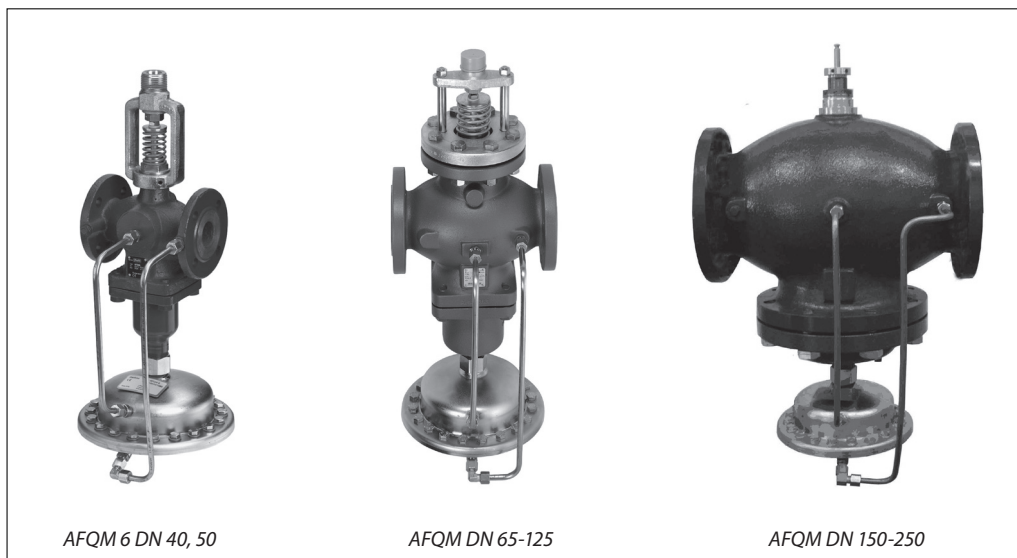


## Arkusz informacyjny

# Regulator przepływu ze zintegrowanym zaworem regulacyjnym (PN 16, 25, 40)

## AFQM, AFQM 6 – montaż na rurociągu zasilającym i powrotnym

### Opis



AFQM (6) jest regulatorem przepływu bezpośredniego działania ze zintegrowanym zaworem regulacyjnym, przeznaczonym głównie do stosowania w układach ciepłowniczych. Regulator zamyka się po przekroczeniu nastawionego maksymalnego przepływu. W połączeniu z siłownikami elektrycznymi AMV(E) firmy Danfoss może być regulowany elektronicznymi regulatorami ECL.

Regulator wyposażony jest w zawór regulacyjny z nastawnym elementem dławiącym, łącznik siłownika elektrycznego i siłownik z jedną membranę regulacyjną. Zawór regulacyjny może być:

Regulator wyposażony jest w zawór regulacyjny z nastawnym elementem dławiącym, łącznik siłownika elektrycznego i siłownik z jedną membranę regulacyjną. Zawory regulacyjne są hydraulicznie:

- nieodciążone (AFQM 6 DN 40–50)
- odciążone (AFQM DN 65–250).

Regulatory są stosowane w połączeniu z siłownikami elektrycznymi firmy Danfoss:

- AFQM 6 i AFQM PN 25 z
  - AMV(E) 410
  - AMV(E) 413 ze spężynową funkcją bezpieczeństwa
  - AMV(E) 610
  - AMV(E) 613 ze spężynową funkcją bezpieczeństwa
  - AMV(E) 613 H ze spężynową funkcją bezpieczeństwa i ręcznym trybem pracy

- AFQM PN 16 DN 65-125 z
  - AMV(E) 55, 56
- AFQM PN 16 DN 150-250 z
  - AMV(E) 85, 86

AFQM 6 i AFQM PN 25 w połączeniu z AMV(E) 413 lub AMV(E) 613 zostały zatwierdzone zgodnie z normą DIN 32730.

#### Dane podstawowe:

- DN 40–250
- $k_{vs}$  20–400 m<sup>3</sup>/h
- PN 16, 25, 40
- Mierniczy spadek ciśnienia  $\Delta p_g$ : 0,2 lub 0,5 bara
- Temperatura:
  - Woda obiegowa / wodny roztwór glikolu do 30%: 2 ... 150°C
- Króćce:
  - Kołnierzone

**Zamawianie**

Przykład:  
regulator przepływu ze zintegrowanym zaworem regulacyjnym, DN 65,  $k_{vs}$  50, PN 16, dławik  $\Delta p_b$  0,2 bara,  $t_{max}$  150°C; kołnierz

- 1x regulator AFQM DN 65, nr kat.: **003G6056**

Dostarczany regulator jest kompletnie zmontowany, łącznie z rurkami impulsowymi pomiędzy zaworem a siłownikiem. Siłownik elektryczny AMV(E) należy zamawiać oddzielnie.

**AFQM 6 — regulator**

Rysunek	DN	$k_{vs}$ m <sup>3</sup> /h	PN	Połączenie	Nr katalogowy	
	40	20	16	Kołnierz EN 1092-2	<b>003G1082</b>	
	50	32			<b>003G1083</b>	
	40	20	25		<b>003G1084</b>	
	50	32			<b>003G1085</b>	
	40	20	40		Kołnierz EN 1092-1	<b>003G1086</b>
	50	32			<b>003G1087</b>	

**AFQM — regulator**

Rysunek	DN	$k_{vs}$ m <sup>3</sup> /h	PN	Połączenie	Nr katalogowy	
					$\Delta P_b = 0,2$ bara	$\Delta P_b = 0,5$ bara
	65	50	16	Kołnierz EN 1092-2	<b>003G6056</b>	<b>003G6063</b>
	80	80			<b>003G6057</b>	<b>003G6064</b>
	100	125			<b>003G6058</b>	<b>003G6065</b>
	125	160			<b>003G6059</b>	<b>003G6066</b>
	150	320			<b>003G6060</b>	<b>003G6067</b>
	200	450			<b>003G6061</b>	<b>003G6068</b>
	250	630			<b>003G6062</b>	<b>003G6069</b>
	65	50	25		<b>003G1088</b>	—
	80	80			<b>003G1089</b>	—
	100	125			<b>003G1090</b>	—
	125	160			<b>003G1091</b>	—

