

# ENERGETICKY EFEKTIVNÍ APLIKACE PRO VODNÍ CHLAZENÍ A VYTÁPĚNÍ

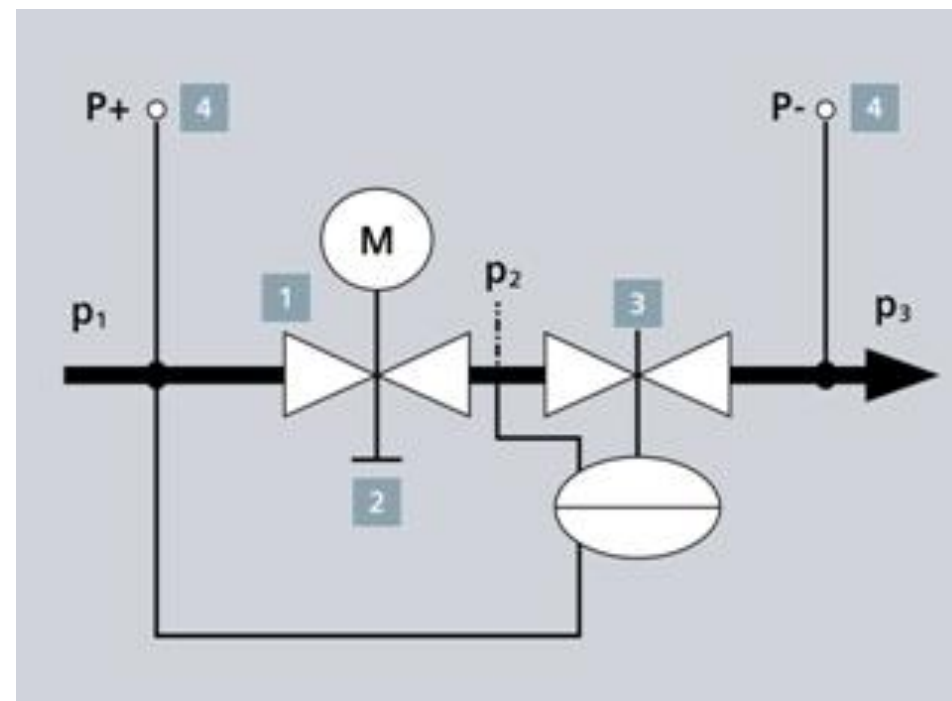
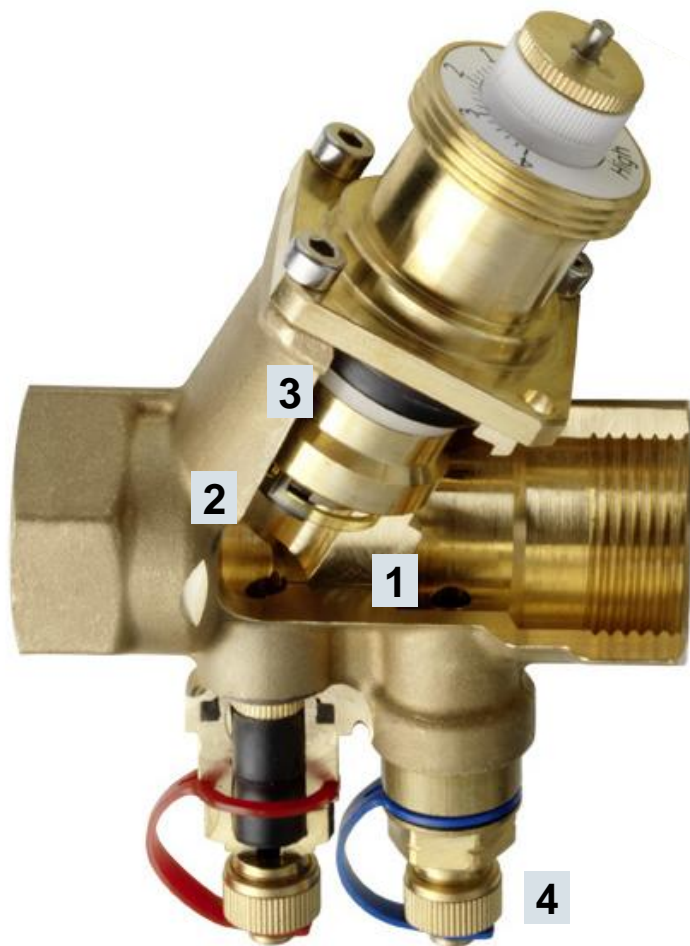
Seminář Společnosti pro techniku prostředí  
6.3. až 23.3. 2017

© Siemens, s.r.o. 2017. Všechna práva vyhrazena.



