

**DOKUMENTACJA TECHNICZNA WĘZŁA CIEPLNEGO  
C.O./C.W.U./C.T./C.T.**

EGZEMPLARZ UŻYTKOWY PODLEGA AKTUALIZACJI

Typ węzła: **Logomax Basic węzeł cieplny HWTT 44,5/88/125,6/80  
kW**

Wezeł czterofunkcyjny zasilający instalację centralnego ogrzewania,  
ciepła technicznego i instalacji basenowej.

**DOBÓR URZĄDZEŃ MODUŁU WSPÓLNEGO SIECIOWEGO**

	Stanowisko	Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Opracował:	Doradca Techniczny Klienta	Jacek Wagner	12.2017	
Zatwierdził:				

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

### **2. OBLICZENIA.**

- 2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:
- 2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym
- 2.7.1 Dobór filtroadmulatora sieciowego.
- 2.7.2 Dobór ciepłomierzy/wstawek.
- 2.7.3.3 Strata ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym
- 2.7.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.

### **4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:**

**2.4. Natężenie przepływu wody sieciowej:****2.4.3. Natężenie przepływu wody sieciowej w module wspólnym:**

$$V_s = \frac{Q_{CWUmax}}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})} = \begin{matrix} \text{Okres letni} \\ 0,90 \text{ kg/s} = 3,26 \text{ m}^3/\text{h} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{Okres zimowy} \\ 1,17 \text{ kg/s} = 4,37 \text{ m}^3/\text{h} \end{matrix}$$

$$V_s = \frac{Q_{CO} + Q_{CO2} + Q_{CT} + Q_{CWU} \dot{S}R}{\rho C_P (T_{ZS} - T_{PS})}$$

**2.6 Dobór średnic przewodów.****2.6.1.3 Dobór średnic przewodów po stronie sieciowej w module wspólnym**

Dobór przeprowadzono dla przepływu występującego w bardziej niekorzystnym okresie grzewczym

**Okres zimowy**Dla przepływu  $V_{scwu} = 4,37 \text{ m}^3/\text{h}$  dobrano przewód o średnicy **DN = 40**

Prędkość przepływu  $w = 0,83 \text{ m/s}$   
 Jednostkowa strata ciśnienia  $R = 0,220 \text{ kPa/m}$

Sprawdzenie doboru dla **drugiego okresu grzewczego**  
**Okres letni**

Przepływ:  $V_{scwu} = 3,26 \text{ m}^3/\text{h}$ 

Prędkość przepływu  $w = 0,62 \text{ m/s}$   
 Jednostkowa strata ciśnienia  $R = 0,132 \text{ kPa/m}$

**2.7 Dobór urządzeń po stronie sieciowej węzła cieplnego.****2.7.1 Dobór filtroomdulnika sieciowego.**

Dla przepływu  $V_s = 4,37 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym  
 oraz  $V_s = 3,26 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim

dobrano filtroomdulnik firmy: **AULIN****FILTROOMDULNIK FOM-AULIN DN 40 KWASOODPORNA , MAGNETYCZNA**

Straty ciśnienia na dobranym filtroomdulniku (z wykresu z katalogu producenta):

$\Delta P_{FOM} = 2,52 \text{ kPa}$  w okresie zimowym  
 $\Delta P_{FOM} = 1,40 \text{ kPa}$  w okresie letnim

**2.7.2 Dobór ciepłomierzy/wstawek.****Ciepłomierz główny:**

Dla przepływu  $V_s = 4,37 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym  
 oraz  $V_s = 3,26 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim

dobrano ciepłomierz firmy: **KAMSTRUP**

typ: **MULTICAL MC602+UF 54 qp 6,0 m<sup>3</sup>/h, 260 mm X G11/4B (R1) PN16, POWRÓT + RS232**  
 o średnicy: **DN = 25 mm**

Przepływ nominalny:  $V_{CIEPL} = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Wsp. przepływu dobrany z katalogu producenta

