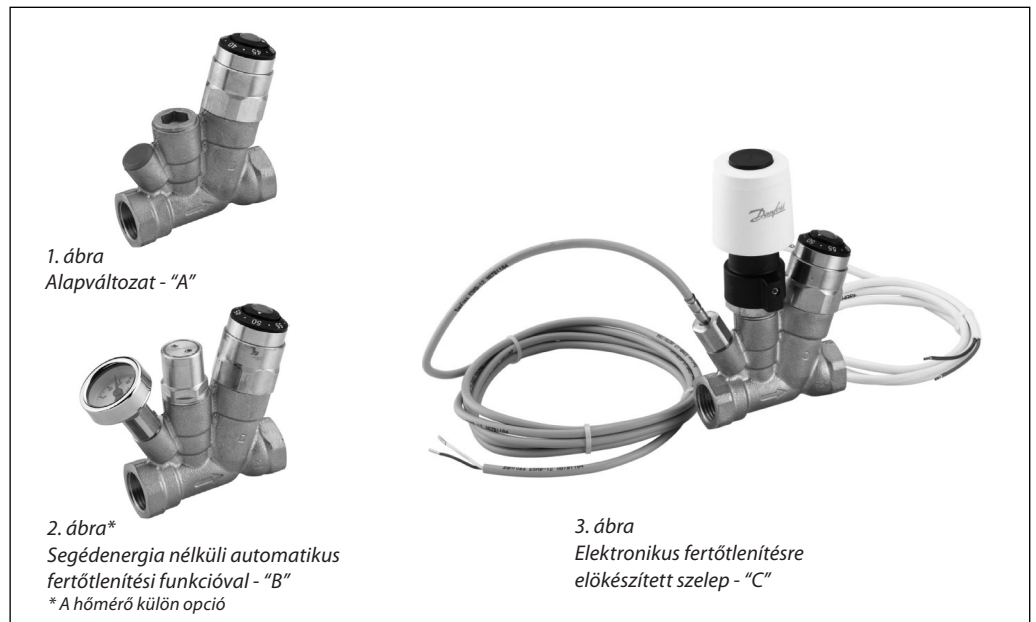


## Adatlap

# Többfunkciós termosztatikus Cirkulációs szelep - MTCV

### Alkalmazás



Az MTCV egy többfunkciós termosztatikus cirkulációs szelep, a használati melegvíz hálózatok cirkulációs vezetékjei részére.

Az állandó cirkulációs hőmérsékletet biztosító MTCV szelep tökéletes kiegyensúlyozást biztosít a hálózaton, minimális cirkulációs vízmennyiséggel, de minden csapolónál azonnali melegvíz vételezéssel.

Mindezekon túlmenően az MTCV szelep az alábbi fertőtlenítési funkciókra van felkészítve:

- Automatikus fertőtlenítés a vízhőmérséklet időszakos emelésével (2. ábra)
- Elektronikusan szabályozott fertőtlenítés központi szabályozással, ABN szelepmozgatóval, PT1000 érzékelővel (3. ábra)

### Az MTCV funkciói a különböző változatoknál

- Termosztatikus kiegyensúlyozás a használati melegvíz rendszerek cirkulációjánál 35 - 60 °C beállítással. "A" változat.
- Automatikus fertőtlenítés, ha a melegvíz hőfokát központilag 68 °C -ra emeljük. Biztonsági újbóli zárási funkció, ha a hőmérséklet 75 °C fölé emelkedik. "B" változat.
- Elektronikusan vezérelt fertőtlenítés, központi szabályozóval, a fertőtlenítési hőmérséklet és idő strangonkénti beállításának lehetőségével. "C" változat.
- A rendszer automatikus átöblítése a melegvíz hőmérsékletének központi csökkentésével, miáltal az MTCV szelepek teljesen kinyitnak.
- Hőmérő felszerelési lehetőség.
- Beállítás védelem.
- Folyamatos hőmérséklet mérés és megjelenítési lehetőség - "C" változat.
- A cirkulációs vezeték lezárásának lehetősége, ha a felszerelés a gömbcsapot tartalmazó csavarzattal történt.
- A kiegészítő MTCV funkciók elemek felszerelhetősége nyomás alatti hálózaton, üzem közben.
- Szükség esetén az alapfunkciót ellátó táguló elem cserélhető.

Működés



4. ábra MTCV "A" alapváltozat

Ha a hőmérséklet csökken, a táguló elem összehúzódik és a szelepkúp visszahúzódása mellett növekszik az átáramló vízmennyiség. A szelep akkor van kiegyensúlyozott nyugalmi állapotban, ha a közeghőmérséklet egyezik a beállított értékkel. Ekkor annyi víz áramlik át a szelepen, amennyi a strang melegtartásához éppen szükséges.

Az egyes beállításokhoz, ill. vízhőmérsékletekhez tartozó Kv értékeket a 7. oldalon levő táblázat mutatja.

