

## Adatlap

# Többfunkciós termosztatikus cirkulációs szelep MTCV - Ólommentes sárgaréz

## Bevezetés



**1. ábra:**  
Alapváltozat - A



**2. ábra \*:**  
Segédenergia nélküli változat auto-  
matikus fertőtlenítő funkcióval - "B"  
\* a hőmérő tartozék



**3. ábra:**  
Elektronikusan szabályozott  
fertőtlenítési folyamattal  
ellátott változat - "C"

Az MTCV egy multifunkciós termosztatikus beszabályozó szelep, amely cirkulációs használati melegvíz rendszerekben használható.

Az MTCV úgy biztosít megfelelő vízelosztást a használati melegvíz rendszerekben, hogy állandó hőmérsékletet tart a rendszerben, ezzel a szükséges minimálisra korlátozza a térfogatáramot a cirkulációs csővezetékben.

Az ivóvíz minőségével szemben támasztott egyre szigorúbb követelmények kielégítése érdekében a Danfoss MTCV szelepei korrózióálló, ólommentes anyagból készülnek.

- A szeleptest anyaga rg5 bronz.
- A komponensek ólommentes sárgarézből készülnek.
- A fő szelepkúp POM-C korszerű szerkezeti polimerből készül.

Ezzel egyidejűleg az MTCV egy fertőtlenítési folyamatot is képes elvégezni 2 különlegességének köszönhetően:

- Egy automatikus (segédenergia nélküli) fertőtlenítési modul - termo-elem (2. ábra).
- TWA termomotorral felszerelt elektronikus szabályozó és PT1000 (3. ábra) hőmérséklet érzékelők.

## Az MTCV fő funkciói

- Melegvíz rendszerek beszabályozása a 35 - 60 °C közötti tartományban - A változat.
- Automatikus (segédenergia nélküli) termikus fertőtlenítés 65 °C-nál magasabb hőmérsékleteken együtt a telepítés biztonsági védelmével, hogy a hőmérséklet ne emelkedhessen 75 °C fölé (automatikusan elzárja a cirkuláló folyadék áramlását) - "B" változat.
- Automatikus fertőtlenítési folyamat, elektronikusan szabályozott, a fertőtlenítési hőmérséklet és időtartam programozásának lehetőségével - "C" változat.
- A rendszer automatikus átöblítése a hőmérséklet beállítás időleges csökkentésével, hogy az MTCV szelep teljesen kinyisson és az átáramló folyadékmennyiség maximális legyen.
- Hőmérsékletmérési lehetőség.
- Nem kívánatos dugulás megelőzése.
- Folyamatos hőmérsékletmérés és figyelés - "C" változat.
- Elzáró funkció a keringési kör felszálló ágában egy beépített gömbcsappal ellátott, külön rendelhető szerelvény révén.
- Az MTCV szelep modulrendszerű bővítése működés közben, nyomás alatt.
- Szervizelés - ha szükséges, a kalibrál termo-elemet ki lehet cserélni.

**Funkció:**



4. ábra Az MTCV alapváltozata - A

Az MTCV egy termosztatikus, segédenergia nélküli arányos szelep. Egy termo-elem (6. ábra, 4. tétel) van elhelyezve a szelepkúpban (6. ábra, 3. tétel), hogy reagáljon a hőmérséklet-változásokra.

Amikor a víz hőmérséklet az alapérték fölé emelkedik, a termo-elem kitágul és a szelepkúp

elmozdul a szeleptülék felé, ezzel korlátozva a cirkuláció vízfolyását.

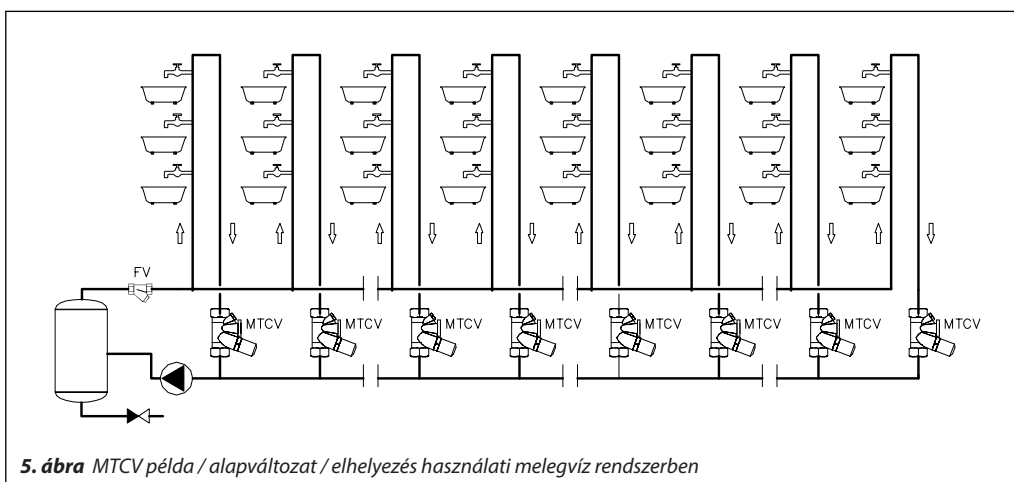
Amikor a víz hőmérséklet az alapérték alá csökken, akkor a termo-elem kinyitja a szelepet és nagyobb vízfolyást enged át a cirkulációs csővezetékben. A szelep egyensúlyban van (névleges térfogatáram = számított térfogatáram) amikor a víz hőmérséklet eléri a szelepen beállított értéket.

Az MTCV szabályozási jelleggörbéje a 13. ábra A változatán látható.

Amikor a víz hőmérséklet 5 °C-kal nagyobb mint az alapérték, a szelepen leáll a vízfolyás.

A termo-elem különleges tömítése védi meg attól, hogy közvetlen kapcsolatba kerüljön a vízzel, és ez meghosszabbítja a termo-elem élettartamát, ugyan akkor pontos szabályozást is biztosít.

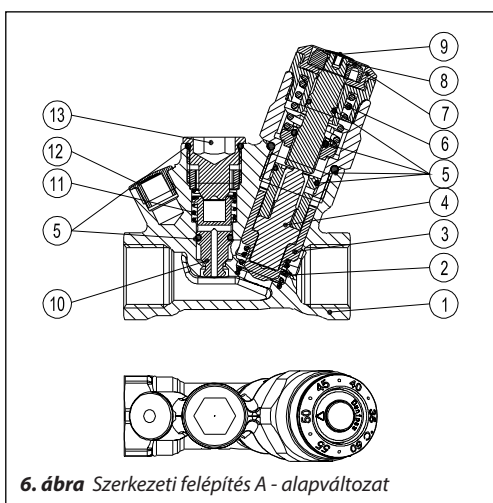
Egy biztonsági rugó (6. ábra 6. tétel) védi meg a termo-elemt a károsodástól, amikor a víz hőmérséklet meghaladja a beállított alapértéket.



