

Karta doboru kompaktowego węzła cieplnego dla  
Aquafront ul. Pionierów 13

<b>Karta doboru kompaktowego węzła cieplnego</b>		
Wymiennik płytowy LPM	LUTOWANY	
<b>Dane ogólne</b>		
Temperatura zasilania sieci (okres letni)	70	°C
Temperatura powrotu sieci (okres letni)	35	°C
Temperatura zasilania sieci (okres zimowy)	110	°C
Temperatura powrotu sieci (okres zimowy)	51	°C
Ciśnienie dyspozycyjne węzła	100	kPa
Ciśnienie robocze sieci	1,6	MPa
<b>Centralne ogrzewanie</b>		
Zapotrzebowanie ciepła c.o.	450	kW
Temperatura powrotu instalacji	50	°C
Temperatura zasilania instalacji	70	°C
Ciśnienie robocze instalacji	0,4	MPa
Ciśnienie statyczne (wysokość budynku)	5	m H <sub>2</sub> O
Pojemność zładu	1	m <sup>3</sup>
Pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów	TAK	
Napięcie pompy	230	V
Opory instalacji	40	kPa
<b>Wentylacja</b>		
Zapotrzebowanie ciepła c.o.	-	kW
Temperatura powrotu instalacji	-	°C
Temperatura zasilania instalacji	-	°C
Ciśnienie robocze instalacji	-	MPa
Ciśnienie statyczne (wysokość budynku)	-	m H <sub>2</sub> O
Pojemność zładu		m <sup>3</sup>
Pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów	-	
Napięcie pompy	-	V
Opory instalacji	-	kPa
<b>Ciepła woda użytkowa</b>		
Zapotrzebowanie ciepła c.w.u. – max/godz.	-	kW
Wydajność c.w.u.	-	m <sup>3</sup> /h
Temperatura wody wodociągowej	-	°C
Temperatura c.w.u.	-	°C
Ciśnienie nominalne obiegu c.w.u.	-	MPa
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	-	MPa
Wymiennik ciepłej wody dwustopniowy		
Pompa cyrkulacyjna		
Napięcie pompy	-	V
Opory instalacji cyrkulacji	-	kPa
Zasobnik ( <b>na ciśnienie 1,0 MPa</b> )	-	m <sup>3</sup>
<b>Wyposażenie regulacyjne</b>		

Producent układu automatycznej regulacji	DANFOSS	
Regulator pogodowy	ECL 310 /A368/	
Regulator bezpośredniego działania c.w.u.	NIE	
Licznik ciepła	NIE	
Regulator różnicy ciśnień	NIE	
Regulator różnicy ciśnień i przepływu	TAK	
Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu	NIE	
<b><i>Maksymalne wymiary kompaktu / pomieszczenia</i></b>		
wysokość		m
długość		m
szerokość		m

**Wysyłający kartę doboru**

Inwestor

Adres projektowanego węzła

MPEC Spółka z o.o. w Lęborku

MPEC Spółka z o.o. w Lęborku

ul. Pionierów 13

**UWAGI**

Węzeł cieplny jak DSE Flex 1F.

Przewidzieć możliwość ręcznego wyłączenia pompy obiegowej c.o.

Skrzynka elektryczna z tworzywa sztucznego.

## Zestawienie urządzeń węzła cieplnego.

Obieg		Parametry projektowe strony pierwotnej					Parametry projektowe strony wtórnej							
		PN [bar]	T <sub>max</sub> [°C]	P <sub>max</sub> [bar]	PC DN	Temp [°C]	Q [m <sup>3</sup> /h]	Moc [kW]	PN [bar]	T <sub>max</sub> [°C]	P <sub>max</sub> [bar]	DN	Temp [°C]	Q [m <sup>3</sup> /h]
HEX1	Ogrzewanie	16	130	14.3	50	110.0/51.0	6.65	450	6	80.0	4	100	70.0/50.0	19.67

Typ regulatora	<b>ECL Comfort 310</b>		Rodzaj izolacji	<b>PUR (PUR (high temp. dh-box))</b>	
Aplikacja	<b>A368</b>				
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła	<b>1</b>	[bar]	Całkowity spadek ciś. po str. pierw. ❄️ / ☀️	<b>0.69 / 0.0</b>	[bar]

