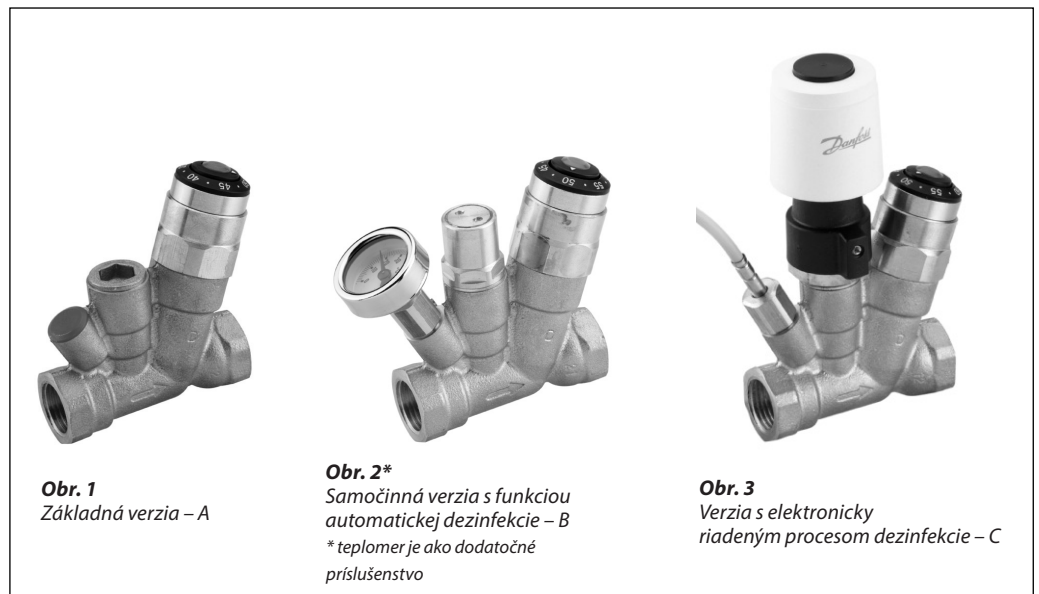


Údajový list

Multifunkčný termostatický cirkulačný ventil MTCV – nízky obsah olova

Úvod



MTCV je multifunkčný termostatický cirkulačný ventil používaný v domových cirkulačných rozvodoch ohriatej pitnej vody (TÚV).

MTCV zaisťuje tepelnú rovnováhu v cirkulačných rozvodoch TÚV udržiavaním konštantnej teploty v sústave a obmedzuje cirkulačný prietok na minimálnu požadovanú úroveň.

S cieľom splnenia rastúcich požiadaviek na kvalitu pitnej vody sú ventily MTCV značky Danfoss vyrobené z materiálov odolných voči korózii s nízkym obsahom olova:

- Teleso ventilu je vyrobené z bronzu rg5
- Prvky vyrobené z materiálu s nízkym obsahom olova
- Hlavná kužeľka je vyrobená z pokročilého syntetického polyméru POM-C.

Súčasne dokáže ventil MTCV uskutočňovať proces dezinfekcie prostredníctvom 2 funkcií:

- Automatický (samočinný) dezinfekčný modul – termočlánok (obr. 2).
- Elektronický regulátor s termoelektrickým pohonom TWA a teplotným čidlom PT1000 (obr. 3).

Hlavné funkcie MTCV

- Termostatické vyváženie teplovodných systémov TÚV v rámci rozsahu teplôt 35 – 60 °C – verzia A.
- Automatická (samočinná) tepelná dezinfekcia pri teplotách nad 65 °C s bezpečnostnou ochranou inštalácie pre predchádzanie nárastu teploty nad 75 °C (automaticky uzatvára cirkulačný prietok) – verzia B.
- Proces automatickej dezinfekcie, elektronicky ovládaný, s možnosťou naprogramovania teploty a trvania dezinfekcie – verzia „C“.
- Automatické preplachovanie systému dočasným znížením nastavenia teploty pre úplné otvorenie ventilu MTCV a dosiahnutia maximálneho prietoku.
- Možnosť merania teploty.
- Prevencia neželanej manipulácie.
- Meranie a sledovanie konštantnej teploty – verzia C.
- Funkcia uzavretia cirkulačnej stúpačky prostredníctvom voliteľných konzol so zabudovaným guľovým ventilom.
- Dopĺňovanie ventilu MTCV ďalšími modulmi je možné za prevádzky pri zachovaní normálneho prevádzkového tlaku.
- Údržba – v prípade potreby je možné vymeniť kalibrovaný termočlánok.

Funkcia

Obr. 4 Základná verzia ventilu MTCV – A

MTCV – je termostatický, priamočinný, proporcionálny ventil. Termočlánok (obr. 6, prvok 4) sa nachádza v kuželi ventilu (obr. 6, prvok 3) za účelom reagovania na zmeny teplôt.

Akonáhle sa teplota vody zvýši nad stanovenú hodnotu, termočlánok sa roztiahne a kužeľ ventilu sa posunie smerom k sedlu ventilu, čím sa obmedzí cirkulačný prietok.

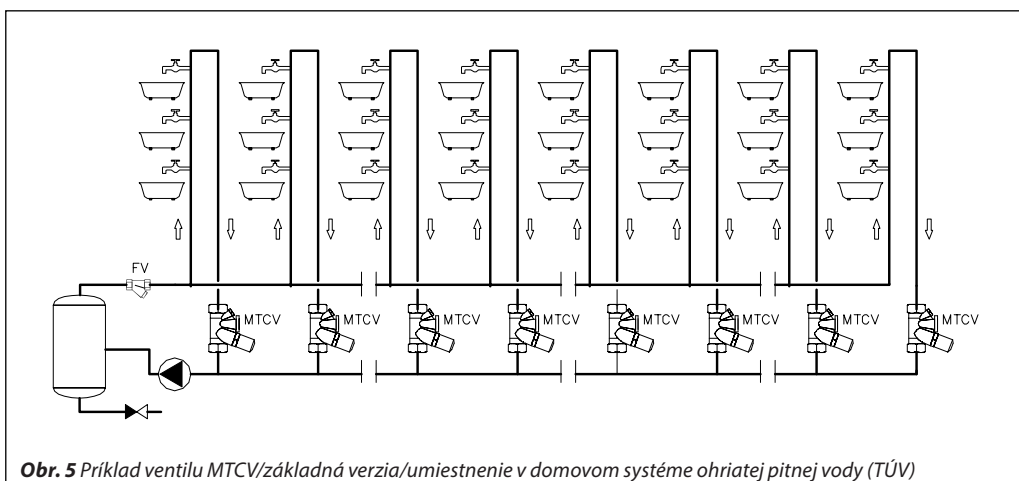
Akonáhle sa teplota vody zníži pod stanovenú hodnotu, termočlánok otvorí ventil a umožní v potrubnom okruhu väčší prietok. Ventil je v rovnováhe (menovitý prietok = vypočítaný prietok), ak teplota vody dosiahla hodnotu nastavenú na ventile.