5. ábra MTCV példa / alapváltozat / elhelyezés használati melegvíz rendszerben

**Szerkezeti felépítés**

1. Szeleptest
2. Rugó
3. Szelepkúp
4. Termo-elem
5. O-gyűrű
6. Biztonsági rugó
7. Beállítógyűrű
8. Beállítógomb
9. Dugó a beállítás lefedésére
10. A fertőtlenítő modul szelepkúpja
11. Biztonsági rugó
12. Dugó a hőmérőhöz
13. A fertőtlenítő modul dugója



6. ábra Szerkezeti felépítés A - alapváltozat

## Funkció:



**7. ábra** MTCV segédenergia nélküli változat automatikus fertőtlenítő funkcióval - B \* a hőmérő tartozék

A felszerelt fertőtlenítő modul automatikusan kinyit egy  $K_v \min = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$  értékű bypass, amely elvezeti a vízfolyást a fertőtlenítéshez. Az MTCV A változatában ez a bypass mindig zárva van, a szennyeződés és a kalcium lerakódások elkerülése érdekében. Ennek köszönhetően az MTCV még akkor is bővíthető a fertőtlenítő modullal, ha A változatként már hosszú ideje üzemel, a bypass eldugulásának kockázata nélkül.

A szabályozó modul az A alapváltozatban a 35-60 °C hőmérséklet-tartományban működik. Amikor a melegvíz hőmérséklete 65°C fölé kerül, megkezdődik a fertőtlenítési folyamat - ez azt jelenti, hogy az MTCV szelep fő szelepeülékén áthaladó vízfolyás leáll és a bypass megnyitja a "fertőtlenítő vízfolyást". A szabályozási funkciót ekkor a fertőtlenítő modul látja el, amely megnyitja a bypass, ha a hőmérséklet meghaladja a 65 °C-ot.

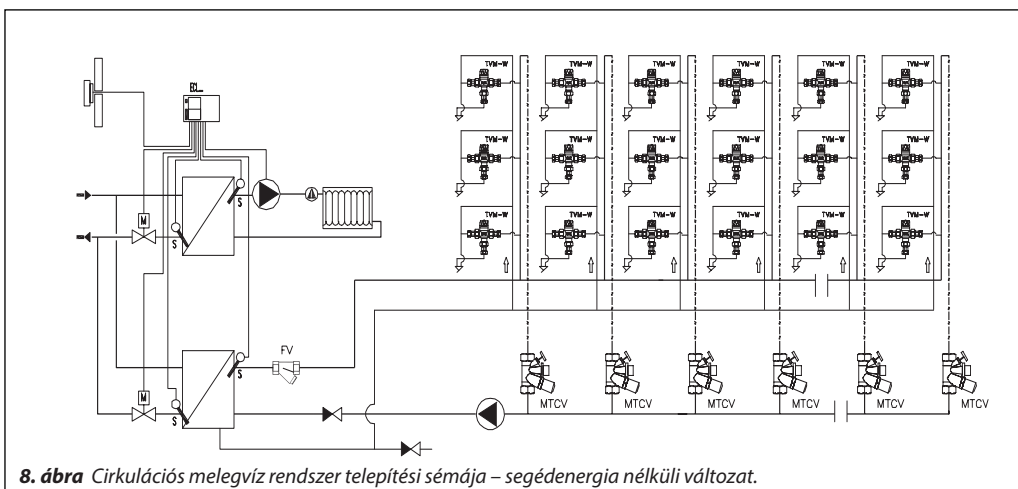
Az MTCV A normál változata - gyorsan és egyszerűen bővíthető a termikus fertőtlenítő funkcióval a melegvízes rendszerekben élő legionella baktérium ellen.

Miután eltávolította a fertőtlenítési dugó (6. ábra 13. tétel)-(ezt üzemi körülmények között is elvégezheti, nyomás alatt) záródugóját, felszerelheti a termikus fertőtlenítési modult (9. ábra, 17. tétel).

A fertőtlenítő modul saját szabályozási jelleggömbjének (13. ábra B változat) megfelelően fogja szabályozni a vízfolyást, ezáltal elvégzi a melegvíz rendszer termikus fertőtlenítését.

A fertőtlenítési folyamat mindaddig tart, amíg a hőmérséklet el nem éri a 70 °C-ot. Amikor a melegvíz hőmérséklete tovább emelkedik, a fertőtlenítő bypass vízfolyása csökken (a rendszer hőegyensúlyának megőrzése érdekében a fertőtlenítés alatt) és amikor eléri a 75 °C-ot, a vízfolyás leáll. Ennek célja a melegvíz rendszer védelme a korrózióval és a kalcium lerakódással szemben, valamint a leforrázás kockázatának csökkentése.

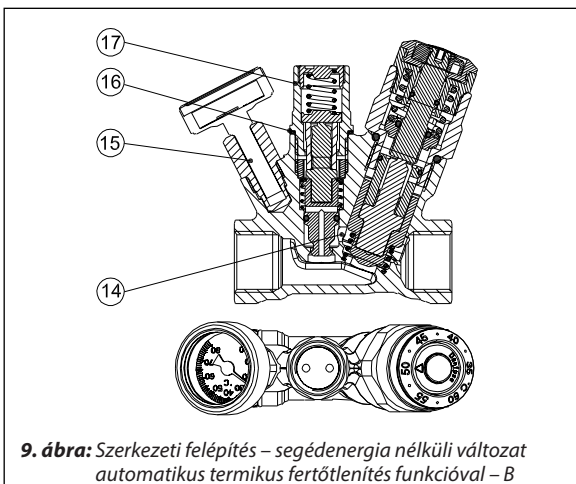
Külön kapható tartozékként egy hőmérő is elhelyezhető az A és a B változaton is, hogy mérje és szabályozza a keringő melegvíz hőmérsékletét.