$Kvs = 13,4 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na dobranym ciepłomierzu:

$$\Delta P_{CIEPL} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{Kvs} \right)^2$$

$\Delta P_{CIEPL} = 10,25 \text{ kPa}$

w okresie zimowym

$\Delta P_{CIEPL} = 5,70 \text{ kPa}$

w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej ciepłomierza:

$$w = \frac{4 \times V_s}{3600 \pi d^2}$$

$w = 2,47 \text{ m/s}$

w okresie zimowym

$w = 1,85 \text{ m/s}$

w okresie letnim

**$w < 3 \text{ m/s}$  warunek spełniony**

**Uwaga:** W wyposażeniu standardowym firma Meibes nie dostarcza ciepłomierza.  
 Dostarczany węzeł posiada wstawkę umożliwiającą montaż wybranego ciepłomierza.

**Straty ciśnienia po stronie sieciowej.****Okres zimowy**

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.o.  $\Delta P_{S O CO} = 12,00 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u.  $\Delta P_{S O CWU} = 14,00 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.t  $\Delta P_{S O CO2} = 23,00 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.t. basen  $\Delta P_{S O CT} = 24,00 \text{ kPa}$

**Strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,34 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL} = 10,25 \text{ kPa}$

$$\Delta P_{S O WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{CIEPL}$$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$\Delta P_{S O WSP} = 13,59 \text{ kPa}$

**Straty ciśnienia po stronie sieciowej.****Okres letni**

Straty ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu c.w.u.  $\Delta P_{S O CWU} = 30,00 \text{ kPa}$

**Strat ciśnienia po stronie sieciowej w obiegu wspólnym**

Miejscowe i liniowe straty ciśnienia:

$\Delta P_{RUR+ARM.} = 3,17 \text{ kPa}$

Straty ciśnienia na ciepłomierzu:

$\Delta P_{CIEPL} = 5,70 \text{ kPa}$

$$\Delta P_{S O WSP} = \Delta P_{RUR+ARM.} + \Delta P_{CIEPL}$$

Suma strat ciśnienia dla modułu wspólnego:

$\Delta P_{S O WSP} = 8,86 \text{ kPa}$

**2.7.5 Dobór regulatora różnicy ciśnień.**

Dla przepływu  $V_s = 4,37 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie zimowym  
 oraz  $V_s = 3,26 \text{ m}^3/\text{h}$  w okresie letnim

dobrano zawór regulacyjny firmy: **DANFOSS**

**REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU TYP AVPQ4 DN 32 Kvs 12,5 PN25 0,2-1,0 BAR, dla**  
 typ: **mier.spadku ciś. 0,2 bar zakres przepływu 0,4-10 m<sup>3</sup>/h**

o średnicy: **DN = 32 mm**  
 zakres nastaw: **0,2-1 bar**  
 Regulator w wykonaniu **SPAW**  
 Współczynnik przepływu przez regulator z katalogu producenta:  
 $K_{vs} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia na regulatorze:

$$\Delta P_{ZRR} = \frac{\rho}{1000} \left( \frac{V_s}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta P_{ZRR} = 0,12 \text{ bar} = 11,78 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR} = 0,07 \text{ bar} = 6,73 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy węzła:

$$\Delta P = 1,0 \text{ bar}$$

**Mierniczy spadek ciśnienia na zaworze**  $\Delta P_{MIERN.} = 0,20 \text{ bar}$

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie zimowym:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{S O WSP} + \Delta P_{ZRCO} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRCO2} + \Delta P_{ZRCT} + \Delta P_{ZRR} + \Delta P_{MIERN}$$

$\Delta P_{ZRR} = 0,69 \text{ bar} = 69,37 \text{ kPa}$	
---	--

Nastawa zaworu różnicy ciśnień w okresie letnim:

$$\Delta P_{ZRR} = \Delta P_{S O WSP} + \Delta P_{ZRCWU} + \Delta P_{ZRR} + \Delta P_{MIERN}$$