Charakteristiky regulácie ventilu MTCV sú zobrazené na obr. 13, verzia A.

Ak bude teplota vody o 5 °C vyššia ako stanovená hodnota, prietok cez ventil sa zastaví.

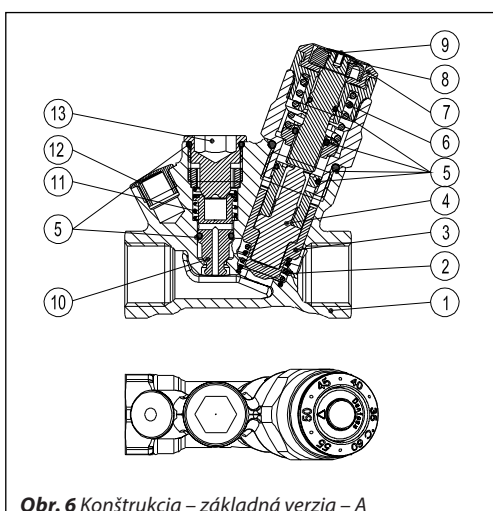
Špeciálne tesnenie termočlánku ho chráni pred priamym stykom s vodou, čo predlžuje životnosť termočlánku a súčasne zabezpečuje presnú reguláciu.

Poistná pružina (obr. 6, prvok 6) chráni termočlánok pred poškodením pri prekročení teploty vody nad stanovenú hodnotu.


Obr. 5 Príklad ventilu MTCV/základná verzia/umiestnenie v domovom systéme ohriatej pitnej vody (TUV)

Konštrukcia

1. Telo ventilu
2. Pružina
3. Kužeľ
4. Termočlánok
5. O-kružok
6. Poistná pružina
7. Nastavovací krúžok
8. Nastavovacia otočná hlavica
9. Krytka pre zakrytie nastavenia
10. Kužeľ pre dezinfekčný modul
11. Poistná pružina
12. Prípojka pre teplomer
13. Prípojka pre dezinfekčný modul


Obr. 6 Konštrukcia – základná verzia – A

Funkcia


Štandardnú verziu MTCV – A je možné jednoducho a rýchlo upraviť na funkciu tepelnej dezinfekcie proti baktériám Legionella v teplovodných systémoch TÚV.

Po odmontovaní záslepky z dezinfekčnej prípojky (obr. 6, prvok 13) – (dá sa to urobiť za pracovných podmienok pod tlakom) je možné namontovať termostatický dezinfekčný modul (obr. 9, prvok 17).

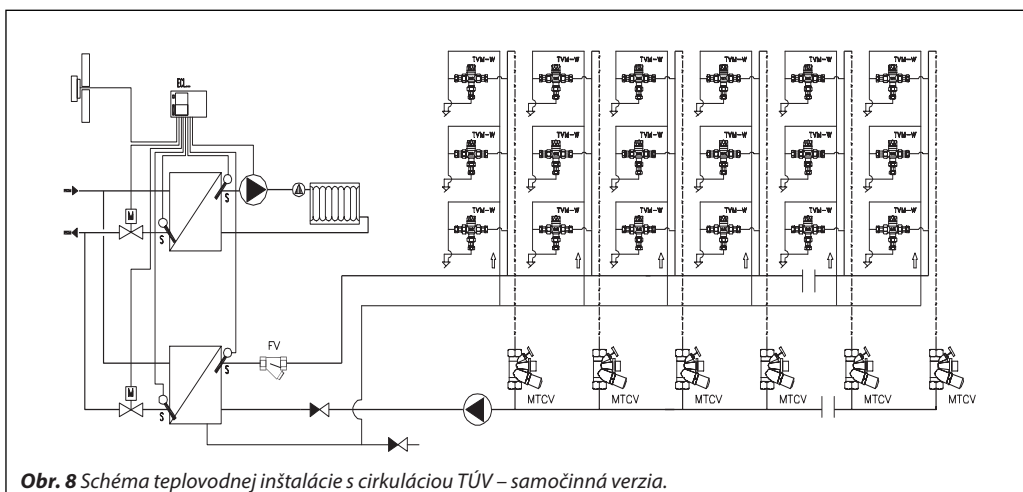
Dezinfekčný modul bude riadiť prietok na základe regulačných charakteristik, (obr. 13 – verzia B), čím sa vykonáva tepelná dezinfekcia rozvodov TÚV.

Namontovaný dezinfekčný modul automaticky otvára prietokový ventil pri $Q_{v \min} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$, čím sa umožní prietok pre dezinfekciu. Vo verzii A ventilu MTCV je tento prietokový ventil za účelom zabránenia usadzovania nečistôt a vápnika neustále zatvorený. Ventil MTCV je teda možné takto vybaviť dezinfekčným modulom aj po dlhej dobe práce vo verzii A bez rizika zablokovania prietokového ventilu.

Regulačný modul v základnej verzii A pracuje v rozsahu teplôt $35 - 60 \text{ }^\circ\text{C}$. Akonáhle vystúpi teplota teplej vody nad $65 \text{ }^\circ\text{C}$, spustí sa proces dezinfekcie – znamená to, že sa prietok cez hlavné sedlo ventilu MTCV zastaví a otvorí sa prietokový ventil pre „dezinfekčný prietok“. Regulačná funkcia sa teraz vykonáva dezinfekčným modulom, ktorý otvorí prietokový ventil, akonáhle bude teplota nad $65 \text{ }^\circ\text{C}$.