**8. ábra** Cirkulációs melegvíz rendszer telepítési sémája – segédenergia nélküli változat.

## Szerkezeti felépítés

- 1-13 A 6. ábra szerint
- 14 Fertőtlenítő bypass
- 15 Hőmérő
- 16 Tömítés Cu
- 17 Fertőtlenítő modul



**9. ábra:** Szerkezeti felépítés – segédenergia nélküli változat automatikus termikus fertőtlenítés funkcióval – B

**Funkció:**

**10. ábra** Elektronikusan szabályozott fertőtlenítési folyamatot magában foglaló változat - C

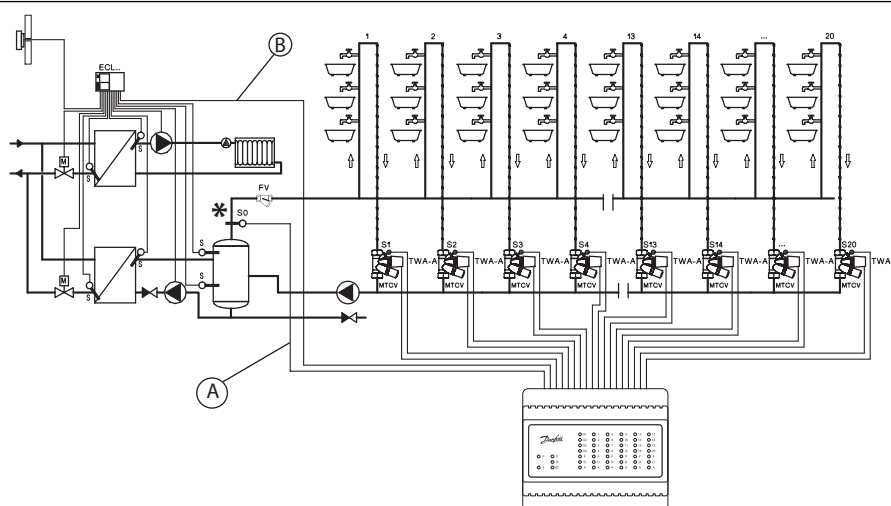
Az "A" és "B" MTCV változatok bővíthetők elektronikusan szabályozott fertőtlenítő folyamattal (C változat).

A fertőtlenítési dugó (6. ábra 13. tétel) eltávolítása után az adaptert (12. ábra, 21. tétel) fel lehet rögzíteni, majd a TWA termosztatikus szelepmozgatót is fel lehet szerelni. Egy PT 1000 hőmérséklet érzékelőt fel kell

szerezni a hőmérőfejbe (12. ábra, 19. tétel).

A termosztatikus szelepszabályozó és érzékelő a CCR2+ elektronikus vezérléshez van csatlakoztatva, amely minden kör előremenő ágában hatékony és hatásos fertőtlenítési folyamatot tesz lehetővé. A fő szabályozó modul a 35-60 °C hőmérséklettartományon belül működik. Amikor a fertőtlenítési folyamat/termikus vízkezelés megkezdődik a CCR2+ a TWA termosztatikus szelepszabályozókon keresztül szabályozza az MTCV-n átfolyó vízfolyást. A CCR2+ vel végzett elektronikus szabályozott fertőtlenítési folyamat előnyei a következők:

- Teljes körű szabályozást biztosítása a fertőtlenítési folyamat számára minden egyes előremenő ágban.
- A teljes fertőtlenítési idő optimalizálása.
- A fertőtlenítési hőmérséklet tetszés szerinti kiválasztása.
- A fertőtlenítési idő tetszés szerinti kiválasztása.
- A vízhőmérséklet on-line mérése és felügyelete, külön-külön, mindegyik felszálló ágban.
- Megteremti a csatlakozás lehetőségét a hőközpontban vagy a kazánházban lévő szabályozóhoz (pl. Danfoss ECL), vagy egy BMS-hez (Modbus).

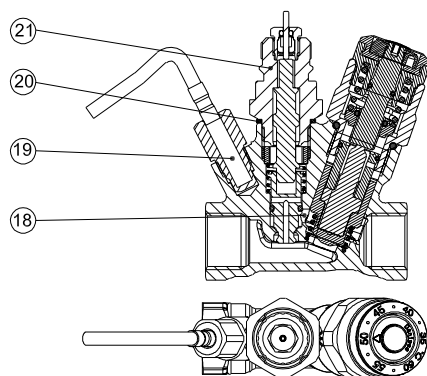


**11. ábra:** Beépítési rajz a fertőtlenítéshez és a regisztrációs hőmérséklethez

- B) függő rendszer (S0 érzékelő, valamint időjárás és egyéb szabályozóhoz való csatlakozás szükséges)

## Szerkezeti felépítés

- 1-13** A 6. ábra szerint  
**18** Bypass; (zárt helyzet)  
**19** PT 1000 hőmérséklet-érzékelő  
**20** Tömítés Cu  
**21** Adapter a TWA termosztatikus szelepszabályozó csatlakoztatásához



**12. ábra** Elektronikusan szabályozott fertőtlenítési folyamatot magában foglaló változat - C

## Adatlap

## Többfunkciós termosztatikus cirkulációs szelep MTCV- Ólommentes sárgaréz

### Műszaki adatok

Max. üzemi nyomás ..... 10 bar  
 Próbanyomás ..... 16 bar  
 Max. előremenő hőmérséklet ..... 100 °C  
 $k_{vs}$  20 °C-nál:  
   - DN20 ..... 1,8 m<sup>3</sup>/h  
   - DN15 ..... 1,5 m<sup>3</sup>/h  
 Hisszterézis ..... 1,5 K

A vízzel érintkező alkatrészek anyaga:

Szeleptest ..... Rg5  
 Rugó ház, stb. .... Cuphin ötvözet (CW724R)  
 O-gyűrűk ..... EPDM  
 Rugó, bypass szelepkúp ..... Rozsdamentes acél  
 Szelepkúp ..... POM-C (acetál homopolimer)

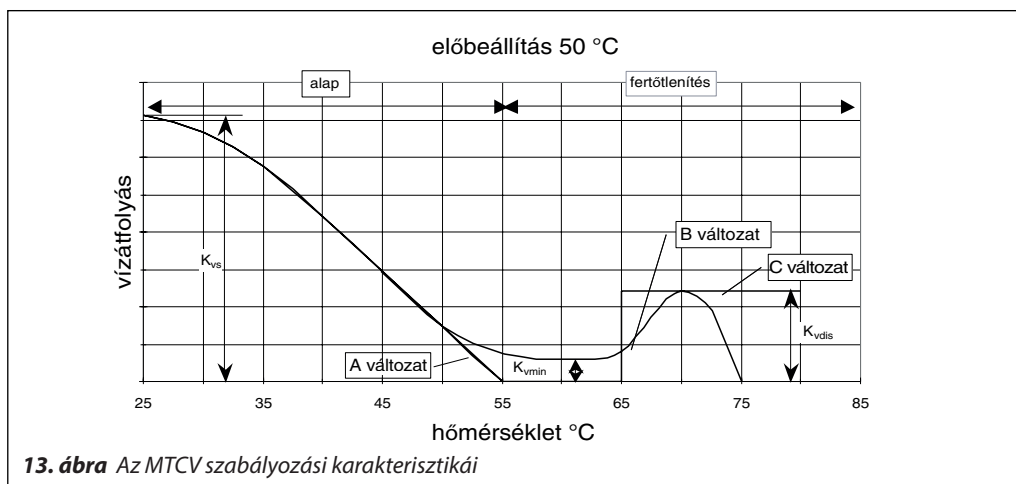
### Rendelés

| Szelep – "A" alapváltozat | Rendelési szám |
|---------------------------|----------------|
| DN 15                     | 003Z4515       |
| DN 20                     | 003Z4520       |