**Części zamienne**

Rysunek	Oznaczenie elementu	DN	$k_{vs}$ (m <sup>3</sup> /h)	Nr katalogowy
	Wkład zaworu	65/80	50/80	<b>065B2794</b>
		100/125	125/160	<b>065B2795</b>
	Wkład zaworu regulacyjnego	65	50	<b>065B2972</b>
		80	80	<b>065B2973</b>

Oznaczenie elementu	Do regulatora	PN	$\Delta p_b$ (bar)	Nr katalogowy
Siłownik	AFQM 6	16, 25, 40	0,2	<b>003G1024</b>
	AFQM	16, 25		<b>003G1026</b>

## Dane techniczne

**AFQM 6 — zawór**

Średnica nominalna		DN	40	50
Wartość $k_{vs}$			20	32
Zakres przepływu	$Q_{min}$ przy $\Delta P_b 0,2$ bara	$m^3/h$	2,2	3,2
	$Q_{nom.}^{1)}$ przy $\Delta P_b 0,2$ bara		11	16
Skok		mm	8	12
Zakres regulacji			1:20	
Charakterystyka regulacji			liniowa	
Współczynnik kawitacji, z			0,55	0,5
Wyciek wg. normy IEC 534			$\leq 0,01\% k_{vs}$	
Ciśnienie nominalne		PN	16, 25 lub 40	
Min. różnica ciśnień		bar	patrz uwaga <sup>2)</sup>	
Max. różnica ciśnienia PN 16			16	
Max. różnica ciśnień PN 25, 40			20	
Czynnik			woda obiegowa/wodny roztwór glikolu do 30%	
pH czynnika			min. 7, max.10	
Temperatura czynnika		°C	2 ... 150	
Połączenie			kołnierz	

**Materiały**

Korpus zaworu	PN 16	żeliwo szare EN-GJL-250 (GG-25)
	PN 25	żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18-LT (GGG-40,3)
	PN 40	staliwo EN-GP-240-GH (GS-C 25)
Gniazdo zaworu DP, CV		stal nierdzewna, nr mat.: 1.4021
Grzybek zaworu DP, CV		stal nierdzewna, nr mat.: 1.4404
Uszczelnienie DP		EPDM
Uszczelnienie CV		metal

<sup>1)</sup> Przy różnicy ciśnień w regulatorze  $\Delta p_{AFQM} \geq 0,5$  bara

<sup>2)</sup> Zależy od wielkości przepływu i wartości  $k_{vs}$ :  $\Delta p_{min} = \left( \frac{Q_{nom.}}{k_{vs}} \right)^2 + \Delta p_b$

**Uwaga:**

DP — regulator różnicy ciśnień, CV — zawór regulacyjny

**Siłownik**

Typ	DN	40	50
Powierzchnia robocza siłownika	cm <sup>2</sup>	250	
Ciśnienie nominalne	PN	25	
Mierniczy spadek ciśnienia ( na dławiku) $\Delta P_b$	bar	0,2	
<b>Materiały</b>			
Obudowa		stal nierdzewna, nr mat.: 1.0338	
Membrana		EPDM	
Rurka impulsowa		rurka ze stali nierdzewnej $\varnothing 10 \times 0,8$ mm	

## Dane techniczne (ciąg dalszy)

**AFQM — zawór**

Średnica nominalna		DN	65	80	100	125	150	200	250
Wartość $k_{vs}$			50	80	125	160	280	320	400
Zakres przepływu	$Q_{min}$	m <sup>3</sup> /h	5,6	8,0	12,6	16	30	38	56
	$Q_{nom.}$ <sup>1)</sup> przy $\Delta p_b 0,2$ bara		28	40	63	80	145	190	280
	$Q_{nom.}$ <sup>1)</sup> przy $\Delta p_b 0,5$ bara		40	58	90	102	220	285	420
Skok		mm	12	18	20	25	27		
Zakres regulacji			1:20	1:25			1:30		
Charakterystyka regulacji			liniowa						
Współczynnik kawitacji, z			0,5	0,4	0,35	0,3	0,3	0,2	0,2
Wyciek wg. normy IEC 534			$\leq 0,01\% k_{vs}$						
Ciśnienie nominalne		PN	16, 25				16		
Min. różnica ciśnień		bar	patrz uwaga <sup>2)</sup>						
Max. różnica ciśnienia PN 16			16	16	15	15	12	10	10
Max. różnica ciśnienia PN 25			20	20	15	15	12	10	10
Czynnik			Woda obiegowa/wodny roztwór glikolu do 30%						
pH czynnika			min. 7, max.10						
Temperatura czynnika		°C	2 ... 150						
Połączenie			kotnierz						
<b>Materiały</b>									
Korpus zaworu		PN 16	żeliwo szare EN-GJL-250 (GG-25)						
		PN 25	żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18-LT (GGG-40,3)				-		
Gniazdo zaworu DP, CV			stal nierdzewna, nr mat.: 1.4021						
Grzybek zaworu DP, CV			stal nierdzewna, nr mat.: 1.4404				stal nierdzewna, nr mat.: 1.4021		
Uszczelnienie DP, CV			EPDM						

<sup>1)</sup> Przy różnicy ciśnień w regulatorze  $\Delta p_{AFQM} \geq 0,5$  bara

<sup>2)</sup> Zależy od wielkości przepływu i wartości  $k_{vs}$ :  $\Delta p_{min} = \left( \frac{Q_{nom.}}{k_{vs}} \right)^2 + \Delta p_b$  <sup>3)</sup>
**Uwaga:**

