



Obr. 1)
Základní verze – „A“

Obr. 2)*
Samočinná verze s automatickou
dezinfekční funkcí – „B“
* teploměr je součástí příslušenství

Obr. 3)
Verze s elektronicky řízeným
dezinfekčním procesem – „C“

Úvodem

MTCV je multifunkční termostatický odlehčovací regulační ventil, který se používá v domovních cirkulačních okruzích teplé užitkové vody.

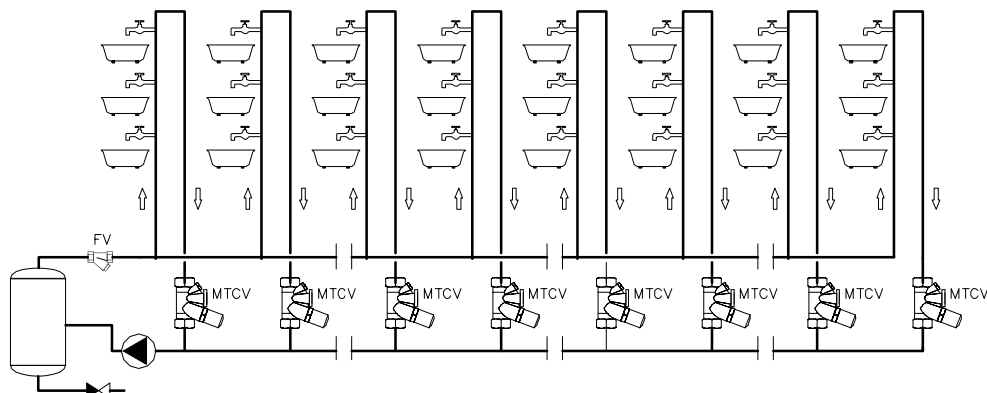
MTCV zajišťuje tepelnou rovnováhu v okruzích teplé užitkové vody udržováním konstantní teploty v systému, tedy omezováním průtoku v oběhovém potrubí na minimum požadované úrovně.

Zároveň může MTCV provádět dezinfekční proces pomocí 2 prvků:

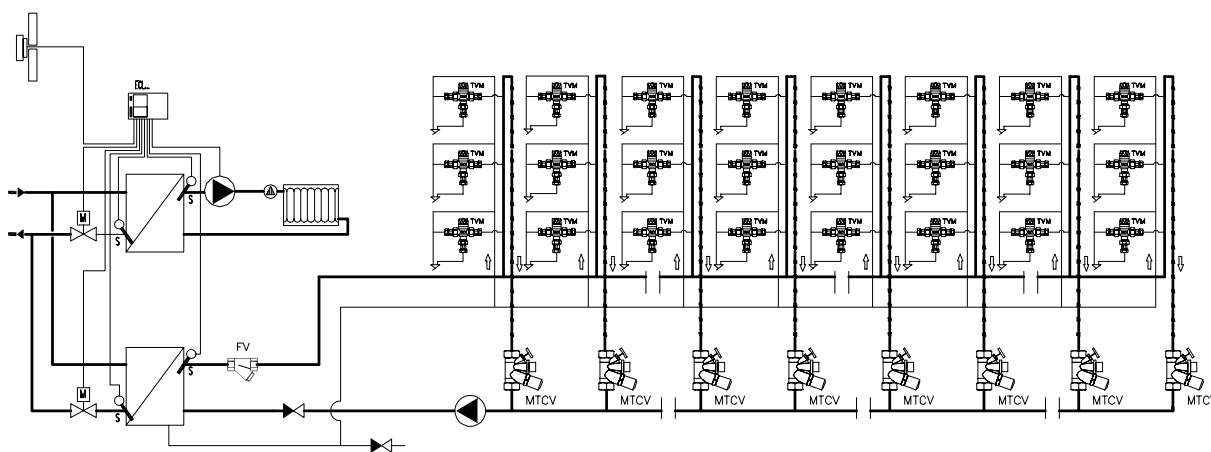
- automatického (samočinného) dezinfekčního modulárního termočláčku (obr. 2)
- elektronického regulátoru s tepelným pohonem ABN a čidly teploty PT 1000 (obr. 3).

Hlavní funkce MTCV

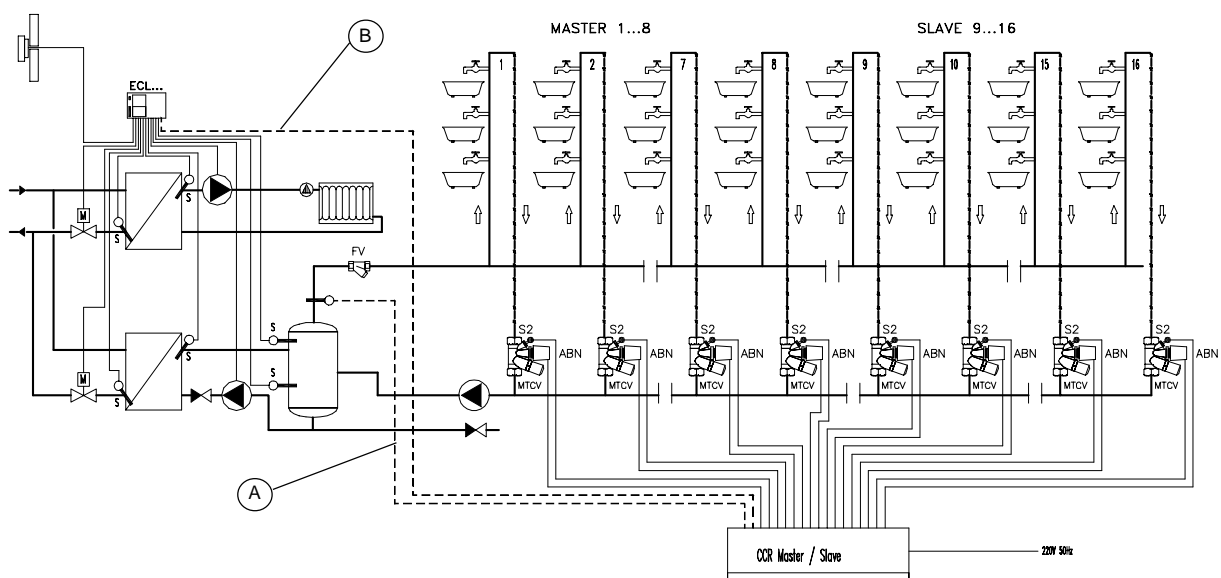
- Termostatická rovnováha v systémech teplé užitkové vody v rozsahu teplot 40 – 60°C – verze A.
- Automatická (samočinná) tepelná dezinfekce při teplotách nad 68°C s bezpečnostní ochranou, která zabráňuje růstu teploty nad 75°C (automaticky uzavírá oběh) – verze „B“.
- Automatický, elektronicky řízený dezinfekční proces, s možností programování teploty a trvání dezinfekce – verze „C“.
- Automatické proplachování systému nastavením plně otevřeného ventilu MTCV na maximální průtok při dočasném snížení teploty.
- Možnost měření teploty.
- Zabránění nežádoucímu zanášení.
- Stálé měření a monitorování teploty – verze „C“.
- Funkce uzavření oběhového potrubí pomocí vsuvek s vestavěným kulovým ventilem (dodaných na přání)
- Dovybavení ventilu MTCV dalšími moduly za provozu, při zachování tlaku.
- Údržba – pokud je potřeba, kalibrovaný termočlánek může být nahrazen novým.