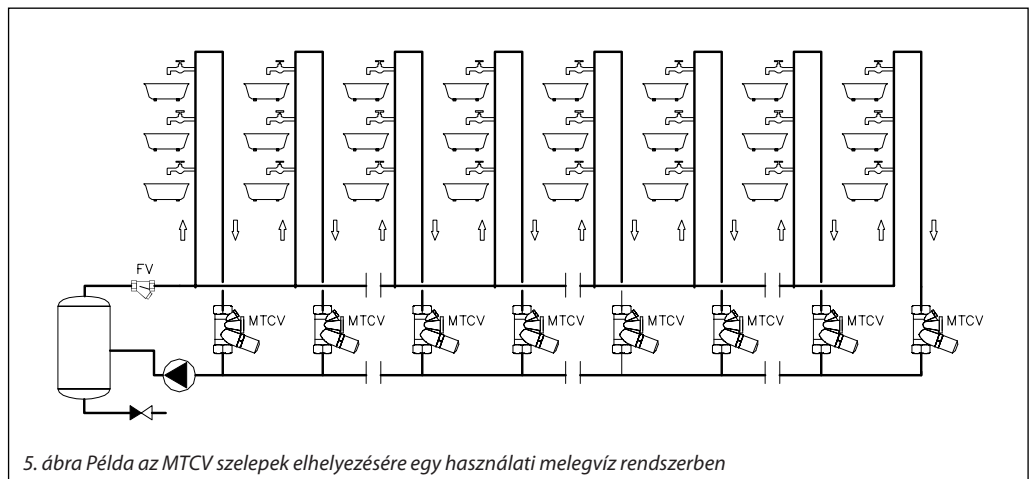
Ha a vízhőmérséklet 5 °C -al meghaladja a beállított értéket, a szelep teljesen lezár, a cirkuláció megszűnik.

Az MTCV egy segédenergia nélküli arányos hőmérséklet szabályozó szelep. A 8. ábrán látható táguló elem (4) a szelep hőmérsékletére reagálva változtatja a szelepkúp helyzetét.

A táguló elemet egy speciális tömítés védi a cirkulációs víz direkt behatolása ellen, így hosszú élettartalmat biztosít a szelepnek és ugyanakkor precíz szabályozást.

Ha a vízhőmérséklet a beállított érték fölé emelkedik, a táguló elem a rugó ellenében zárja a szelepet és csökkenti a cirkulációs vízmennyiséget.

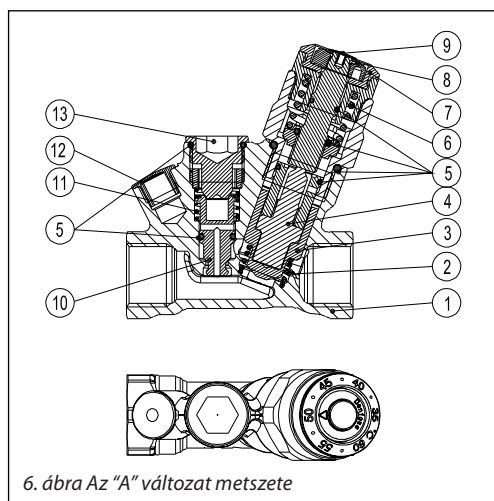
Egy biztonsági rugó védi a szerkezetet egy esetleges túlhőmérséklet okozta sérülés, tönkremenetel ellen.



5. ábra Példa az MTCV szelepek elhelyezésére egy használati melegvíz rendszerben

Szerkezet

1. Szelep test
2. Biztonsági rugó
3. Szelepkúp
4. Táguló elem
5. O-gyűrű
6. Beállító gomb
7. Állító gyűrű
8. Rugó
9. Dugó a fertőtlenítő modulhoz
10. A fertőtlenítő modul fészke
11. Védődugó a beállításnál
12. Dugó a hőmérő helyén
13. EPDM tömszelence



6. ábra Az "A" változat metszete

Működés



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

Az "A" alapváltozatú MTCV szelepet gyorsan és egyszerűen ki lehet egészíteni egy termosztatikus fertőtlenítő elemmel, hogy központi hőmérséklet emeléssel a rendszert átmoszuk.

A fertőtlenítő modul helyén levő dugó eltávolítása után - ez nyomás alatti rendszernél végezhető - egyszerűen be kell csavarni a 6. ábrán 13. számmal jelzett termosztatikus fertőtlenítő modult.

A fertőtlenítő modulnak nincs szerepe normál használati melegvíz hőmérsékleteknél. Ilyenkor csak minimális mennyiségű cirkulációs vizet enged át ( $K_v=0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ ) a megkerülőn.

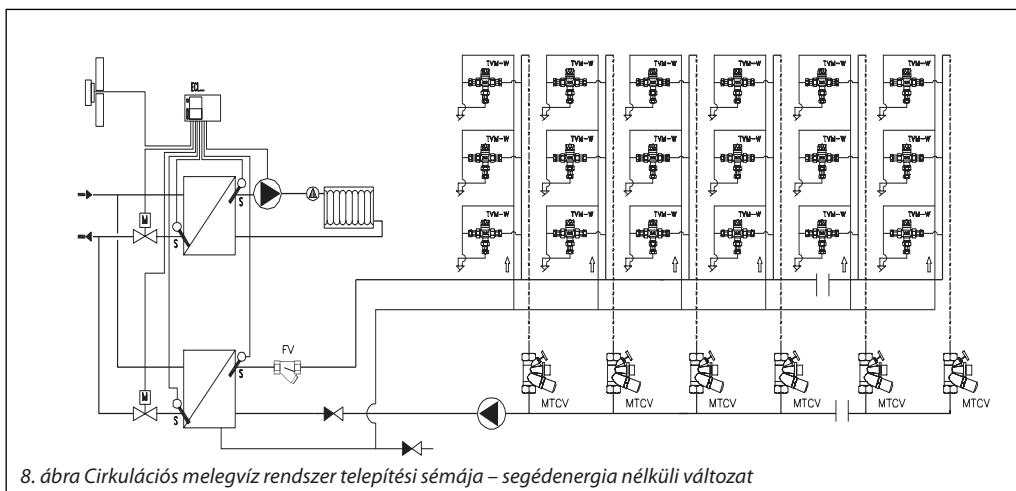
Ennek a minimális vízmennyiségnek átengedése azért van szükség, hogy a szelephez, annak érzékelőjéhez mindig eljusson a hálózatra jellemző, aktuális vízhőmérséklet.

