

ROZDZIAŁ R2. Kwestionariusze zamówień i wytyczne.....	10
2.1. Kwestionariusz zamówienia regulatorów temperatury.....	11
2.2. Kwestionariusz zamówienia czujników temperatury.....	12
2.3. Kwestionariusz zamówienia zaworów regulacyjnych z siłownikami firmy BELIMO.....	13
2.4. Kwestionariusz usług.....	14
2.5. Tabele obwodów hydraulicznych regulacji temperatury w obiegach grzewczych i aplikacji regulatorów temperatury.....	15
2.6. Rysunki obwodów hydraulicznych regulacji temperatury w obiegach grzewczych.....	16
2.7. Sposób zamawiania układów regulacji temperatury.....	20

2.1. KWESTIONARIUSZ ZAMÓWIENIA REGULATORÓW TEMPERATURY		
Producent/dostawca: TEHACO Sp. z o.o. , 80-299 Gdańsk-Osowa, ul. Barniewicka 66a, tel. 058 554 59 30		
Zamawiający:	Objekt:	Str. .../...
Nr zamówienia:	Poz. spec.:	z dnia:
Nazwa projektu:	Symbol obwodu:	Ilość szt./kpl.

L.p.	Dane techniczne dla doboru regulatorów temperatury								Objaśnienia
	Producent regulatorów	LUMEL		COMPIT		RECALART		SAMSON	
1	Nr aplikacji regulatora wg „Rozdziału R3. Aplikacje regulatorów układów regulacji temperatury”	TH-RG14/1		TH-R315.05/1		TH-A3000E/1		TH-5179/1	
		TH-RG14/2		TH-R315.05/2		TH-A3000EI/1		TH-5179/2	
		TH-RG24/1		TH-R315.7/1		TH-A3000R2/1		TH-5179/3	
				TH-R315.7/2		TH-A3000R3/1		TH-5179/4	
				TH-R315.T2/1		TH-A3000R4/1		TH-5179/5	
				TH-R315.T2/2		TH-A3000R6/1		TH-5179/6	
				TH-R322/1				TH-5179/7	
				TH-R322/2				TH-5179/8	
				TH-R328/1				TH-5179/9	
				TH-R328/2				TH-5179/9a	
				TH-R403/1				TH-5474/1	
				TH-R403/2				TH-5474/1a	
				TH-R403/3				TH-5474/2	
				TH-R403/4				TH-5474/2a	
								TH-5474/3	
								TH-5474/3a	
								TH-5474/4	
								TH-5474/5	
								TH-5474/6	
								TH-5474/7	

2	Inne aplikacje – producent, typ i schemat aplikacji wg danych technicznych zamawiającego	Opisać funkcję układu regulacji temperatury:	Schemat aplikacji załączyć do zamówienia lub przesłać pocztą elektroniczną
---	--	--	--

3	Napięcie zasilania	230V AC ☐	230V AC ☐	230V AC ☐	230V AC ☐	
		24V AC/DC ☐	-- ☐	-- ☐	-- ☐	

4	Sygnal sterujący zawór	analogowy	-- ☐	-- ☐	-- ☐	0...10V DC ☐	
		2-punktowy				x ☐	
		3-punktowy	x ☐	x ☐	x ☐	x ☐	

5	Sygnal wejściowy z zaworu	analogowy	-- ☐	-- ☐	-- ☐	2...10V DC ☐	
		zestyk pom.				x ☐	

6	Interfejs komunikacyjny	RS232	☐	☐	☐	x ☐	
		RS485	x ☐	x ☐	x ¹⁾ ☐	x ☐	
		LON	☐	☐	☐	x ☐	
		inne	x ☐	☐	☐	☐	

7	Zakres pomiarowy temp. [°C]	-50...+150	0...+120	0...+100	0...+130	
8	Temperatura otoczenia [°C]	-20...+70	0...+55	0...+50	9...+40	
9	Stopień ochrony obudowy	IP40	Wg zastosowanej obudowy	Wg zastosowanej obudowy	IP40	

Objaśnienia:

☐

- wpisać ilość szt. dla wymaganych / zalecanych danych. Szczegółowe dane regulatorów są ujęte w „Rozdziale R4”.

Uwaga

Czujniki do współpracy z niniejszymi regulatorami należy zamawiać wg oddzielnego kwestionariusza (pkt. 2.2) dla czujników.

2.2. KWESTIONARIUSZ ZAMÓWIENIA CZUJNIKÓW TEMPERATURY

Producent/dostawca: **TEHACO Sp. z o.o.**, 80-299 Gdańsk-Osowa, ul. Barniewicka 66a 4, tel. 058 554 59 30

Zamawiający:	Objekt:	Str. .../...
Nr zamówienia:	Poz. spec.:	z dnia:
Nazwa projektu:	Symbol obwodu:	Ilość kpl.