**SIEMENS**

## Co je to PICV či KOMBIVENTIL?



- 1** regulační ventil
- 2** omezovač průtoku
- 3** regulátor tlakové difference
- 4** tlakové odběry

## Proč používat PICV? (1)



jednoduchý návrh, minimální riziko chyb

# SIEMENS

# Proč používat PICV?

## (1.1) Jednoduchý návrh

SIEMENS

### Tlakově závislý ventil



- 1) průtok  $V_{100}$  pro max. výkon
- 2) vyvažovací ventil min.  $\Delta p_{VV} = 3\text{kPa}$
- 3) zvolit  $\Delta p_{V100}$  podle pravidla o autoritě ventilu (= 0,5)
- 4) výpočet  $k_V = V_{100} / \sqrt{\Delta p_{V100}}$  [ $\text{m}^3/\text{h};\text{bar}$ ]
- 5) zvolit ventil s  $k_{VS}$  blízkým vypočtené hodnotě  $k_V$
- 6) kontrola autority pro vybraný ventil
- 7) výpočet  $k_{VS}$  vyvažovacího ventilu

### Tlakově nezávislý ventil



- 1) průtok  $V_{100}$  pro max. výkon

# Proč používat PICV? (1.2) Jednoduchý návrh

SIEMENS

**úkol: navrhnout hydraulickou regulaci chladice  
fcu DAIKIN typ FWG-AT/AF 08**

max.chladící výkon : 7,2 kW  
průtok : 1,24 m<sup>3</sup>/h  
tlaková ztráta výměníku : 0,19 bar





# Proč používat PICV? (1.3) Jednoduchý návrh





## Tlakově závislý ventil

- 1) průtok  $V_{100} = 1,24 \text{ m}^3/\text{h}$
- 2) vyvažovací ventil min.  $\Delta p_{VV} = 3 \text{ kPa}$
- 3) zvolit  $\Delta p_{V100} = 0,19 \text{ bar}$  (dle FCU)
- 4) výpočet  $k_v = 1,24 / \sqrt{0,19} = 2,71 \text{ m}^3/\text{h}$
- 5) zvolit ventil s  $k_{vs}$  blízkým vypočtené hodnotě  $k_v$  : **v katalogu 2,5 nebo 4**  
**VVP47.15-2.5 ►  $\Delta p_{V100} = 0,246 \text{ bar}$**

PN 16	1...110 °C	DN	G [Inch]	$k_{vs}$ [m <sup>3</sup> /h]
Data sheet	N4847			
 	VVP47.10-.. <sup>1)</sup>	10	G 1/2B	0.25 / 0.4
	VVP47.10-..	10	G 1/2B	0.63 / 1
	VVP47.10-1.6	10	G 1/2B	1.6
	<b>VVP47.15-2.5</b>	15	G 3/4B	<b>2.5</b>
	VVP47.20-4	20	G 1B	4

## Tlakově nezávislý ventil

- 1) průtok  $V_{100} = 1,24 \text{ m}^3/\text{h}$   
**v katalogu VPP46.25F1.8Q**

PN 25	1...110 °C	Bez přípojek pro měření tlaku	S přípojkami pro měření tlaku	DN	G ["]	$V_{min}$ [l/h]	$V_{100}$ [l/h]
Katalogový list	N4855						
 	VPP46.10L0.2	VPP46.10L0.2Q	10	1/2	30	200	
	VPP46.15L0.2	VPP46.15L0.2Q	15	3/4	30	200	
	VPP46.15L0.6	VPP46.15L0.6Q	15	3/4	100	575	
	VPP46.20F1.4	VPP46.20F1.4Q	20	1	200	1190	
			20	1	220	1330	
	VPP46.25F1.8	<b>VPP46.25F1.8Q</b>	25	1 1/4	204	1470	
			25	1 1/4	250	1800	
	VPP46.32F4	VPP46.32F4Q	32	1 1/2	450	3270	
			32	1 1/2	550	4001	