$\Delta P_{ZRR} = 0,66 \text{ bar} = 65,60 \text{ kPa}$	
---	--

Minimalna wymagana różnica ciśnień pomiędzy zasilaniem i powrotem:

$$\Delta P_{min} = \Delta P_{ZRR} \left( \frac{V_s}{K_{vs}} \right)^2$$

$\Delta P_{min} = 0,08 \text{ bar} = 8,48 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{min} = 0,04 \text{ bar} = 4,46 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Prędkość przepływu w odniesieniu do średnicy nominalnej regulatora:

$$w = \frac{4 \times V_s}{3600 \pi d^2}$$

$w = 1,51 \text{ m/s}$	w okresie zimowym
$w = 1,13 \text{ m/s}$	w okresie letnim

**w < 3m/s warunek spełniony**

Strata ciśnienia na zaworze regulatora przy 30% otwarcia zaworu w okresie zimowym

$$\Delta P_{ZRR30} = \left( \frac{V_s}{0,3 K_{vs}} \right)^2 + 0,2$$

0,2 bar - mierniczy spadek ciśnienia na zaworze

$\Delta P_{ZRR30} = 1,56 \text{ bar} = 155,84 \text{ kPa}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR30} = 0,96 \text{ bar} = 95,52 \text{ kPa}$	w okresie letnim

Dopuszczalna dyspozycja różnicy ciśnień z warunku 30% stopnia otwarcia zaworu regulacyjnego:

straty ciśnienia na przyłączy  $\Delta P_{PRZ} = 3,3 \text{ kPa}$  w okresie zimowym  
 $\Delta P_{PRZ} = 3,2 \text{ kPa}$  w okresie letnim

$$\Delta P_{ZRR30\%} = \Delta P_{ZRR30} + \Delta P_{PRZ}$$

$\Delta P_{ZRR30\%} = 159,88 \text{ kPa} = 1,60 \text{ bar}$	w okresie zimowym
$\Delta P_{ZRR30\%} = 98,69 \text{ kPa} = 0,99 \text{ bar}$	w okresie letnim

**Sprawdzenie warunku kavitacji:**

Minimalne ciśnienie zasilania z sieci:

$$P_{\min} = 5,0 \text{ bar}$$

Współczynnik kavitacji dobrany z katalogu producenta:

$$z = 0,6 \text{ kPa}$$

Ciśnienie parowania cieczy wg PN-EN ISO 13788: 2003 dla temp.:

$$125 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad P_v = 236,19 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$65 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad P_v = 25,02 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} < z \times (P_{\min} - \Delta P_{\text{PRZ}}) - P_v$$

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} = 378,28 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{\text{dop.kaw.}} = 505,09 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne wezła:

$$\Delta P_{\text{MIN}} = \Delta P_{\text{ZRRC}}$$

$$\Delta P_{\text{MIN}} = 69,37 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa} \quad \text{w okresie zimowym}$$

$$\Delta P_{\text{MIN}} = 65,60 \text{ kPa} < 100 \text{ kPa} \quad \text{w okresie letnim}$$

Średnica nominalna	DN	15					20	25	32	40	50
$k_{vs}$	m <sup>3</sup> /h	0,4	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	12,5	16	20
Minimalny przepływ (przy $\Delta p_b^* = 0,2 \text{ bar}$ )		0,015	0,02	0,03	0,07	0,07	0,16	0,2	0,4	0,8	0,8
Nominalny przepływ (przy $\Delta p_b^* = 0,2 \text{ bar}$ )		0,18	0,4	0,86	1,4	2,2	3,0	3,5	8,0	10	12
Max. przepływ** (przy $\Delta p_b^* = 0,2 \text{ bar}$ )		-	-	0,9	1,6	2,4	3,5	4,5	10	12	15
Współczynnik kavitacji z ***		≥ 0,6									
Ciśnienie nominalne	PN	25									
Max. różnica ciśnień	bar	20							16		
Czynnik		Woda obiegowa / woda z glikolem do 30%									
pH czynnik		Min. 7, max. 10									
Temperatura czynnika		2 - 150 °C									
Połączenia	zawór	Gwint							Gwint i kołnierz		
	końcówki	Do spawania i kołnierz							Do spawania		
		Gwint zewnętrzny							-		
Materiał											
Korpus zaworu	gwint	Brąz CuSn5ZnPb (Rg5)							Zeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18-LT (GGG 40.3)		
	kołnierz	-									
Gniazdo zaworu		Stal nierdzewna, nr 1.4571									
Grzybek zaworu		Mosiądz CuZn36Pb2As									
Uszczelnienie		EPDM									