Az alapváltozatnál a kis megkerülő csatorna mindig zárva van az esetleges szennyeződés, lerakódás elkerülése érdekében. A kiegészítő modul így hosszabb használati időt követően is biztonságosan beépíthető.

Ennek a minimális vízmennyiségnek átengedése azért van szükség, hogy a szelephez, annak érzékelőjéhez mindig eljusson a hálózatra jellemző, aktuális vízhőmérséklet. Az alapváltozatnál a kis megkerülő csatorna mindig zárva van az esetleges szennyeződés, lerakódás elkerülése érdekében. A kiegészítő modul így hosszabb használati időt követően is biztonságosan beépíthető.

A fertőtlenítési funkció mindaddig tart, amíg a vízhőmérséklet  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  körül van. Ha valamilyen zavar folytán a vízhőmérséklet tovább emelkedne, a fertőtlenítő modul biztonsági okokból teljesen elzárja a megkerülő csatornát, hogy a forró víz cirkulációját megakadályozza. A teljes zárás  $75 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál következik be. A biztonsági funkció csökkenti a forrázási veszélyt, a kalcium kiválást, lerakódások megjelenését a vezetékekben.

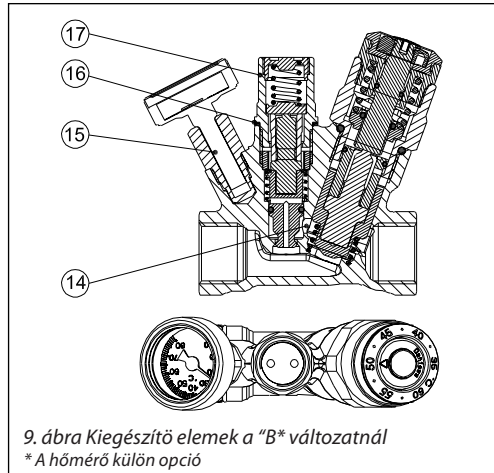
Opcióként úgy az "A", mint a "B" változatnál van lehetőség hőmérő telepítésére, hogy az alap szabályozás, vagy a fertőtlenítő funkció működését ellenőrizzük.



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

Szerkezet

- 1-13 Mint a 6. ábrán
- 14 Fertőtlenítő modul
- 15 Megkerülő csatorna
- 16 Biztonsági rugó
- 17 Hőmérő



9. ábra Kiegészítő elemek a "B\*" változatnál  
\* A hőmérő külön opció

Működés



10. ábra Elektronikus fertőtlenítésre felkészített "C" változat

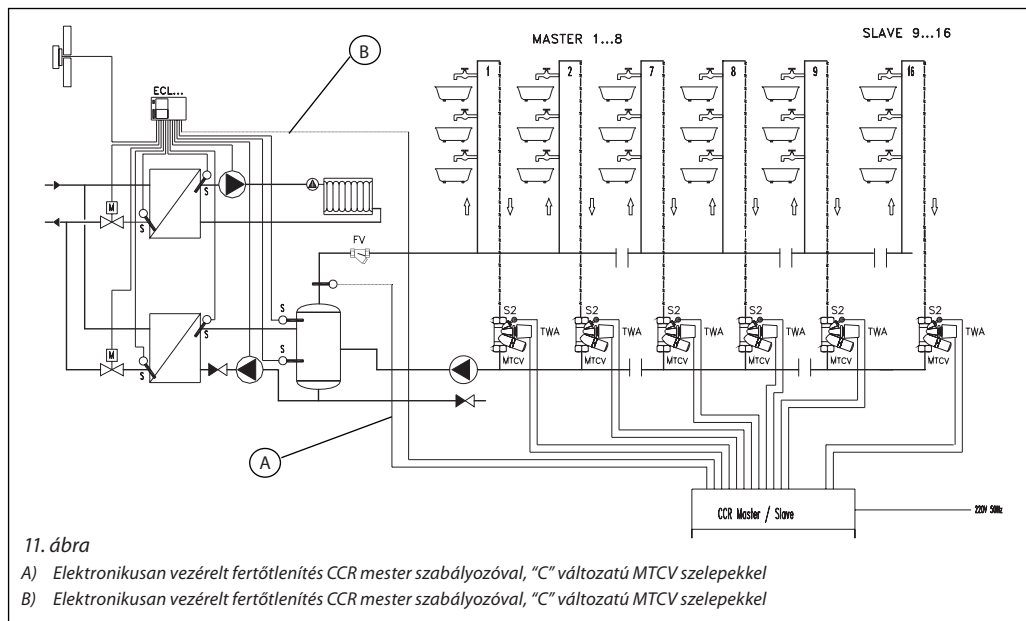
A mechanikus hőmérő helyére egy PT 1000 ellenállás hőmérőt kell szerelni, hogy a teljes folyamatot kézben tartsuk.