L.p.	Dane techniczne dla doboru czujników temperatury						Objaśnienia
	Producent / dostawca czujników	LUMEL	COMPIT	RECALART	SAMSON		
1	Temperatura zewnętrzna (L.p. 3.11 wg Rozdz. R4)	Typ czujnika	CT1.6	T1002	C05	5257-2	Kontrola Temperatury powietrza
		Zakres pomiar. [°C]	-40...+50	-20...+80		-35...+85	
		Temp. otocz. [°C]	-40...+50			-35...+85	
		Stopień ochrony	IP54			IP44	
2	Temperatura pomieszczeń (L.p. 3.12...3.14 wg Rozdz. R4)	Typ czujnika	CT1.6	T1007	C04	5257-1	Kontrola temperatury powietrza. 1) – czujnik / regulator
		Typ termostatu		TP			
		Typ regulatora pokojowego				5257-4	
		Zakres pomiar. [°C]	-40...+50	-20...+60		-20/-35...+60/85 1)	
		Temp. otocz. [°C]	-40...+50			-20/-35...+60/85 1)	
		Stopień ochrony	IP54			IP20 / IP30 1)	
3	Czujniki temperatury przylgowe (L.p. 3.1...3.5 wg Rozdz. R4)	Typ czujnika	CT.....	T1006	C03	5267-2	Rurociągi instalacji grzewczej CO, CWU, CT i technologicznej.
		Średnica rury [mm]	1.2/23...35	≤ 40	≤ 60	≤ 60	
			1.4/32...50				
			1.8/50...70				
			1.10/70...90				
		Zakres pomiar. [°C]	0...+130	-20...+110	+100	-20...120 °C	
		Temp. otocz. [°C]	0...+130			-20...120 °C	
		Stopień ochrony	IP54			IP42	
4	Czujniki temperatury zanurzeniowe ≤ 16 bar (L.p. 3.6...3.10 wg Rozdz. R4)	Typ czujnika	CT-981	T001	CO3/OS-1	5207-21	Rurociągi Instalacji grzewczej CO, CWU, CT, zasobniki, wymienniki, kolektory, kotły i technologicznej.
						5207-27	
		Gwint czujnika / osłony czujnika	G1/2"	G1/2"	G1/2"	G1/2"	
		Długość czujnika / osłony czujnika [mm]	50	100	50	80	
			100	120	100	160	
			150		150		
		Zakres pomiar. [°C]	-50...+150	-40...+250	+100	-20...+150	
		Temp. otocz. [°C]	-40...+100		+45	-20...+70	
		Ciśn. medium [bar]	16			16	
		Stopień ochrony	IP54			IP54	
5	Czujniki temperatury zanurzeniowe ≥ 16 bar (L.p. 3.6...3.10 wg Rozdz. R4)	Typ czujnika	CT-924	T1301	CO3/OS-1	5207-47	Rurociągi Instalacji grzewczej CO, CWU, CT, zasobniki, wymienniki, kolektory, kotły i technologicznej.
			CT-925		T-1048...	5207-46	
		Gwint czujnika / osłony czujnika	M20x1,5	G1/2"	G1/2"	G1/2"	
		Długość czujnika / osłony czujnika [mm]	150	120	150	160	
			250	200	250	250	
		Zakres pomiar. [°C]	-200...550		+100	-60...+400	
		Temp. otocz. [°C]	-40...+100			-20...+70	
		Ciśn. medium [bar]	100			40	
		Stopień ochrony	IP65			IP54	
6	Inne czujniki i/lub akcesoria do współpracy regulatorami – producent, typ i dane techniczne wg zamawiającego.	Opisać przeznaczenie czujników i/lub akcesoria (L.p. 3.1...3.16 Rozdz. R4):					Karty kat. załączyć do zamówienia lub przesłać pocztą elektroniczną.

Objaśnienia:

☐ wpisać ilość szt. dla wymaganych / zalecanych danych. Szczegółowe dane czujników są ujęte w „Rozdziale R4”.

Uwaga

Niniejsze czujniki należy zamawiać odpowiednio do regulatorów wg oddzielnego kwestionariusza (pkt. 2.1) zachowując zgodność nazw producentów.

2.3. KWESTIONARIUSZ ZAMÓWIENIA ZAWORÓW KULOWYCH REGULACYJNYCH Z SIŁOWNIKAMI FIRMY BELIMO		
Producent/dostawca: TEHACO Sp. z o.o., 80-299 Gdańsk-Osowa, ul. Barniewicka 66a, tel. 058 554 59 30		
Zamawiający:	Obiekt:	Str. .../...
Nr zamówienia:	Poz. spec.:	z dnia:
Nazwa projektu:	Symbol obwodu:	Ilość szt. zaworów:

L.p.	A. Dane techniczne wymagane dla doboru zaworu – obliczenia Kv										Objaśnienia		
Dobór zaworu jest realizowany przy użyciu programu komputerowego zgodnie z normami: PN-EN 60534-2-1 i PN-EN 60534-8-4													
1	Medium obwodu hydraulicznego w którym będzie zainstalowany zawór												
1.1	Rodzaj medium	woda ☐	inne ciecze ☐	Min. ³⁾	Normal.	Maks. ³⁾							
1.2	Inne ciecze	Woda	Ciśnienie absolutne przed zaworem (p ₁) ¹⁾	kPa							Dla zaworu całkowicie otwartego i przy T ₁		
1.3			Ciśnienie absolutne za zaworem (p ₂) ^{1) 2)}	kPa									
1.4			Przepływ – strumień – objętości (Q)	m ³ /h							Podać wartości dla Q (przy 101,3 kPa i 0°C) lub P i Δt		
			Wydajność cieplna odbiornika (P)	kW									
			Różnica temperatury na odbiorniku (Δt)	K									
1.5			Temperatura robocza przed zaworem (T ₁)	°C							T ₁ przy p ₁		
1.6			Dopuszczalny poziom hałasu (L _A) w odległ. 1m	dB (A)									
1.7			Spadek ciśnienia projektowy na zaworze (Δp _{Vp})	kPa							Δp _{Vp} = p ₁ – p ₂		
1.8			Autorytet projektowy zaworu (a _p)	-							Określić wg pkt. 2.6		
1.9			Gęstość (ρ ₁)	kg/m ³							Przy p ₁ ; T ₁		
1.10	Prężność pary cieczy (p _v)	kPa							Przy T ₁				
1.11	Ciśnienie absolutne krytyczne (p _c)	kPa							1 cst = 10 ⁻⁶ m ² /s				
1.12	Lepkość kinematyczna (ν) (x10 ⁻⁶)	m ² /s							Przy T ₁				
2	Rurociągi obwodu hydraulicznego w którym będzie zainstalowany zawór										Material		
2.1	Średnica rury przed zaworem ³⁾	mm	D _{1n}		D _{1w}		D _{1z}				Nr obw. hydraul. wg pkt. 2.6		
2.2	Średnica rury za zaworem ³⁾	mm	D _{2n}		D _{2w}		D _{2z}						
3	Wg „Rozdziału R5” określić typ zaworu lub wypełnić poniższe prostokąty												
3.1	Nominalna średnica ³⁾	DN [mm]	10	15	20	25	32	40	50	65	80		
3.2	Przylączy	gwint wewnętrzny Rp		3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"			Złączki rurowe ⁴⁾
		gwint zewnętrzny G		3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/4"	2 3/4"			
		kołnierzone		PN6	PN6	PN6	PN6	PN6	PN6	PN6	PN6	PN6	
3.3	Rodzaj zaworu i charakt. przepł.	2-drogowy		Stałoprocentowa A-AB									
		3-drog. mieszaj.		Stałoprocentowa A-AB. Liniowa B-AB									
3.4	Ciśnienie dopuszcz. ps	[bar]	Rp; G	41,4				27,6					
			Kołnierzone	---				6					
3.5	Ciśn. zamknięcia zaworu Δps	bar	14				6						
3.6	Spadek ciśnienia Δp max. na drodze A-AB	bar	2				3,5				Praca wyciszona		
			+5...+100				+5...+120				Wyższa na życzenie		
3.7	Temp. dopuszczalna medium	°C	-10...+5								ps < 16 bar		
											☐ Z ogrzew. wrzeczona ⁴⁾		

L.p.	B. Dane techniczne wymagane dla doboru siłownika elektrycznego zaworu										Objaśnienia			
4	Wg „Rozdziału R5” określić typ siłownika lub wypełnić poniższe prostokąty													
4.1	Napięcia zasilania					Sygnały sterujące								
	230V AC	☐	24V AC/DC	☐	24V AC	☐	Analogowe 0-10VDC	☐	3-punktowe	☐				
4.2	Sygnały wyjściowe położenia zaworu (sprężenie zwrotne)													
	Analogowe 2-10VDC					☐	Zestyk pomocniczy			☐	Zestyk nastawialny	☐		
4.3	Czas działania (obrót 0...90°) [sek.]										Zaznaczenie zalecane ³⁾			
	35	☐	90	☐	95	☐	100	☐	105	☐		140	☐	150
4.4	Napęd ręczny	☐	Przy braku zasilania zawór			zamknięty		☐	otwarty		☐			
	Sprężyna powrotna	☐												
4.5	Temp. dopuszczalna medium	°C	+5...+100		☐	+5...110		☐	+5...120		☐			
4.6	Temp. otoczenia	°C	-30...50		☐	-7...+50		☐	0...+50		☐			
4.7	Stopień ochrony		IP40		☐	IP42		☐	IP54		☐			

Objaśnienia:

1) Ciśnienie bezwzględne (p₁; p₂) = ciśn. atm. (101,3 kPa) plus nadciśnienie.

2) Ciśnienie p₂ powinno być określone przy Δp_{Vp} = p₁ – p₂ dla całkowicie otwartego zaworu przy przepływie projektowym – patrz pkt. 2.6.

3) Dane / zaznaczenie zalecane – nie wymagane.

4) Opcje.

Uwagi:

1. Dla l.p. 1 i 2 dane techniczne wpisywać tylko w przypadku wymagania obliczenia Kv.

2. Dla l.p. 1 i 2 dane techniczne ustalić wg projektu obiektu.

3. Dla l.p. 3 i 4 wybór danych ustalić wg kart informacyjnych w „Rozdziale 5”.

☐ - wpisać wartości dla wymaganego / zalecanego parametru. ☐ - wpisać X dla wymaganych / zalecanych danych.

☐ - wypełniać jeżeli zawór we zamawiający, pozostałe dane mogą być wypełnione jeżeli dobór zaworu ma być sprawdzony przez TEHACO.

2.4. KWESTIONARIUSZ USŁUG TEHACO W ZAKRESIE UKŁADÓW REGULACJI TEMPERATURY

Producent/dostawca: TEHACO Sp. z o.o. , 80-299 Gdańsk-Osowa, ul. Barniewicka 66a, tel. 058 554 59 30		Str. .../...
Zamawiający – nazwa, adres i telefon:	Obiekt – nazwa użytkownika, adres i telefon:	
	Ilość kilometrów od miejsca odbiorcy do firmy TEHACO:	
Nr zamówienia:	Poz. spec.:	z dnia:
Nazwa projektu:	Symbol obwodu:	Ilość szt./kpl.

L.p.	Zakres usług TEHACO	Objaśnienia
1	Dostawa wyposażenia do odbiorcy	
2	Odbiór wyposażenia własnym transportem odbiorcy	
3	Montaż wyposażenia na obiekcie (bez orurowania i okablowania)	
4	Uruchomienie wyposażenia na obiekcie i techniczne zdanie użytkownikowi	
5	Serwis gwarancyjny	
6	Serwis pogwarancyjny	

Objaśnienia:

☐ wpisać X dla wymaganej czynności.

2.5. Tabele obwodów hydraulicznych regulacji temperatury w obiegach grzewczych i aplikacji regulatorów temperatury [L1...L5, K5 i K7].