Dezinfekčný proces sa vykonáva dovtedy, kým sa nedosiahne teplota $70 \text{ }^\circ\text{C}$. Ak teplota stúpa ďalej, prietok cez dezinfekčný prietokový ventil sa zníži (proces tepelného vyváženia rozvodov počas dezinfekcie) a pri dosiahnutí teploty $75 \text{ }^\circ\text{C}$ sa prietok zastaví. Je to kvôli ochrane teplovodnej inštalácie pred koróziou a usadeninami vápnika a rovnako aj kvôli zníženiu rizika popálenia.

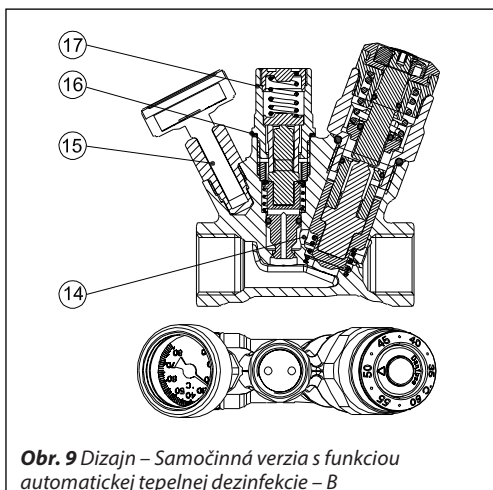
Voliteľne je možné za účelom merania a kontroly teploty cirkulujúcej teplej vody na obidve verzie A aj B namontovať teplomer.



Obr. 8 Schéma teplovodnej inštalácie s cirkuláciou TÚV – samočinná verzia.

Konštrukcia

- 1-13 Podľa popisu na obr. 6
- 14 Obtok pre dezinfekciu
- 15 Teplomer
- 16 Tesnenie Cu
- 17 Dezinfekčný modul



Obr. 9 Dizajn – Samočinná verzia s funkciou automatickej tepelnej dezinfekcie – B

Funkcia

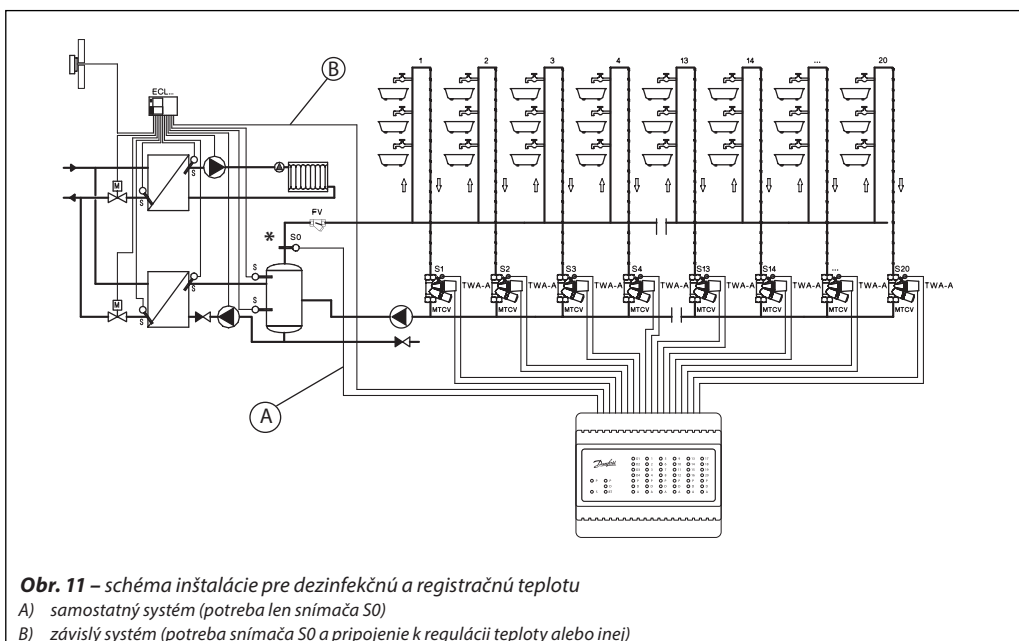


Verzie A a B ventilu MTCV je možné rozšíriť na elektronicky regulovaný proces dezinfekcie (verzia C).

Po odmontovaní záslepky dezinfekčnej prípojky (obr. 6, prvok 13) je možné namontovať adaptér (obr. 12, prvok 21) a termoelektrický pohon TWA.

Teplotné čidlo PT 1000 je nutné pripevniť do hlavy teplomera (obr. 12, prvok 19). Termoelektrický pohon a čidlo sú pripojené k elektronickému regulátoru CCR2+, čo umožňuje účinný a efektívny proces dezinfekcie v každej stúpačke cirkulácie. Hlavný regulačný modul pracuje v rozsahu teplôt 35 – 60 °C. Keď sa spustí proces dezinfekcie/teplotná úprava vody, CCR2+ kontroluje prietok cez ventil MTCV prostredníctvom termoelektrického pohonu TWA. Výhody elektronicke regulovaného procesu dezinfekcie prostredníctvom CCR2+ sú nasledovné:

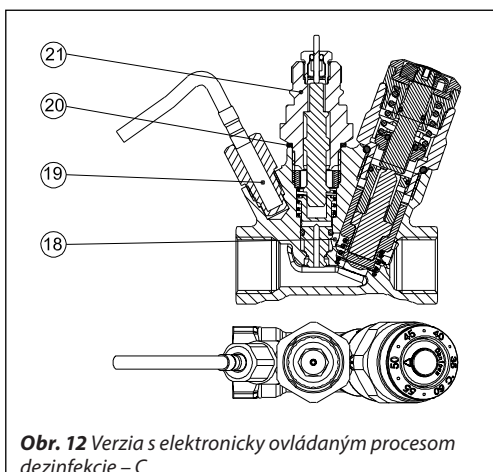
- Poskytovanie plnej kontroly nad procesom dezinfekcie v každom jednotlivom stúpačkovom potrubí.
- Optimalizácia celkového času dezinfekcie.
- Voliteľný výber teploty pre dezinfekciu.
- Voliteľný výber času pre dezinfekciu.
- Online meranie a sledovanie teploty vody v každom jednotlivom stúpačkovom potrubí.
- Umožnenie pripojenia k regulátoru výmenníkovej stanice alebo v kotolni (t. j. Danfoss ECL) alebo k BMS (Modbus).