Obr. 4. Příklad instalace ventilu MTCV /základní verze/ v domovním systému teplé užitkové vody



Obr. 5. Schéma instalace v okruhu teplé užitkové vody – samočinná verze.



Obr. 6

- A) Nepřímě připojený topný systém s paralelním průtokovým systémem domovní výroby teplé užitkové vody – **samostatný systém CCR (regulace uzavřeného okruhu)**
- B) Nepřímě připojený topný systém s paralelním průtokovým systémem domovní výroby teplé užitkové vody – **závislý systém CCR**

Funkce



Obr. 7 MTCV v základní verzi – „A“

MTCV je termostatický přímočinný proporcionální ventil. Termostatické čidlo (obr. 8, bod 4) je umístěno v kuželce ventilu (obr. 8, bod 3), aby mohlo reagovat na změny teploty.

Při zvýšení teploty vody nad nastavenou hodnotu se termočlánek roztáhne a kuželka ventilu se posune směrem k sedlu ventilu,

a tím omezuje průtok v okruhu. Pokud klesne teplota vody pod nastavenou hodnotu, termočlánek otevře ventil a pustí do potrubí větší průtok. Ventil je v rovnovážné poloze (jmenovitý průtok = vypočítaný průtok), pokud teplota vody dosáhne hodnoty nastavené na ventilu.

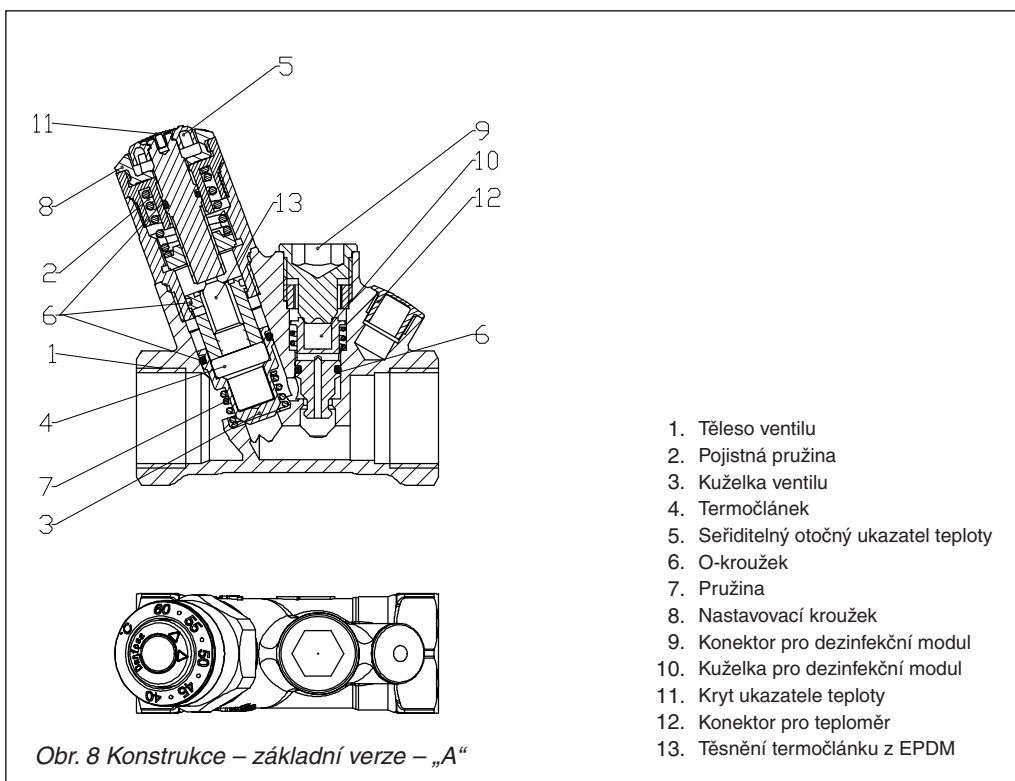
Regulační charakteristika ventilu MTCV je znázorněna na obr. 13, diagram 1-A.

Pokud je teplota vody o 5°C vyšší než nastavená hodnota, průtok ventilem se zastaví.

Speciální těsnění termočlásku (obr. 8, bod 13) ho chrání před přímým stykem s vodou, což prodlužuje životnost termočlásku a zároveň zajišťuje přesnou regulaci.

Pojistná pružina (obr. 8, bod 2) chrání termočlánek před poškozením v případě, že teplota vody překročí hodnotu nastavení.

Konstrukce



Obr. 8 Konstrukce – základní verze – „A“

1. Těleso ventilu
2. Pojistná pružina
3. Kuželka ventilu
4. Termočlánek
5. Seřiditelný otočný ukazatel teploty
6. O-kroužek
7. Pružina
8. Nastavovací kroužek
9. Konektor pro dezinfekční modul
10. Kuželka pro dezinfekční modul
11. Kryt ukazatele teploty
12. Konektor pro teploměr
13. Těsnění termočlásku z EPDM

Funkce



Obr. 9 Samočinná verze MTCV s automatickou tepelnou dezinfekční funkcí – „B“
* teploměr je součástí příslušenství

Standardní verze „A“ ventilu MTCV může být v systémech teplé užitkové vody snadno a rychle dovybavena tepelnou dezinfekční funkcí na ochranu proti bakteriím legionelly.

Po odstranění zátky z konektoru pro dezinfekční modul (obr. 8, bod 9) – (to může být provedeno za provozu, pod tlakem) může být připojen termostatický dezinfekční modul (obr. 10, bod 14).

Dezinfekční modul bude regulovat průtok podle své regulační charakteristiky (obr. 13, graf B-1), a tím provede tepelnou dezinfekci okruhu teplé užitkové vody.