# Proč používat PICV? (1.4) Jednoduchý návrh

## Tlakově závislý ventil

6) kontrola autority :

$$0,246/(0,6) = 0,41$$

7) výpočet v.v.  $k_v = 1,24 / \sqrt{0,164} = 3,06 \text{ m}^3/\text{h}$

**STAD DN20 nastavení 2,6**

### Kv hodnoty

Otáčky	DN 10/09	DN 15/14	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	-	0.127	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56
1	0.090	0.212	0.757	1.03	1.90	3.30	4.20
1.5	0.137	0.314	1.19	2.10	3.10	4.60	7.20
2	0.260	0.571	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7
2.5	0.480	0.877	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2
3	0.826	1.38	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5
3.5	1.26	1.98	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5
4	1.47	2.52	5.70	8.70	14.2	19.2	33.0

## Tlakově nezávislý ventil



## Proč používat PICV? (2)



jistota vyvážení soustavy – spokojenost  
uživatelů a provozovatele

# SIEMENS



# Proč používat PICV? (2.1) Vyvážená soustava

SIEMENS



SIEMENS

## Definice vyvážené soustavy

Soustava, která za všech provozních podmínek zajistí požadovanou dodávku energie (tepla/chladu) do všech spotřebičů.

Cílem hydraulického návrhu je

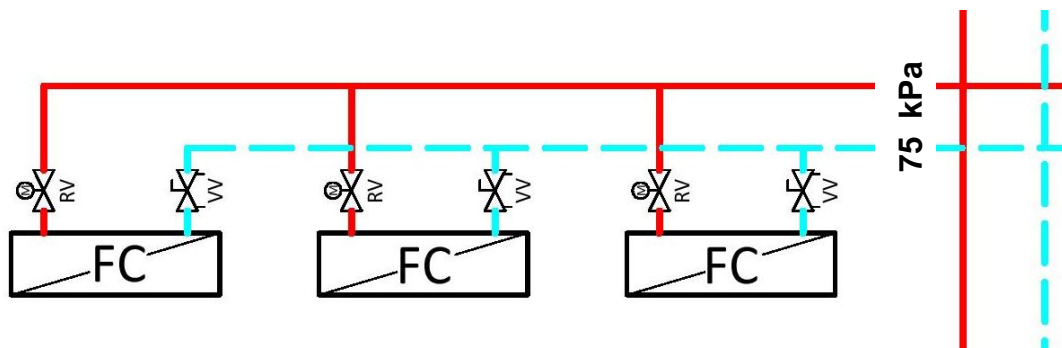
**vyvážená soustava**

# Proč používat PICV?

## (2.2) Vyvážená soustava



Návrh standardního ventilu se provádí ve statickém stavu při plném otevření ventilu (průtok  $V_{100}$ )



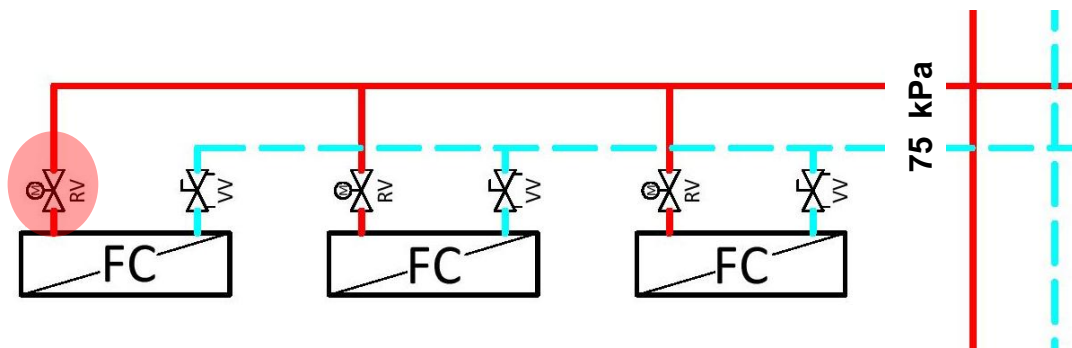
větev [kPa]	60	65	70
FCU [kPa]	19	19	19
RV [kPa]	24,6	24,6	24,6
VV [kPa]	16,4	21,4	26,4
autorita RV	0,41	0,38	0,35