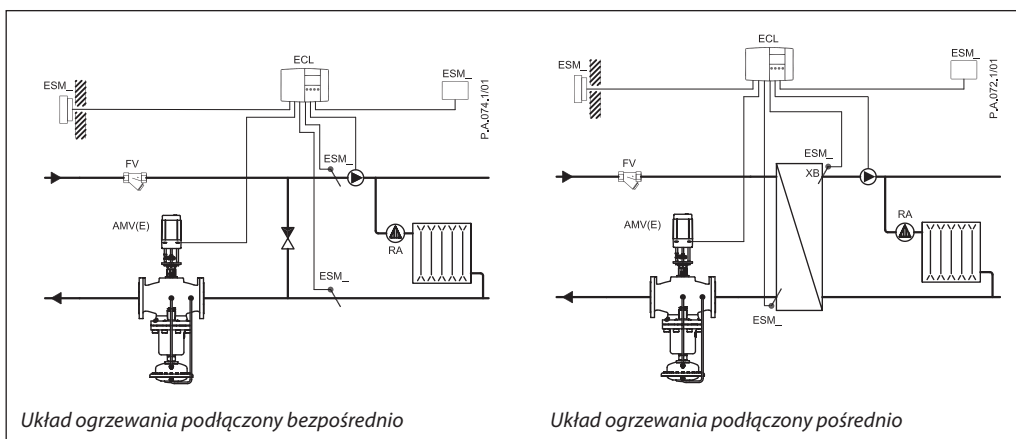
DP — regulator różnicy ciśnień, CV — zawór regulacyjny

**AFQM — siłownik**

Typ	DN	65	80	100	125	150	200	250	
Powierzchnia robocza siłownika	cm <sup>2</sup>	250							
Ciśnienie nominalne	PN	16 lub 25							
Mierniczyspadek ciśnienia (na dławiku) $\Delta p_b$	bar	0,2 lub 0,5							
<b>Materiały</b>									
Obudowa		stal nierdzewna, nr mat.: 1.0338							
Membrana		EPDM							
Rurka impulsowa		rurka ze stali nierdzewnej $\varnothing 10 \times 0,8$ mm							

**Przykłady zastosowania**

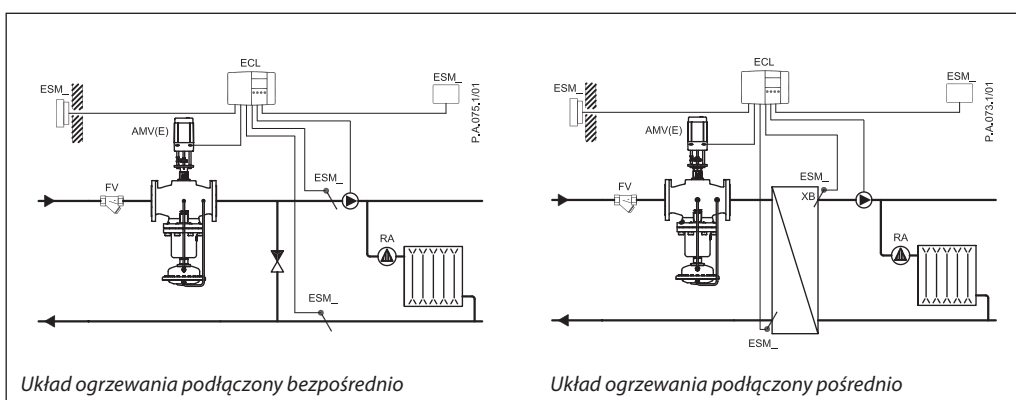
- Montaż na rurociągu powrotnym



Układ ogrzewania podłączony bezpośrednio

Układ ogrzewania podłączony pośrednio

- Montaż na rurociągu zasilającym



Układ ogrzewania podłączony bezpośrednio

Układ ogrzewania podłączony pośrednio

**Pozycje montażu**

DN 40–80  $T_{maks.} \leq 120^{\circ}C$

Regulatory mogą być montowane z łącznikiem siłownika elektrycznego skierowanym poziomo lub w górę.

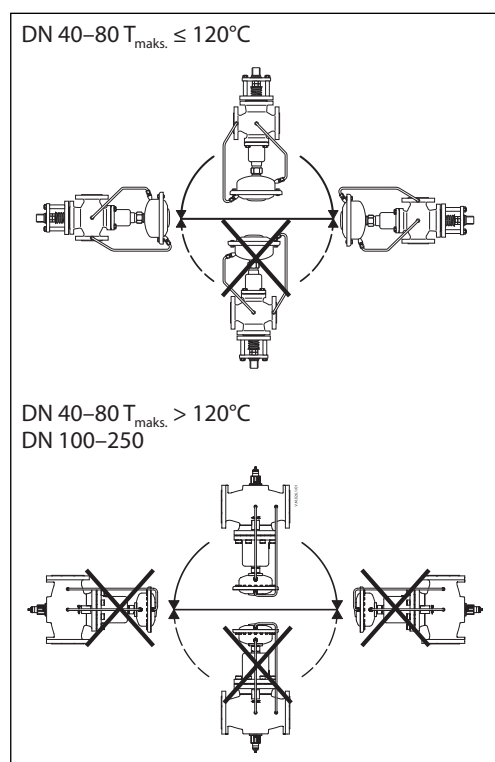
DN 40–80  $T_{maks.} > 120^{\circ}C$   
DN 100–250

Regulatory mogą być montowane z łącznikiem siłownika elektrycznego skierowanym w górę.