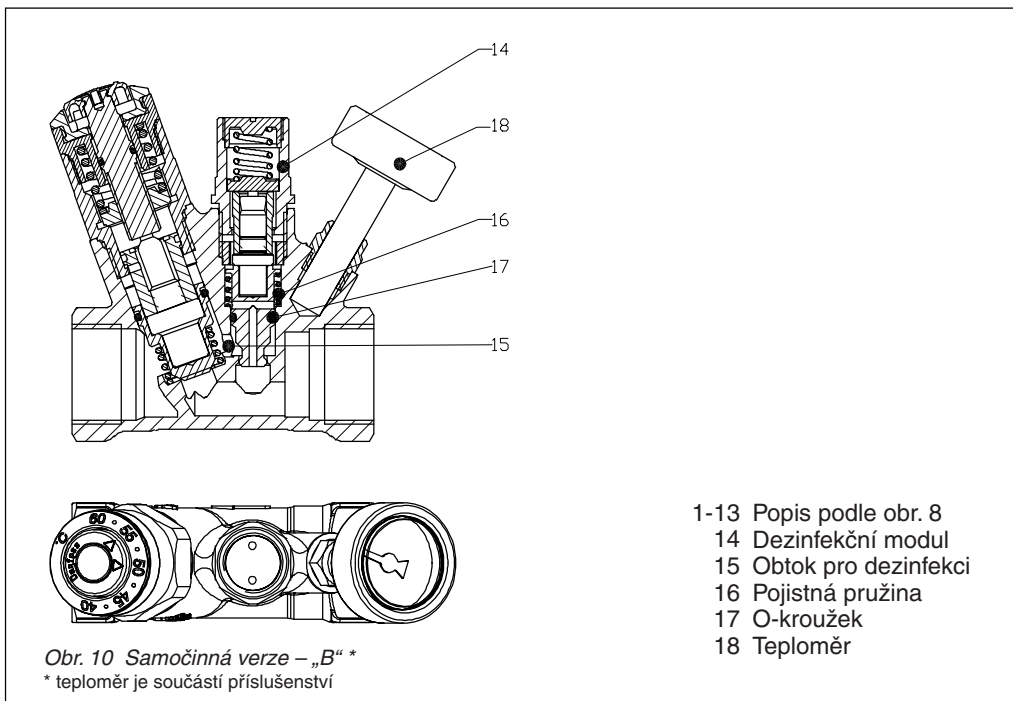
Namontovaný dezinfekční modul automaticky otevře obtok, kde $K_{v\ min} = 0.15\ m^3/h$, který umožní průtok pro dezinfekci. Ve verzi A ventilu MTCV je tento obtok vždy uzavřen, aby se zamezilo usazování nečistot nebo vodního kamene. Ventil MTCV tak může být dovybaven dezinfekčním modulem i po dlouhém období provozu s verzí „A“ bez nebezpečí, že bude obtok ucpan.

Řídicí modul ve standardní verzi „A“ pracuje v rozsahu teplot 40 – 60°C. Když teplota vody vzroste nad 65°C, dezinfekční proces začíná – to znamená, že se průtok hlavním sedlem ventilu MTCV zastaví a obtok otevírá pro „dezinfekční průtok“. Řídicí funkce je nyní vykonávána dezinfekčním modulem, který otevírá obtok při teplotě vyšší než 65°C.

Dezinfekční proces probíhá do té doby, než teplota dosáhne 70°C. Pokud teplota vody stoupá dále, průtok dezinfekčním obtokem je redukován (proces vyrovnávání teplot zařízení během dezinfekce) a když teplota dosáhne 75°C, průtok se zastaví. To má ochránit systém užitkové teplé vody před korozí a usazováním vodního kamene a snižovat nebezpečí přehřívání.

Na přání může být do obou verzí, „A i „B“, namontován teploměr k měření a kontrole teploty teplé vody v okruhu.

Konstrukce



Obr. 10 Samočinná verze – „B“ *
* teploměr je součástí příslušenství

- 1-13 Popis podle obr. 8
- 14 Dezinfekční modul
- 15 Obtok pro dezinfekci
- 16 Pojistná pružina
- 17 O-kroužek
- 18 Teploměr

Funkce


Obr. 11 Verze s elektronicky řízeným dezinfekčním procesem – „C“

Standardní verze „A“ i verze „B“ ventilu MTCV může být dovybavena elektronickou regulací dezinfekčního procesu.

Elektronický regulátor CCR Master reguluje centrálně dezinfekční proces. Po odstranění zátky z otvoru pro dezinfekční modul (obr. 8, bod 9) může být namontována přípojka (obr. 12, bod 22) a poté termopohon ABN-NC.

Čidlo teploty PT 1000 může být instalováno do hlavy teploměru (obr. 12, bod 24).

Termopohon a čidlo teploty musí být připojeny k regulátoru CCR podle návodu. Regulátor CCR společně s ventily MTCV verze „C“ umožňují v každé stoupačce účinný proces dezinfekce:

- zajištěním úplné regulace dezinfekčního procesu v každé individuální stoupačce systému teplé užitkové vody
- volitelným výběrem teploty pro dezinfekci (nastavení jedné teploty z osmi hodnot)
- volitelným výběrem času pro dezinfekční proces (jedno časové rozmezí ze čtyř hodnot)
- indikací stoupaček, ve kterých nebyl dezinfekční proces proveden správně
- indikací optimální doby dezinfekce ve specifických systémech užitkové teplé vody
- omezením trvání dezinfekce na nezbytné minimum tím, že se dezinfekce provádí postupně v každé jednotlivé stoupačce systému
- úsporou energie
- maximální možnou ochranou potrubí před usazováním vodního kamene a před korozí kvůli vysokým teplotám vody
- ochranou oběhového čerpadla před kavitací
- minimalizováním nebezpečí přehřátí omezením trvání dezinfekčního procesu na minimum
- průběžným měřením a monitorováním teploty vody v každé jednotlivé stoupačce
- možností připojení k regulátoru v předávací stanici nebo v kotelně (tj. ECL) nebo k systému BMS (RS 485), viz technické údaje CCR

Regulátor dezinfekčního procesu VD.57.03.02.

Hlavní řídicí modul pracuje v rozsahu teplot 40 – 60°C. Když začíná dezinfekční proces (obr.4), je poslán signál do regulátoru CCR Master. Signál může být alternativně odeslán:

- z čidla teploty umístěného podle schématu na obr. 8 (v případě, že dlouhodobý teplotní průměr cirkulující vody překročí nastavenou hodnotu dezinfekční teploty, regulátor CCR aktivuje dezinfekční proces otevřením všech pohonů). Po dokončení dezinfekce může být signál poslán do ECL za účelem snížení teploty vody.

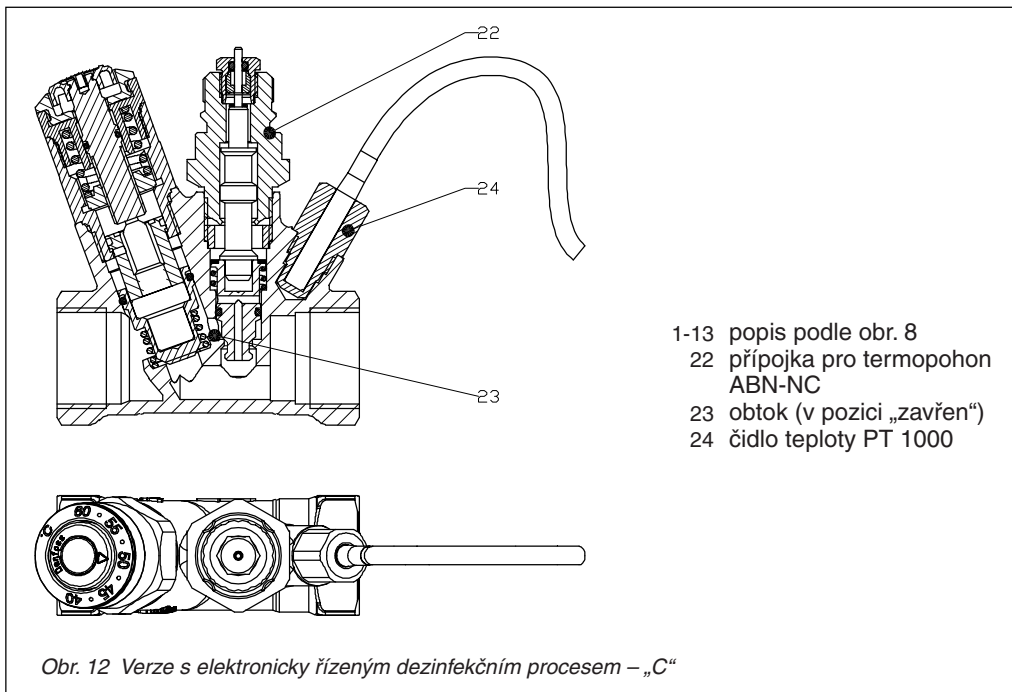
CCR Master řídí ventily MTCV prostřednictvím termopohonů ABN. Signál k započatí dezinfekce zároveň otevírá dezinfekční moduly na všech ventilech (v této verzi je obtok uzavřen). Počátek dezinfekčního procesu se ukáže na světelném ukazateli – LED.