Obr. 11 – schéma inštalácie pre dezinfekčnú a registračnú teplotu
 A) samostatný systém (potreba len snímača S0)
 B) závislý systém (potreba snímača S0 a pripojenie k regulácii teploty alebo inej)

Konštrukcia

- 1-13 Podľa popisu na obr. 6
- 18 Obtok; (v zatvorenej pozícii)
- 19 Teplotný snímač PT 1000
- 20 Tesnenie Cu
- 21 Adaptér na pripojenie termoelektrického pohonu TWA



Obr. 12 Verzia s elektronicky ovládaným procesom dezinfekcie – C

Technické údaje

Maximálny prevádzkový tlak 10 bar
 Skúšobný tlak 16 bar
 Maximálna teplota prietoku 100 °C
 k_{vs} pri 20 °C:
 - DN20 1,8 m³/h
 - DN15 1,5 m³/h
 Hysteréza 1,5 K

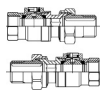




Materiály dielov prichádzajúcich do kontaktu s vodou
 Teleso ventilu: Základné Rg5
 PURE (< 0,1 % olova) Rg+
 Priestor pružiny atď. Hliník Cuphin (CW724R)
 O-krúžky EPDM
 Pružina, obtok kuželiek Nerezová oceľ
 Kuželka POM-C (polyacetal kopolymér)

Objednávanie

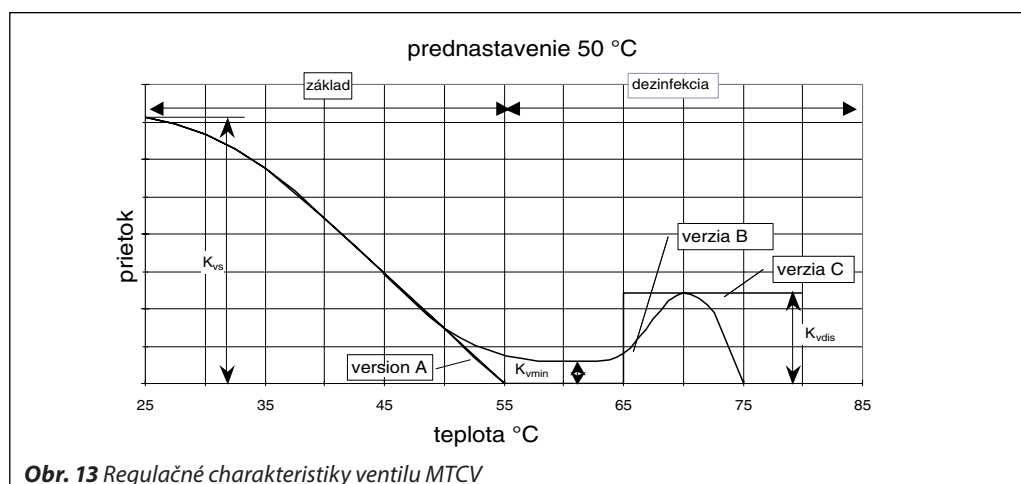
Ventil – základná verzia A	Obj. číslo
DN 15	003Z4515
DN 20	003Z4520

Ventil – verzia PURE A	Obj. číslo
DN 15	003Z6515
DN 20	003Z6520

Príslušenstvo a náhradné diely

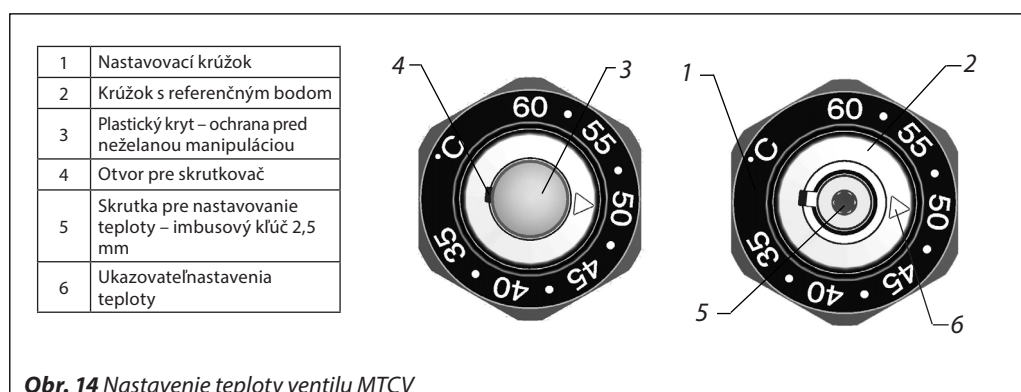
Príslušenstvo		Poznámky	Obj. číslo
Termostatický dezinfekčný modul – B		DN 15/DN 20	003Z2021
Spojky s uzatváracím guľovým ventilom (pre imbusový kľúč 5 mm), DN 20		G ½ × Rp ½	003Z1037
		G ¾ × Rp ¾	003Z1038
Teplomer s adaptérom		DN 15/DN 20	003Z1023
Vsuvka pre ESMB PT1000		DN 15/DN 20	003Z1024
Adaptér pre termopohon		DN 15/DN 20	003Z1022
Regulátor CCR2+		pozri príslušnú kartu údajov	003Z3851
Podriadená jednotka CCR+		pozri príslušnú kartu údajov	003Z3852
Teplotný snímač ESMB Universal		pozri príslušnú kartu údajov	087B1184
Teplotný snímač ESMC contact			087N0011
Spojky pre vonkajší závit Cu 15 mm		DN 15 int. R 1/2"	003Z1034
Spojky pre vonkajší závit Cu 18 mm			003Z1035
Spojky pre vonkajší závit Cu 22 mm		DN 20 int. R 3/4"	003Z1039
Spojky pre vonkajší závit Cu 28 mm			003Z1040
Termopohon TWA-A/NC, 24 V		pozri príslušnú kartu údajov	088H3110