## Przyłącze

Regulator dp DPV	Producent	<b>Danfoss</b>		Średnica nominalna	<b>DN 32</b>	
	Model	<b>AVPQ</b>		Otwarcie zaworu	<b>78</b>	%
	Kvs	<b>12.5</b>	[m <sup>3</sup> /h]	PN class	<b>25</b>	[bar]
	Min./maks. Zakres ustawień ciśnienia	<b>0.2 - 1</b>	[bar]	Min / max natężenie przepływu	<b>0.4 - 10.0</b>	[m <sup>3</sup> /h]
	Natężenie przepływu projektowe ❄️	<b>6.65</b>	[m <sup>3</sup> /h]	Spadek ciśnienia ❄️	<b>0.48</b>	[bar]

## Ogrzewanie

Wymiennik ciepła	Typ / Model.	<b>XB52M-1-90</b>		Producent	<b>Danfoss</b>	
	Materiał płyty / typ lutowania	<b>EN1.4404(AISI316L)/CU</b>		Zapowierzchni	<b>0</b>	%
	Spadek ciśnienia po stronie pierwotnej	<b>0.02</b>	[bar]	Spadek ciśnienia po stronie wtórnej	<b>0.17</b>	[bar]
Zawór regulacyjny ZR1Sco	Producent	<b>Danfoss</b>		Typ siłownika	<b>AMV_23</b>	
	Model	<b>VB_2</b>		Napięcie	<b>230</b>	
	Średnica nominalna	<b>20</b>		Sygnal sterowania siłownikiem	<b>3-point</b>	
	Kvs	<b>6.3</b>	[m <sup>3</sup> /h]	PN	<b>25</b>	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe ❄️	<b>3.33</b>	[m <sup>3</sup> /h]	Spadek ciśnienia ❄️	<b>0.28</b>	[bar]
Zawór regulacyjny ZR2Sco	Producent	<b>Danfoss</b>		Typ siłownika	<b>AMV_23</b>	
	Model	<b>VB_2</b>		Napięcie	<b>230</b>	
	Średnica nominalna	<b>20</b>		Sygnal sterowania siłownikiem	<b>3-point</b>	
	Kvs	<b>6.3</b>	[m <sup>3</sup> /h]	PN	<b>25</b>	[bar]
	Natężenie przepływu projektowe ❄️	<b>3.33</b>	[m <sup>3</sup> /h]	Spadek ciśnienia ❄️	<b>0.28</b>	[bar]
Pompa PO	Model	<b>MAGNA3 65-120 F</b>		Producent	<b>Grundfos</b>	
	Średnica nominalna	<b>DN 65</b>		Wysokość podnoszenia	<b>5.97</b>	[m]
	Natężenie przepływu projektowe	<b>19.67</b>	[m <sup>3</sup> /h]	Napięcie	<b>1*230</b>	

<b>Parametry obliczeniowe:</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Strona1</b>	<b>Strona2</b>
Obciążenie:	kW		450
Przewymiarowanie:	%		0
Temperatura na wlocie:	°C	110.0	50.0
Temperatura wyjściowa (Określony):	°C	51.0	70.0
Temperatura wyjściowa (Rzeczywisty):	°C	50.5	--
Masowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	kg/h	-6.65	--
Objętościowe natężenie przepływu (Rzeczywisty):	m <sup>3</sup> /h	6.65	19.67
Całkowity spadek ciśnienia:	bar	0.02	0.17
LMTD:	K		8.83

<b>Właściwości płynu:</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Strona1</b>	<b>Strona2</b>
Czynnik:	-	Woda	Woda
Lepkość dynamiczna:	uPa-s	N/A	N/A
Gęstość:	kg/m <sup>3</sup>	N/A	N/A
Specific heat:	J/kg-K	-1000	N/A
Przewodność cieplna:	W/m-K	N/A	N/A

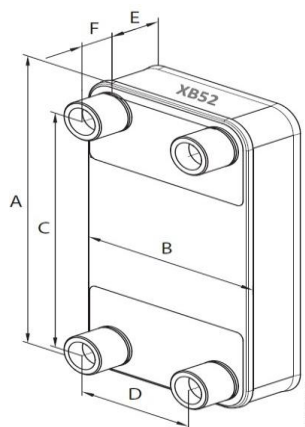
<b>Specyfikacja:</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Strona1</b>	<b>Strona2</b>
Typ wymiennika:	-		XB52M-1-90
Materiał płyt:	-		EN1.4404(AISI316L)
Uszczelka / materiał lutujący:	-		CU
Rozmiar połączenia.:	-		XB_DN50
Objętość:	l	6.952	7.11
Waga:	kg		31.69
Temperatura projektowa (Max/Min):	°C		110.0
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	25