### Tartozékok és pótalkatrészek

| Tartozék                                                          | Megjegyzések                                     | Rendelési szám |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|
| Termosztatikus fertőtlenítőmodul – B                              | DN 15/DN 20                                      | 003Z2021       |
| Gömbcsappal ellátott szerelvények (5 mm-es imbuszkulcshoz), DN 15 | G ½ × Rp ½                                       | 003Z1027       |
|                                                                   | G ¾ × Rp ¾                                       | 003Z1028       |
| Hőmérő adapterrel                                                 | DN 15/DN 20                                      | 003Z1023       |
| Aljzat az ESMB PT1000-hez                                         | DN 15/DN 20                                      | 003Z1024       |
| Adapter a termosztatikus szelepmozgatóhoz                         | DN 15/DN 20                                      | 003Z1022       |
| CCR2+ szabályozó                                                  | lásd az alábbi dokumentumot: <b>VD. D3.K1.02</b> | 003Z3851       |
| CCR+ követő egység                                                | lásd az alábbi dokumentumot: <b>VD. D3.K1.02</b> | 003Z3852       |
| ESMB hőmérséklet-érzékelő, univerzális                            | lásd az alábbi dokumentumot: <b>VD. D3.K1.02</b> | 087B1184       |
| ESMB hőmérséklet-érzékelő, érintkező                              |                                                  | 087N0011       |
| Szerelvények forrasztáshoz Cu 15 mm                               | DN 15                                            | 003Z1034       |
| Szerelvények forrasztáshoz Cu 18 mm                               | belső R 1/2"                                     | 003Z1035       |
| Szerelvények forrasztáshoz Cu 22 mm                               | DN 20                                            | 003Z1039       |
| Szerelvények forrasztáshoz Cu 28 mm                               | belső R 3/4"                                     | 003Z1040       |
| TWA-A/NC termosztatikus szelepmozgató, 24 V                       | lásd az alábbi dokumentumot: <b>VD.57.U4.02</b>  | 088H3110       |

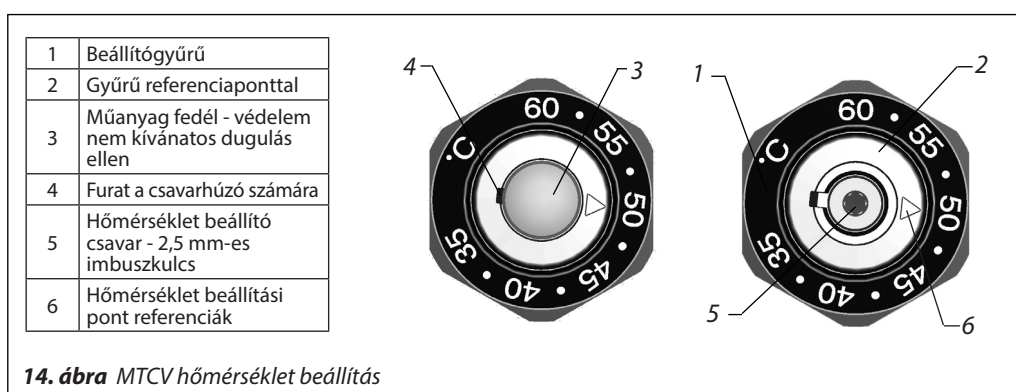
Szabályozási  
karakterisztikák



13. ábra Az MTCV szabályozási karakterisztikái

- A alapváltozat
- B változat:  
 $K_{vmin} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$  - min. vízátfolyás a bypass-on, amikor a fő szabályozó modul zárva van.  
\* $K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$  a DN 20,  
\* $K_{vdis} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$  DN 15 esetén – a fertőtlenítési folyamat max. térfogatárama 70 °C hőmérséklet esetén.
- C változat:  
\* $K_{vdis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$  DN 20 és DN 15 esetében – az MTCV-n áthaladó tömegáram, amikor a fertőtlenítő modul teljesen nyitva van (szabályozás a termikus állítóműnél TWA-NC).  
\*  $K_{vdis} - K_v$  a fertőtlenítési folyamat során

Fő funkció beállítás



Hőmérséklet-tartomány 35-60 °C  
Az MTCV gyári előbeállítása 50 °C

A hőmérséklet beállítást a műanyag fedél (3) eltávolítása után lehet elvégezni. A fedelet egy a nyílásba (4) bedugott csavarhúzóval lehet leemelni. A hőmérséklet beállító csavart (5) egy imbuszkulccsal el kell fordítani, hogy megfeleljen a referenciapontot tartalmazó skálán lévő elvárt hőmérsékletnek. A beállítás elvégzése után a műanyag fedelet (3) vissza kell nyomni a helyére.

A beállított hőmérséklet szabályozására hőmérő használata javasolt. A felszálló ágban a forró víz hőmérsékletét az utolsó vízlecsapolási ponttól kell mérni\*. Az utolsó vízlecsapolási ponton mért hőmérséklet és az MTCV-n mért hőmérséklet közötti eltérés az MTCV és a vízlecsapolási pont közötti cirkulációs vezetéken keletkező hőveszteség miatt keletkezik.

\* ahol TVM szelepek (hőszabályozós keverőszelepek) vannak felszerelve, a hőmérsékletet a TVM szelep előtt kell mérni.

### A beállítási folyamat

Az MTCV szükséges hőmérsékletének beállítása függ az utolsó vízlecsapolási pontnál mért hőmérséklettől és az ugyanazon a felszálló ágon, a vízlecsapolási pont és az MTCV közötti hőveszteségtől.