Teplota vody stoupá nejdříve ve stoupačce umístěné nejbližší tepelnému zdroji. Když je dosažena zvolená dezinfekční teplota v této stoupačce, čidlo teploty PT 1000 vyšle signál do regulátoru CCR Master a tepelný dezinfekční proces začíná podle předem naprogramovaného času. Když uplyne naprogramovaná doba dezinfekce, CCR Master zavře průtok dezinfekčními moduly v nejbližší stoupačce. Větší množství vody teče k další stoupačce, a tímto způsobem probíhá dezinfekční proces ve zbývajících částí systému, postupně od první stoupačky až k poslední. Poté, co uplyne čas pro tepelnou dezinfekci na poslední stoupačce, CCR Master signalizuje dokončení dezinfekčního procesu.

Paměťová funkce regulátoru CCR Master umožňuje zjistit optimální dobu dezinfekčního procesu pro specifické systémy teplé užitkové vody.

Pokud teplota vody zůstává vysoká i poté, co byl dezinfekční proces dokončen (v případě, že všechny ventily MTCV jsou zavřeny), dezinfekční modul na nejbližší stoupačce se otevře. To má chránit oběhové čerpadlo před kavitací. Dezinfekční modul na nejbližší stoupačce zůstane otevřený, dokud teplota vody neklesne na hodnotu dlouhodobé průměrné teploty (CCR Master / Slave – viz technické údaje). Ventil MTCV reguluje podle své regulační charakteristiky ve verzi „C“ (obr. 13, graf C).

Konstrukce

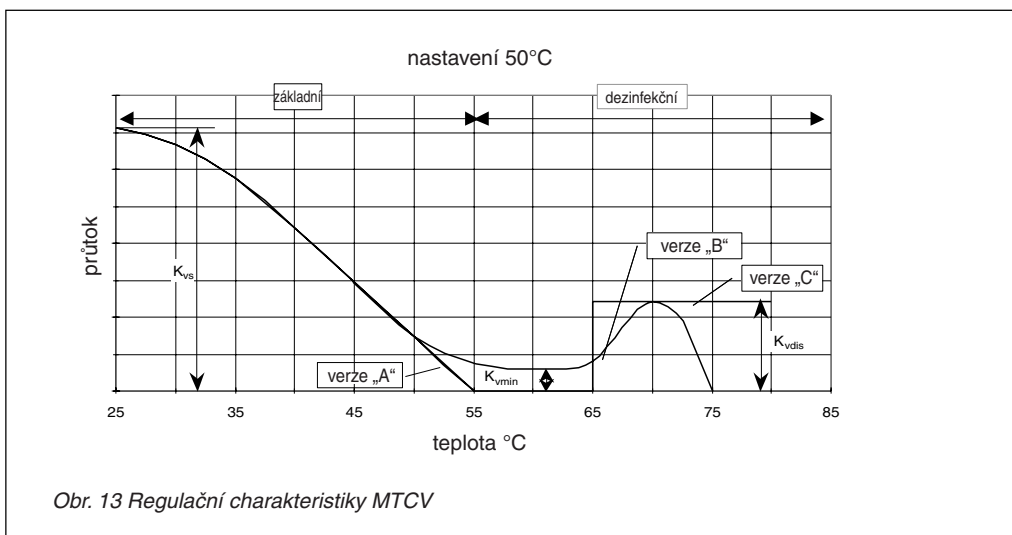


Technické údaje

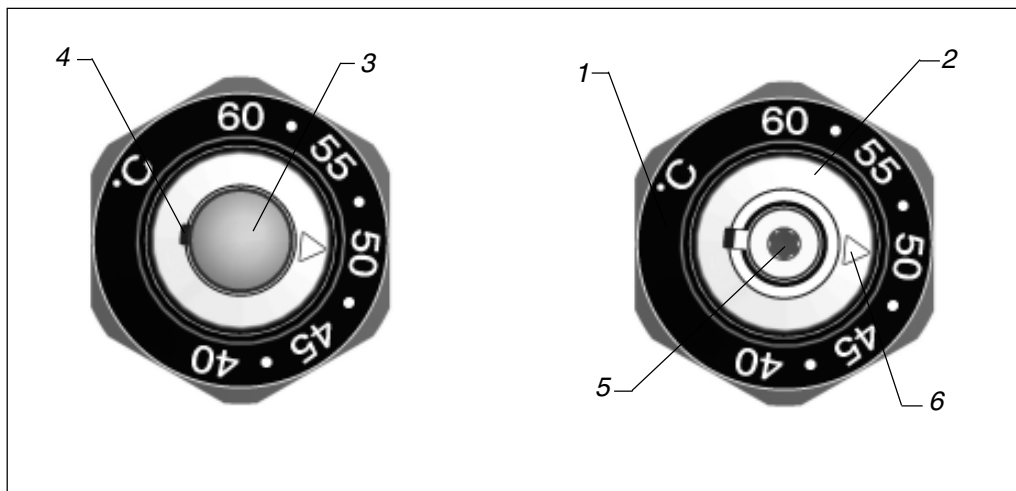
Max. pracovní tlak	10 bar
Zkušební tlak	16 bar
Max. teplota protékající vody	100°C
k_{vs} při 20°C	
DN 20	1,8 m ³ /h
DN 15	1,5 m ³ /h

Materiál částí, které jsou ve styku s vodou:
 Ventil, kuželka, atd. slitina mědi DZR
 O-kroužky EPDM
 Pružina nerezová ocel

Regulační charakteristiky



- Základní verze „A“
- Verze „B“,
 $Kv_{min} = 0,15 \text{ m}^3/\text{h}$ – minimální průtok obtokem, když je hlavní regulační modul zavřený
 $Kv_{dis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ pro DN 20,
 $Kv_{dis} = 0,50 \text{ m}^3/\text{h}$ pro DN 15 – maximální průtok dezinfekčního procesu při teplotě 70°C.
- Verze „C“,
 $Kv_{dis} = 0,60 \text{ m}^3/\text{h}$ pro DN 20 a DN 15 – průtok ventilem MTCV při plně otevřeném dezinfekčním modulu (regulace u termopohonu ABN-NC).
- Kv_{dis} – Kv během dezinfekčního procesu

Nastavení hlavních funkcí


Rozsah teplot: 40 – 60°C
 Nastavení MTCV z výroby 50°C

Teplota může být nastavena po odstranění plastového krytu (3), který nadzdvihneme šroubovákem nasazeným do otvoru (4). Šroub pro nastavení teploty (5) se musí otočit allenovým klíčem do polohy, ve které žádaná teplota odpovídá referenční. Plastový kryt (3) musí být po dokončení nastavení zatlačen zpět na své místo.