A termomotort és a hőmérséklet érzékelőt minden egyes strangtól össze kell kötni a CCR szabályozóval az 5. ábrán látható módon, hogy az elektronikus szabályozó a fertőtlenítést strangonként, sorban, el tudja végezni az alábbi előnyök mellett:

- Minden egyes strangon pontosan ellenőrzött hőmérséklet és idő paraméterek mellett történik a fertőtlenítés.
- 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 (RS 485).

Mindkét előzőekben leírt MTCV változat átalakítható, ill. felkészíthető elektronikus fertőtlenítési eljárásához.

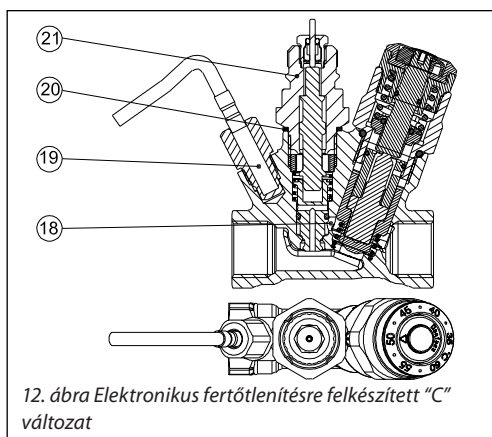
Egy erre a célra kifejlesztett CCR vezérszabályozó teljes felügyelet alatt el tudja végezni a fertőtlenítést a rendszeren, ha az MTCV szelepeket egy adapterrel és arra felszerelt ABN-NC termomotorral látjuk el.



11. ábra  
A) Elektronikus vezérelt fertőtlenítés CCR mester szabályozóval, "C" változatú MTCV szelepekkel  
B) Elektronikus vezérelt fertőtlenítés CCR mester szabályozóval, "C" változatú MTCV szelepekkel

**Szerkezet**

- 1-13 Mint a 6. ábrán
- 18 Megkerülő csatorna (zárt helyzet)
- 19 PT 1000 Hőmérséklet érzékelő
- 20 Tömítés Cu
- 21 Adapter az ABN-NC termomotor felszereléséhez


**Adatok**





Max. üzemi nyomás..... 10 bar  
 Próba nyomás..... 16 bar  
 Max. közeg hőmérséklet ..... 100 °C  
 k<sub>vs</sub> 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:*  
 Szelep, kúp, stb. .... vörösontrvény Rg 5  
 Rugó ház, stb. ....DZR rézötvözet  
 O-gyűrű ..... EPDM  
 Rugó ..... rozsdamentes acél

