

4.3 Wzór doboru urządzeń modułu przyłączeniowego

1. Dane wejściowe do obliczeń, zgodne z wydanymi warunkami przez TAURON

Ciepło sp. z o.o.:

Moc zamówiona :

$Q_{co} = \dots\dots\dots \text{kW}$

$Q_{cwu} = \dots\dots\dots \text{kW}$

- temperatura czynnika grzewczego zima $T_z/T_p = \dots\dots\dots / \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$
lato $T_z/T_p = \dots\dots\dots / \dots\dots\dots ^\circ\text{C}$

- przepływ obliczeniowy dla zimy (sezonu grzewczego) i lata

$V_z = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{h}$

$V_L = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{h}$

- układ ciśnień w punkcie włączenia do sieci ciepłej

zasilanie $P_z = \dots\dots \text{kPa}$

powrót $P_p = \dots\dots \text{kPa}$

- maksymalne ciśnienie dyspozycyjne dla zimy

$\Delta H_{max} = P_z - P_p = \dots\dots\dots \text{kPa}$

- minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla zimy i lata

$\Delta H_{min} = \dots\dots \text{kPa}$

} wartości zgodne z wydanymi warunkami przyłączenia lub modernizacji

2. Dobór licznika ciepła

Obliczeniowy strumień objętości dla zimy (sezonu grzewczego) i lata

$V_z = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{h}$

$V_L = \dots\dots\dots \text{m}^3/\text{h}$

W oparciu o dane katalogowe firmy

dobrano licznik ciepła z ultradźwiękowym przetwornikiem

DN / $Q_n = \dots\dots \text{m}^3/\text{h}$; $T_{max} = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$; PN ...o parametrach:

Obliczeniowy strumień objętości powinien mieścić się w zakresie pomiarowym przetwornika przepływu dobranego licznika ciepła i być maksymalnie zbliżony do przepływu nominalnego ciepłomierza.

Dla węzłów ciepłych dwufunkcyjnych przy dużej rozbieżności przepływów obliczeniowych w okresie letnim i zimowym, dobór układu pomiarowego należy rozpatrywać indywidualnie.

średnica nominalna przetwornika	D_n	.....	mm
nomin. strumień objętości	V_n	.....	\text{m^3/h
max. strumień objętości	V_{max}	.....	\text{m^3/h
min strumień objętości	V_{min}	.....	l/h
spadek ciśnienia :			
przy $V_z = \dots\dots \text{m}^3/\text{h}$ dla zimy	H_{LC}	.....	kPa
przy $V_L = \dots\dots \text{m}^3/\text{h}$ dla lata	H_{LC}	.....	kPa
ciśnienie robocze	P_n	.....	MPa
temperatura pracy	T_i$	.....	^\circ\text{C}$

3. Dobór filtrów (magnetofiltr i filtr) w module przyłączeniowym

Obliczeniowy strumień objętości dla zimy (sezonu grzewczego) i lata

$$V_z = \dots\dots\dots m^3/h$$

$$V_L = \dots\dots\dots m^3/h$$

W oparciu o dane katalogowe

Dobrano magnetofiltr (z siatką 600 oczek/cm²) f-my typu

Dobrano filtr (z siatką 600 oczek/cm²) f-my typu

..... o parametrach

średnica	d_n	.....	mm
współczynnik przepływu	K_{vs}	.....	m ³ /h
ciśnienie obliczeniowe	PN	.....	MPa
przepływ	V	.....	m ³ /h
strata ciśnienia (dla zimy)	H_F	.....	kPa / x 2
strata ciśnienia (dla lata)	H_F	.....	kPa / x 2

4. Nastawa zaworu regulacji różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Spadek ciśnienia w węźle w.p. liczony oddzielnie dla zimy i lata. Dla okresu zimowego liczony z uwzględnieniem obiegu c.o. oraz obiegu c.w.u.

- opór wymiennika c.o. / c.w.u.	$H_w =$	.....	kPa
- opór licznika ciepła	$H_{LC} =$	.....	kPa
- opór zaworu regulacyjnego c.o. / c.w.u.	$H_{ZR} =$	.....	kPa
- opory liniowe + miejscowe	$H_{(L+M)W} =$	.....	kPa
- mierniczy spadek zaworu różn. ciśn. z ogr. przepł.	$H_m =$	.....	kPa
RAZEM	$\Delta H1 =$	.....	kPa

Uwaga: dla zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu mierniczy spadek ciśnienia jest składnikiem nastawy zaworu

Nastawa zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu dla zimy	$\Delta H1 =$	.....	kPa
Nastawa zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu dla lata	$\Delta H1 =$	.....	kPa

5. Dobór zaworu regulacji różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Obliczeniowy strumień objętości dla zimy (sezonu grzewczego) i lata

$$V_z = \dots\dots\dots m^3/h$$

$$V_L = \dots\dots\dots m^3/h$$

W oparciu o dane katalogowe firmy

dobrano zaworu regulacji różnicy ciśnień z ogr. przepływu

o parametrach:

średnica nominalna zaworu	$D_n =$	mm
---------------------------	---------	-------	----

połączenia gwintowane/ kołnierzowe

współczynnik przepływu $K_{vs} = \dots\dots m^3/h$
zakres nastawy różnicy ciśnień $\Delta p = \dots\dots kPa$
/sprężyna/
zakres regulacyjny przepływu $V_{max} / V_{min} \dots\dots/ \dots\dots m^3/h$
współczynnik kawitacji $z = \dots\dots -$
mierniczy spadek zaworu $H_m = \dots\dots kPa$
opory całkowicie otwartego zaworu bez uwzględnienia mierniczego spadku liczone oddzielnie dla zimy i lata:

$$H_{pZRP100} = \frac{\rho}{1000} \times \left(\frac{V_z}{K_{v100}} \right)^2 \times 100, kPa \quad H_{pZRP100} = \frac{\rho}{1000} \times \left(\frac{V_L}{K_{v100}} \right)^2 \times 100, kPa$$

Spadek ciśnienia na zaworze dla zimy $H_{pZRP100} = \dots\dots kPa$
Spadek ciśnienia na zaworze dla lata $H_{pZRP100} = \dots\dots kPa$

6.Sprawdzenie dobranego zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu w zakresie stopnia otwarcia i prędkości przepływu liczone odrębnie dla zimy i lata. Dodatkowa weryfikacja pod względem kawitacji.