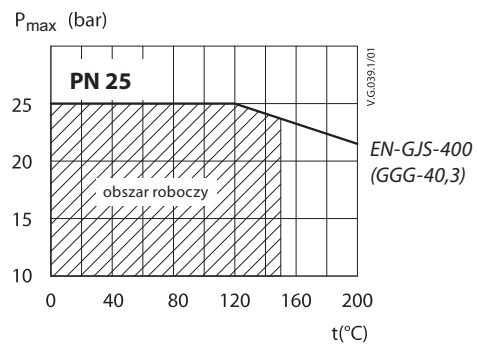
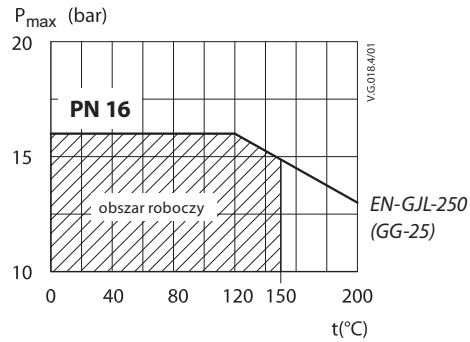
Siłownik elektryczny

**Uwaga!**

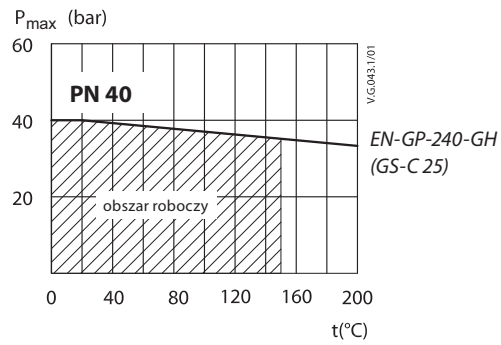
Należy także stosować się do wytycznych dotyczących sposobu montażu siłowników elektrycznych AMV(E). Informacje są zawarte w Arkuszach informacyjnych siłowników.



Zależność ciśnienia od temperatury



Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w funkcji temperatury czynnika (zg. z normą EN 1092-2).

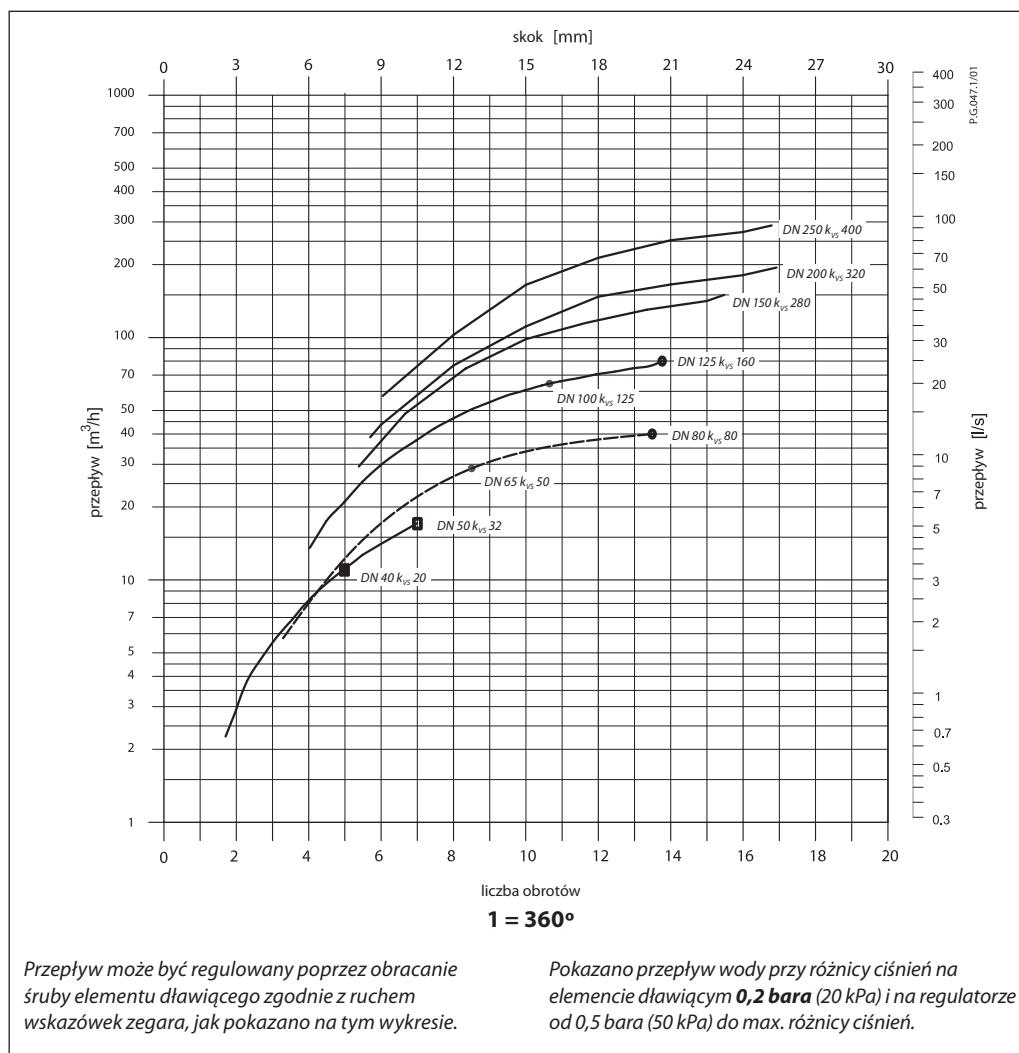


Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze w funkcji temperatury czynnika (zg. z normą EN 1092-1).