Tabela 1. Zestawienie obwodów hydraulicznych regulacji temperatury.

Nr obwodu wg pkt. 2.6	Nazwa obwodów hydraulicznych regulacji temperatur	Rodzaj sieci rozdzielczej pierwotnej 1)	Rodzaj przepływu pierwotnego 2)	Rodzaj przepływu wtórnego 3)	Rodzaj regulacji strumienia objętości 4)	Zastosowanie zaworów kulowych regulacyjnych w obwodach hydraulicznych
1	2	3	4	5	6	7
Zawory kulowe regulacyjne dwudrogowe						
-	Wycinek rurociągu z zaworem 2-drogowym					Przykład wymiarowania zaworu 2-drogowego
1	Obwód dławiący	Czynna	Zmienny	Zmienny	Ilościowa	Ciepłownictwo. Zasilanie zasobników i wymienników obiegów CO, CWU, CT oraz bezpośrednie obiegi ogrzewania technologicznego.
2	Obwód dławiący z zaworem nadmiarowym ciśnienia	Czynna	Zmienny	Zmienny	Ilościowa	Jak dla obwodu nr 1 lecz gdy zawór regulacyjny jest przewymiarowany.
3	Obwód dławiący z regulatorem różnicy ciśnienia	Czynna	Zmienny	Zmienny	Ilościowa	Jak dla obwodu nr 1 lecz przy dużych zmianach ciśnienia dyspozycyjnego ze zmianą obciążenia.
4	Obwód wtryskowy z obejściem zaworem zwrotnym i pompą w obiegu wtórnym	Czynna	Zmienny	Stały	Jakościowa	Ciepłownictwo. Obiegi CO, ogrzewanie podłogowe, sufitowe, promiennikowe, nagrzewnice powietrza.
5	Obwód dławiący	Bierna	Zmienny	Zmienny	Ilościowa	Ogrzewnictwo – kotły. Zasilanie zasobników i wymienników obiegów CO, CWU, CT oraz bezpośrednie obiegi ogrzewania technologicznego
6	Obwód dławiący z zaworem nadmiarowym ciśnienia	Bierna	Zmienny	Zmienny	Ilościowa	Jak dla obwodu nr 5 lecz gdy zawór regulacyjny jest przewymiarowany
7	Obwód z obejściowym zaworem nadmiarow. i pompą w obiegu wtórnym	Bierna	Zmienny	Stały	Jakościowa	Ogrzewnictwo – kotły. Ogrzewanie podłogowe, sufitowe, promiennikowe, nagrzewnice powietrza.
Zawory kulowe regulacyjne trójdrogowe mieszające						
-	Wycinek rurociągu z zaworem 3-drogowym					Przykład wymiarowania zaworu 3-drogowego
21	Obwód mieszający z pompą w obiegu wtórnym	Czynna	Zmienny	Stały	Jakościowa	Ciepłownictwo. Obiegi CO, CWU, CT, ogrzewanie podłogowe, sufitowe, promiennikowe, nagrzewnice powietrza.
22	Obwód rozdzielczy	Czynna	Stały	Zmienny	Ilościowa	Ciepłownictwo. Zasilanie zasobników i wymienników obiegów CO, CWU, CT.
23	Obwód mieszający z obejściem w obiegu pierwotnym i pompą w obiegu wtórnym	Czynna	Stały	Stały	Jakościowa	Ciepłownictwo. Obiegi CO, CWU, CT, ogrzewanie podłogowe, sufitowe, promiennikowe, nagrzewnice powietrza.
24	Obwód wtryskowy ze stałym zmieszaniem wstępnym z obejściem i pompą w obiegu wtórnym	Czynna	Stały	Stały	Jakościowa	
25	Obwód mieszający z pompą w obiegu wtórnym	Bierna	Zmienny	Stały	Jakościowa	
26	Obwód mieszający z obejściem i pompą w obiegu wtórnym	Bierna	Zmienny	Stały	Jakościowa	
27	Obwód rozdzielczy z pompą w obiegu pierwotnym	Bierna	Stały	Zmienny	Ilościowa	Ogrzewnictwo – kotły. Zasilanie zasobników i wymienników obiegów CO, CWU i CT.
28	Obwód mieszający z obejściem w obiegu pierwotnym i pompą w obiegu wtórnym	Bierna	Stały	Stały	Jakościowa	Ogrzewnictwo – kotły. Obiegi CO, CWU, CT, ogrzewanie podłogowe, sufitowe, promiennikowe, nagrzewnice powietrza.
29	Obwód wtryskowy ze stałym zmieszaniem wstępnym z obejściem i pompą w obiegu wtórnym	Bierna	Stały	Stały	Jakościowa	

Objaśnienia do tabeli 1:

1) Rodzaje sieci rozdzielczej:

- Sieć **czynna** jest siecią ciepłowniczą – miejską – oraz kotłownie osiedlowe i grupowe;
- Sieć **bierna** jest siecią ogrzewniczą – kotłownie indywidualne oraz wymienniki ciepła.

2) Rodzaje przepływu wody w obiegu pierwotnym:

- Zmienny**;
- Stały**.

3) Rodzaje przepływu wody w obiegu wtórnym:

- Zmienny** – regulacja ilościowa;
- Stały** – regulacja jakościowa.

4) Rodzaje regulacji strumienia objętości wody i temperatury na odbiorcach:

- Ilościowa** – zmienny strumień objętości wody, stała temperatura;
- jakościowa** – stały strumień, zmienna temperatura.

Tabela 2. Numery aplikacji regulatorów temperatury.

