

### Ogrzewanie pompowe (system rozdzielaczy)

Nr dz	Proj. Obc. Ciepłne (wcms*)	Proj. Obc. Ciepłne (bwcms)	przept. m	dł. dział. l	śred. dział. mm	Obliczenie strat ciśnienia przy dobranej średnicy						Uwagi
						w m/s	R Pa/m	R * l Pa	$\Sigma \zeta$	Z Pa	$\Sigma$ Pa	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Obieg do grzejnika w pomieszczeniu 351</b>												
1	947	864	54	19.8	14x2.0	0.19	67.2	1331	11.5	210	1734	PE-RT
2	3723	3397	213	9.9	18x2.0	0.38	147.0	1455	3.0	221	1905	PE-RT
3	3723	3397	213	5.6	18x1.2	0.31	90.8	508	1.16	56	564	Stal zacisk
4	6333	5672	325	5.6	22x1.5	0.32	74.4	417	0.2	8	425	Stal zacisk
5	9555	9134	523	2	22x1.5	0.51	174.0	348	0.8	110	458	Stal zacisk

\* wcms, z wymianą ciepła między strefami, bwcms bez wymiany ciepła między strefami

$\Sigma$  | 5087

#### Zestawienie oporów miejscowych

1 grzejnik płytowy stalowy

zmiany kierunku - ze względu na kompensacje i dokładność oszacowania długości - 10% R\*I  
(uwzględnione w długości działki kol. 6 tabeli, 18 m x 1,1 = 19,8 m)

łuk gięty x 6 (przyłącze grzejnika kątowe)

rozdzielacz (rozszerzenie + zwężenie) x 2

zestaw przyłączeniowy do grzejnika, kątowy (kvs=1.23)

	$\zeta$	Z	
	2.5	Pa	
	3		
	6		
	194		
$\Sigma$	11.5	194	

2 łuk gięty x4

zmiany kierunku - ze względu na kompensacje - 10% R\*I (uwaga jak w dz. 1)

zawór odcinający kulowy (kvs=18.5) x 3

strata ciśnienia na wodomierzu licznika ciepła Multical 302 DN15, 0,6m<sup>3</sup>/h f-my Kamstrup (kvs=4.89)

łuk gięty x2

	2		
		39	
		190	
	1		
$\Sigma$	3	229	

3 trójnik w funkcji kolana 18x1.2 x 2

trójnik przelot x 2

	0.84		
	0.32		
$\Sigma$	1.16		

4 trójnik przelot x 2

	0.16		
$\Sigma$	0.16		

5 kolano x 2

	0.84		
$\Sigma$	0.84		

#### Założenia:

Zastosowanie wkładek termostatycznych firmy Oventrop typ GH

Dobór zaworów termostatycznych:

Straty na instalacji: 5087 Pa

Ciśnienie czynne: 0 Pa

$$\Delta p_{OBL} = \Delta p_i = 5087 \text{ Pa}$$

Założony autorytet zaworu termostatycznego - 0,5

$$0.5 = a = \frac{\Delta p_{ZT}}{\Delta p_{OBL} + \Delta p_{ZT}} \Rightarrow \Delta p_{ZT} = \Delta p_{OBL}$$

$$\Delta p_{nastawyZRC} = \Delta p_{ZT} + \Delta p_{OBL} = 10174 \text{ Pa}$$

Dobrano wstępnie nastawę na zaworze różnicy ciśnień

11 000 Pa

## Ogrzewanie pompowe (system rozdzielaczowy)

Dobór nastawy wkładki termostatycznej dla grzejnika w pom. 101

$$\Delta p_{ZI} = \Delta p_{nastawyZRC} - \Delta p_{OBL} = 5\,913 \text{ Pa}$$

przepływ przez zawór 54 l/h

Dobrano nastawę 4.0, wkładka zaworowa Oventrop GH, kv= 0.23  
 Rzeczywista strata ciśnienia wkładki termostatycznej 5562 Pa  
 Rzeczywista strata ciśnienia na obiegu 10649  
 Końcowa nastawa na zaworze różnicy ciśnień 11 000 Pa