Doporučuje se kontrolovat nastavenou teplotu teploměrem. Musí se změřit teplota vody z posledního kohoutu na stoupačce*. Rozdíl mezi teplotou změřenou v posledním kohoutu a teplotou nastavenou na ventilu MTCV je způsoben tepelnou ztrátou v potrubí mezi ventilem MTCV a kohoutem.

** – tam, kde jsou instalovány ventily TVM (termostatické směšovací ventily), musí být měřena teplota před ventilem TVM*

1	Nastavovací kroužek
2	Kroužek s referenčním bodem
3	Plastový kryt
4	Otvor pro šroubovák
5	Šroub pro nastavení teploty – allenův klíč 2.5 mm
6	Bod nastavení referenční teploty

Způsob nastavení

Nastavení požadované teploty na ventilu MTCV závisí na požadované teplotě v posledním kohoutu a tepelné ztrátě v příslušné stoupačce od kohoutu k ventilu.

Příklad:

Požadovaná teplota
 v posledním kohoutu: 48°C
 Tepelná ztráta
 od posledního kohoutu k ventilu 3K

Požadováno: správné nastavení ventilu MTCV

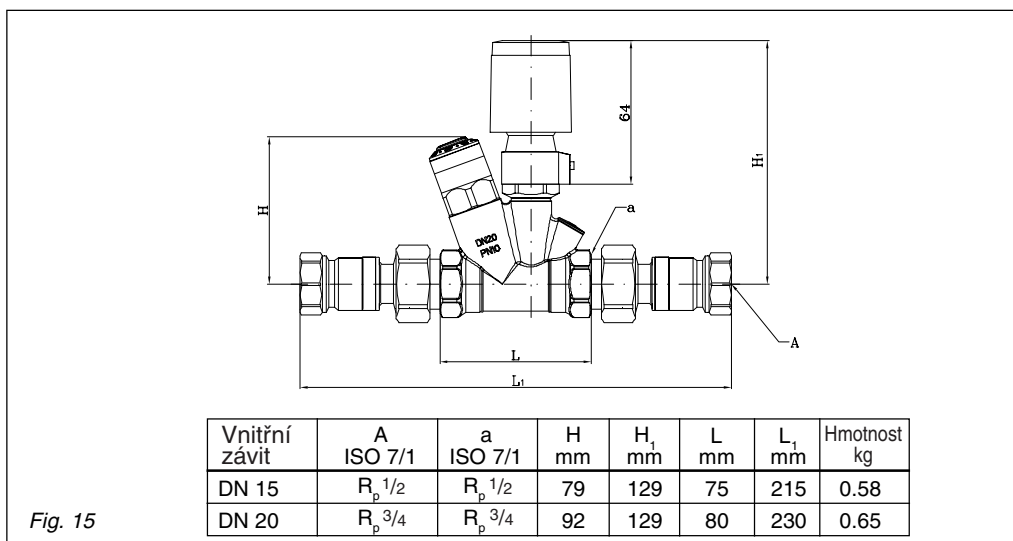
Řešení:

Správné nastavení na MTCV: 48 – 3 = 45°C

Poznámka:

Po novém nastavení zkontrolujte teploměrem, zda bylo dosaženo požadované teploty na kohoutu, a podle toho opravte nastavení MTCV.

