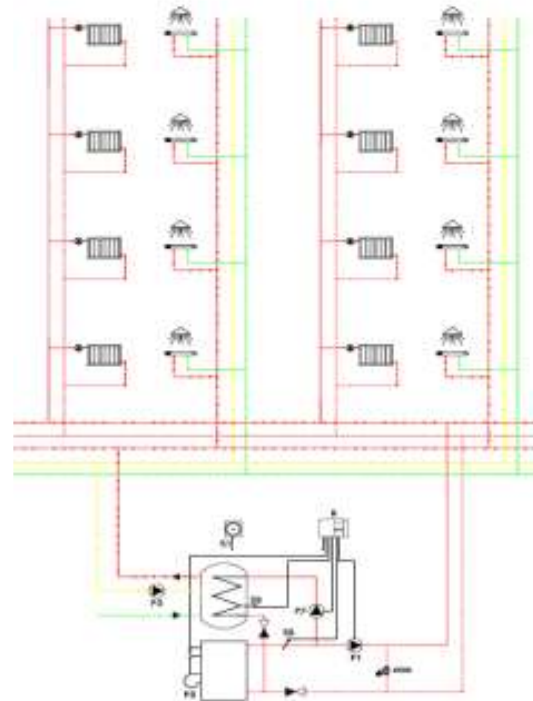
Vásárlói ellenérzések:

Nem egyedileg működtetett

Kiszolgáltatottság érzés

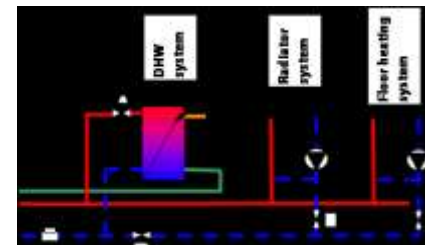
Közösségi döntések (fűtés indítás, leállítás)

Az elszámolás pontatlan, vitatott (HMF)