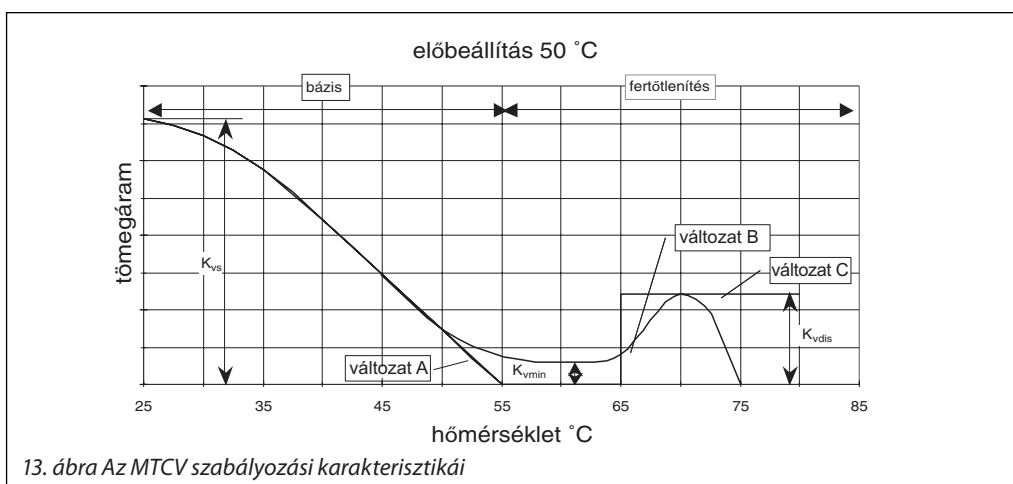
**Rendelés**

Szelep - "A" alapváltozat	Rend.sz.
DN 15	<b>003Z0515</b>
DN 20	<b>003Z0520</b>

**Tartozékok és alkatrészek**

Megnevezés	Megjegyzés	Rend.sz.
Termosztatikus fertőtlenítő modul "B"	DN 15/DN 20	<b>003Z1021</b>
Csatlakozó csavarzat gömbcsappal (5 mm belső kulcs a gömbcsaphoz), DN 15	 G 1/2 × Rp 1/2	<b>003Z1027</b>
	G 3/4 × Rp 3/4	<b>003Z1028</b>
Hőmérő Adapter	DN 15/DN 20	<b>003Z1023</b>
Aljzat az ESMB PT1000-hez	DN 15/DN 20	<b>003Z1024</b>
Adapter a hőmérőhöz	DN 15/DN 20	<b>003Z1022</b>
CCR 2 Ellenőrzés	 részletek a <b>VD.57.U3.02</b> adatlapban	<b>003Z3850</b>
Univerzális hőmérséklet érzékelő ESMB	 részletek a <b>VD.57.U3.02</b> adatlapban	<b>087B1184</b>
Hőmérséklet érzékelő ESMC érintkező	 részletek a <b>VD.57.U3.02</b> adatlapban	<b>087N0011</b>
Szerelvények forrasztáshoz Cu 15 mm		<b>003Z1034</b>
Szerelvények forrasztáshoz Cu 18 mm	DN 15 belső R 1/2"	<b>003Z1035</b>
Szerelvények PEX cső 15 mm	* Csak Pex DN 18 × 2	<b>003Z1036</b>
Szerelvények PEX cső 18 mm*		<b>003Z1037</b>
Szerelvények forrasztáshoz Cu 22 mm	DN 20 belső R 3/4"	<b>003Z1039</b>
Szerelvények forrasztáshoz Cu 28 mm	* Csak Pex DN 22 × 2	<b>003Z1040</b>
Szerelvények PEX cső 22 mm*		<b>003Z1041</b>
Termomotor TWA-NC, 230 V	részletek a <b>VD.57.U3.02</b> adatlapban	<b>088H3112</b>
Termomotor TWA-NC, 24 V		<b>088H3110</b>

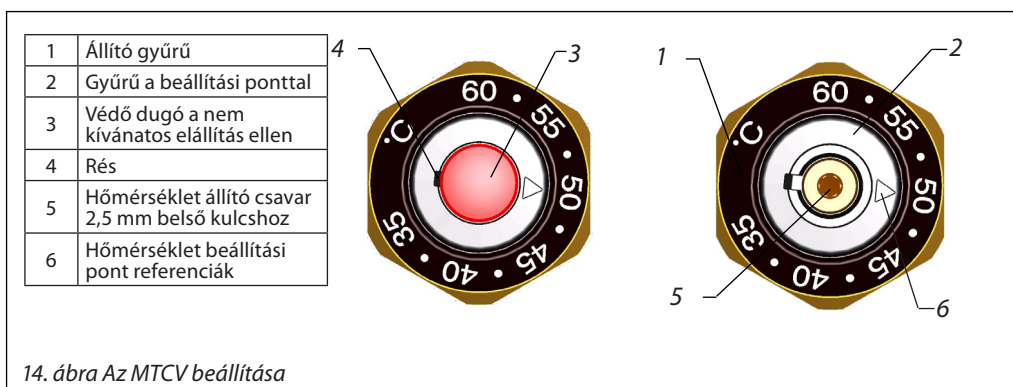
Szabályozási karakterisztikák



13. ábra Az MTCV szabályozási karakterisztikái

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

Alap funkció beállítása



14. ábra Az MTCV beállítása

Beállítási tartomány: 35-60 °C  
MTCV gyári beállítása: 50 °C

A hőmérséklet beállítás módosításához el kell távolítani a (3) jelű védősapkát egy finom csavarhúzóval a (4) résnél. A hőmérséklet beállítás módosítása ezután az (5) állítócsavar elfordításával történik, egy 2,5 mm belső kulccsal, figyelve a skála és a mutató helyzetét. A (3) jelű védősapkát ezután vissza kell helyezni hogy elkerüljünk egy illetéktelen elállítást.

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 vezetékben keletkező hővesztés 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:  $48 - 3 = 45 \text{ °C}$

**Példa:**

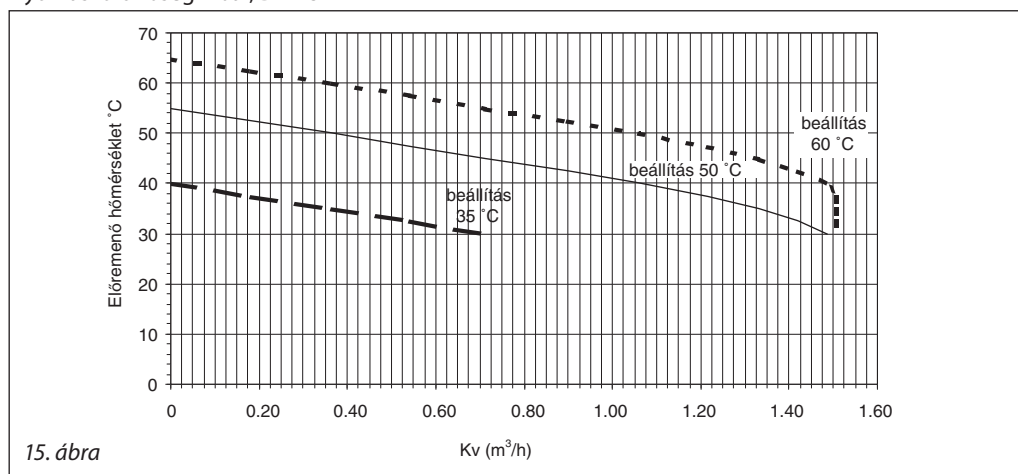
A legutolsó vízlecsapolási pontnál mért hőmérséklet:  
Hőveszteségek az utolsó vízlecsapolási pont és az MTCV között:

48 °C  
3 K

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

**Teljesítmény táblázat  
MTCV - DN 15 szelephez**

Nyomáskülönbség 1 bar, DN 15

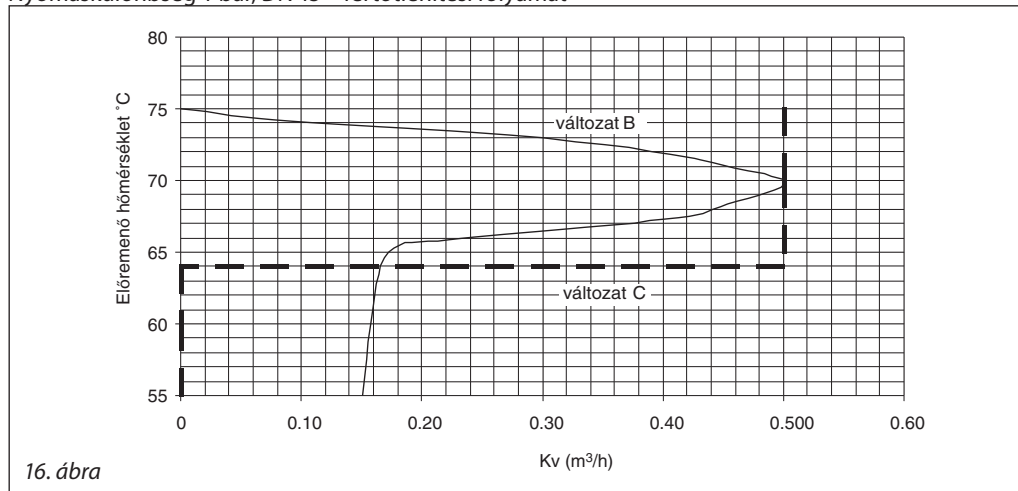


15. ábra

1. táblázat

	beállítás 60 °C	beállítás 55 °C	beállítás 50 °C	beállítás 45 °C	beállítás 40 °C	beállítás 35 °C	kv (m³/h)
Előremenő hőmérséklet °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	30	0,899
	50	45	40	35	30	30	1,062
	47,5	42,5	37,5	32,5	30	30	1,214
	45	40	35	30	30	30	1,331
	42,5	37,5	32,5	30	30	30	1,420
	40	35	30	30	30	30	1,487
	37,5	32,5	30	30	30	30	1,505
	35	30	30	30	30	30	1,505
	32,5	30	30	30	30	30	1,505
30	30	30	30	30	30	1,505	