# Proč používat PICV?

## (2.3) Vyvážená soustava



Co se stane, když některý z ventilů zavře?



větev [kPa]	130	130	133
FCU [kPa]	0	19	19
RV [kPa]	130	89,6	87,6
VV [kPa]	0	21,4	26,4

autorita RV	0,19	0,19	0,18
-------------	------	------	------



**zavření ventilu vyvolá řetězovou reakci v systému:**

- klesne průtok a vzroste tlak na čerpadle
- s nižším průtokem se sníží odpor v pasivních prvcích
- regulační ventily musí regulovat proti vyššímu tlaku

**z plynulého regulátoru se ventily změnilly na on/off spínače**

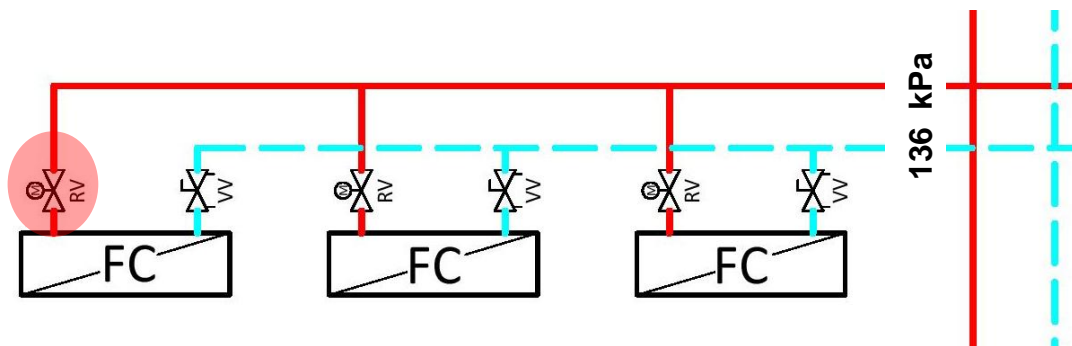
# Proč používat PICV?

## (2.2) Vyvážená soustava

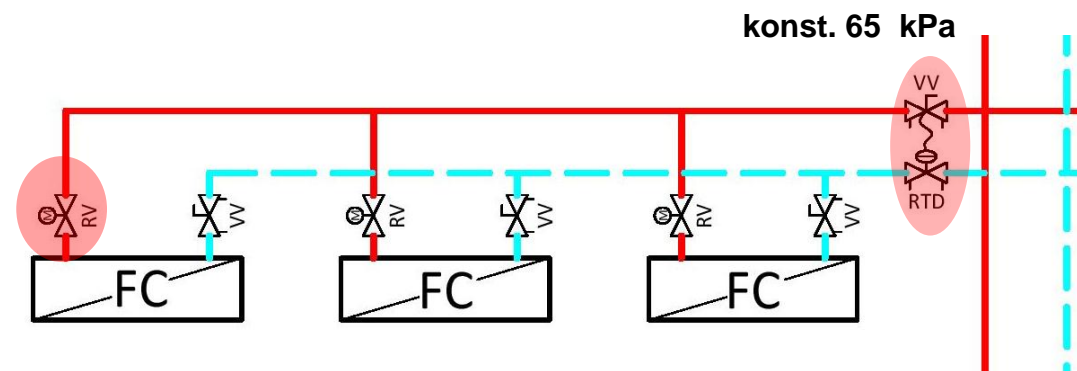


Na vyváženou soustavu nestačí pouze regulační a vyvažovací ventil.

Je potřeba použít též regulátory tlakové difference.