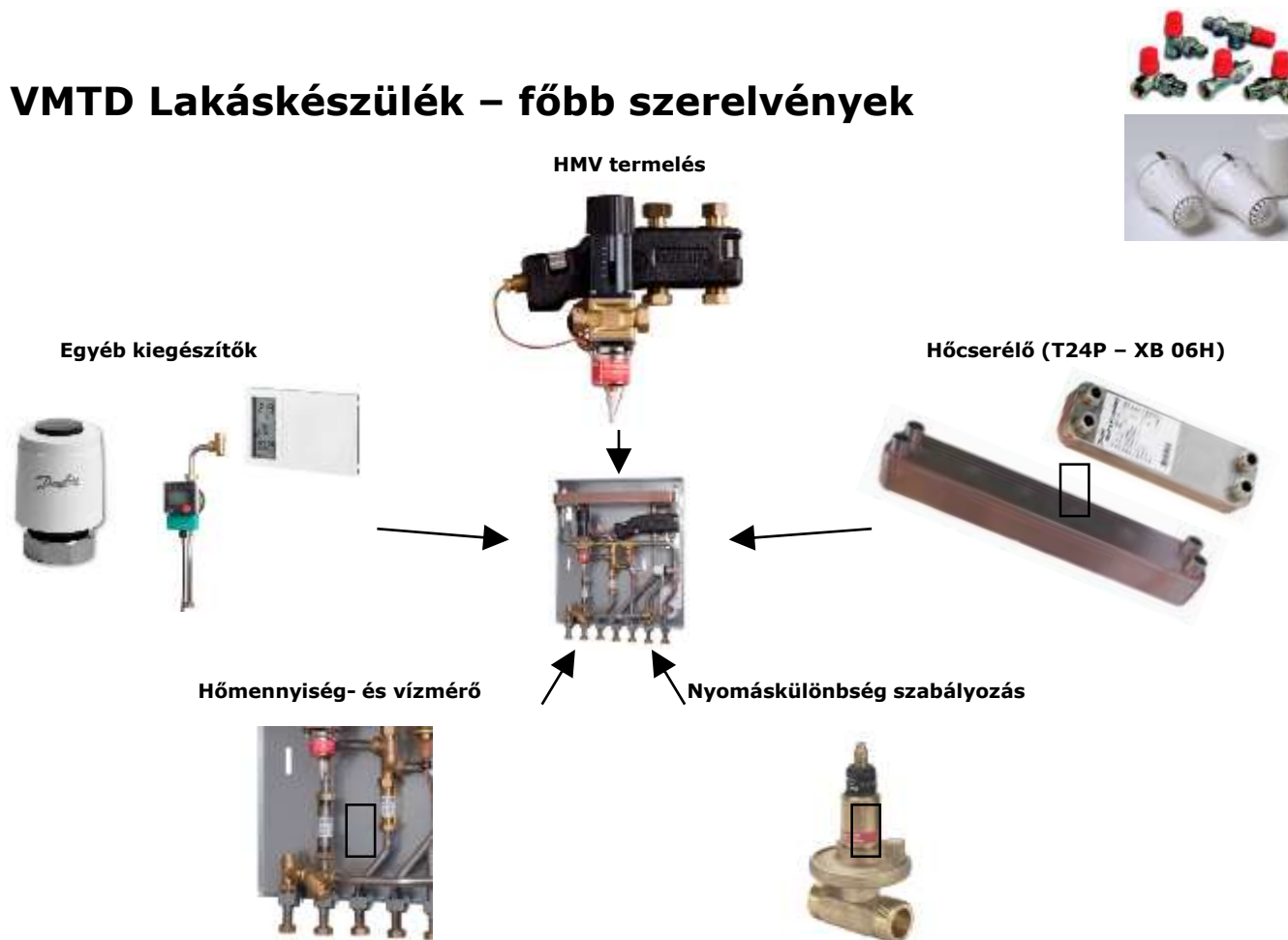


Lakáskészülékes rendszer - jellemzői, előnyei:

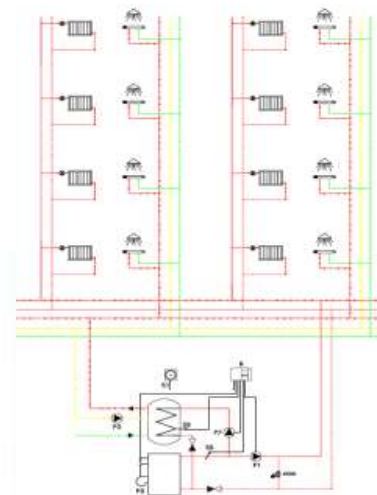
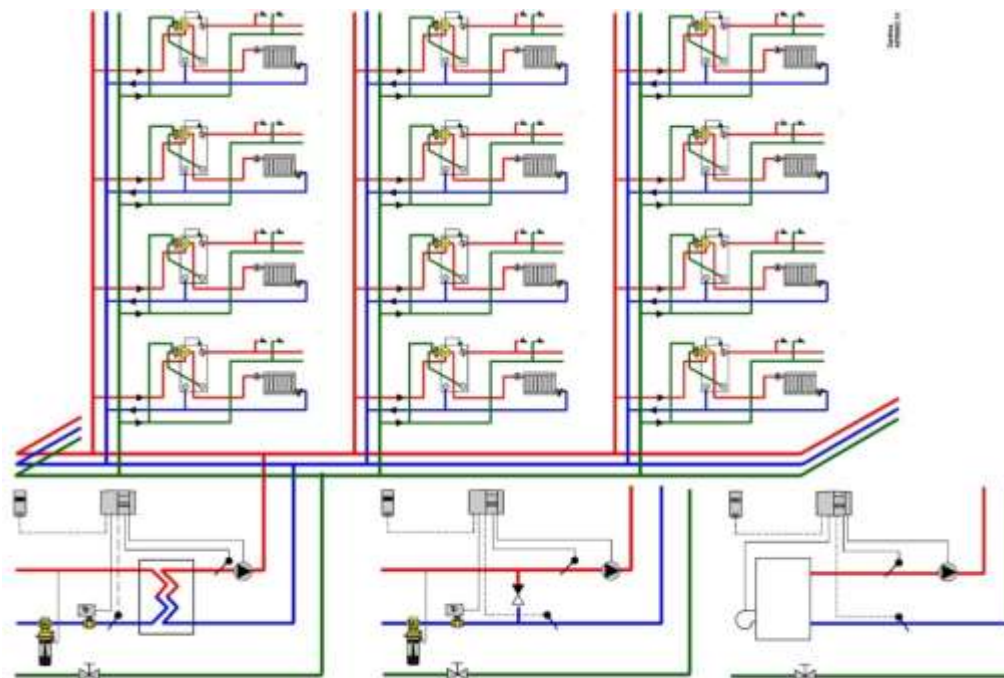
- Lakásonkénti fűtés és HMV ellátás, központi hőtermeléssel.
- Független a hőtermelés fajtájától (Központi fűtés, távfűtés, biomassa, napkollektor.
- Új épületekben, vagy fűtéskorszerűsítés esetén.
- Radiátoros, vagy padlófűtés, illetve a kettő kombinációja
- Lakásonkénti hőmennyiségmérés, vízmérés
- Nyomáskülönbség szabályozás
- HMV hőmérséklete egyedileg állítható
- A fűtési szezon egyénileg indítható, leállítható
- Beépített zónaszabályozási lehetőség
- Egyszerűbb hálózat az épületben – csupán 3 vezeték
- Nincs szükség cirkulációs körre - lakáson belül lehet
- Legionella baktérium növekedés veszélye csökken
- Alacsonyabb hőveszteség, és üzemeltetési költség
- Magasabb szolgáltatási komfort
- Kis helyigény, tetszőleges elhelyezés
- Falmélyedésben elhelyezhető (150 mm)
- Előre szerelt kompakt kivitel
- Egyszerű, megbízható működés
- Beruházási költség ca. 40 lakás fölött lényegesen csökken



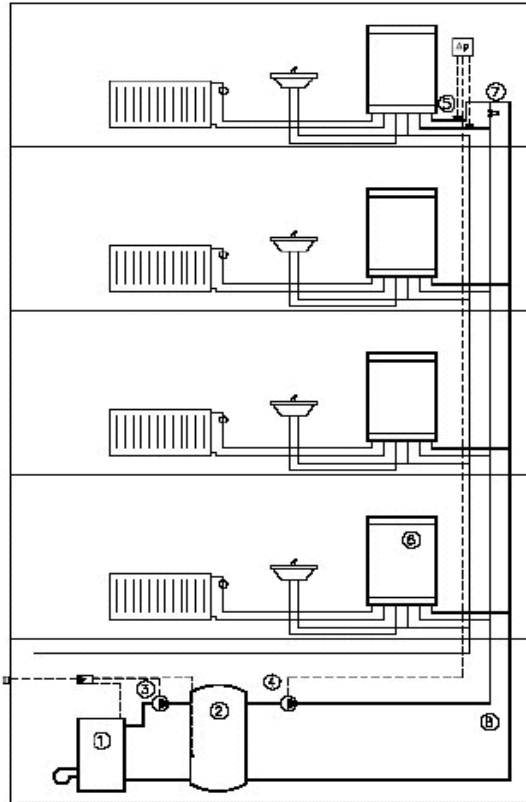
VMTD Lakáskészülék – főbb szerelvények



Hálózat kialakítása lakáskészülékkel



Tárolótartályos rendszer kialakítása



- Kisebb társasházaknál tároló-tartály alkalmazása ajánlott a **HMV csúcsok kezelésére**.