Nyomáskülönbség 1 bar, DN 15 – fertőtlenítési folyamat

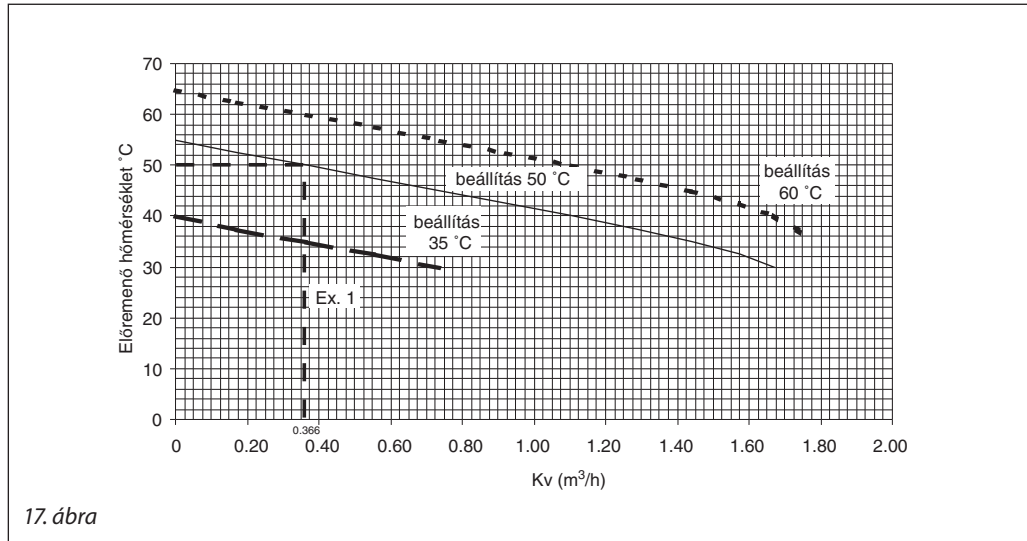


16. ábra



Teljesítmény táblázat  
MTCV - DN 20 szelephez

Nyomáskülönbség 1 bar, DN 20

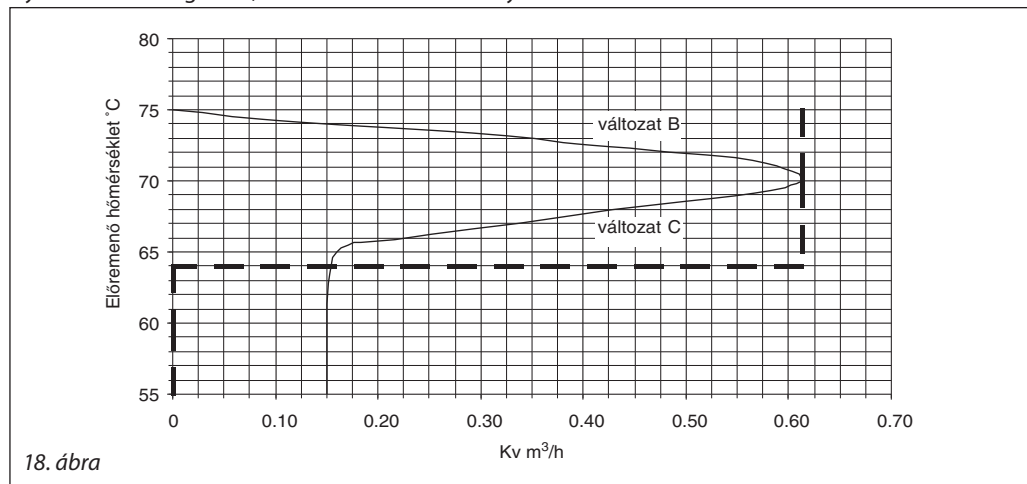


17. ábra

2. táblázat

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

Nyomáskülönbség 1 bar, DN 20 – fertőtlenítési folyamat



18. ábra



**Számítási példa**

**Példa:**

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

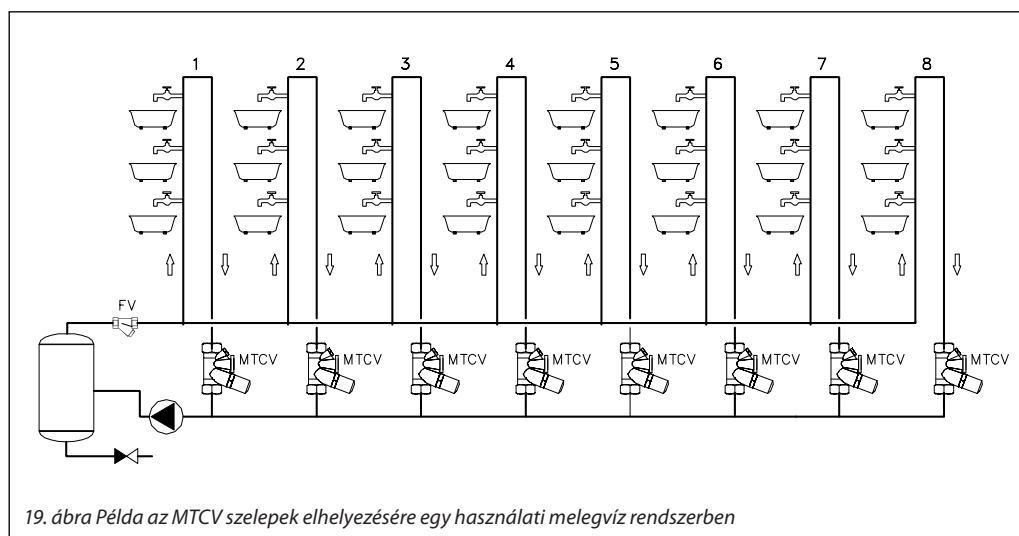
Minden alkalmazott képlet megtalálható a „Háttér” fejezet Hőegyensúly (VD.57.X1,02 adatlap) részében.

A következő előfeltételeket határoztuk meg a számítás egyszerűsítése érdekében:

- A méterenkénti hővesztesség a csőben,  $q_l = 10 \text{ W/m (*)}$   
*(\* a számítás során a hővesztéseket az adott országban érvényes szabványok szerint kell kiszámítani).*

A számított hővesztéseket általában az alábbiak módosíthatják:

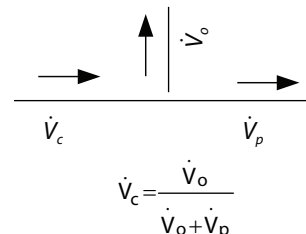
- A cső mérete
- A szigeteléshez használt anyagok
- A csővezeték körülvevő környezeti hőmérséklet
- A szigetelés hatékonysága és állapota
- A forró víz belépési hőmérséklete,  $T_{sup} = 55 \text{ °C}$
- Hőmérsékletcsökkenés a rendszeren keresztül,  $\Delta T = 5 \text{ K}$
- A felszálló ágak közötti 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 ( $Q_h$ )  
 $Q_r = l \text{ felszálló ág} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$   
 $Q_h = l \text{ vízint.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- A 3. táblázatban láthatók a számítások eredményei:



3. táblázat

felszálló ág	hővesztések				A felszálló ágak tényezője	Térfogatáram az egyes részekben $V_o$ (l/h)	Teljes térfogatáram $V_c$ (l/h)
	A felszálló ágakban $Q_r$ (W)	A fővezetékben $Q_h$ (W)	Összesen az egyes részekben (W)	$\Sigma Q$ összes (W)			
1	200	100	300	<b>2400</b>		36	<b>412</b>
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

- A forró víz keringető rendszerben lévő teljes térfogatáramot az 1-es képlettel (lásd a „Háttér” fejezet Hőegyensúly VD.57.X1.02 adatlap részében) számítjuk ki.

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

$\sum Q$  - 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 ágakban lévő térfogatáramot a 4-es képlettel számítjuk ki (lásd a „Háttér” fejezet Hőegyensúly, 4. oldal VD.57.X1.02 adatlap részében).

A térfogatáram az 1-es számú felszálló ágban:

$$\dot{V}_0 = \dot{V}_C \times \frac{Q_0}{Q_0 + Q_p}$$

így:

$$\dot{V}_0^1 = 412 \times \frac{200}{200 + 2100} = 35,84 \text{ l/h} \approx 36 \text{ l/h}$$

A többi felszálló ágban 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 felhasználtuk a

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

összefüggést

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

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

ahol:

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

$Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$  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 keringető víz hőmérsékletét. MTCV – A többfunkciós termosztatikus cirkulációs szelephez tartozik egy  $Kv$  változó érték, amely két értéktől függ: az előre beállított hőmérséklettől, és a tömegáram hőmérsékletétől.