**Wykres przepływu**

*Wykres doboru i nastawy*

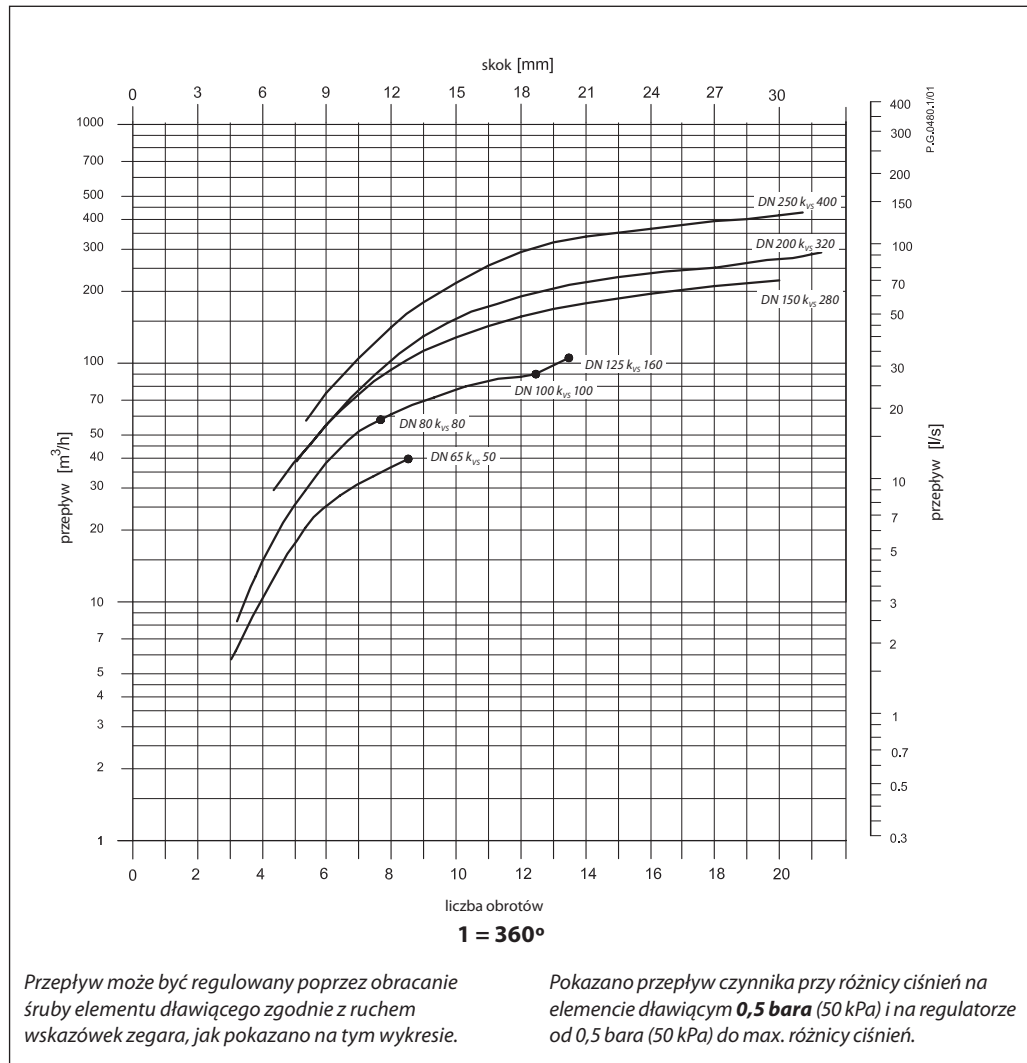
Zależność pomiędzy rzeczywistym przepływem a liczbą obrotów ogranicznika przepływu. Podane wartości są przybliżone.



Wykres przepływu

Wykres doboru i nastawy

Zależność pomiędzy rzeczywistym przepływem a liczbą obrotów ogranicznika przepływu. Podane wartości są przybliżone.



**Dobór**

- Układ ogrzewania podłączony bezpośrednio

**Przykład 1**

Zawór regulacyjny z siłownikiem (MCV) dla obiegu podmieszania w układach ogrzewania podłączonych bezpośrednio wymaga różnicy ciśnień 0,2 bara (20 kPa) i przepływu mniejszego niż 800 l/h.

Dane:

$$Q_{\max.} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (8000 l/h)}$$

$$\Delta p_{\min.} = 0,8 \text{ bara (80 kPa)}$$

$$*\Delta p_{\text{obieg}} = 0,1 \text{ bara (10 kPa)}$$

$$\Delta p_{\text{MCV}} = \text{wybrana wartość: } 0,2 \text{ bara (20 kPa)}$$

\* Uwaga:

Różnica ciśnień  $\Delta p_{\text{obieg}}$  odpowiada wymaganej wysokości podnoszenia ciśnienia pompy w obiegu ogrzewania i nie jest uwzględniana przy doborze regulatora AFQM.

Całkowita strata ciśnienia (dyspozycji ciśnieniowej) na regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{\text{AFQM,A}} = \Delta p_{\min.}$$

$$\Delta p_{\text{AFQM,A}} = 0,8 \text{ bara (80 kPa)}$$

Na podstawie wykresu przepływu (strona 7) wybrano regulator z najmniejszą możliwą wartością  $k_{vs}$ , uwzględniając przy wyborze dostępne zakresy przepływu.

$$k_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień na wybranym regulatorze obliczana jest ze wzoru:

$$\Delta p_{\text{AFQM,MIN}} = \left( \frac{Q_{\max.}}{k_{vs}} \right)^2 + \Delta p_{\text{MCV}} = \left( \frac{8,0}{20} \right)^2 + 0,2$$