- Negyven lakás fölött, a tartály alkalmazása nem indokolt.

- 1, kazán
- 2, tárolótartály
- 3, töltő szivattyú
- 4, keringető szivattyú
- 6, Lakáskészülék
- 7, Visszatérő hőmérséklet-korlátozó

Lakás-hőközpontok

VMTD-F-B



VMTD-F-MIX-B



VMTD-MIX-B



Termix One



Előny - tulajdonosok szempontjából

- Önállóság, nem közösködni a többi lakóval:
Teljesen önálló fűtés és HMV ellátás
Lakásonkénti hőmennyiségmérés (Fűtés+HMV)
Korrekt elszámolás
Fűtési szezon egyéni indítása-leállítása
- Gazdaságos üzemvitel, alacsony energiaköltség:
Kisebb a rendszer hővesztesége
Alacsonyabb üzemeltetési költség
- Saját igények szerint állítható hőmérsékletek:
A fűtés és meleg víz hőmérséklet önállóan szabályozható
Beépített zónaszabályozási lehetőség
- Kezelés és karbantartás mentes működés:
Egyszeri beállítás, alacsony karbantartási igény
Legionella baktérium növekedés veszélye kizárt
- Kis készülékméret, rejtett elhelyezés:
Kompakt kivitel



Előny - beruházók szempontjából

- Kedvezően értékesíthető lakások:

Maximális komfort

A többi lakástól független elszámolás

Igényesebb, drágábban értékesíthető lakások

- Rövid időre lekötött tőke:

Készülék beszerzése az utolsó pillanatban

- Gazdaságos megoldások:

A rendszer független a hőforrástól

Gyors megvalósítás előre gyártott készülékekkel

Egyszerű, gyorsan kivitelezhető csőhálózat

Szerelősín

- Alacsony beruházási költség:

3 vezetékes cső

- Elégedett vevők:

Maximális komfort

Üzembiztonság

Alacsony költség



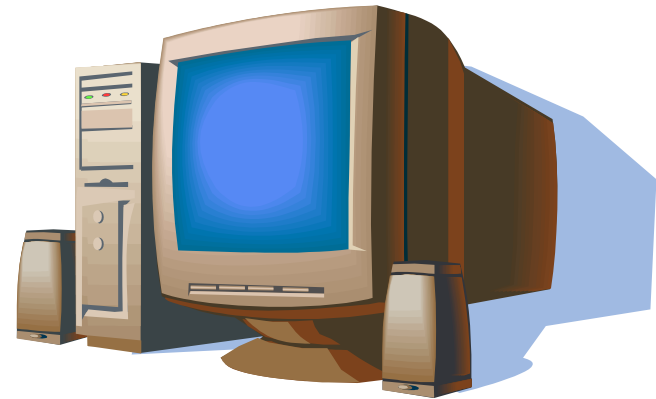
Előny - kivitelezők szempontjából

- Egyszerű rendszer
- Gyors szerelés
- Nagyobb nyereség
- Műszaki támogatás

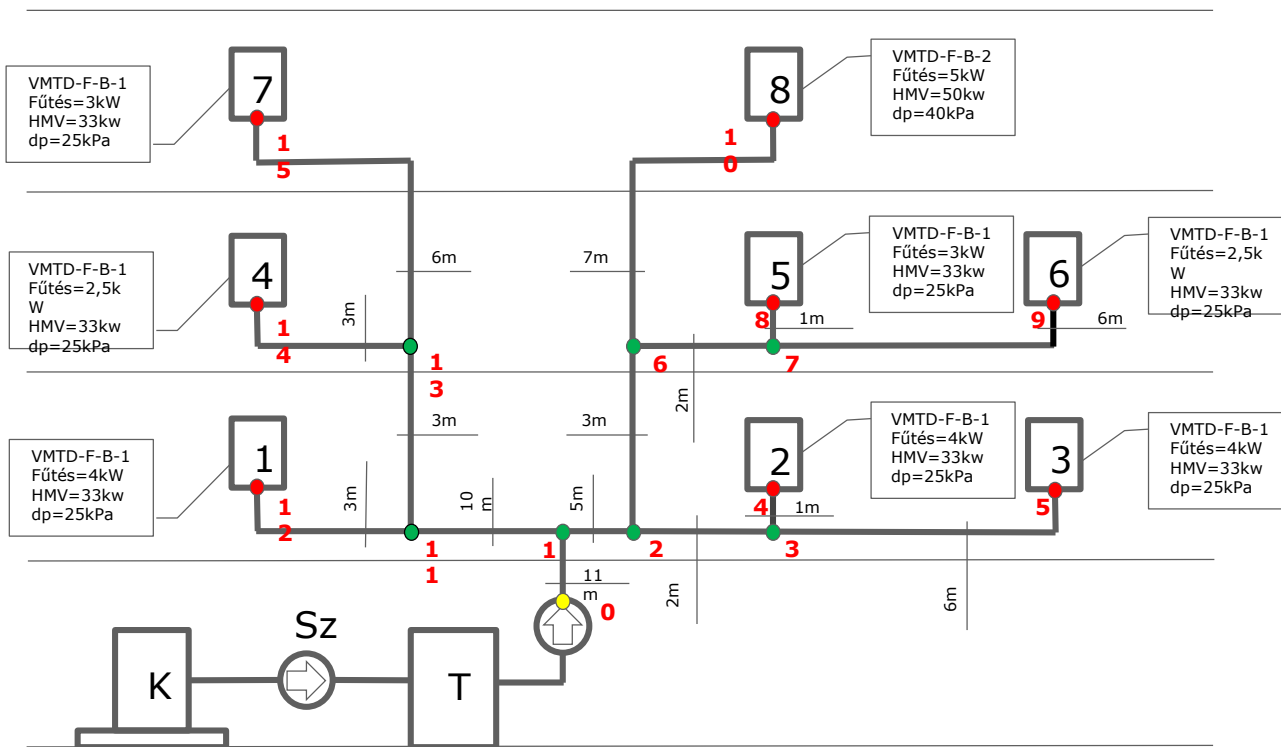


Előny - tervezők szempontjából

- Korszerű, igényes technikai megoldás
- Egyszerű, háromvezetékes hálózat
- Nincs szükség cirkulációs rendszerre
- A készülékbe épített dP szabályozó segítségével egyszerű méretezés a lakásokon belül
- A kazánházban, vagy hőközpontban nem kell meleg víz rendszert tervezni



Adatszolgáltatási igény méretezéshez



Lakáskészülék projektek

Károlyi városközpont 232 lakás



Metropolis ház 132 lakás



ALLEE Simplon udvar 85 lakás



Erkel ház 273 lakás



Összefoglalás – Érvek a lakás-hőközpontok mellett

- Egyesíti az egyedi fűtésrendszerek jelentős előnyeit (magas komfort, egyedi szabályozás, pontos elszámolás), a központi rendszerek költség- és energiahatékonyságával.
- **Vonzóvá teszi az energiatakarékos és biztonságos TÁVFÜTÉST.**
- Csökkenti a beruházási költségeket.
- Alacsony üzemi és karbantartási költségek.
- **Jelentősen emelkedik a lakók elégedettsége.**
- **Panelfelújítás esetén jelentős komfortjavulás.**
- Új társasházak esetén jobban értékesíthetők a lakások.
- **Jelentősen csökken a lakóközösségen belül a vitás kérdések száma.**
- Könnyen kizárható egy fogyasztó számlahátralék esetén.
- Rendkívül üzembiztos megoldás.



Köszönöm a figyelmüket!



**ENGINEERING
TOMORROW**

www.futestehnika.danfoss.com