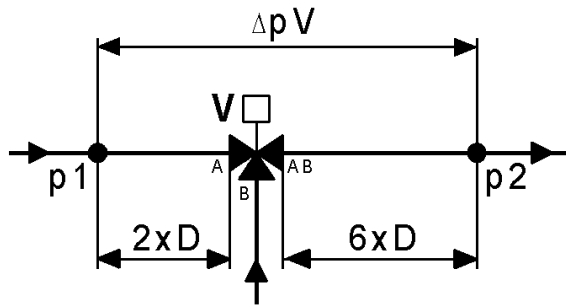
L.p.	Producenci regulatorów temperatury							
	LUMEL		COMPIT		RECALART		SAMSON	
	Nr aplikacji regulatora wg pkt. 3.1	Nr rys. obwodu hydraulicznego wg pkt. 2.6	Nr aplikacji regulatora wg pkt. 3.2	Nr rys. obwodu hydraulicznego wg pkt. 2.6	Nr aplikacji Regulatora wg pkt. 3.3	Nr rys. obwodu hydraulicznego wg pkt. 2.6	Nr aplikacji regulatora wg pkt. 3.4	Nr rys. obwodu regulacyjnego wg pkt. 2.6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	TH-RG14/1	1...3	TH-R315.05/1	21; 25	TH-A3000E/1	25	TH-5179/1	1...3; 25
2	TH-RG14/2	1...3	TH-R315.05/2	1...3	TH-A3000EI/1	25	TH-5179/2	1...3; 25
3	TH-RG24/1		TH-R315.7/1	1...3	TH-A3000R2/1	25	TH-5179/3	1...3; 25
4			TH-R315.7/2	21; 25	TH-A3000R3/1	25	TH-5179/4	1...3; 25
5			TH-R315.T2/1	1...3	TH-A3000R4/1	25	TH-5179/5	1...3; 25
6			TH-R315.T2/2	21; 25	TH-A3000R6/1	21	TH-5179/6	21
7			TH-R322/1	25			TH-5179/7	1...3; 21; 25
8			TH-R322/2	25			TH-5179/8	1...3; 21; 25
9			TH-R328/1	25			TH-5179/9	1...3
10			TH-R328/2	25			TH-5179/9a	21
11			TH-R403/1	25			TH-5474/1	27
12			TH-R403/2	25			TH-5474/1a	25; 27
13			TH-R403/3	25			TH-5474/2	27
14			TH-R403/4	25			TH-5474/2a	25; 27
15							TH-5474/3	27
16							TH-5474/3a	25; 27
17							TH-5474/4	27
18							TH-5474/5	27
19							TH-5474/6	27
20							TH-5474/7	27

2.6. Rysunki obwodów hydraulicznych regulacji temperatury w obiegach grzewczych [L1...L5, K5 i K7].

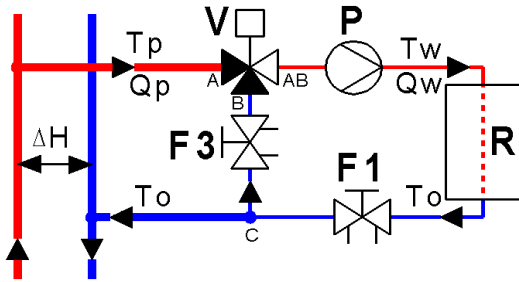
Nr obwodu	Obwody hydrauliczne regulacji temperatury	Warunki doboru zaworu regulacyjnego i równoważenia przepływu do warunków projektowych (obliczeniowych)
1	2	3
Zawory kulowe regulacyjne dwudrogowe		
-		1) Rysunek przedstawia wycinek rurociągu odnoszący się do sposobu wymiarowania zaworu 2 - drogowego regulacyjnego zgodnie z normą PN-EN 60534-2-1. Norma ta obowiązuje dla $Kv/d^2 \leq 0,04$. 2) Niniejsze zasady należy uwzględnić we wszystkich poniższych obwodach regulacyjnych dla zaworów regulacyjnych 2 - drogowych.
1		1)* $\Delta p_{Vp} > \Delta H / 2 > \Delta p_R$ $\Delta p_{Vp} > \Delta H - \Delta p_R > 0,25 \times H$ pompy głównej 2)* $\Delta p_{Vp} = 15 \dots 150 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / \Delta H$ $a = 0,25 \dots 0,7$; zalecany: $0,3 \dots 0,6$ 4) $\Delta p_{F1} = (\Delta H - \Delta p_{Vp} - \Delta p_R) \geq 3 \text{ kPa}$ (ustawić przepływ projektowy przy otwartym zaworze V)
2		1)* $\Delta p_{Vp} > (\Delta H - \Delta p_{PH}) / 2$ lub $\Delta p_R - \Delta p_{PH}$ $\Delta p_{Vp} > \Delta H - \Delta p_{PH} - \Delta p_R > 0,25 \times H$ pompy gł. 2)* $\Delta p_{Vp} = 15 \dots 150 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta H - \Delta p_{PH})$ $a = 0,25 \dots 0,7$; zalecany: $0,3 \dots 0,6$ 4) $\Delta p_{PH} = \Delta H - \Delta p_{Vp} - \Delta p_R - \Delta p_{F1}$ 5) $\Delta p_{F1} \geq 3 \text{ kPa}$ (ustawić przepływ projektowy przy otwartym zaworze)