Autorytet rzeczywisty zaworu termostatycznego

$$a = \frac{\Delta p_{ZI}}{\Delta p_{OBL} + \Delta p_{ZI}} = \frac{\Delta p_{ZI}}{\Delta p_{nastawyZRC}} = 0.51$$

### Dobór nastawy zaworu balansowego dla pionu 2

nastawa na zaworze różnicy ciśnień 11 kPa      dobrano Hydromat DTR 50-300mbar dn15 f-my Oventrop  
 minimalna strata na zaworze balansowym 3 kPa      dobrano Hydrocontrol VTR dn15 f-my Oventrop, nastawa 5.4  
 minimalne ciśnienie przed zaworem różnicy ciśnień 5.5 kPa  
 wg Oventrop (0.5\*nastawa na zaworze RC)

**W celu umożliwienia pomiarów różnicy ciśnień (przepływu) na zaworze VTR bez konieczności wypinania rurki impulsowej należy dodatkowo zastosować adapter pomiarowy o nr katalogowym 1060299 (w kpl. 2szt)**

### Obliczenia hydrauliczne dla obiegu do grzejnika w pomieszczeniu 314

Nr dz	Proj. Obc. Ciepłne (wcms*)	Proj. Obc. Ciepłne (bwcms)	przept. m	dł. l	śred. mm	Obliczenie strat ciśnienia						Uwagi
						przy dobranej średnicy						
	$\phi$	$\phi$	$m$	$l$	$dz$	$w$	$R$	$R * l$	$\Sigma \zeta$	$Z$	$\Sigma$	
	$W$	$W$	$l/h$	$m$	$mm$	$m/s$	$Pa/m$	$Pa$		$Pa$	$Pa$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Obieg do grzejnika w pomieszczeniu 314</i>												
6	<b>597</b>	545	34	<b>9</b>	<b>14x2</b>	0.19	67.2	605	<b>12.5</b>	285	967	PE-RT
											+ suma działek 2-6	3353
											$\Sigma$	<b>4319</b>

### Zestawienie oporów miejscowych

6 grzejnik łazienkowy  
 zmiany kierunku - ze względu na kompensacje - 10% R\*l (uwaga jak w dz. 1)  
 łuk gięty x 8  
 zawór powrotny do grzejnika, kątowny (kvs=1.7)  
 rozdzielacz (rozszerzenie + zwężenie) x 2

$\zeta$	$Z$ Pa
2.5	
4	
6	77
<b>S</b>	<b>12.5</b>   <b>77</b>

## Ogrzewanie pompowe (system rozdzielaczowy)

Dobór nastawy zaworu termostaticznego kąowego Oventrop AV-9 dla grzejnika w pom. 314

$$\Delta p_{ZT} = \Delta p_{nastawy\ ZRC} - \Delta p_{OBL} = 6\ 681\ \text{Pa}$$

przepływ przez zawór 34l/h

Dobrano nastawę 3.1, strata rzeczywista przy kv= 0.14 5966 Pa

$$a = \frac{\Delta p_{ZT}}{\Delta p_{OBL} + \Delta p_{ZT}} = \frac{\Delta p_{ZT}}{\Delta p_{nastawy\ ZRC}} = 0.54$$

### Straty pomiędzy pionem II a kotłownią

Nr dz	Proj. Obc. Ciepłne (wcms*)	Proj. Obc. Ciepłne (bwcms)	przept. m	dł. dział. m	śred. dział. mm	Obliczenie strat ciśnienia przy dobranej średnicy						Uwagi
						w m/s	R Pa/m	R * l Pa	Σ ζ	Z Pa	Σ Pa	
1	φ W	φ W	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Obieg do grzejnika w pomieszczeniu 354</i>												
7	9555	<b>9134</b>	523	6	<b>22x1.5</b>	0.51	174.0	1044	<b>1.0</b>	131	1175	Stal zacisk
8	19110	<b>18267</b>	1046	<b>50.8</b>	<b>28x1.5</b>	0.59	160.0	8128	<b>3.4</b>	589	20159	Stal zacisk
											<b>21334</b>	