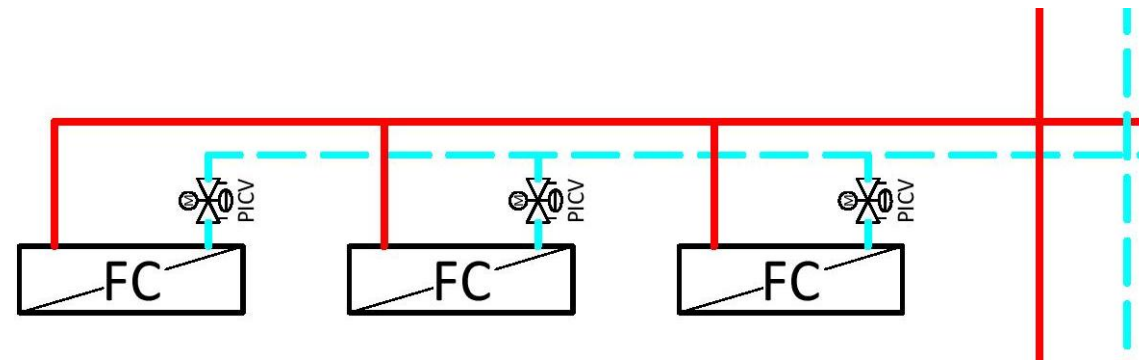
větev [kPa]	130	130	133
FCU [kPa]	0	19	19
RV [kPa]	130	89,6	87,6
VV [kPa]	0	21,4	26,4
autorita RV	0,19	0,19	0,18



větev [kPa]	59	59	62
FCU [kPa]	0	19	19
RV [kPa]	59	24,6	24,6
VV [kPa]	0	15,4	18,4
autorita RV	0,42	0,42	0,40

# Proč používat PICV? (2.5) Vyvážená soustava

PICV vytvoří vyváženou soustavu automaticky!