3		1)* $\Delta p_{Vp} > \Delta p_{PD} \geq 15 \text{ kPa} > 0,25 \times H$ pompy głównej 2)* $\Delta p_{Vp} = 15 \dots 150 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / \Delta p_{PD} \approx 1,0$ 4) $\Delta p_{F1} \geq 3 \text{ kPa}$ (ustawić przepływ projektowy przy otwartym zaworze V)
4		1)* $\Delta p_{Vp} > \Delta H / 2$ lub $> \Delta P / 2 > \Delta p_R$ $\Delta p_{Vp} > \Delta H - \Delta p_R > 0,25 \times H$ pompy głównej 2)* $\Delta p_{Vp} = 10 \dots 100 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / \Delta H$ $a = 0,25 \dots 0,7$; zalecany: $0,3 \dots 0,6$ 4) $\Delta p_{F1} = \Delta H - \Delta p_{Vp} \geq 3 \text{ kPa}$ (przy otwartym zaworze V ustawić przepływ projektowy Q_w dla $T_p = T_w$ oraz nastawa na przepływ projektowy Q_p dla $T_p = T_w$) 5) $F2$ = przy zamkniętym zaworze V ustawić przepływ projektowy Q_w 6) $Q_p < Q_s$ dla $T_p = T_w$ i $T_p \neq T_w$
5		1)* $\Delta p_{Vp} > \Delta P / 2 > \Delta p_R$ $\Delta p_{Vp} > \Delta P - \Delta p_R$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 10 \dots 150 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / \Delta P$ $a = 0,25 \dots 0,7$; zalecany: $0,3 \dots 0,6$ 4) $\Delta p_{F1} = (\Delta P - \Delta p_R - \Delta p_{Vp} - \Delta p_G) \geq 3 \text{ kPa}$ (ustawić przepływ projektowy przy otwartym zaworze V)
6		1)* $\Delta p_{Vp} > (\Delta P - \Delta p_{PH}) / 2$ lub $> \Delta p_R - \Delta p_{PH}$ $\Delta p_{Vp} = \Delta P - \Delta p_{PH} - \Delta p_R$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 10 \dots 150 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta P - \Delta p_{PH})$ $a = 0,25 \dots 0,7$; zalecany: $0,3 \dots 0,6$ 4) $\Delta p_{PH} = \Delta P - \Delta p_R - \Delta p_{Vp} - \Delta p_G - \Delta p_{F1}$ 5) $\Delta p_{F1} \geq 3 \text{ kPa}$ (ustawić przepływ projektowy przy otwartym zaworze V)
7		1)* $\Delta p_{Vp} \geq \Delta p_{PH} / 2$ lub $> \Delta P / 2$ lub $> \Delta p_R$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 10 \dots 100 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / \Delta p_{PH}$ $a = 0,25 \dots 0,7$; zalecany: $0,3 \dots 0,6$ 4) $\Delta p_{PH} = \Delta p_G + \Delta p_{Vp} + \Delta p_{F1}$ 5) $\Delta p_{F1} \geq 3 \text{ kPa}$ (ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V) 6) Δp_{PH} ustawić na Q_p przy otwartym $F2$ 6) $F2$ – ustawić przepływ projektowy Q_w przy otwartym zaworze V 7) $Q_p < Q_w$ dla $T_p > T_w$

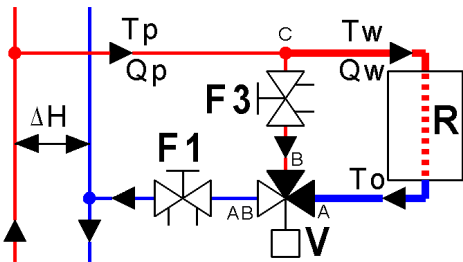
Zawory kulowe regulacyjne trójdrogowe mieszające



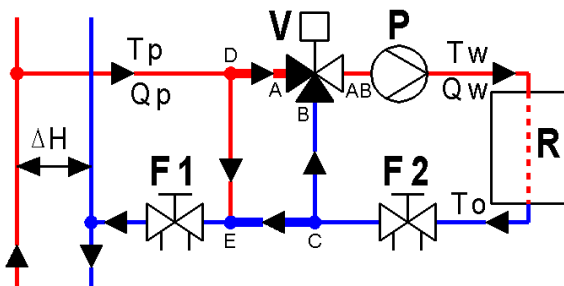
- 1) Rysunek przedstawia wycinek rurociągu odnoszący się do sposobu wymiarowania zaworu **3 - drogowego** regulacyjnego zgodnie z normą PN-EN 60534-2-1. Norma ta obowiązuje dla $K_v/d^2 \leq 0,04$.
- 2) Niniejsze zasady należy uwzględnić we wszystkich poniższych obwodach regulacyjnych dla zaworów regulacyjnych **3 – drogowych**.



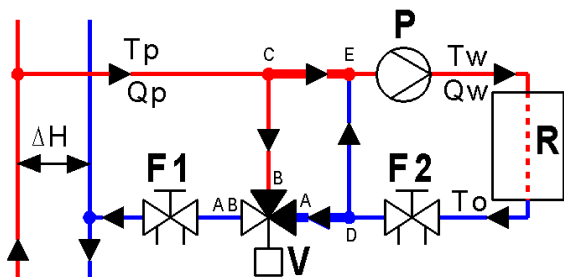
- 1)* $\Delta pVp \geq \Delta H$
- 2)* $\Delta pVp = 3...30 \text{ kPa}$
- 3) $a_p = \Delta pVp / (\Delta pVp + \Delta H)$
 $a = 0,3...0,8$; zalecany:
 - $0,3...0,5$ dla $\Delta pR / \Delta H > 3$
 - $0,7...0,8$ dla $\Delta pR / \Delta H \leq 3$
- 4) F1 – ustawić przepływ projektowy Q_w przy zamkniętym zaworze V
- 5) F3 – ustawić spadki cieśn. $\Delta pVp = \Delta H = \Delta p_{B-C}$