Regulačné charakteristiky



- Základná verzia A
- Verzia B:
 - * $K_{v_{min}} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ – min. prietok cez obtok, keď je hlavný regulačný modul zatvorený.
 - * $K_{v_{dis}} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ pre DN 20,
 - * $K_{v_{dis}} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ pre DN 15 – max. prietok procesu dezinfekcie pri teplote 70 °C.
- Verzia C:
 - * $K_{v_{dis}} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ pre DN 20 a DN 15 – prietok cez MTCV, ak je dezinfekčný modul úplne otvorený (regulácia termoelectrickým pohonom TWA-NC).
 - * $K_{v_{dis}}$ – K_v počas procesu dezinfekcie

Nastavenie hlavných funkcií



Rozsah teplôt: 35 – 60 °C
prednastavenie ventilu MTCV od výroby: 50 °C

Nastavenie teploty je možné vykonať po odobraní plastového krytu (3), jeho zdvihnutím pomocou skrutkovača cez otvor (4). Skrutku pre nastavenie teploty (5) je nutné otočiť pomocou imbusového kľúča tak, aby predstavoval požadovanú teplotu na mierke s orientačným bodom. Plastový kryt (3) je nutné po vykonaní nastavenia zatlačiť naspäť na svoje miesto.

Odporúča sa kontrolovať nastavenú teplotu pomocou teplomera. Je potrebné odmerať teplotu teplej vody na poslednom odbernom mieste stupačky*. Rozdiel medzi nameranou teplotou na poslednom odbernom mieste a teplotou nastavenou na ventile MTCV nastáva kvôli stratám tepla v potrubí medzi ventilom MTCV a odberným miestom.

* Tam, kde sú nainštalované ventily TVM (termostatické zmiešavacie ventily), teplotu je nutné merať pred ventilom TVM.

Postup nastavenia

Požadované nastavenie teploty ventilu MTCV MTCV závisí od teploty požadovanej na poslednom odbernom mieste a od tepelných strát úseku odberného miesta k ventilu MTCV v rovnakom stupačkovom potrubí.

Požadované:
správne nastavenie ventilu MTCV

Riešenie:
Správne nastavenie ventilu MTCV: $48 - 3 = 45\text{ °C}$

Príklad:

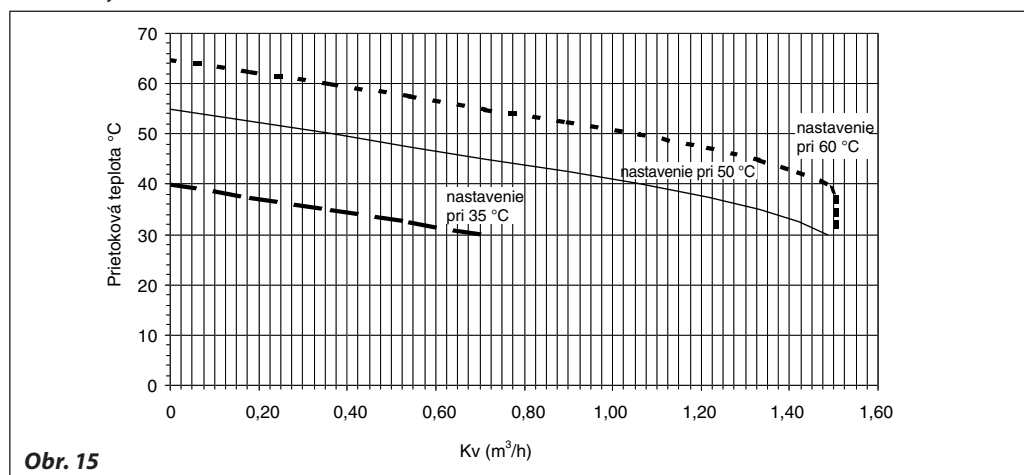
Požadovaná teplota na poslednom odbernom mieste: 48 °C
Tepelné straty od posledného odberného miesta k ventilu MTCV: 3 K

Poznámka:

Po novom nastavení použite teplomer na kontrolu, či sa dosahuje požadovaná teplota na odbernom mieste a podľa potreby opravte nastavenie ventilu MTCV.

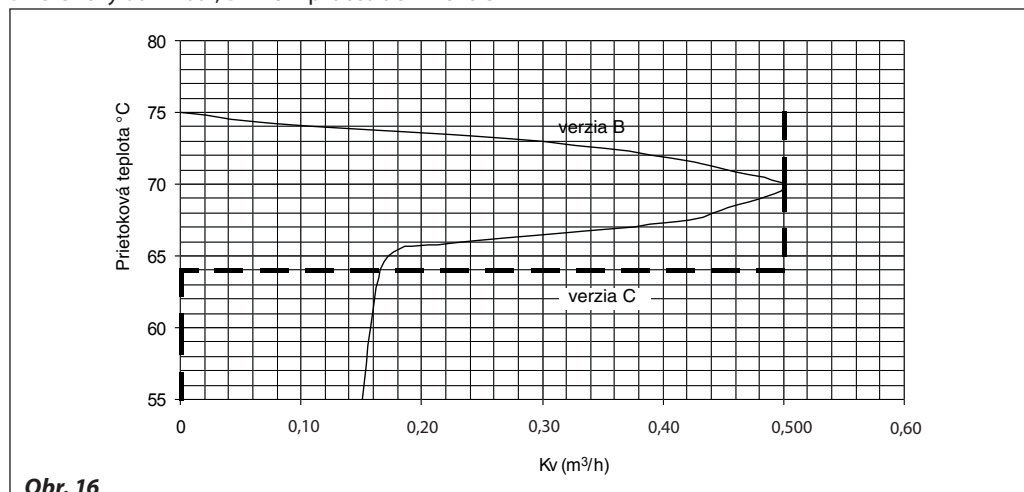
Graf tlaku a prietoku ventilu MTCV – DN 15