## Proč používat PICV? (3)



flexibilita – přidej, uber, změň bez potřeby přepočítat

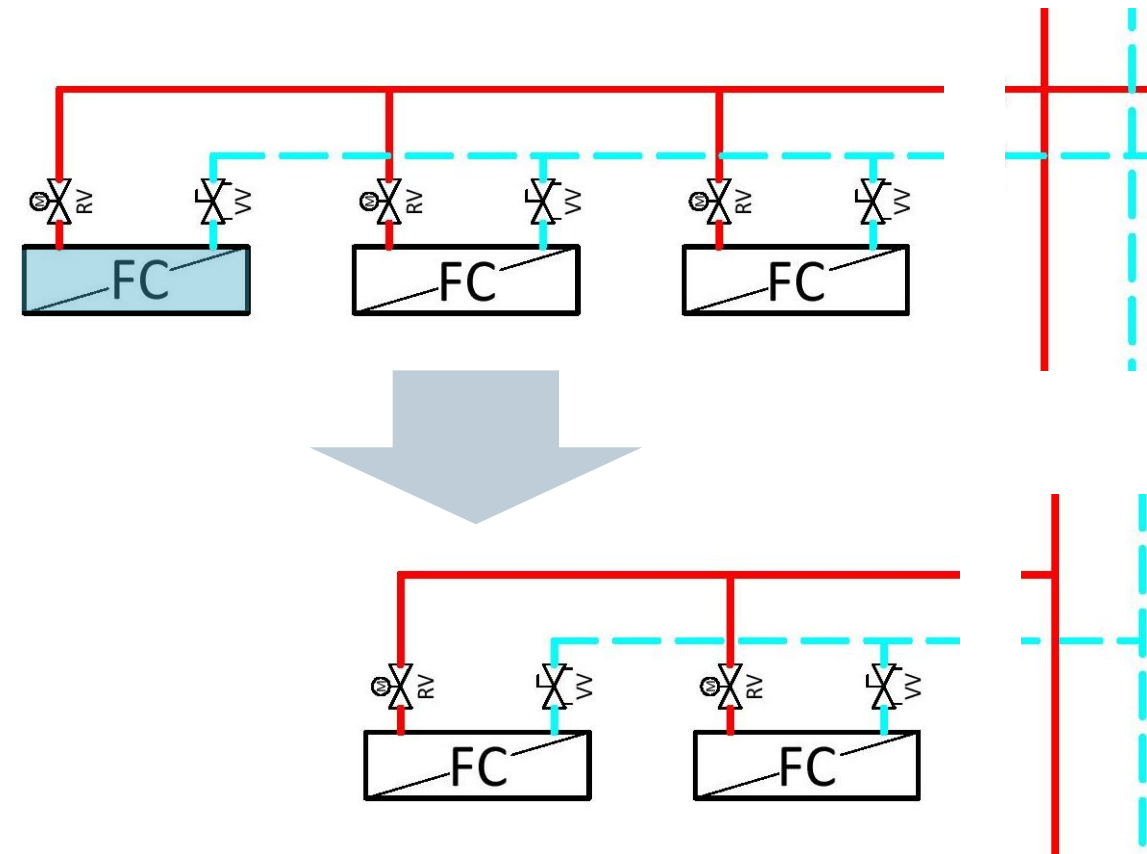
# SIEMENS

# Proč používat PICV? (3.1) Flexibilita

Každá změna ovlivní všechny spotřebiče v síti:

- změna výkonu jednotky
- změna polohy jednotky
- změna počtu jednotek

vyžaduje vždy nový výpočet a nové nastavení VV a čerpadla, případně výměnu ventilů



# Proč používat PICV? (3.2) Flexibilita

SIEMENS

**Stav: staré rozvody, nedostatečná dokumentace skutečného stavu**



## **VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE**

Objem zakázky : 3,4 mil. Kč

**Instalace kombiventilů Siemens umožnila vyvážit soustavu bez potřeby dalších stavebních a montážních zásahů.**





# Proč používat PICV? (3.3) Flexibilita

SIEMENS



**Snižení spotřeby tepla v objektech VŠCHT**

Objekty řady vysokých škol jsou poznamenané nedostatkem investičních prostředků na jejich modernizaci. Zatímco pozemní a laboratorní stavby získávají aktuálnější stav v objektech A a B Vysoké školy chemicko-technologické v Praze 6, Dejvicích, která v kolébném roce prošla významnou modernizací. Důvodem je projektová akce, která byla provedena autorským dozem. Na projektových pracích se účastí Ing. Kadavý.

Základem modernizace byla výměna radiátorových armatur, či doplnění výměnných stopáčkových čerpadel za kalové čerpadla. Důvodem, proč bylo zvoleno právě toto technické řešení, bylo více. Jedním z nejdůležitějších bylo snížení tepelných ztrát, ale i zveřejnění nových přírodních zdrojů tepla. V objektech A a B bylo provedeno několik změn. Navíc se stavba rozšířila o nové objekty, které byly postaveny v rámci projektu. Všechny objekty byly navrženy a postaveny v rámci projektu. Všechny objekty byly navrženy a postaveny v rámci projektu.

Objekty jsou vybaveny z výměnkové stanice pára-voda montovanými regulátory napojenými na měřičy rozvodů. Parametry vzduchu a vody se měří a napájeno 17 sady měřičů.

Výkon všech otopných těles v obou úpravěných objektech stanovený z velikosti otopné plochy činí cca 3,2 MW.

**Co bylo modernizováno?**

V kanálech byly demontovány velké kámen ventily, popřímo 250. Demontovány a nahrazeny kolébnými koberky Gacoconit R a opravena byla tepelná izolace.

Pohled na jedno z mnoha míst v kanálech, kde byly instalovány kalové koberky a výměnné ventily.

Foto zachycuje technický tým, který prošel na výhled do objektu B Vysoké školy chemicko-technologické v Praze 6, Dejvicích. Místní jsou pořízeny objekty A a B. Dohromady se jedná o vzájemně odlišné objekty, které mají kanálu s podzemím.