$$\Delta p_{\text{AFQM,MIN}} = 0,36 \text{ bara (36 kPa)}$$

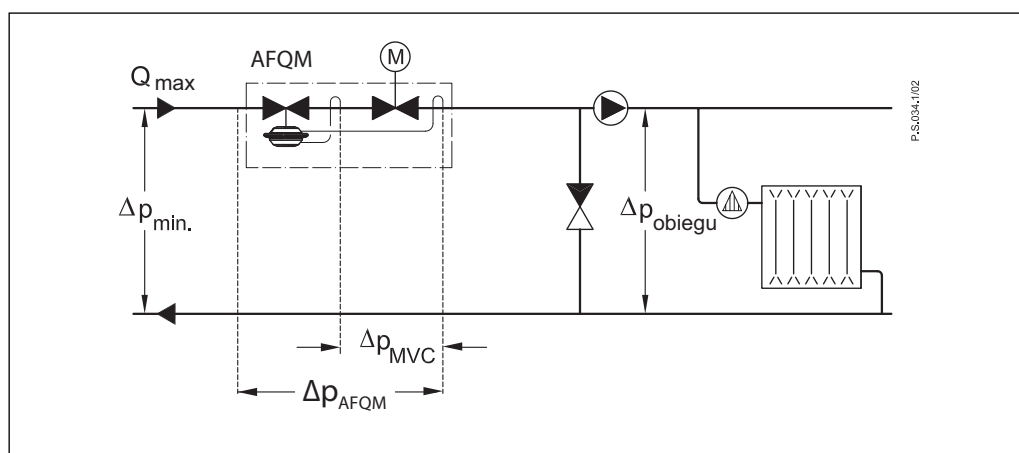
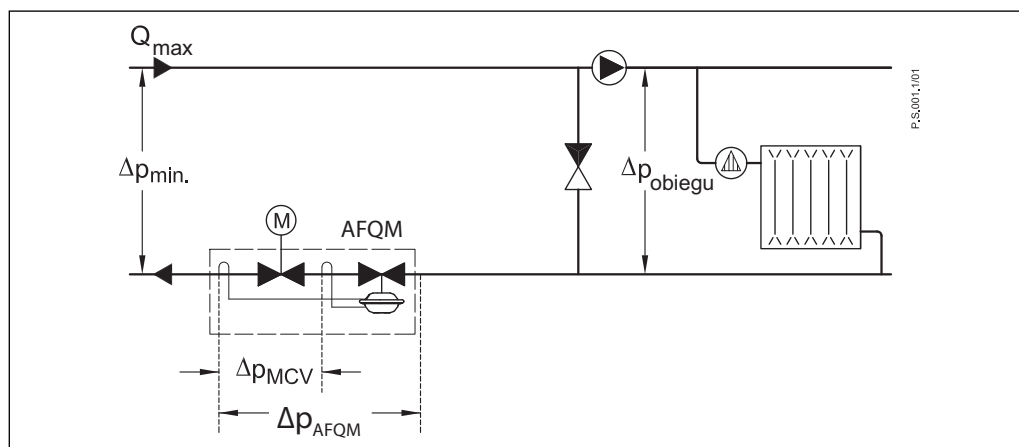
$$\Delta p_{\text{AFQM,A}} > \Delta p_{\text{AFQM,MIN}}$$

$$0,8 \text{ bara} > 0,36 \text{ bara}$$

Rozwiązanie:

W przykładzie wybrano regulator AFQM 6 DN 40 o wartości  $k_{vs}$  20 i zakresie nastawy przepływu 2,2 - 11 m<sup>3</sup>/h.

Ewentualne straty ciśnienia na rurociągach, armaturze odcinającej, ciepłomierzach itp. nie zostały uwzględnione.



**Dobór** (ciąg dalszy)

- Układ ogrzewania podłączony pośrednio

**Przykład 2**

Zawór regulacyjny z siłownikiem (MCV) dla układu ogrzewania podłączonego pośrednio wymaga różnicy ciśnień 0,2 bara (20 kPa) i przepływu mniejszego niż 22000 l/h.

Dane:  
 $Q_{max.} = 22 \text{ m}^3/\text{h}$  (22,000 l/h)  
 $\Delta p_{min.} = 0,8 \text{ bara}$  (80 kPa)  
 $\Delta p_{wymiennika} = 0,1 \text{ bara}$  (10 kPa)  
 $\Delta p_{MCV} = \text{wybrana wartość: } 0,2 \text{ bara}$  (20 kPa)

Całkowita strata ciśnienia (dyspozycji ciśnieniowej) na regulatorze wynosi:

$$\Delta p_{AFQM,A} = \Delta p_{min.} - \Delta p_{wymiennika} = 0,8 - 0,1$$

$$\Delta p_{AFQM,A} = 0,7 \text{ bara}$$
 (70 kPa)

Ewentualne straty ciśnienia na rurociągach, armaturze odcinającej, ciepłomierzach itp. nie zostały uwzględnione.

Na podstawie wykresu przepływu (strona 7) wybrano regulator z najmniejszą możliwą wartością  $k_{vs}$ , uwzględniając przy wyborze dostępne zakresy przepływu.

$$k_{vs} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

Minimalna wymagana różnica ciśnień na wybranym regulatorze obliczana jest ze wzoru:

$$\Delta p_{AFQM,MIN} = \left( \frac{Q_{max.}}{k_{vs}} \right)^2 + \Delta p_{MCV} = \left( \frac{22}{50} \right)^2 + 0,2$$

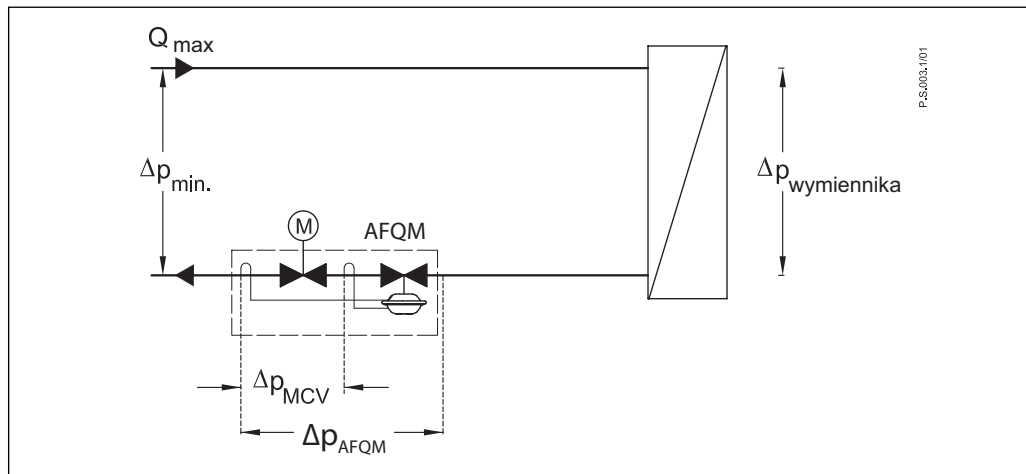
$$\Delta p_{AFQM,MIN} = 0,39 \text{ bara}$$
 (39 kPa)