Rozměry



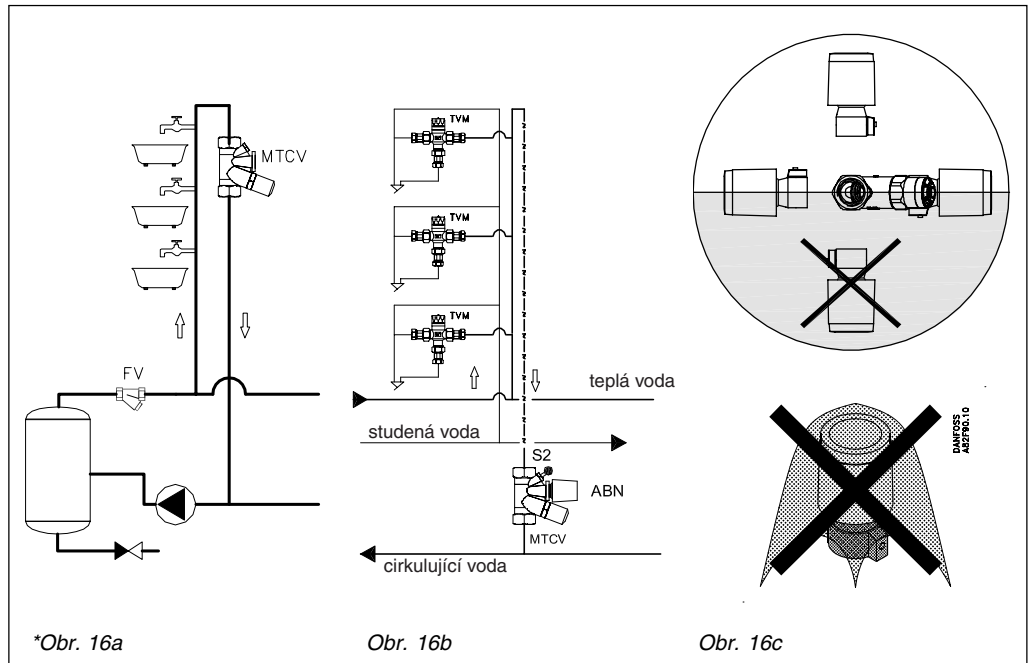
Objednávání

Ventil – základní verze A	Obj. číslo
DN 15	003Z1015
DN 20	003Z1020

Příslušenství a náhradní díly

Příslušenství		Poznámka	Obj. číslo
Termostatický řídicí modul – A		DN 15/DN 20	003Z1033
Termostatický dezinfekční modul – B		DN 15/DN 20	003Z1021
Vsučky s uzavíracím kulovým ventilem (pro allenův klíč 5 mm)		DN 1/2 x Rp 1/2	003Z1027
		DN 3/4 x Rp 3/4	003Z1028
Teploměr		DN 15/DN 20	003Z1023
Přípojka pro ESMB PT1000		DN 15/DN 20	003Z1024
Přípojka pro termopohon ABN-NC		DN 15/DN 20	003Z1022
Termopohon ABNR-NC, 230 V		viz také příloha VD.57.U1.02	082F1023
Termopohon ABNR-NC, 24 V			082F1043
Termopohon ABNC-NC, 24 V			082F1047
CCR Master – základní 8 smyček		viz také příloha VD.57.U1.02	003Z1025
CCR Slave – základní 8 smyček			003Z1026
Čidlo teploty ESMB Universal		viz také příloha VD.57.U1.02	087N0010
Čidlo teploty ESMC kontaktní			087N0011
Modul přeprogramování ECA 9010		* viz také tech. údaje ECL	087B3081
šroubení pro pájení Cu 15 mm		DN 15 vnitř. R 1/2“ *Pex jen DN 18 x 2	003Z1034
šroubení pro pájení Cu 18 mm			003Z1035
šroubení pro Pex potrubí 15 mm			003Z1036
šroubení pro Pex potrubí 18 mm*			003Z1037
Tlaková armatura pro ocel. potrubí 15 mm			003Z1038
šroubení pro pájení Cu 22 mm			003Z1039
šroubení pro pájení Cu 28 mm		DN 20 vnitř. R 3/4“ *Pex jen DN 22 x 2	003Z1040
šroubení pro Pex potrubí 22 mm*			003Z1041
Tlaková armatura pro ocel. potrubí 20 mm			003Z1043

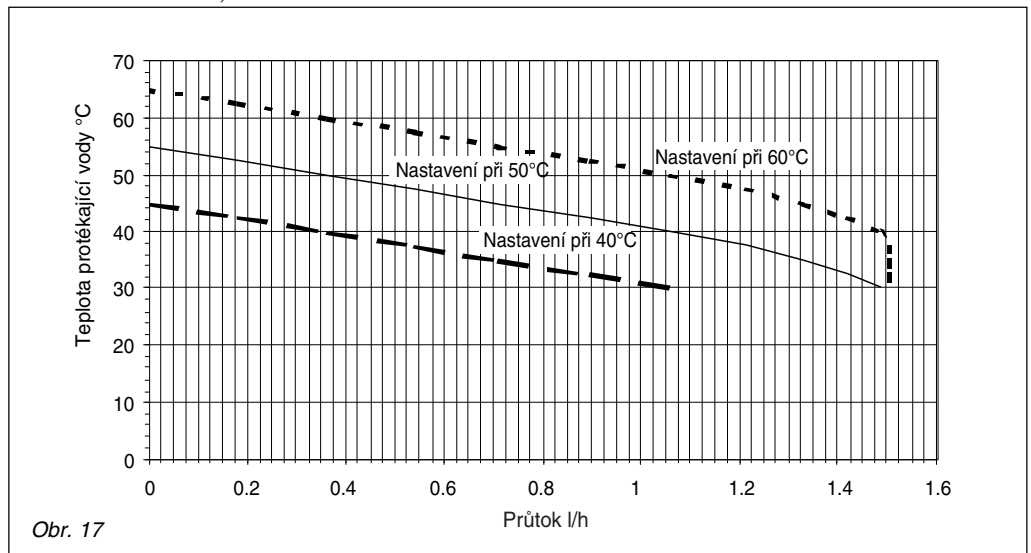
Instalace



* Pro dosažení maximální účinnosti by měl být ventil umístěn co nejbližší k poslednímu kohoutu na stoupačce.

Diagram tlaku a průtoku MTCV

Diferenční tlak 1 bar, DN 15

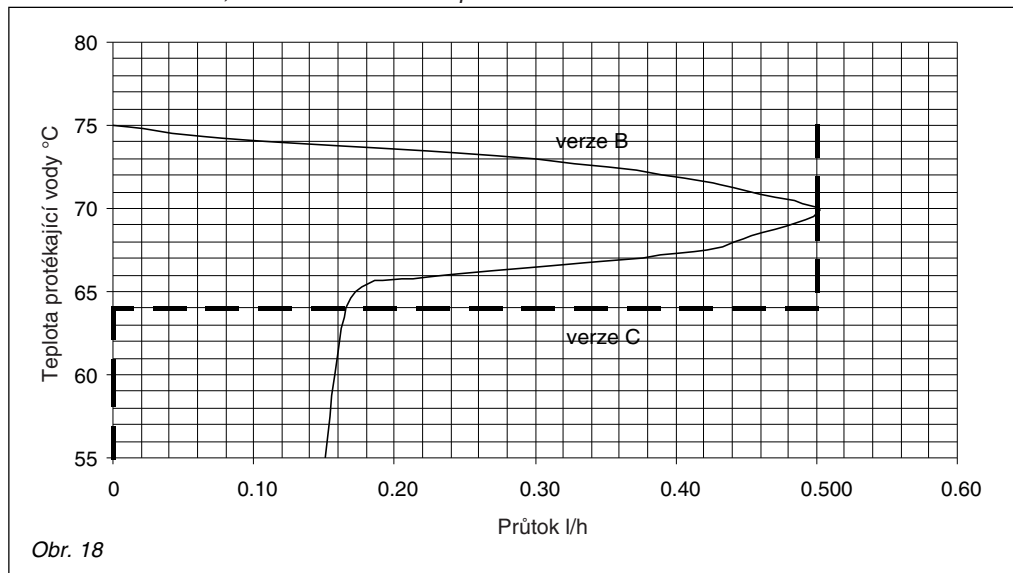


Tabulka 1

	nastavení 60 °C	nastavení 55 °C	nastavení 50 °C	nastavení 45 °C	nastavení 40 °C	Průtok l/h
Teplota protékající vody °C	65	60	55	50	45	0
	62.5	57.5	52.5	47.5	42.5	0.181
	60	55	50	45	40	0.366
	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	0.542
	55	50	45	40	35	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	