**Keresett:**  
az MTCV megfelelő beállítása

**Megoldás:**  
az MTCV megfelelő beállítása:  $48 + 3 = 51^\circ\text{C}$

### Példa:

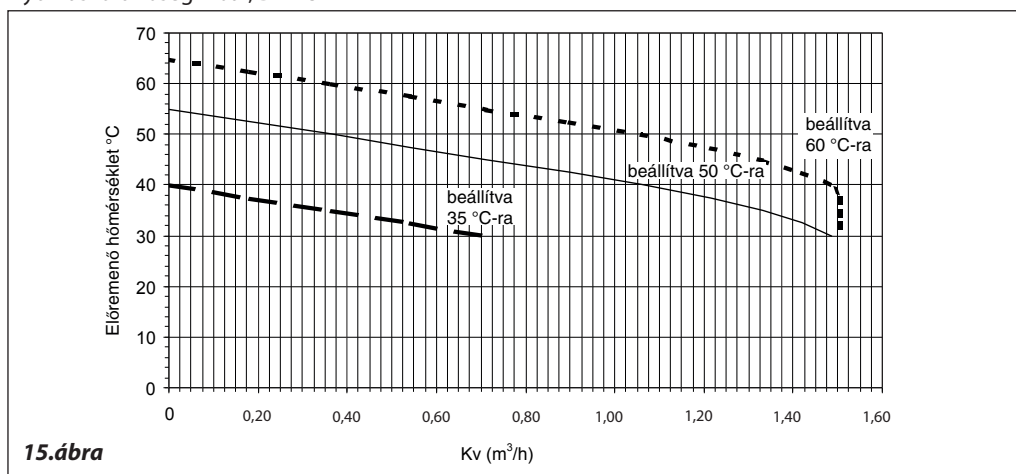
A legutolsó vízlecsapolási pontnál mért hőmérséklet:  $48^\circ\text{C}$   
Hőveszteségek az utolsó vízlecsapolási pont és az MTCV között:  $3\text{ K}$

### Megjegyzés:

Az új beállítás után ellenőrizze a hőmérővel a kívánt hőmérsékletet a vízlecsapolási pontnál, és ennek alapján helyesbítse az MTCV beállítást.

### Nyomás és vízfolyás görbe MTCV - DN 15

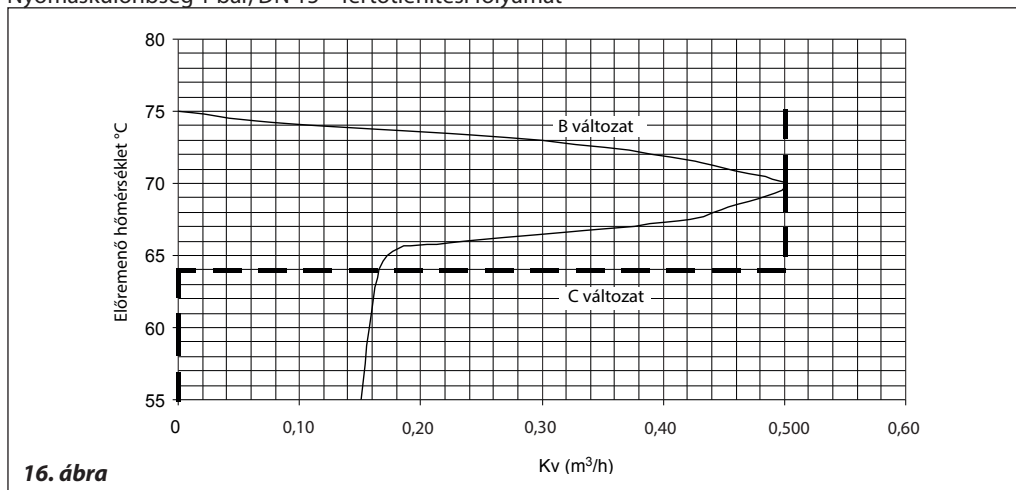
Nyomáskülönbség 1 bar, DN 15



1. táblázat

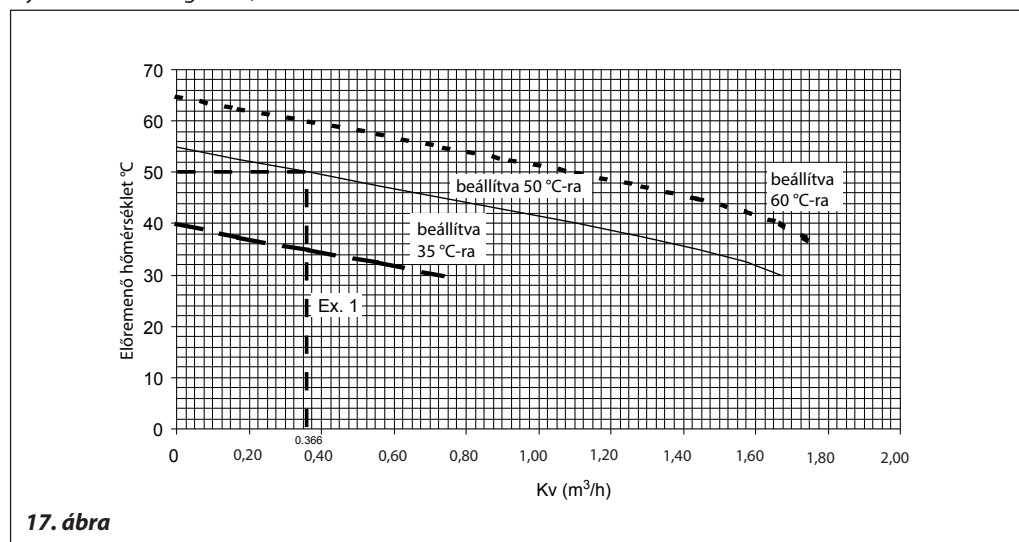
|                          | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | kv<br>(m³/h) |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Előremenő hőmérséklet °C | 60 °C        | 55 °C        | 50 °C        | 45 °C        | 40 °C        | 35 °C        |              |
|                          | 65           | 60           | 55           | 50           | 45           | 40           | 0            |
|                          | 62,5         | 57,5         | 52,5         | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 0,181        |
|                          | 60           | 55           | 50           | 45           | 40           | 35           | 0,366        |
|                          | 57,5         | 52,5         | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 32,5         | 0,542        |
|                          | 55           | 50           | 45           | 40           | 35           | 30           | 0,711        |
|                          | 52,5         | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 32,5         |              | 0,899        |
|                          | 50           | 45           | 40           | 35           | 30           |              | 1,062        |
|                          | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 32,5         |              |              | 1,214        |
|                          | 45           | 40           | 35           | 30           |              |              | 1,331        |
|                          | 42,5         | 37,5         | 32,5         |              |              |              | 1,420        |
|                          | 40           | 35           | 30           |              |              |              | 1,487        |
|                          | 37,5         | 32,5         |              |              |              |              | 1,505        |
|                          | 35           | 30           |              |              |              |              | 1,505        |
| 32,5                     |              |              |              |              |              | 1,505        |              |
| 30                       |              |              |              |              |              | 1,505        |              |