$$\Delta p_{AFQM,A} > \Delta p_{AFQM,MIN}$$

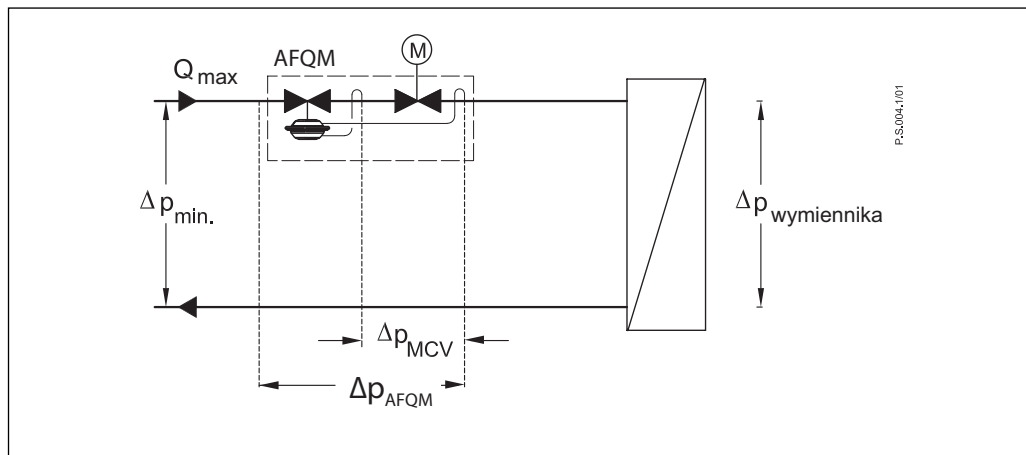
$$0,7 \text{ bara} > 0,39 \text{ bara}$$

Rozwiązanie:

W przykładzie wybrano regulator AFQM DN 65 o wartości  $k_{vs}$  50 i zakresie nastawy przepływu 5,6 - 28 m<sup>3</sup>/h.



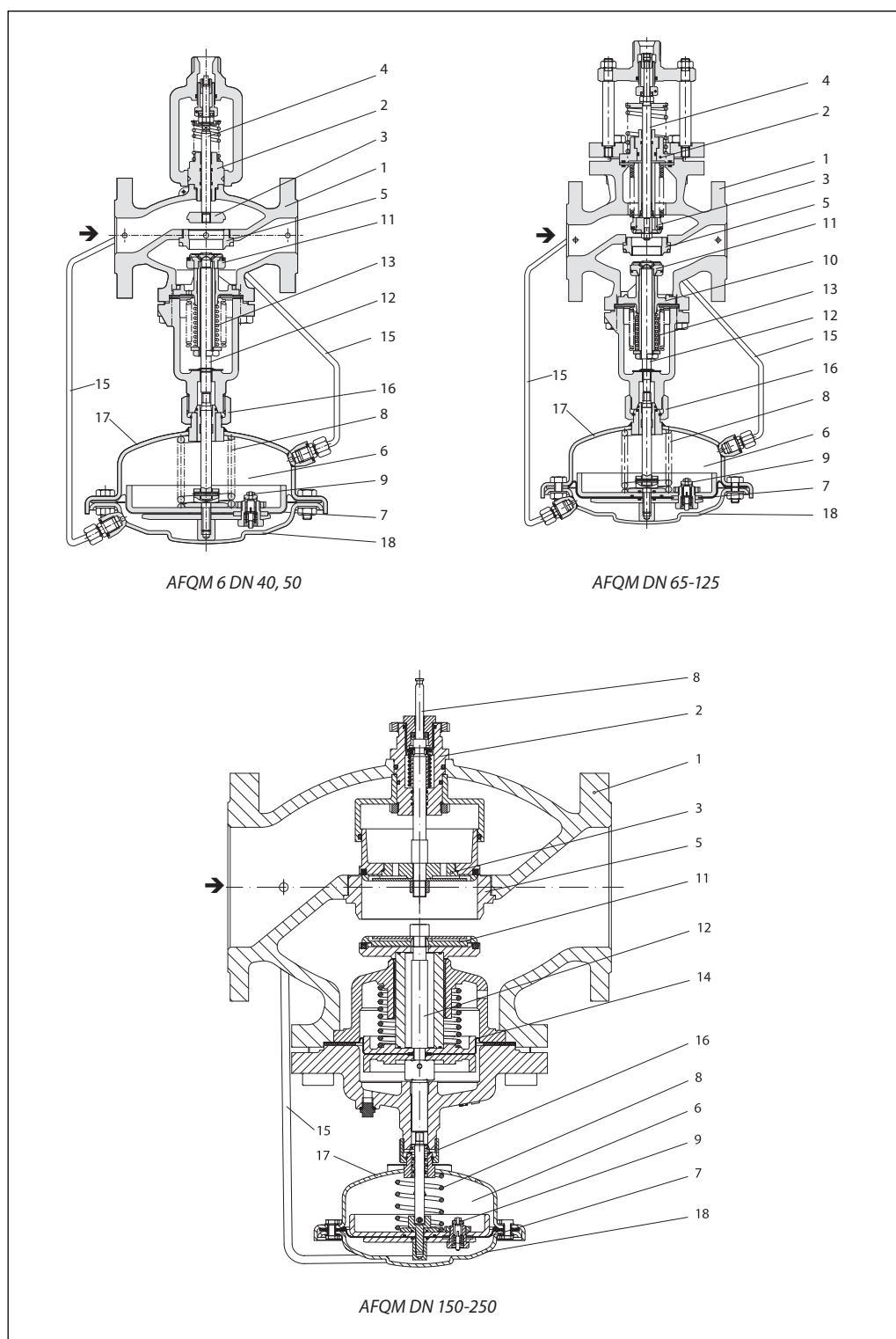
P.S.003.1/01



P.S.004.1/01

**Budowa**

1. Korpus zaworu
2. Wkład zaworu regulacyjnego
3. Nastawny element dławiący
4. Trzpień zaworu regulacyjnego
5. Gniazdo zaworu
6. Siłownik różnicy ciśnień
7. Membrana regulacyjna
8. Wbudowana sprężyna regulacji wielkości przepływu
9. Zawór bezpieczeństwa
10. Wkład zaworu
11. Grzybek zaworu hydraulicznie odciążony
12. Trzpień zaworu
13. Mieszki do odciążenia grzybka zaworu
14. Membrana do odciążenia grzybka zaworu
15. Rurka impulsowa
16. Nakrętka łącząca
17. Górna obudowa membrany
18. Dolna obudowa membrany