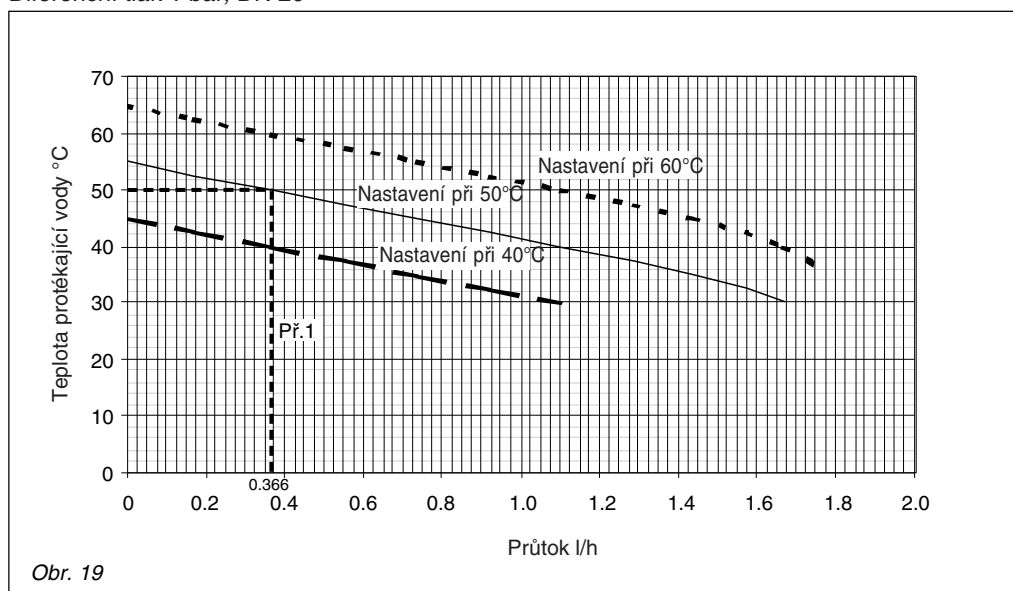
Diagram tlaku a průtoku MTCV

Diferenční tlak 1 bar, DN 15 – dezinfekční proces



Obr. 18

Diferenční tlak 1 bar, DN 20



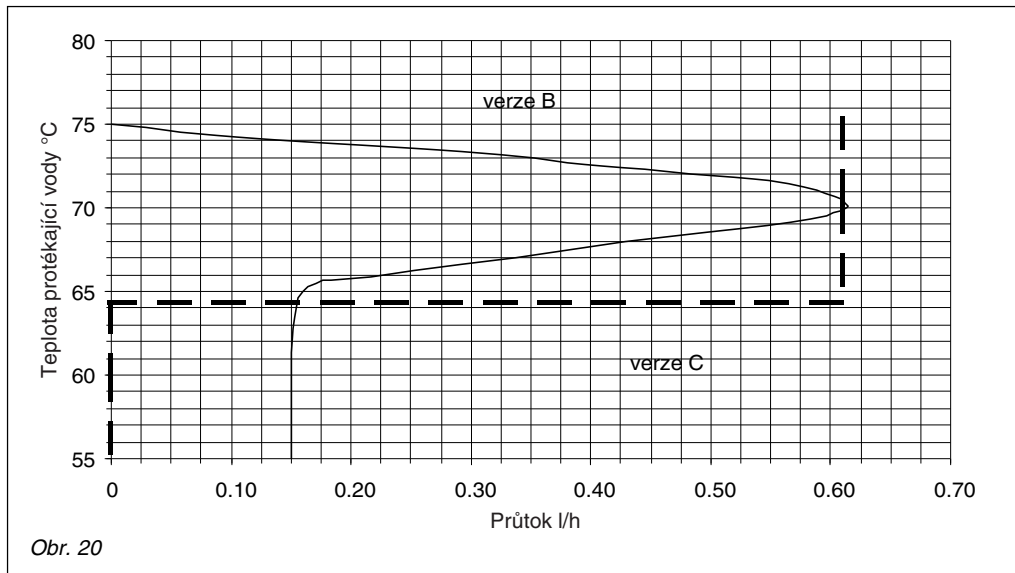
Obr. 19

Tabulka 2

	nastavení	nastavení	nastavení	nastavení	nastavení	Průtok l/h
	60°C	55°C	50°C	45°C	40°C	
Teplota protékající vody °C	65	60	55	50	45	0
	62.5	57.5	52.5	47.5	42.5	0.172
	60	55	50	45	40	0.366
	57.5	52.5	47.5	42.5	37.5	0.556
	55	50	45	40	35	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	

Diagram tlaku a průtoku
MTCV

Diferenční tlak 1 bar, DN 20 – dezinfekční proces



Příklad kalkulace

Příklad:

Kalkulace byla vytvořena pro 3-podlažní budovu s osmi stoupačkami.

Všechny použité vzorce jsou uvedeny v příručce „Background“, kapitola „Thermal Balance“ (technické údaje VD.57.X1.02).

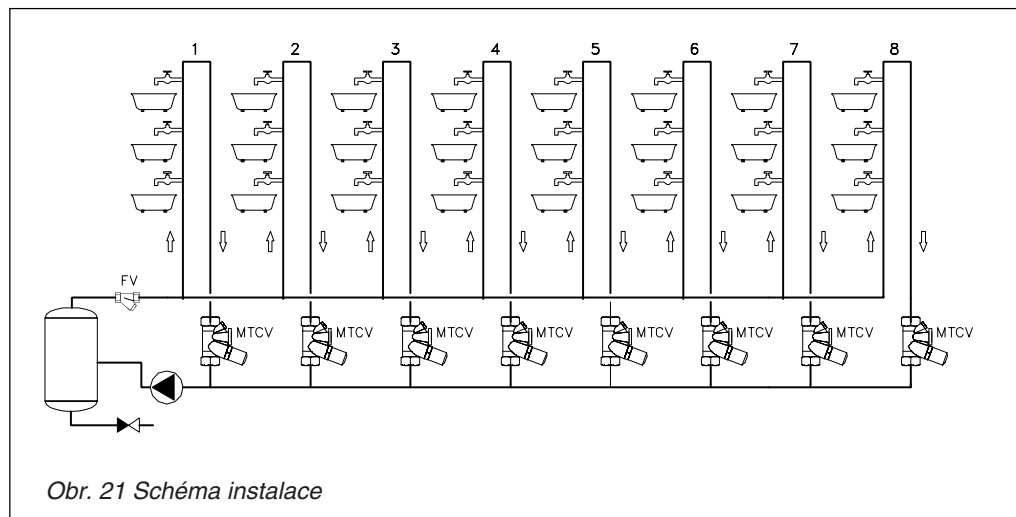
Pro zjednodušení kalkulace jsme přijali následující předpoklady:

- Tepelná ztráta na metr potrubí, $q_1 = 10 \text{ W/m}$ (*)
(* v kalkulaci je třeba uvažovat tepelnou ztrátu podle normy v příslušné zemi).

Kalkulovaná tepelná ztráta obvykle závisí na:

- rozměru potrubí
- materiálech použitých v izolacích
- teplotě prostředí, kde je umístěno potrubí
- účinnosti a podmínkách izolace.

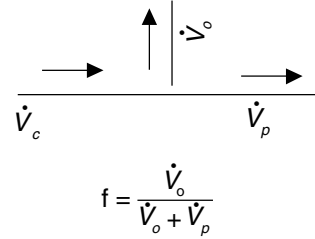
- Teplota vody v přívodu, $T_{\text{sup}} = 55^\circ\text{C}$
- Pokles teploty v systému, $\Delta T = 5 \text{ K}$.
- Vzdálenost mezi stoupačkami, $L = 10 \text{ m}$
- Výšku stoupaček, $l = 10 \text{ m}$
- Schéma instalace viz dole:



Příklad kalkulace
I Základní provoz

Kalkulace:

- Kalkulace tepelné ztráty v každé stoupačce (Q_r) a sběrači (Q_h)
 $Q_r = I_{st} \cdot q = (10 + 10) \times 10 = 200 \text{ W}$
 $Q_h = I_{sb} \cdot q = 10 \times 10 = 100 \text{ W}$
- Tabulka 3 ukazuje výsledky kalkulace:


Tabulka 3

stoupačka	tepelná ztráta				faktor stoupaček	průtok v každé části V_o (l/h)	celkový průtok V_c (l/h)
	ve stoupačce Q_r (W)	ve sběrači Q_h (W)	celkem v každé části (W)	ΣQ celkem (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

- Celkový průtok v okruhu teplé užitkové vody byl vypočítán s použitím vzorce 1 (viz příručku „Background“, kapitola „Thermal Balance“, technické údaje VD.57.X1.02).

$$\dot{V} = \frac{\Sigma Q}{\rho c_w \Delta t_{cwu}}$$

 ΣQ – celková tepelná ztráta v instalaci (kW),

tedy:

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

Celkový průtok v okruhu teplé užitkové vody je: 412 l/h – oběhové čerpadlo musí být dimenzováno pro tento průtok.