Nyomáskülönbség 1 bar, DN 15 – fertőtlenítési folyamat



Nyomás és vízátfolyás  
görbe MTCV - DN 20

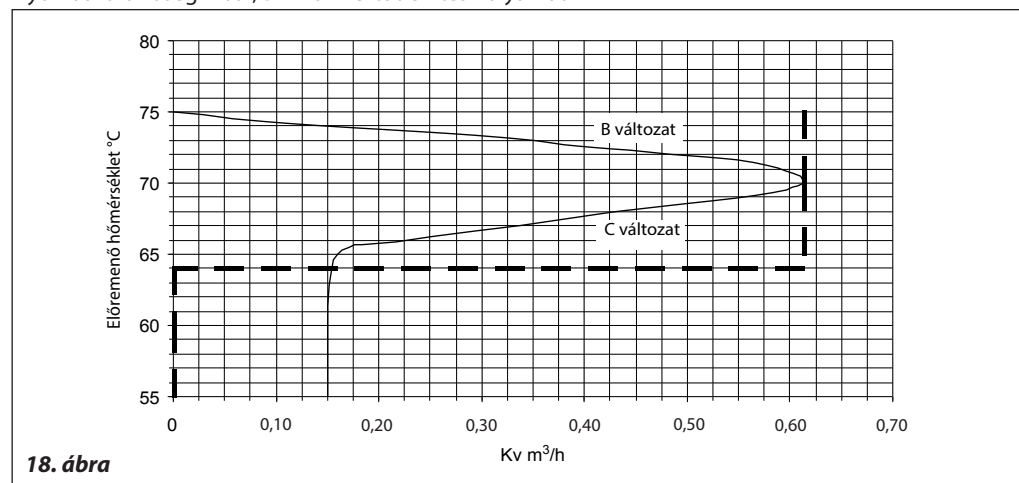
Nyomáskülönbség 1 bar, DN 20



2. táblázat

|                          | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | előbeállítás | kv     |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| Előremenő hőmérséklet °C | 60 °C        | 55 °C        | 50 °C        | 45 °C        | 40 °C        | 35 °C        | (m³/h) |
|                          | 65           | 60           | 55           | 50           | 45           | 40           | 0      |
|                          | 62,5         | 57,5         | 52,5         | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 0,172  |
|                          | 60           | 55           | 50           | 45           | 40           | 35           | 0,336  |
|                          | 57,5         | 52,5         | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 32,5         | 0,556  |
|                          | 55           | 50           | 45           | 40           | 35           | 30           | 0,738  |
|                          | 52,5         | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 32,5         |              | 0,921  |
|                          | 50           | 45           | 40           | 35           | 30           |              | 1,106  |
|                          | 47,5         | 42,5         | 37,5         | 32,5         |              |              | 1,286  |
|                          | 45           | 40           | 35           | 30           |              |              | 1,440  |
|                          | 42,5         | 37,5         | 32,5         |              |              |              | 1,574  |
|                          | 40           | 35           | 30           |              |              |              | 1,671  |
|                          | 37,5         | 32,5         |              |              |              |              | 1,737  |
|                          | 35           | 30           |              |              |              |              | 1,778  |

Nyomáskülönbség 1 bar, DN 20 – fertőtlenítési folyamat



## Számítási példa

### Példa:

A számítási példát egy 3-szintes, 8 felszálló ággal rendelkező épületre végezzük el.

A következő előfeltételeket határoztuk meg a számítás egyszerűsítése érdekében:

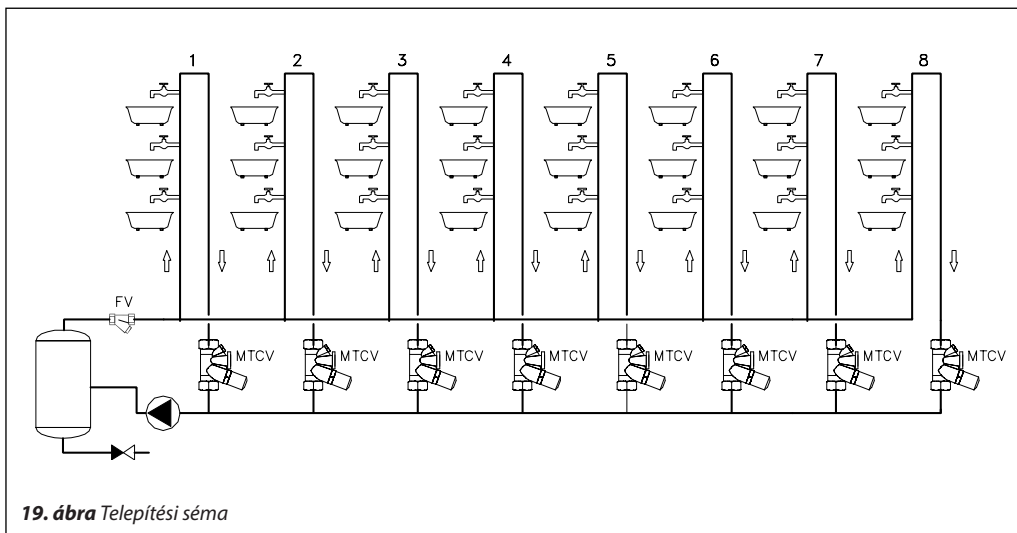
- A méterenkénti hővesztesség a csőben,  
 $q_1 = 10 \text{ W/m}^*$

\* a számítás során a hővesztéseket az adott országban érvényes szabványok szerint kell kiszámítani.

A számított hővesztéseket általában az alábbiak módosíthatják:

- A cső mérete
- A szigeteléshez használt anyagok
- A csővezeték körülvevő környezeti hőmérséklet
- A szigetelés hatékonysága és állapota

- A forró víz belépési hőmérséklete,  $T_{\text{táp}} = 55^\circ\text{C}$
- Hőmérsékletcsökkenés a rendszeren keresztül,  $\Delta T = 5 \text{ K}$
- A felszálló ágak közötti távolság,  $L = 10 \text{ m}$
- A felszálló ágak magassága,  $l = 10 \text{ m}$
- A telepítés sémája az alábbi:



## I Alapműködés

Számítás:

- a hővesztesség számítása az egyes felszálló ágakban ( $Q_r$ ) és fővezetékben ( $Q_h$ )  
 $Q_r = l \text{ felszálló ág} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$   
 $Q_h = l \text{ vízszint.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- A 3. táblázatban láthatók a számítások eredményei:

$$\dot{V}_c = \frac{\dot{V}_o}{\dot{V}_o + \dot{V}_p}$$

3. táblázat

| felszálló ág | hővesztések         |                |                             |                       | A felszálló ágak tényezője | Térfogatáram az egyes részekben<br>$V_o$ (l/h) | Teljes térfogatáram<br>$V_c$ (l/h) |
|--------------|---------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|
|              | A felszálló ágakban | A fővezetékben | Összesen az egyes részekben | $\Sigma Q$ összes (W) |                            |                                                |                                    |
|              | $Q_r$ (W)           | $Q_h$ (W)      | (W)                         |                       |                            |                                                |                                    |
| 1            | 200                 | 100            | 300                         | 2400                  |                            | 36                                             | 412                                |
| 2            | 200                 | 100            | 300                         | 2100                  | 0,09                       | 38                                             | 376                                |
| 3            | 200                 | 100            | 300                         | 1800                  | 0,1                        | 40                                             | 339                                |
| 4            | 200                 | 100            | 300                         | 1500                  | 0,12                       | 43                                             | 299                                |
| 5            | 200                 | 100            | 300                         | 1200                  | 0,14                       | 47                                             | 256                                |
| 6            | 200                 | 100            | 300                         | 900                   | 0,18                       | 52                                             | 210                                |
| 7            | 200                 | 100            | 300                         | 600                   | 0,25                       | 63                                             | 157                                |
| 8            | 200                 | 100            | 300                         | 300                   | 0,4                        | 94                                             | 94                                 |