- 1)* $\Delta pVp > \Delta pR$
- 2)* $\Delta pVp = 5...50 \text{ kPa}$
- 3) $a_p = \Delta pVp / (\Delta pVp + \Delta pR)$
 $a = 0,3...0,8$; zalecany:
 - $0,3...0,5$ dla $\Delta H / \Delta pR > 3$
 - $0,7...0,8$ dla $\Delta H / \Delta pR \leq 3$
- 4) F1 – ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V
- 5) F3 – ustawić spadki ciśnienia $\Delta pVp = \Delta pR = \Delta p_{B-C}$



- 1)* $\Delta pVp \geq \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E}$
- 2)* $\Delta pVp = 1,5...15 \text{ kPa}$
- 3) $a_p = \Delta pVp / (\Delta pVp + \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E})$
 $a = 0,5...1,0$
- 4) $\Delta pF1 \geq \Delta H$ (ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V)
- 5) $\Delta pF2 \geq \Delta P - \Delta pVp - \Delta pR$ (ustawić przepływ projektowy Q_w przy otwartym zaworze V)



- 1)* $\Delta pVp \geq \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E}$
- 2)* $\Delta pVp = 1,5...15 \text{ kPa}$
- 3) $a_p = \Delta pVp / (\Delta pVp + \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E})$
 $a = 0,5...1,0$
- 4) $\Delta pF1 \geq \Delta H - \Delta pVp$ (ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V)
- 5) $\Delta pF2 \geq \Delta P - \Delta pR$ (ustawić przepływ projektowy Q_w przy otwartym zaworze V)

		2)* $\Delta p_{Vp} = 1,5...15 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta p_{Vp} + \Delta p_G)$ $a = 0,3...0,8$; zalecany: 0,3...0,5 dla $\Delta p_R / \Delta p_G > 3$ 0,7...0,8 dla $\Delta p_R / \Delta p_G \leq 3$ 4) F1 - ustawić przepływ projektowy $Q_p = Q_w$ przy całkowicie otwartym zaworze V 5) F3 – ustawić spadki cieśn. $\Delta p_{Vp} = \Delta p_G = \Delta p_{B-c}$
26		1)* $\Delta p_{Vp} > \Delta p_G$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 1,5...15 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta p_{Vp} + \Delta p_G)$ $a = 0,3...0,8$; zalecany: 0,3...0,5 dla $\Delta p_R / \Delta p_G > 3$ 0,7...0,8 dla $\Delta p_R / \Delta p_G \leq 3$ 4) F3 – ustawić spadki cieśn. $\Delta p_{Vp} = \Delta p_G = \Delta p_{B-c}$ 5) Przy całkowicie otwartym zaworze V: F1 – ustawić przepływ projektowy Q_w. F2 – ustawić zgodność przepływów Q_p i Q_w. 6) $Q_p \leq Q_s$
27		1)* $\Delta p_{Vp} > \Delta p_R$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 3...15 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta p_{Vp} + \Delta p_C)$ $a = 0,3...0,8$; zalecany: 0,3...0,5 dla $\Delta p_R / \Delta p_G > 3$ 0,7...0,8 dla $\Delta p_R / \Delta p_G \leq 3$ 4) F1 – ustawić spadki ciśnienia. $\Delta p_{Vp} = \Delta p_{B-c} = \Delta p_R$ 5) F2 = ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V
28		1)* $\Delta p_{Vp} \geq \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E}$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 1,5...15 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta p_{Vp} + \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E})$ $a = 0,5...1,0$ 4) $\Delta p_{F1} \geq \Delta p_P - \Delta p_G$ (ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V) 5) $\Delta p_{F2} \geq \Delta p_W - \Delta p_{Vp} - \Delta p_R$ (ustawić przepływ projektowy Q_w przy otwartym zaworze V)
29		1)* $\Delta p_{Vp} \geq \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E}$ 2)* $\Delta p_{Vp} = 1,5...15 \text{ kPa}$ 3) $a_p = \Delta p_{Vp} / (\Delta p_{Vp} + \Delta p_{A-D} + \Delta p_{C-E})$ $a = 0,5...1,0$ 4) $\Delta p_{F1} \geq \Delta p_P - \Delta p_{Vp} - \Delta p_G$ (ustawić przepływ projektowy Q_p przy otwartym zaworze V) 5) $\Delta p_{F2} \geq \Delta p_W - \Delta p_R$ (ustawić przepływ projektowy Q_w przy otwartym zaworze V)

Objaśnienia:

1. Urządzenia:

d – średnica nominalna zaworu regulacyjnego V
D – średnica nominalna rurociągu;
F1...F3 – zawory równoważące;
G – źródło energii cieplnej: kocioł, wymiennik, kolektor słoneczny;
PD – zawór różnicy ciśnienia;
PH – zawór nadmiarowy (upustowy) ciśnienia;
P/Pp/Pw – pompy;
R – odbiornik: wymiennik, kaloryfer itp.;
V – zawór regulacyjny;
Vr – zawór zwrotny.