Diferenčný tlak 1 bar, DN 15


Obr. 15
Tabuľka 1

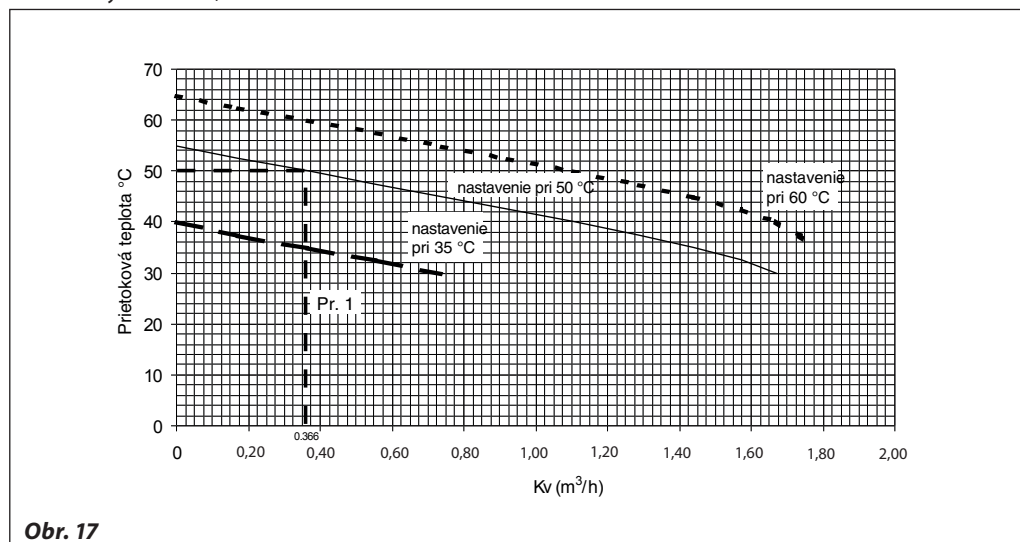
	prednastavenie	prednastavenie	prednastavenie	prednastavenie	prednastavenie	prednastavenie	kv (m³/h)
Prietoková teplota °C	60	55	50	45	40	35	0
	65	60	55	50	45	40	0,238
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,427
	55	50	45	40	35	30	0,632
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,795
	55	50	45	40	35	30	0,963
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	30	1,087
	50	45	40	35	30	30	1,202
	47,5	42,5	37,5	32,5	30	30	1,283
	45	40	35	30	30	30	1,351
	42,5	37,5	32,5	30	30	30	1,394
	40	35	30	30	30	30	1,437
	37,5	32,5	30	30	30	30	1,469
35	30	30	30	30	30	1,500	
32,5	30	30	30	30	30	1,500	
30	30	30	30	30	30	1,500	

Diferenčný tlak 1 bar, DN 15 – proces dezinfekcie


Obr. 16

Graf tlaku a prietoku ventilu
MTCV – DN 20

Diferenčný tlak 1 bar, DN 20

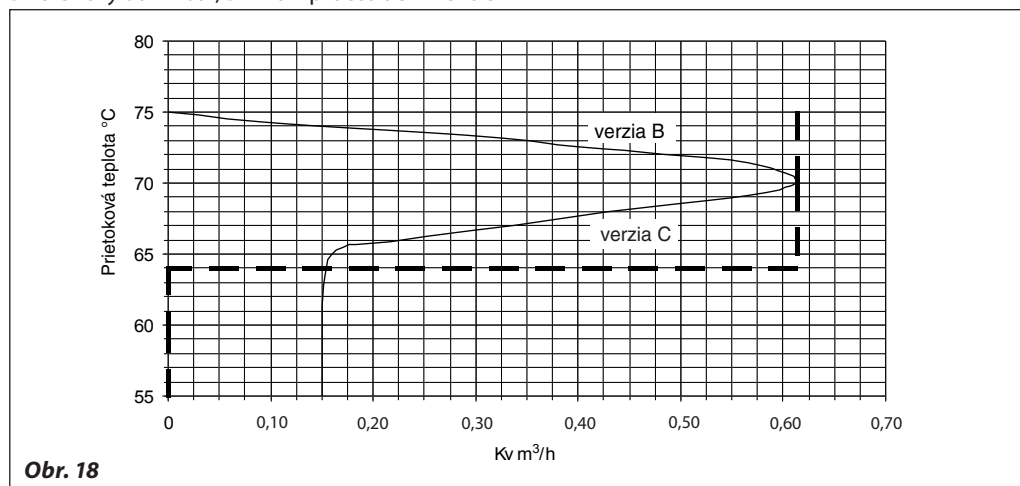


Obr. 17

Tabuľka 2

	prednastavenie 60 °C	prednastavenie 55 °C	prednastavenie 50 °C	prednastavenie 45 °C	prednastavenie 40 °C	prednastavenie 35 °C	kv (m³/h)
Prietoková teplota °C	65	60	55	50	45	40	0
	62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,251
	60	55	50	45	40	35	0,442
	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,645
	55	50	45	40	35	30	0,828
	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		1,000
	50	45	40	35	30		1,164
	47,5	42,5	37,5	32,5			1,322
	45	40	35	30			1,462
	42,5	37,5	32,5				1,577
	40	35	30				1,667
	37,5	32,5					1,733
	35	30					1,753
	32,5						1,761
30						1,761	

Diferenčný tlak 1 bar, DN 20 – proces dezinfekcie



Obr. 18

Príklad výpočtu
Príklad:

Výpočet je vykonaný pre 3-podlažnú budovu s 8-mi stupačkovými potrubiami.