Számítási példa (Folytatás)

- A melegvíz-cirkulációs rendszer teljes vízfolyása az alábbi képlettel számítható ki:

$$\dot{V} = \frac{\sum \dot{Q}}{r \cdot c_w \cdot \Delta t_{hw}}$$

$\Sigma Q$  - a teljes hővesztés a rendszerben, (kW)

így:

$$\dot{V}_c^{total} = \frac{2,4}{1 \times 4,18 \times 5}$$

$$= 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

A teljes térfogatáramlás a forró víz keringető rendszerben: 412 l/h – a keringető szivattyút erre a térfogatáramra kell méretezni.

- Az egyes felszálló ágak vízfolyása az alábbi képlettel számítható ki:

A térfogatáram az 1-es számú felszálló ágba:

$$\dot{V}_o = \dot{V}_c \times \frac{Q_o}{Q_o + Q_p}$$

így:

$$\dot{V}_o^1 = 412 \times \frac{200}{200 + 2100} = 35,84 \text{ l/h} \approx 36 \text{ l/h}$$

A többi felszálló ágba is ezzel a módszerrel kell kiszámolni a tömegáramot.

- A rendszerben a nyomásesés számításához az alábbi előfeltételeket határoztuk meg a számítás egyszerűsítése érdekében:
  - Lineáris nyomásesés,  $p_l = 60 \text{ Pa/m}$  (a lineáris nyomás minden csővezetékben ugyanaz)
  - A helyi nyomásesés egyenlő a teljes lineáris nyomásesés 33 %-ával,  $p_r = 0,33 p_l$

így:

$$p_r = 0,33 \times 60 = 19,8 \text{ Pa/m} \approx 20 \text{ Pa/m}$$

- A számításhoz a következő képletet használtuk:

$$p_{alap} = p_r + p_l = 60 + 20 = 80 \text{ Pa/m}$$

- A helyi nyomásesést az MTCV-n az alábbiak alapján számítottuk:

$$\Delta p_{MTCV} = \left( \frac{0,01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

ahol:

$K_v$  – a 10. oldalon a 19. ábra szerint, ebben az esetben

$K_v = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$  az előre beállított  $50^\circ\text{C}$  esetén  
 $\dot{V}_0$  - az MTCV-n átáramló tömegáram  $50^\circ\text{C}$  (l/h) közeghőmérséklet esetén

- Ahol a tervezett tömegáramot a 9. oldal 17. ábrájának felhasználásával számítottuk.

**Kérjük, ne feledje:**

a szelepen megjelenő nyomásesés számításakor figyelembe kell venni a keringetett víz hőmérsékletét. MTCV – A többfunkciós termosztatikus cirkulációs szelephez tartozik egy  $K_v$  változó érték, amely két értéktől függ: az előre beállított hőmérséklettől, és a tömegáram hőmérsékletétől.

Ha a  $\dot{V}_0$  és a  $K_v$  ismert, az MTCV-n jelentkező nyomásesést az alábbi képletből számíthatjuk ki:

$$\Delta p_{MTCV} = \left( \frac{0,01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

így:

$$\Delta p_{MTCV} = \left( \frac{0,01 \times 94}{0,366} \right)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{MTCV} = (0,01 \times 94 / 0,366)^2 = 6,59 \text{ kPa}$$

- A szivattyún megjelenő nyomáskülönbség:

$$*p_{szivattyú} = \Delta p_{kör} + \Delta p_{MTCV} = 14,4 + 6,59 = 21 \text{ kPa}$$

Ahol:

$\Delta p_{kör}$  - nyomásesés a kritikus körben (4. táblázat)

$*p_{szivattyú}$  - a beépített kör elemein összesen megjelenő nyomásesést tartalmazza, ilyen például: kazán, szűrő stb.

4. táblázat

| felszálló ágak | nyomásesés                |                      |                 | az MTCV-n              |                                    | Összes szivattyúnyomás (kPa) |
|----------------|---------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------|
|                | A felszálló ágakban (kPa) | A fővezetékben (kPa) | $p_{kör}$ (kPa) | $V_0$ -vízfolyás (l/h) | $\Delta p_{MTCV}$ nyomásesés (kPa) |                              |
| 1              | 1,6                       | 1,6                  | 14,4            | 36                     | 0,97                               | 21                           |
| 2              | 1,6                       | 1,6                  | 12,8            | 38                     | 1,07                               |                              |
| 3              | 1,6                       | 1,6                  | 11,2            | 40                     | 1,19                               |                              |
| 4              | 1,6                       | 1,6                  | 9,6             | 43                     | 1,38                               |                              |
| 5              | 1,6                       | 1,6                  | 8,0             | 47                     | 1,64                               |                              |
| 6              | 1,6                       | 1,6                  | 6,4             | 52                     | 2,01                               |                              |
| 7              | 1,6                       | 1,6                  | 4,8             | 63                     | 2,96                               |                              |
| 8              | 1,6                       | 1,6                  | 3,2             | 94                     | 6,59                               |                              |

**Számítási példa (Folytatás)**

**II Fertőtlenítés**

A hőveszteségeket és a nyomásesést az új feltételeknek megfelelően kell kiszámítani.

- a forró víz belépési hőmérséklete a fertőtlenítés során  $T_{dis} = 70\text{ °C}$
- környezeti hőmérséklet  $*T_{körny} = 20\text{ °C}$  ( $*T_{körny}$  - a szabványnak és a normalizálási kötelezettségnek megfelelően)

1. A hőveszteségek kiszámítására szolgáló képlet:

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1 \text{ az alapfolyamathoz}$$

$$q_2 = K_j \times l \times \Delta T_2 \rightarrow K_j \times l = q_2 / \Delta T_2$$

a fertőtlenítési folyamathoz

így:

$$q_2 = q_1 \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = q_1 \left( \frac{T_{dis} - T_{amb}}{T_{sup} - T_{amb}} \right)$$

az adott esetben:

$$q_2 = 10\text{ (W/m)} \left( \frac{70\text{ °C} - 20\text{ °C}}{55\text{ °C} - 20\text{ °C}} \right) = 14,3\text{ W/m}$$

Ebben az esetben a fertőtlenítési folyamat során a hőveszteségek mintegy 43 %-kal megnövekednek.