**Działanie**

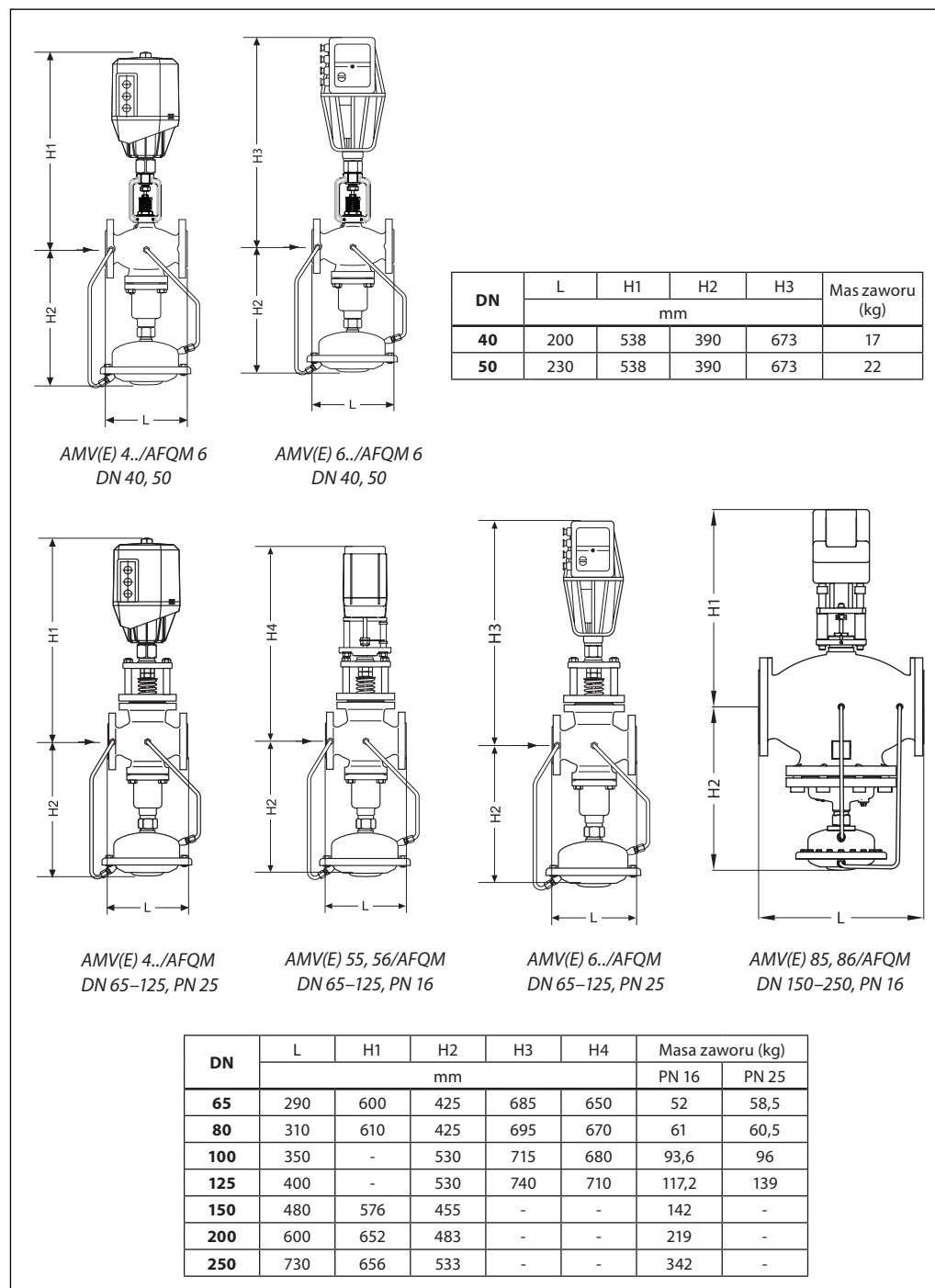
W wyniku przepływu przez nastawny element dławiący następuje spadek ciśnienia. Wynikowe ciśnienia są przenoszone za pośrednictwem rurek impulsowych do komór siłownika, oddziałując na membranę regulacyjną. Spadek ciśnienia na elemencie dławiącym jest regulowany i ograniczany przez wbudowaną sprężynę regulacji wielkości przepływu.

Dodatkowo siłownik elektryczny reguluje przepływ w zakresie 0 - MAX nastawionej wartości, zgodnie z wymaganiami regulacji.

**Ustawienia**
*Nastawa przepływu*

Wartość przepływu jest ustawiana przez regulację położenia elementu dławiącego.

Regulację można wykonać na podstawie wykresu regulacji przepływu (patrz odpowiednie instrukcje) i/lub wykorzystaniu wskazań ciepłomierza.

**Wymiary**

**Danfoss LPM Sp. zo.o.**

Tuchom, ul. Tęczowa 46  
 80-209 Chwaszczyno  
 Tel. (48 58) 512 91 00  
 Fax: (48 58) 512 91 05  
 e-mail: [lpmpoland@danfoss.com](mailto:lpmpoland@danfoss.com)  
<http://www.danfoss.pl>

Danfoss nie ponosi odpowiedzialności za możliwe błędy drukarskie w katalogach, broszurach i innych materiałach drukowanych. Dane techniczne zawarte w broszurze mogą ulec zmianie bez wcześniejszego uprzedzenia, jako efekt stałych ulepszeń i modyfikacji naszych urządzeń. Wszystkie znaki towarowe w tym materiale są własnością odpowiednich spółek. Danfoss, logotyp Danfoss są znakami towarowymi Danfoss A/S. Wszystkie prawa zastrzeżone.