6.1 Sprawdzenie stopnia otwarcia

Spadek ciśnienia na odcinku od pierwszej pary zaworów odcinających moduł przyłączeniowego do zabudowy zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu na powrocie oraz do miejsca montażu czujnika ciśnienia tego zaworu na zasilaniu.

Spadek ciśnienia na w/w odcinku dla zimy $H_{(L+M)ZR} = \dots\dots kPa$
Spadek ciśnienia na w/w odcinku dla lata $H_{(L+M)ZR} = \dots\dots kPa$

Spadek ciśnienia na zaworze różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu przy zadanym maksymalnym i minimalnym ciśnieniu dyspozycyjnym

$$H_{pZRPmax} = \Delta H_{max} - H_{(L+M)ZR} - H_F - \Delta H1 = \dots\dots kPa$$

$$H_{pZRPmin} = \Delta H_{min} - H_{(L+M)ZR} - H_F - \Delta H1 = \dots\dots kPa$$

Obliczeniowy współczynnik przepływu dla maksymalnego i minimalnego spadku ciśnienia na zaworze

$$K_{vo max} = \frac{V}{\sqrt{H_{pZRPmin} \times 0,01}} = \dots\dots m^3/h$$

$$K_{vo min} = \frac{V}{\sqrt{H_{pZRPmax} \times 0,01}} = \dots\dots m^3/h$$

stopień otwarcia zaworu $y_{max} = \frac{K_{vo max}}{K_{vs}} = \dots\dots \quad 0.2 < y < 0.9 \quad -$

stopień otwarcia zaworu $y_{\min} = \frac{K_{v0 \min}}{K_{vs}} = \dots\dots\dots 0.2 < y < 0.9$ -

6.2 Sprawdzenie prędkości

prędkość przepływu przez zawór liczona dla średnicy zaworu $v \dots\dots < 3.0$ m/s

6.3 Sprawdzenie kawitacji

maksymalne ciśnienie na zasilaniu $P_z = \dots\dots\dots$ kPa
 ciśnienie przed zaworem $p_1 = \dots\dots\dots$ kPa
 maksymalne ciśnienie na powrocie ciśnienie za zaworem $P_p = \dots\dots\dots$ kPa
 $p_2 = \dots\dots\dots$ kPa
 ciśnienie nasycenia wody dla temperatury nom. nośnika $\dots\dots\dots$ °C w miejscu zabudowy zaworu $p_n = \dots\dots\dots$ kPa

stosunek ciśnień $x_F = \frac{p_1 - p_2}{p_1 + 100 - p_n}$ $x_F = \dots\dots\dots$ -

kawitacja nie wystąpi, ponieważ: $x_F = \dots\dots < z = \dots\dots$ -
 wystąpi kawitacja, ponieważ $x_F = \dots\dots \geq z = \dots\dots$ -

max spadek ciśnienia na zaworze, przy którym nie wystąpi zjawisko kawitacji

$\Delta p_{\text{dop kaw}} = z \times (p_1 + 100 - p_n)$ $\Delta p_{\text{dop kaw}} = \dots\dots\dots$ kPa

Dla węzłów cieplnych dwufunkcyjnych przy bardzo dużej rozbieżności różnicy przepływów obliczeniowych w okresie letnim i zimowym, należy dobrać dwa zawory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.

7. Minimalne opory hydrauliczne węzła cieplnego liczone odrębnie dla zimy i lata

Minimalny spadek ciśnienia w węźle cieplnym

- nastawa zaworu różnicy ciśnień z ogr. przepł. $\Delta H_1 = \dots\dots$ kPa
- opór zaworu regulacyjnego różnicy ciśnień z ogr. przepływu $H_p \text{ ZRP } 100 = \dots\dots$ kPa
- opór filtrów $H_f = \dots\dots$ kPa
- opory liniowe + miejscowe $H_{(L+M)ZR} = \dots\dots$ kPa

RAZEM $\Delta H_2 = \dots\dots$ kPa

Minimalny spadek ciśnienia w węźle cieplnym dla zimy $\Delta H_2 = \dots\dots$ kPa
 Minimalny spadek ciśnienia w węźle cieplnym dla lata $\Delta H_2 = \dots\dots$ kPa

8. Wymagane minimalne ciśnienie dla węzła cieplnego

wymagane minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła dla zimy $\Delta H_2 = \dots\dots$ kPa
 wymagane minimalne ciśnienie dyspozycyjne węzła dla lata $\Delta H_2 = \dots\dots$ kPa
 minimalne ciśnienie dyspozycyjne do doboru urządzeń $\Delta H_{\min} = \dots\dots$ kPa
 $\Delta H_2 < \Delta H_{\min}$ (zgodnie z wydanymi warunkami przez TAURON Ciepło sp. z o.o.)