2. A szükséges vízátfolyás

A fertőtlenítési folyamat sorrendisége (lépésről lépésre) miatt csak a kritikus kört kell számításba venni.

Az adott esetben:

$$Q_{dis} = Q_r + Q_h$$

$$Q_{dis} = ((10+10) + (8 \times 10)) \times 14,3\text{ W/m} = 1430\text{ W} = 1,43\text{ kW}$$

A tömegáram:

$$\dot{V}_{dis} = \frac{1,43}{4,18 \times 5} = 0,0684\text{ l/s} = 246\text{ l/h}$$

3. Az elvárt nyomás

Az elvárt nyomást ellenőrizni kell a fertőtlenítési folyamat közben

$$p_{szivattyúnyomóág} = p_{nyomó(kör)} + \Delta p_{MTCV}$$

ahol:

$$\Delta p_{MTCV} = \left( \frac{0,01 \times \dot{V}_0}{K_v} \right)^2$$

5. táblázat

| nyomásesés a körben a fertőtlenítési folyamat közben |               |                         |              |                     | A teljes nyomásesés<br>a kritikus körben |
|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|--------------|---------------------|------------------------------------------|
| vízátfolyás (l/h)                                    |               | új nyomásesés<br>(Pa/m) | hossz<br>(m) | nyomásesés<br>(kPa) |                                          |
| alap                                                 | fertőtlenítés |                         |              |                     |                                          |
| 412                                                  | 246           | 29                      | 20           | 0,57                | 32,70                                    |
| 376                                                  | 246           | 34                      | 20           | 0,68                |                                          |
| 339                                                  | 246           | 42                      | 20           | 0,84                |                                          |
| 299                                                  | 246           | 54                      | 20           | 1,08                |                                          |
| 256                                                  | 246           | 74                      | 20           | 1,48                |                                          |
| 210                                                  | 246           | 110                     | 20           | 2,20                |                                          |
| 157                                                  | 246           | 196                     | 20           | 3,93                |                                          |
| 94                                                   | 246           | 548                     | 40           | 21,92               |                                          |

Σ 32,70

így:

$$\Delta p_{MTCV} = \left( \frac{0,01 \times 246}{0,6} \right)^2 = 16,81\text{ kPa}$$

Az alapállapothoz (412 l/h) képest kisebb tömegáramlás miatt a nyomásesést a rendszerben,  $p_{kör}$  újra kell számítani.

$$\Delta p = \xi \frac{\rho w^2}{2}$$

ahol:

w - a víz áramlási sebessége (m/s)

Az alapl működés és a fertőtlenítés során kialakuló állapotokat összehasonlítva, becslést végezhetünk:

$$p_{dis} = p_{basic} \times \frac{V_{dis}^2}{V_c^2}$$

ahol:

$V_{dis}$  - vízátfolyás fertőtlenítéskor (l/h)

$V_c$  - alap vízátfolyás (l/h)

így:

- a rendszer első részéhez

$$p_{dis}^1 = 80 \times \left( \frac{246}{412} \right)^2 = 29\text{ Pa/m}$$

Ezt a számítást minden kritikus körnél el kell végezni. A 5. táblázatban láthatók a számítások eredményei.

A kritikus körre vonatkozóan:

$$p_{dis(kör)} = 0,57 + 0,68 + 0,84 + 1,08 + 1,48 + 2,20 + 3,93 + 21,92 = 32,70\text{ kPa}$$

$$p_{szivattyúnyomó} = p_{nyomó(kör)} + \Delta p_{MTCV} = 32,70 + 16,81 = 49,51\text{ kPa}$$

A szivattyút úgy kell megválasztani, hogy mindkét követelmény teljesíteni tudja:

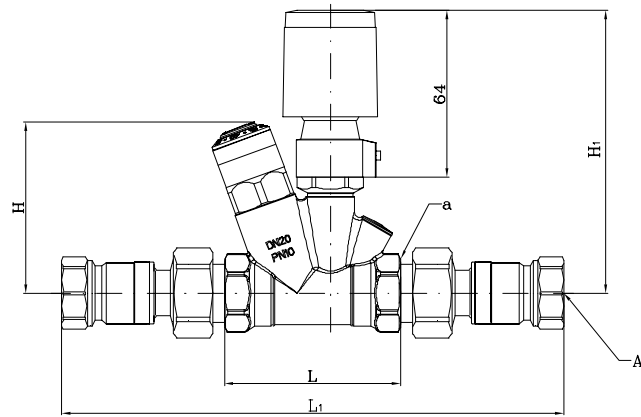
• alapl működés,  
 $\dot{V}_0 = 412\text{ l/h}$  and  $p_{szivattyú} = 21\text{ kPa}$

• fertőtlenítő üzemmód  
 $\dot{V}_0 = 246\text{ l/h}$  és  $p_{szivattyú} = 49,51\text{ kPa}$

## Adatlap

## Többfunkciós termosztatikus cirkulációs szelep MTCV

## Méretek



| Belső menetes | A                | a                | H  | H1  | L  | L1  | Súly<br>(kg) |
|---------------|------------------|------------------|----|-----|----|-----|--------------|
|               | ISO 7/1          |                  | mm |     |    |     |              |
| DN 15         | R <sub>p</sub> ½ | R <sub>p</sub> ½ | 79 | 129 | 75 | 215 | 0,58         |
| DN 20         | R <sub>p</sub> ¾ | R <sub>p</sub> ¾ | 92 | 129 | 80 | 230 | 0,65         |

20. ábra

**Danfoss Kft** • Váci út 91 • H-1139 Budapest • Magyarország

Danfoss Fűtés • heating.danfoss.hu • +36 (1) 450 2531 • E-mail: danfoss.hu@danfoss.com

Céggjegyzékszám: 01-09-362512 • Adószám: 10949339-2-41 • EU Adószám: HU10949339 • Statisztikai számjel: 10949339466911301

A Danfoss nem vállal felelősséget a katalógusokban és más nyomtatott anyagban lévő esetleges tévedésért, hibáért. A Danfoss fenntartja magának a jogot, hogy termékeit értesítés nélkül megváltoztassa. Ez vonatkozik a már megrendelt termékekre is, feltéve, hogy e változtatások végrehajthatók a már elfogadott specifikáció lényeges módosítása nélkül. Az ebben az anyagban található védjegyek az érintett vállalatok tulajdonát képezik. A Danfoss és a Danfoss logo a Danfoss A/S védjegyei. Minden jog fenntartva.