Objekt B  
Objekt A

topná zařízení instalace 3/2006

## Proč používat PICV? (4)

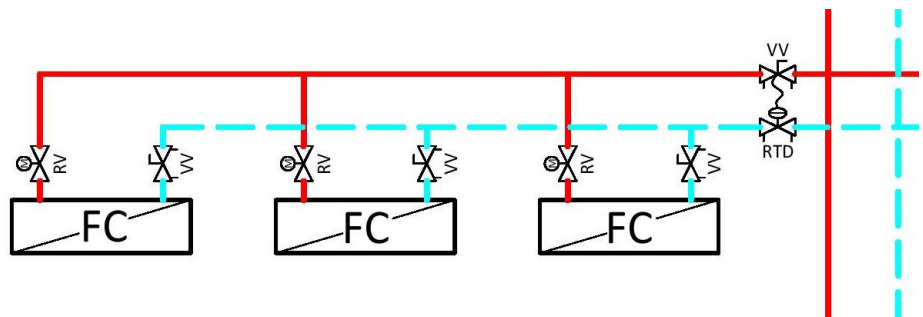


nejlepší poměr cena / kvalita v hydraulice

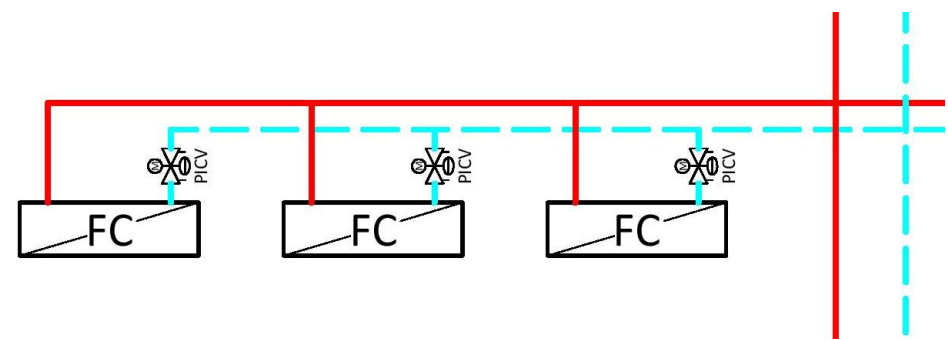
# SIEMENS

# Proč používat PICV?

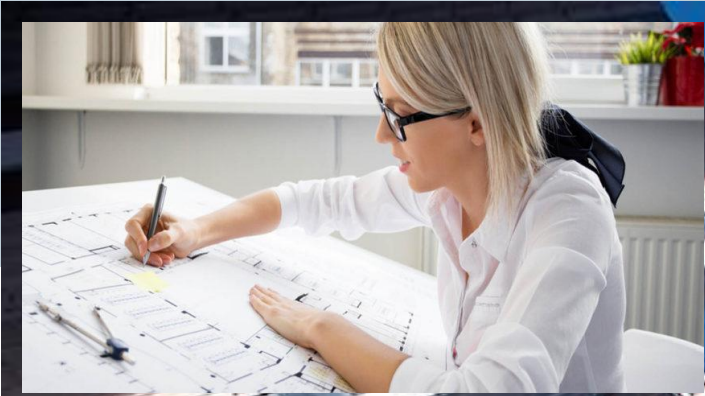
## (4.1) Nejlepší cena/kvalita



místnost	FCU	RV	VV	cena
1	FWG-AT/AF 08	VVP47.15-2.5	STAD DN20	3 194
2	FWG-AT/AF 08	VVP47.15-2.5	STAD DN20	3 194
3	FWG-AT/AF 08	VVP47.15-2.5	STAD DN20	3 194
pata	RTD	STAP DN32	STAD DN32	8 934



místnost	FCU	PICV		cena
1	FWG-AT/AF 08	VPI46.25F1.8	-	3 113
2	FWG-AT/AF 08	VPI46.25F1.8	-	3 113
3	FWG-AT/AF 08	VPI46.25F1.8	-	3 113



vyšší náklady spojené s pracnějším projektem



vyšší náklady spojené s nutností vyvážit soustavu



stížnosti uživatelů, dodatečné úpravy



# Proč používat PICV? (4.3) Nejlepší cena/kvalita

SIEMENS



Podle nezávislé ověřovací studie  
představuje úspora energie víc jak 13%

## Siemens USA Peachtree Center, Atlanta



Designed by famed American architect John Portman, the distinct, modern towers of Peachtree Center have been a feature of Atlanta's skyline and economy for almost 50 years. At the heart of the downtown complex, which is owned and operated by Banyan Street Capital, are Peachtree Center's North and South Towers. Built in 1967 and 1969, respectively, the two, identical towers stand 26 floors tall and offer a combined 615,000 square feet of office and retail space.