7 trójnik przelot x 2  
kolano x 2

0.16	
0.84	
Σ	<b>1</b>

9 kolano x 8  
kocioł  
zawór zwrotny dn 1" (kv=13)  
zawór odcinający kulowy (kv=36.3) x5  
separator zanieczyszczeń dn 1" (zanieczyszczony)

3.36	
	380
	647
	415
	10000
Σ	<b>3.36 11442</b>

### Dobór pompy

straty na obiegu pomiędzy pionem 2 a kotłownią 21.3 kPa  
minimalna wysokość pompy 40.8 kPa  
dobrano pompę o nastawionej wysokości podnoszenia 41 kPa

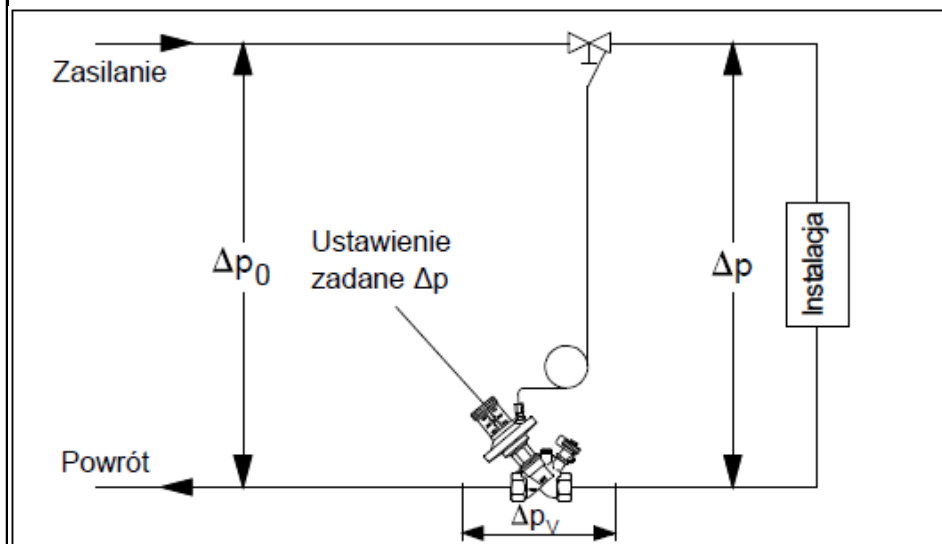
### Dobór nastawy zaworu balansowego dla pionu 1

nastawa na zaworze różnicy ciśnień 11 kPa      dobrano Hydromat DTR dn15 f-my Oventrop  
minimalne ciśnienie przed zaworem różnicy ciśnień 5.5 kPa  
wg Oventrop (0.5\*nastawa na zaworze RC)  
straty na obiegu pomiędzy pionem I a kotłownią 20.2 kPa  
wymagana nastawa na zaworze balansowym 4.3 kPa      (od pompy odejmujemy powyższe straty)  
dobrano Hydrocontrol VTR dn15 f-my Oventrop, nastawa 4.7