**Siłownik**

Typ		AVPQ		AVPQ 4	
Powierzchnia robocza	cm <sup>2</sup>	54			
Ciśnienie nominalne	PN	25			
Mierniczy spadek ciśnienia na ograniczniku przepływu, Δp <sub>b</sub>	bar	0,2			
Zakres nastawy różnicy ciśnień i kolory sprężyn	bar	0,2 - 1,0	0,3 - 2,0	0,2 - 1,0	0,3 - 2,0
		żółty	czerwony	żółty	czerwony
Materiał					
Obudowa napędu	Górna obudowa membrany	Stal nierdzewna, nr 1.4301			
	Dolna obudowa membrany	Brąz CuZn36Pb2As			
Membrana		EPDM			
Rurka impulsowa		Rurka miedziana Ø6 × 1 mm			

## 4. Zestawienie urządzeń i armatury w węźle cieplnym:

## Logomax Basic węzeł cieplny HWTT 44,5/88/125,6/80 kW

L.P.	Oznaczenie	Nazwa urządzenie	Producent	Sposób montażu	ilość
<b><u>Część Wysokoparametrowa - MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY - DOSTAWA VEOLIA POZNAŃ</u></b>					
1.	Z1	ZAWÓR KULOWY DO WSPAWANIA DN 40 PN 40	BROEN	SPAW	2
2.	LC	MULTICAL MC602+UF 54 qp 6,0 m3/h, 260 mm X G11/4B (R1) PN16, POWRÓT + RS232	KAMSTRUP	SPAW	1
9.	RRCiQ	REGULATOR RÓŻNICY CIŚNIEŃ I PRZEPŁYWU TYP AVPQ4 DN 32 Kvs 12,5 PN25 0,2-1,0 BAR, dla mier.spadku ciś. 0,2 bar zakres przepływu 0,4-10 m3/h	DANFOSS	SPAW	1
12.	WdN	WODOMIERZ JS90-2,5-NK DN15 Q=2,5m3/h	Powogaz	GWINT	1
13.	FOM1	FILTRODMULNK FOM-AULIN DN 40 KWAŚNODOPORNA , MAGNETYCZNA	AULIN	KOŁNIERZ	1
14.	FOM1	IZOLACJA FILTRODMULNIK AULIN DN40	IZOPUR	-	1
15.	P1	Manometr 16 bar z rurką syfonową i kurkiem , 130 stopni C	WIKA	-	2
16.	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	1
17.	UF	FILTR SIATKOWY GWINTOWANY DN 15	EFAR	GWINT	1
18.	KR	KRYZA DŁAWIĄCA DN15 , Dkr=10mm	-	-	1
<b><u>Część Wysokoparametrowa</u></b>					
19.	P1	Manometr 16 bar z rurką syfonową i kurkiem , 130 stopni C	WIKA	-	2
20.	T1	Termometr 0-160C	WIKA	-	2
<b><u>Układ stabilizująco-uzupełniający - CZĘŚĆ WSPÓLNA</u></b>					
21.	U	KUREK KULOWY DO WODY GW/GZ DN15 PN25	GENEBRE	GWINT	4
22.	UZZ	ZAWÓR ZWROTNY DN15 PN16 (1/2")	GENEBRE	GWINT	1
23.	W	POŁĄCZENIE ELASTYCZNE DN 15	MEIBES	-	1