Za účelom zjednodušenia výpočtu boli použité nasledovné predpoklady:

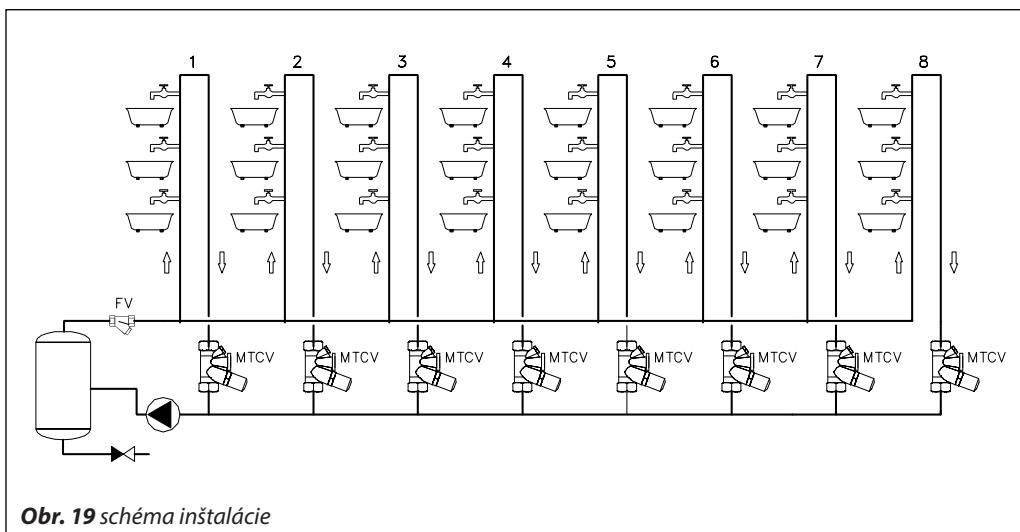
- Tepelné straty na meter potrubia, $q_1 = 10 \text{ W/m}^*$

* počas výpočtu sa požaduje, aby sa počítali tepelné straty podľa štandardov špecifických pre danú krajinu).

Zvyčajne sú tepelné straty závislé od:

- rozmeru potrubia,
- materiálov použitých v izoláciách,
- okolitej teploty miesta, kde je umiestnené potrubie,
- účinnosti a stavu izolácie.

- Teplota prívodu teplej vody, $T_{sup} = 55 \text{ °C}$
- Pokles teploty v systéme, $\Delta T = 5 \text{ K}$
- Vzdialenosť medzi stupačkovými potrubiami, $L = 10 \text{ m}$
- Výška stupačkových potrubí, $l = 10 \text{ m}$
- Schéma inštalácie zobrazená nižšie:



Obr. 19 schéma inštalácie

I Základná prevádzka

Výpočet:

- výpočet tepelných strát v každom stupačkovom potrubí (Q_r) a zberač (Q_h)
 $Q_r = l \text{ stupačka} \times q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
 $Q_h = l \text{ horiz.} \times q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- Tabuľka č. 3 zobrazuje výsledky výpočtu:

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

Tabuľka 3

Stupačka	Tepelné straty				Faktor stupačkových potrubí	Prietok v každej časti V_o (l/h)	Celkový prietok V_c (l/h)
	V stupačkových potrubíach Q_r (W)	V zberači Q_h (W)	Celkom v každej časti (W)	ΣQ celkom (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

Príklad výpočtu
(pokračovanie)

- Celkový prietok v cirkulačnom systéme teplej vody sa vypočítava pomocou vzorca:

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

ΣQ – celkové tepelné straty v inštalácii, (kW)

teda:

$$\dot{V}_C^{total} = \frac{2,4}{1 \times 4,18 \times 5} = 0,114 \text{ l/s} = 412 \text{ l/h}$$

Celkový prietok v obehovom systéme teplej vody je: 412 l/h – cirkulačné čerpadlo je nutné dimenzovať na takýto prietok.

- Prietok v každom stúpačkovom potrubí sa vypočítava pomocou vzorca:

Prietok v stúpačkovom potrubí číslo 1:

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

teda:

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

Prietok v zostávajúcich stúpačkových potrubíach by mal byť kalkulovaný rovnakým spôsobom.

- Pokles tlaku v systéme
Za účelom zjednodušenia výpočtu boli prijaté nasledovné predpoklady:
- Lineárny pokles tlaku, $p_r = 60 \text{ Pa/m}$ (Lineárny tlak je rovnaký pre všetky potrubia)
- Lokálny pokles tlaku sa rovná 33 % celkového lineárneho poklesu tlaku, $p_l = 0,33 p_r$

teda:

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

- Pre výpočet použité

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

- Lokálny pokles tlaku cez ventil MTCV sa vypočítava na základe:

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

kde:

Kv – podľa obr. 19, str. 10 v tomto prípade
 $Kv = 0,366 \text{ m}^3/\text{h}$ pre prednastavených $50 \text{ }^\circ\text{C}$
 \dot{V}_0 – prietok cez ventil MTCV pri prietokovej $50 \text{ }^\circ\text{C}$ (l/h)

- Pri návrhu bol vypočítaný prietok, použite obr. 17 na str. 9.

Poznámka:

Počas výpočtu poklesu tlaku cez ventil je nutné sledovať teplotu cirkulujúcej vody. Multifunkčný termostatický cirkulačný ventil MTCV má variabilnú hodnotu Kv , ktorá je závislá na dvoch hodnotách: predvolená teplota a hodnota prietokovej teploty.

Ak je známe \dot{V}_0 a Kv , pokles tlaku cez ventil MTCV sa vypočíta pomocou nasledovného vzorca:

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

teda:

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

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

- Diferenčný tlak čerpadla:

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

Kde:

Δp_{okruh} – pokles tlaku v kritickom okruhu (tabuľka 4)

* $p_{\text{čerpadlo}}$ – zahŕňa pokles tlaku vo všetkých zariadeniach v inštalácii cirkulácie, akými sú napríklad: kotel, filter atď.

Tabuľka 4

stúpačka	pokles tlaku			cez ventil MTCV		Celkový tlak čerpadla (kPa)
	stúpačkových potrubíach (kPa)	V zberači (kPa)	p_{okruh} (kPa)	V_0 -prietok (l/h)	Δm_{MTCV} pokles tlaku (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	

Príklad výpočtu
(pokračovanie)
II Dezinfekcia

Tepelné straty a pokles tlaku by sa mali vypočítavať podľa nových podmienok.

- teplota teplej vody v prívide počas dezinfekcie $T_{dez} = 70\text{ °C}$
- okolitá teplota $*T_{okol} = 20\text{ °C}$
 (* T_{okol} – podľa záväzkov voči štandardom a normám)

1. Tepelné straty sa vypočítavajú pomocou vzorca:

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

pre základný proces

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

pre proces dezinfekcie

Teda:

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

pre daný prípad:

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

V tomto prípade sa počas dezinfekcie zvýšia tepelné straty na približne 43 %.