## Ogrzewanie pompowe (system rozdzielaczy)

Z katalogu Hydromat DTR, str 3.13-3

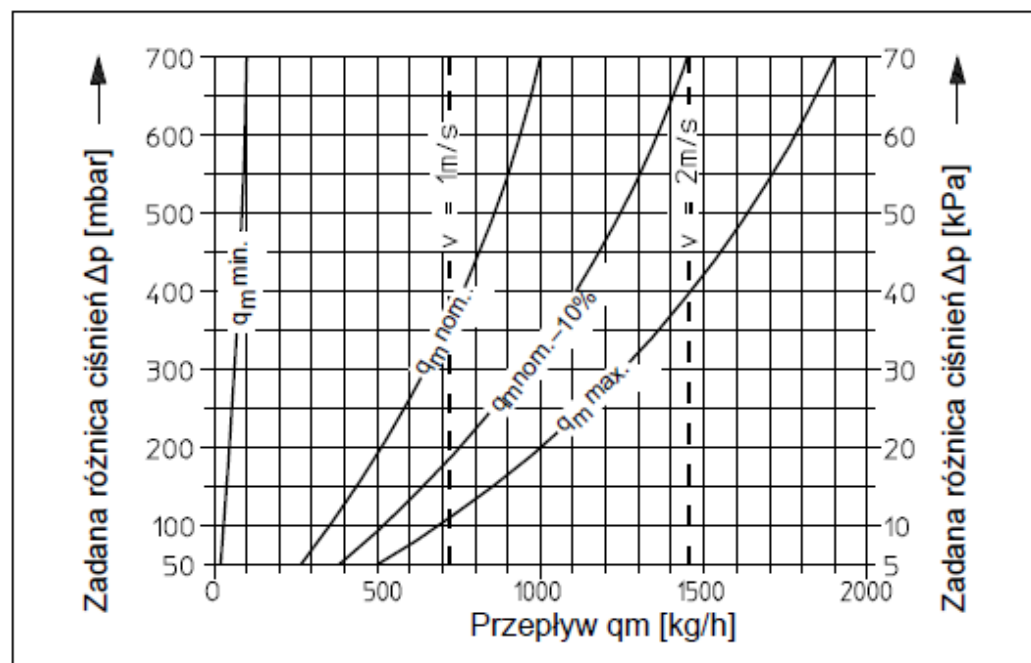
Przykład zabudowy



"Dla zagwarantowania wystarczającego autorytetu regulatora ciśnienie dyspozycyjne  $\Delta p_0$  powinno być co najmniej 1,5-rza większe od spadku ciśnienia w obiegu ( $\Delta p$ )."

"Zalecany zakres stosowania zawiera się pomiędzy wartościami Zalecany zakres stosowania zawiera się pomiędzy wartościami przepływu minimalnego ( $q_m \text{ min.}$ ) i maksymalnego ( $q_m \text{ max.}$ )."