### Client Objectives

Commercial office buildings require a vast amount of energy and water to heat and cool the indoor environment. Peachtree Center was no exception, and the hot, humid Atlanta summers made the challenge even more daunting.

Tenant comfort was the primary concern faced by the management at Peachtree Center. "We were receiving more complaints from tenants because we couldn't get the temperature where it needed to be in the summer," says Barry Jacobs, Chief Engineer for the North and South Towers.

Part of the problem was the older equipment in place. The hydronic HVAC system relied upon pneumatic butterfly valves to control the flow of water through the air handlers. In order to get more chilled water to the furthest zones of the building the valves were opened wider, but that had the negative effect of pushing the water through the air handling coils too fast to be chilled properly. Additional chilled water was required, exacerbating the problem further.

This cycle resulted in a costly waste of energy for Peachtree Center. The chiller and pumping systems were both overworked. "We were using 75% more water than was needed for zones that had the right temperature when we still needed it for other zones that were too hot," recalls Mr. Jacobs. "It was frustrating because I

"If I want the incoming discharge air temperature to be 54.5F, I can get it to be 54.5F and if I want 52.5F, I can get that. Before, I didn't have that kind of control."

Barry Jacobs  
Chief Engineer  
Peachtree Center  
North and South Towers

## Proč používat PICV?



# SIEMENS

- 1) jednoduchý návrh, minimální riziko chyb
- 2) jistota vyvážení soustavy – spokojenost uživatele a provozovatele
- 3) flexibilita – přidej, uber, změň bez potřeby přepočítat
- 4) nejlepší poměr cena / kvalita v hydraulice

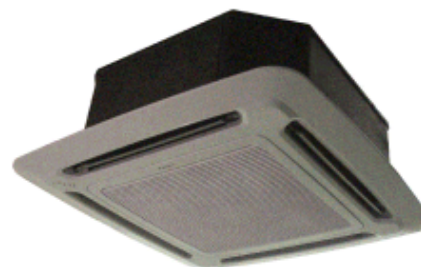
# Návrh ventilu pro FCU Daikin

## 6 VENTILY SIEMENS PRO DAIKIN KAZETOVÉ A NÁSTĚNNÉ JEDNOTKY

### Kazetová jednotka se 4 výdechy

BLDC motor ventilátoru pro montáž do stropu.

Vysoká účinnost, souvislá regulace průtoku vzduchu a modulace otáček ventilátoru.



Projekční podklady Siemens pro FCU Daikin

FWG-AT/AF		05	08	11	05	08	11
		2trubkový			4trubkový		
chlazení	kW	5,9	8,8	11,75	4,4	7,2	9
výpočet	l/h	1 016	1 516	2 024	758	1 240	1 550
ventil	VPP/VPI46	20F1.4	25F1.8	32F4	20F1.4	25F1.8	32F4
	nastavení	3,6	4,0	2,6	2,6	3,4	2,0
topení	kW	7,1	11,2	13,7	7,65	11,2	15,65
výpočet	l/h				659	965	1 348
ventil	VPP/VPI46	20F1.4	25F1.8	32F4	20F1.4	20F1.4	25F1.8
	nastavení	3,6	4,0	2,6	2,2	3,4	3,8

Pohon: STA23

### FWG-AT/AF 05

ventil pro chlazení

**použijte**

ventil s vnějším závitem:  
VPP46.20F1.4


**případně**

ventil s vnitřním závitem:  
VPI46.20F1.4

**plus**

pohon  
STA23

## Proč používat PICV?



Děkuji za  
pozornost

Ing. Pavel Pitař  
produktový manažer

Siemens, s.r.o.  
Divize Building Technologies  
Control Products & Systems

[www.siemens.cz/ventily](http://www.siemens.cz/ventily)

[pavel.pitar@siemens.com](mailto:pavel.pitar@siemens.com)