2. Požadovaný prietok

Kvôli procesu sekvenčnej dezinfekcie (krok za krokom) by sa mal vypočítavať iba kritický okruh.

Pre daný prípad:

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

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

Prietok:

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

3. Požadovaný tlak

Požadovaný tlak by sa mal počas procesu dezinfekcie skontrolovať

$$p_{dez.(\text{čerpadlo})} = p_{dez(\text{okruh})} + \Delta p_{MTCV}$$

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

teda:

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

 Kvôli nižšiemu prietoku v porovnaní so základným stavom (412 l/h) by sa mal znova prepočítať pokles tlaku v inštalácii p_{okruh} .

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

kde:

 w – rýchlosť toku vody (m/s)

Porovnaním stavov počas základnej prevádzky a dezinfekcie sa dá odhadnúť:

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

kde:

 V_{dez} – prietok počas dezinfekcie (l/h)

 V_c – základný prietok (l/h)

Teda:

- pre prvú časť inštalácie

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

Tento výpočet by sa mal vykonať pre celý kritický okruh. Tabuľka č. 5 zobrazuje výsledky výpočtu.

Pre kritický okruh:

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

$$p_{dez.(\text{čerp.})} = p_{dez(\text{okruh})} + \Delta p_{MTCV} = 32,70 + 16,81 = 49,51 \text{ kPa}$$

Malo by byť zvolené čerpadlo pre pokrytie oboch požiadaviek:

• základná prevádzka,

 $\dot{V}_0 = 412 \text{ l/h}$ a $p_{\text{čerpadlo}} = 21 \text{ kPa}$

• prevádzka počas dezinfekcie

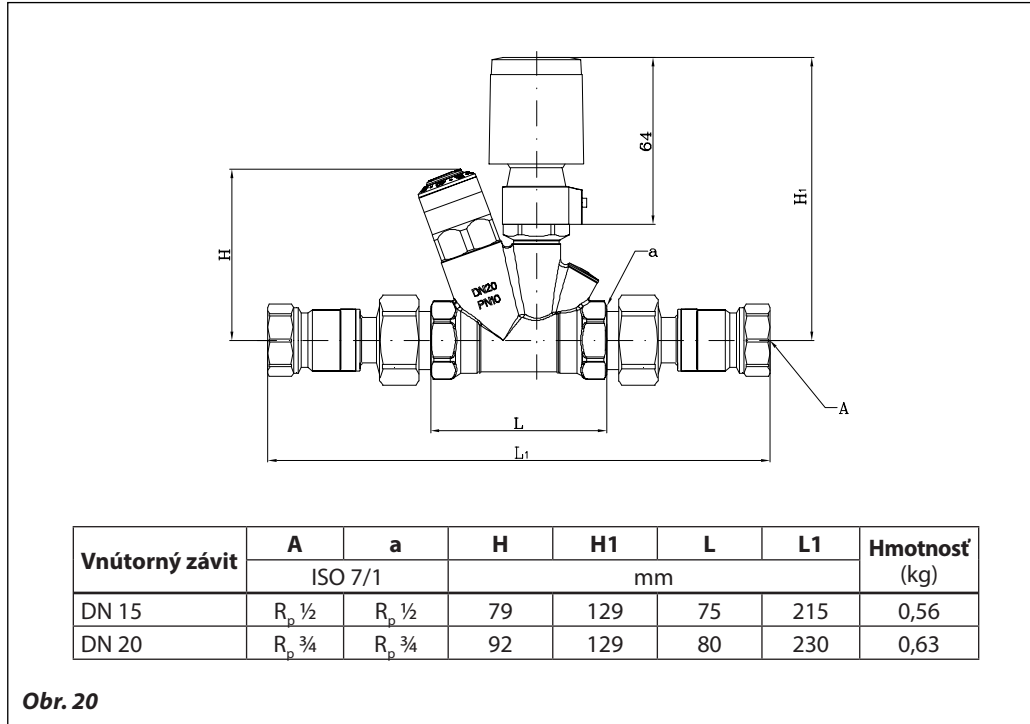
 $\dot{V}_0 = 246 \text{ l/h}$ a $p_{\text{čerpadlo}} = 49,51 \text{ kPa}$

Tabuľka 5

pokles tlaku v okruhu počas procesu dezinfekcie					Celkový pokles tlaku v kritickom okruhu
prietok (l/h)		nový pokles tlaku (Pa/m)	dĺžka (m)	pokles tlaku (kPa)	
základ	dezinfekcia				
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	

 $\Sigma 32,70$

Rozmery



Danfoss spol. s r.o.

Climate Solutions • danfoss.sk • +421 232 44 18 88 • zakaznicky servis@danfoss.com

Akékoľvek informácie okrem iného vrátane informácií o výbere produktu, jeho aplikácii alebo použití, konštrukcii, hmotnosti, rozmerov, kapacite produktu alebo akýchkoľvek iných technických údajov v príručkách k produktom, katalógových popisoch, reklamách atď. bez ohľadu na spôsob ich sprístupnenia, či už písomne, ústne, elektronicky, online alebo prostredníctvom sťahovania, slúžia na informačné účely a záväzné sú iba a v rozsahu, v akom sú uvedené v cenovej ponuke alebo potvrdení objednávky. Spoločnosť Danfoss neprijíma žiadnu zodpovednosť za možné chyby v katalógoch, brožúrach, videách a iných materiáloch.

Spoločnosť Danfoss si vyhradzuje právo na úpravu svojich produktov bez predchádzajúceho upozornenia. Platí to aj pre objednané produkty, ktoré ešte neboli dodané, za predpokladu, že je tieto zmeny možné vykonať bez zmeny formy, upevnenia alebo funkcie produktu.

Všetky ochranné známky uvedené v tomto materiáli sú majetkom spoločnosti Danfoss A/S alebo skupiny Danfoss. Danfoss a logo Danfoss sú ochranné známky spoločnosti Danfoss A/S. Všetky práva vyhradené.