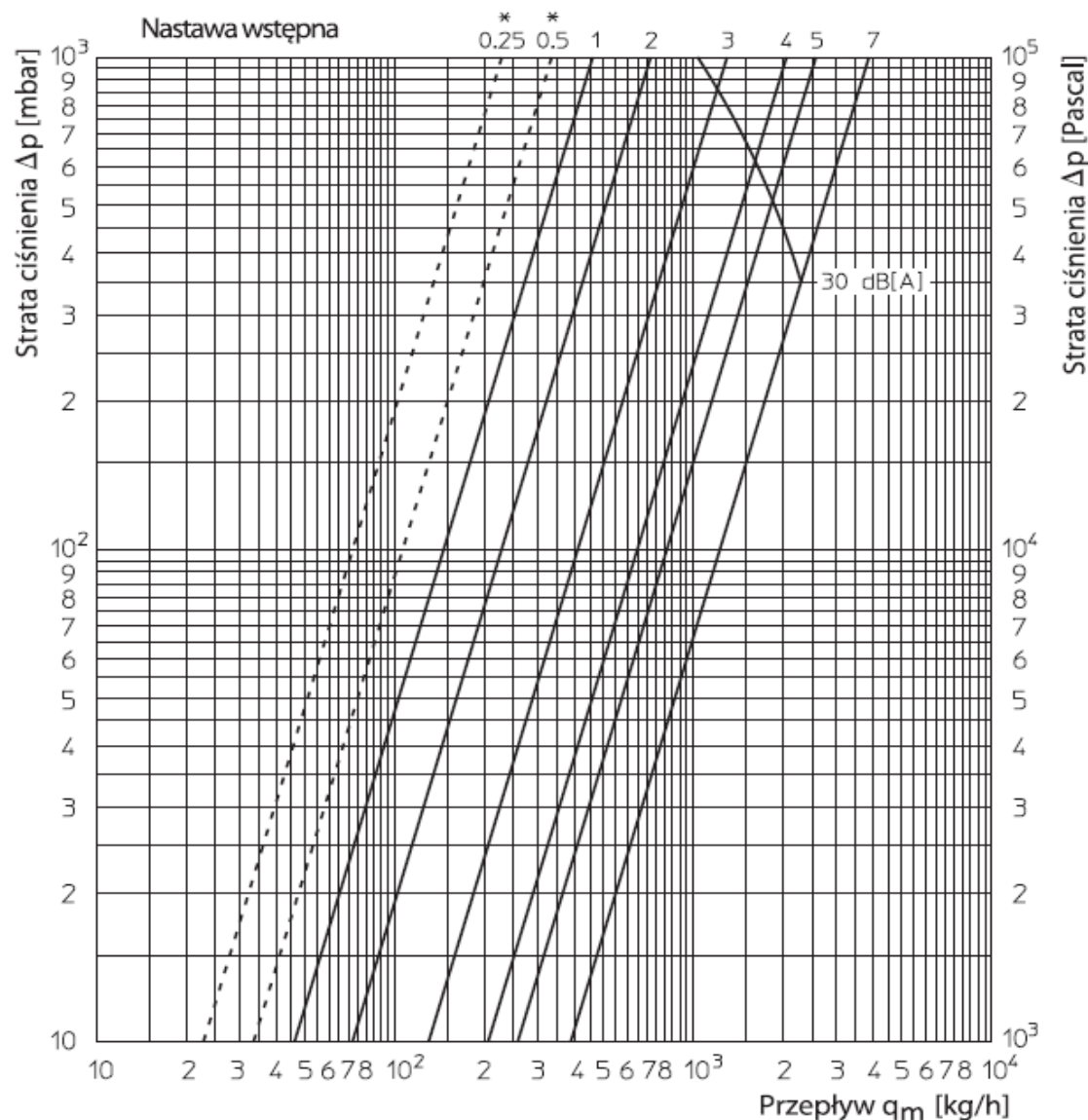
DN 15:  $kvs = 2,5$



Z katalogu Hydrocontrol VTR/VPR, str 3.4-5

Diagramy przepływu dla zaworów równoważących

DN 15



Obroty	Wartość kv	Wartość Zeta	Obroty	Wartość kv	Wartość Zeta	Obroty	Wartość kv	Wartość Zeta
0.25	0,23	1981						
0.5	0,34	906						
0.75	0,40	655						
1.	0,46	495	5.	2,70	14			
1.1	0,48	455	5.1	2,77	14			
1.2	0,50	419	5.2	2,84	13			
1.3	0,52	388	5.3	2,92	12			
1.4	0,55	346	5.4	2,99	12			
1.5	0,57	323	5.5	3,06	11			
1.6	0,60	291	5.6	3,13	11			
1.7	0,63	264	5.7	3,20	10			
1.8	0,66	241	5.8	3,27	9,8			
1.9	0,69	220	5.9	3,34	9,4			
2.	0,72	202	6.	3,40	9,1			
2.1	0,76	181	6.1	3,47	8,7			
2.2	0,80	164	6.2	3,54	8,4			
2.3	0,85	145	6.3	3,61	8,0			
2.4	0,91	127	6.4	3,67	7,8			
2.5	0,98	109	6.5	3,72	7,6			
2.6	1,05	95	6.6	3,76	7,4			
2.7	1,12	84	6.7	3,79	7,3			
2.8	1,20	73	6.8	3,82	7,2			
2.9	1,27	65	6.9	3,85	7,1			
3.	1,34	58	7.	3,88	7			
3.1	1,41	53						
3.2	1,48	48						
3.3	1,55	44						
3.4	1,62	40						
3.5	1,70	36						
3.6	1,77	33						
3.7	1,84	31						
3.8	1,91	29						
3.9	1,98	27						
4.	2,05	25						
4.1	2,12	23						
4.2	2,18	22						
4.3	2,24	21						
4.4	2,31	20						
4.5	2,38	18						
4.6	2,44	18						
4.7	2,51	17						
4.8	2,57	16						
4.9	2,63	15						

\* Należy unikać nastaw wstępnych mniejszych od 1, patrz krzywa tolerancji na stronie 3.5-9.