2. Parametry:

a – autorytet zaworu = spadek ciśnienia na zaworze całkowicie otwartym przy przepływie projektowym / spadku ciśnienia na zaworze całkowicie zamkniętym.
 a_p – autorytet zaworu obliczony przez projektanta instalacji.
 a_d – autorytet zaworu dobranego.
 ΔH – różnica ciśnienia dyspozycyjnego w miejscu podłączenia obwodu regulacyjnego do czynnej sieci rozdzielczej;
 Δp_F – spadek ciśnienia na zaworze równoważącym;
 Δp_G – spadek ciśnienia źródła G, armatury i rur obiegu pierwotnego (w rysunkach obwodów linia gruba) przy przepływie projektowym.
 Δp_{PD} – regulowana różnica ciśnienia na zaworze różnicy ciśnienia PD;
 Δp_{PH} – redukowanie ciśnienia o stałą nastawioną wartość niezależnie od przepływu na zaworze nadmiarowym PH.
 Δp_R – spadek ciśnienia odbiornika R, armatury i rur obiegu wtórnego (w rysunkach obwodów linia gruba) przy przepływie projektowym.
 Δp_V – spadek ciśnienia na całkowicie otwartym zaworze regulacyjnym V przy przepływie projektowym.
W dokumentacji technicznej, spadek ciśnienia zaworu:
- obliczony przez projektanta instalacji należy oznaczać symbolem Δp_{V_p} ;
- dobranego należy oznaczać symbolem Δp_{V_d} ;
 $\Delta P/\Delta p_p/\Delta p_w$ – różnica ciśnienia na pompach P/Pp/Pw przy przepływie projektowym.
 Q_p – przepływ pierwotny;
 Q_w – przepływ wtórny;
 T_p – temperatura pierwotna;
 T_o – temperatura odpływu;
 T_w – temperatura wtórna;
* - założenia/warunki zalecane.

Uwagi:

1. W kolumnie 2 w schematach obwodów regulacyjnych linią grubą oznaczono części obwodu w których zawór powoduje zmianę przepływu i w których spadki ciśnienia mają wpływ na autorytet zaworu regulacyjnego.
2. W kolumnie 3 parametry spadków ciśnienia w obwodach hydraulicznych z przepływem zmiennym oznaczono drukiem pogrubionym, parametry te mają wpływ na autorytet zaworu regulacyjnego.
3. W kolumnie 3 warunki doboru zalecane (nie wymagane) znaczone gwiazdką (*).

2.7. Sposób zamawiania układów regulacji temperatury.

Układ regulacji temperatury należy zamawiać następująco:

Wariant 1 – dobór wyposażenia przez TEHACO:

- A) Wypełnić „Kwestionariusz zamówienia regulatorów temperatury” – pkt. 2.1 – w oparciu o aplikacje w „Rozdziale 3” i karty informacyjne w „Rozdziale 4”.
- B) Wypełnić „Kwestionariusz zamówienia czujników temperatury” – pkt. 2.2 – w oparciu o karty informacyjne w „Rozdziale 4”.
- C) Wypełnić „Kwestionariusz zamówienia zaworów kulowych regulacyjnych” – pkt. 2.3 – w oparciu o karty informacyjne w „Rozdziale 5”.

Przed wypełnieniem kwestionariusza (2.3) należy dokonać następujących ustaleń:

- w oparciu o ustalony nr aplikacji regulatora jw. w pkt. A) ustalić nr obwodu hydraulicznego wg tabeli 2 wg pkt. 2.5;
- po ustaleniu nr obwodu hydraulicznego, można odnaleźć warunki doboru zaworów regulacyjnych wg pkt. 2.6.

Kwestionariusz zamówienia zaworów kulowych regulacyjnych można wypełnić na dwa sposoby:

Sposób 1: jeżeli zamawiający dobiera zawór regulacyjny we własnym zakresie, wówczas:

- zamawiający może określić tylko typ zaworu i siłownika;
- zamawiający może (ale nie musi) również określić pozostałe dane, wówczas TEHACO sprawdzi czy dobór zaworu został dokonany prawidłowo.

Sposób 2: jeżeli dobór zaworu regulacyjnego ma być dokonany przez TEHACO, wówczas:

- zamawiający wypełnia wszystkie prostokąty oprócz określania typu zaworu i siłownika.
- zamawiający może zasugerować typ zaworu i/lub siłownika ale zaakceptowanie jego będzie uzależnione od doboru przez TEHACO.

Wariant 2 – dobór wyposażenia przez zamawiającego:

- A) W oparciu o „Rozdział 3” ustalić nr aplikacji regulatora (układ regulacji temperatury) np. TH-RG14/1;
- B) W oparciu o ustalony nr aplikacji regulatora jw. w pkt. A) ustalić nr obwodu hydraulicznego wg tabeli 2 wg pkt. 2.5;

C) Po ustaleniu nr obwodu hydraulicznego w pkt. B), można odnaleźć warunki doboru zaworów regulacyjnych wg pkt. 2.6.

Dobór zaworu regulacyjnego można dokonać:

- w oparciu o „Załącznik Z1” dla uproszczonego doboru zaworu.
- przy użyciu komputerowego „Programu doboru zaworów regulacyjnych SART 2010” – „Załącznik Z2” dla szczegółowego i dokładnego doboru zaworu;

D) Wg. kart informacyjnych w „Rozdziale 4” i w „Rozdziale 5” wytypować wyposażenie układu regulacji temperatury.

PRZYKŁAD ZAMÓWIENIA: Układ regulacji temperatury TH-RG14/1 o składzie:

- | | |
|---|----------|
| 1. Regulator temperatury centralnego ogrzewania TH-RG14-11000 | - szt. 1 |
| 2. Czujnik temperatury przylgowy typu CT1.2 | - szt. 1 |
| 3. Czujnik temperatury zewnętrznej / wewnętrznej typu CT1.6 | - szt. 2 |
| 4. Zawór 3-drogowy z siłownikiem obrotowym zamontowanym
typu TH-R209 + TH-TR230-3, DN15 z gwintem Rp 1/2", Kvs 0,63, 230V AC,
3-punktowy, czas ruchu 105 s, temperatura medium +5...+100 °C, IP40 | - szt. 1 |