- Průtok v každé stoupačce byl vypočítán s použitím vzorce 4 (viz příručku „Background“, kapitola „Thermal Balance“, str. 4, technické údaje VD.57.X1.02).

Průtok ve stoupačce č. 1:

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

tedy:

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

Průtok v ostatních stoupačkách by měl být vypočítán stejným způsobem.

- Tlaková ztráta v systému.
 Pro zjednodušení kalkulace jsme přijali následující předpoklady:
 - Lineární tlaková ztráta, $p_l = 60 \text{ Pa/m}$
 - Lineární tlak je stejný pro všechna potrubí
 - Lokální tlaková ztráta je rovna 33% celkové lineární tlakové ztráty, $p_r = 0,33 p_l$

tedy:

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

– Pro použitou kalkulaci

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

– Lokální tlaková ztráta v MTCV

je kalkulována na základě:

$$\Delta P_{\text{MTCV}} = (0,01 \times \dot{V}_o / K_v)^2,$$

kde:

 K_v – podle obr. 17, str. 10

v tomto případě

$$K_v = 0,366 \text{ m}^3/\text{h} \text{ pro nastavení } 50^\circ\text{C}$$

- Když byl vypočítán navržený průtok, použijte obr. 19 na str. 10.

Prosím všimněte si: při kalkulaci tlakové ztráty ve ventilu musí být sledována teplota obíhající vody. MTCV – multifunkční termostatický ventil pro okruhy teplé užitkové vody má variabilní hodnotu K_v , která je závislá na dvou hodnotách: nastavené teplotě a teplotě vody protékající ventilem.

Když známe \dot{V}_o a K_v , tlaková ztráta v MTCV se vypočítá s použitím následujícího vzorce:

$$\Delta P_{\text{MTCV}} = (0,01 \times \dot{V}_o / K_v)^2$$

tedy:

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

- Diferenční tlak v čerpadle:

$$P_{\text{pump}} = \Delta P_{\text{circuit}} + \Delta P_{\text{MTCV}} = 14,4 + 6,59 = 21 \text{ kPa},$$

kde:

$\Delta P_{\text{circuit}}$ – tlaková ztráta v kritickém okruhu (tabulka 4) P_{pump} – zahrnuje tlakovou ztrátu ve všech zařízeních instalace, jako jsou kotel, filtr apod.

Příklad kalkulace

Tabulka 4

stoupačka	tlaková ztráta			v MTCV		Celkový tlak v čerpadle (kPa)
	ve stoupačce (kPa)	ve sběrači (kPa)	P_{circuit} (kPa)	\dot{V}_o – průtok (l/h)	ΔP_{MTCV} tlaková ztráta (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	

II Dezinfekční provoz

Tepelné a tlakové ztráty musí být vypočítány podle nových podmínek:

- teplota vody na přívodu během dezinfekce $T_{\text{dis}} = 70^\circ\text{C}$
- teplota prostředí $*T_{\text{amb}} = 20^\circ\text{C}$ ($*T_{\text{amb}}$ – podle standardu a závazné normy)

1. Tepelná ztráta

(viz příručku „Background“, kapitola „Thermal Balance“, str. 2, vzorec 1, technické údaje VD.57.X1.02)

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

pro základní proces

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

pro dezinfekční proces

Tedy:

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

pro daný případ:

$$q_2 = 10 \text{ (W/m)} \left(\frac{70^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}}{55^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}} \right) = 14.3 \text{ W/m}$$

V tomto případě vzroste během dezinfekčního procesu tepelná ztráta na cca 43%.

2. Požadovaný průtok

Vzhledem k postupnému dezinfekčnímu procesu (stoupačka za stoupačkou) může být vypočítán pouze kritický oběh.

Pro daný případ:

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

$$Q_{\text{dis}} = [(10+10) + (8 \times 10)] \times 14.3 \text{ (W/m)} = 1430 \text{ W} = 1.43 \text{ kW}$$

Průtok:

$$\dot{V}_{\text{dis}} = 1.43 / 4.18 \times 5 = 0.0684 \text{ l/s} = 246 \text{ l/h}$$

3. Požadovaný tlak

Požadovaný tlak musí být během dezinfekčního procesu kontrolován

$$P_{\text{dispump}} = P_{\text{dis(circuit)}} + \Delta P_{\text{MTCV}}$$

kde:

$$\Delta P_{\text{MTCV}} = (0.01 \times \dot{V}_o / K_v)^2$$

tedy:

$$\Delta P_{\text{MTCV}} = (0.01 \times 246 / 0.6)^2 = 16.81 \text{ kPa}$$

Vzhledem k nízkému průtoku v porovnání se základními podmínkami (412 l/h) by měla být tlaková ztráta v systému P_{circuit} znovu spočítána.

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

kde:

w – rychlost vody (m/s)

Srovnáním podmínek během základní operace a během dezinfekce se může odhadnout:

$$P_{\text{dis}} = P_{\text{basic}} \times (\dot{V}_{\text{dis}})^2 / (\dot{V}_c)^2$$

kde:

\dot{V}_{dis} – základní průtok (l/h)

\dot{V}_c – dezinfekční průtok (l/h)

Tedy:

$$P_{\text{dis}} = 80 \times (246/412)^2 = 29 \text{ Pa/m}$$

Tato kalkulace by se měla udělat pro celý kritický okruh. Tabulka 5 ukazuje výsledek kalkulace.

Pro kritický okruh:

$$P_{\text{dis(circuit)}} = 0.57 + 0.68 + 0.84 + 1.08 + 1.48 + 2.20 + 3.93 + 21.92 = 32.70 \text{ kPa}$$

$$P_{\text{dispump}} = P_{\text{dis(circuit)}} + \Delta p_{\text{MTCV}} = 32.70 + 16.81 = 49.51 \text{ kPa}$$

Čerpadlo by mělo být vybráno tak, aby vyhovovalo oběma požadavkům:

- základnímu provozu
 $Q = 412 \text{ l/h}$ a $P_{\text{pump}} = 21 \text{ kPa}$
- dezinfekčnímu provozu
 $Q = 246 \text{ l/h}$ a $P_{\text{pump}} = 49.51 \text{ kPa}$

Příklad kalkulace

Tabulka 5

Tlaková ztráta kritického okruhu během dezinfekčního procesu					
průtok (l/h)		Nová tlaková ztráta (Pa/m)	Délka (m)	Tlaková ztráta (kPa)	Celková tlaková ztráta v kritickém okruhu
základní	dezinfekční				
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

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.