Ha a és a  $Kv$  ismert, az MTCV-n jelentkező nyomásesést az alábbi képletből számíthatjuk ki:

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

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

fel-szálló ág	kazán, szűrő, stb.			az MTCV-n		Összes szivattyúnyomás (kPa)
	A felszálló ágakban (kPa)	A fővezetékben (kPa)	$p_{kör}$ (kPa)	$V_0$ -flow (l/h)	$\Delta p_{MTCV}$ nyomásesés (kPa)	
1	1,6	1,6	14,4	36	0,97	<b>21</b>
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**
**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  $*T_{amb} = 20\text{ °C}$   
(\* $T_{amb}$  - a szabványnak és a normalizálási kötelezettségnek megfelelően)

**1. A hőveszteségek.**

(lásd. a „Háttér” fejezet Hőegyensúly, 4. oldal, 1. képletét; **VD.57.X1.02** adatlap részében)

$$q_1 = K_j \times l \times \Delta T_1 \rightarrow K_j \times l = q_1 / \Delta T_1$$

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:

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

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 térfogatáram**

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. A szükséges nyomás**

A szükséges nyomást a fertőtlenítési folyamat során ellenőrizni kell

$$p_{dis(\text{szivattyú})} = p_{dis(\text{kör})} + \Delta p_{MTCV}$$

ahol:

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

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 alapműködés és a fertőtlenítés során kialakuló állapotokat összehasonlítva, becslést végezhetünk:

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

ahol:

$V_{dis}$  – tömegáram a fertőtlenítéskor (l/h)

$V_c$  – tömegáram alapműködéskor (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:

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

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

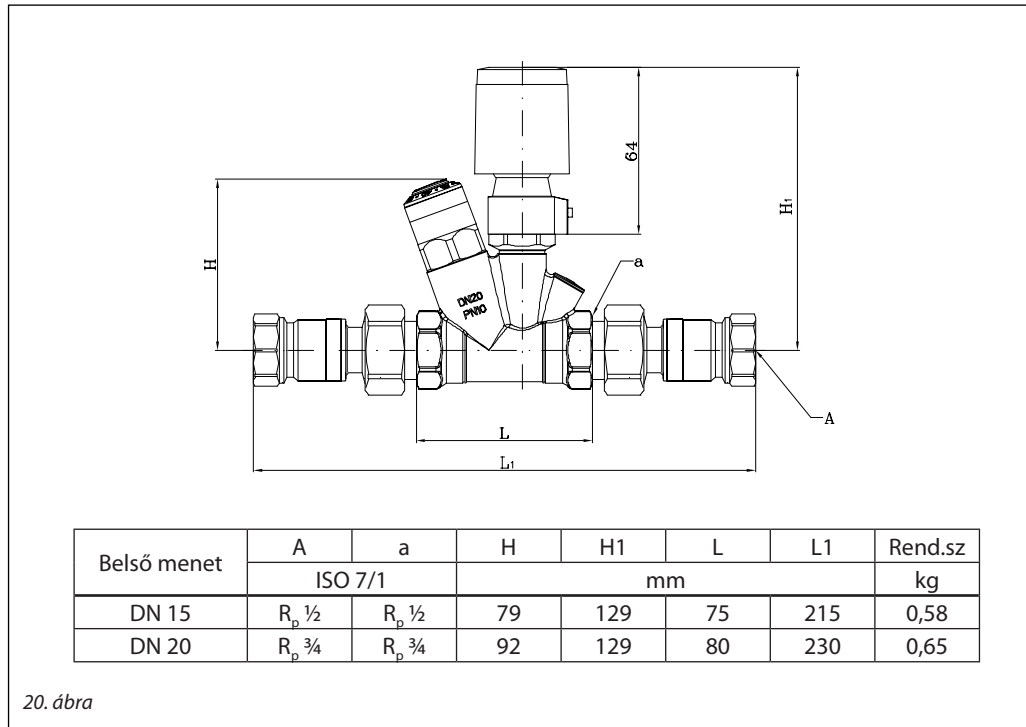
A szivattyút úgy kell megválasztani, hogy mindkét követelmény teljesíteni tudja:

- alapműködés,  $\dot{V}_0 = 412 \text{ l/h}$  és  $p_{szivattyú} = 21 \text{ kPa}$

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

**5. táblázat**

nyomásesés a körben a fertőtlenítési folyamat közben					A teljes nyomásesés a kritikus körben
tömegáram (l/h)		új nyomásesés (Pa/m)	hossz (m)	nyomásesés (kPa)	
alapműködés	fertőtlenítéskor				
	246	29	20	0,57	<b>32,70</b>
	246	34	20	0,68	
	246	42	20	0,84	
	246	54	20	1,08	
	246	74	20	1,48	
	246	110	20	2,20	
	246	196	20	3,93	
	246	548	40	21,92	
$\Sigma 32,70$					

**Rendelés**

**Danfoss Kft.**

H-1139 Budapest  
Váci út 91  
Telefon: (1) 450 2531  
Telefax: (1) 450 2539  
E-mail: danfoss.hu@danfoss.com  
www.danfoss.hu

A Danfoss nem vállal felelősséget a katalógusokban és más nyomtatott anyagban lévő esetleges tévedésért, hibáért. 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.