**Wymiary zewnętrzne:**

A=466, B=256, C=379, D=170, E=175, F=50

**Uwagi:**

Wymiennik ciepła ze stali nierdzewnej lutowany miedzią, zaprojektowany i skonfigurowany do systemów ciepłowniczych, chłodniczych i innych zastosowań grzewczych. Lutowane wymienniki ciepła firmy Danfoss są wyposażone w płyty typu MICRO PLATES TM, które umożliwiają efektywniejszą transformację ciepła, niż w jakimkolwiek poprzednim modelu. Oszczędność energii i kosztów, Dłuższa żywotność, Konstrukcja odporna na korozję, Kompaktowa konstrukcja



**Wymiennik ciepła**

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
WYM.1	Izolacja wymiennika ciepła	1	Izolacja PUXB51: 50 - 76 -XB52: 72 - 104
WYM.1	Wymiennik ciepła	1	XB52M-1-90 2 25 A
WYM.1	Podstawa montażowa wymiennika	1	Podstawa montażowa wymiennika XB51-61

**Strona pierwotna**

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
DPV	Kontroler zaworu DP	1	AVPQ, 1 3/4", kvs 12.5 m <sup>3</sup> /h, Δp=0.2bar, PN25, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
FOM1	Izolacja filtroomulnika	1	Thermo, Mud trap insulation DN40/DN50
FOM1	Odpowietrznik	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany / Gwint wewnętrzny
FOM1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN25, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
FOM1	Filtroomulnik	1	Thermo, Model: FO2M - 50, Malowany, DN50, PN16, max temp. 150°C, kvs 50.0 m <sup>3</sup> /h, rodzaj połączenia: Kołnierz
P1	Spust	1	Danfoss, Model: JIP-IW, DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Spawany/Gwint wewnętrzny
PI1	Punkt połączenia manometru	4	Danfoss, Model: JIP-IW , 10mm, PN16, max temp. 150°C
PI1	Manometr	2	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Na dole, PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI1	Kurek manometryczny	2	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PP	Połączenie rurowe	1	Danfoss, DN15/6mm, PN16, max temp. 150°C, JIP-IW, rodzaj połączenia: Spawany
S1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN50, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S1.1.	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-WW, DN50, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S1.11	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-WW, DN50, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S1.2	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-WW, DN50, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S1.2.1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN32, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
S1.2.2	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN32, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
T1	Kieszka na termometr	2	Kieszka na termometr
T1	Termometr	2	Danfoss, Model: 292 WBZ, DN15, 0-160°C, PN25, rodzaj połączenia: Spawany
Tpco	Czujnik kieszkiowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
ZB	Zawór równoważący	1	Danfoss, Model: MSV-F2, DN50, PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Kołnierz
ZR1Sco	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VB 2, kvs 6.3 m <sup>3</sup> /h, DN20, rodzaj połączenia: Kołnierz, PN25, max temp. 150°C

ZR1Sco	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 23, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230, 15 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy
ZR2Sco	Zawór regulacyjny	1	Danfoss, Model: VB 2, kvs 6.3 m <sup>3</sup> /h, DN20, rodzaj połączenia: Kołnierz, PN25, max temp. 150°C
ZR2Sco	Siłownik elektryczny	1	Danfoss, Model: AMV 23, funkcja bezpieczeństwa sprężyny: W dół, 230, 15 s/mm, typ sterowania: 3-punktowy

**Strona wtórna**

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F1	Filtr	1	Danfoss, Model: FVF, DN100, PN16, max temp. 150°C, rodzaj połączenia: Kołnierz special function: Standard
G5	Zawór rozprężny	1	Reflex, Model: SU, 3/4", PN10, max temp. 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
NW	Naczynie wzbiorcze	1	Reflex, Model: N, 50L, 3/4", Ogrzewanie, 120°C, preset pressure: 1.5 bar, working pressure: 6.0 bar, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
P2	Spust	1	Danfoss, Model: BVR-DZR, DN15, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia na wlocie/wylocie: Gwint wewnętrzny/Gwint wewnętrzny
PI2	Punkt połączenia manometru	3	Danfoss, Model: BVR-DZR, 10mm, PN16, max temp. 120°C
PI2	Manometr	2	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Manometr	1	Danfoss, Model: M80, 1/2", kierunek połączenia: Tył, PN6, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	2	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PI2	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PO	Pompa	1	Grundfos, Model: MAGNA3 65-120 F, 1-230V, 3.45A, rodzaj połączenia: Kołnierz, DN65, PN10
PRco	Kurek manometryczny	1	Fart, Zawór trójdrożny, 1/2", PN25, max temp. 135°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
PRco	Przetwornik ciśnienia	1	Danfoss, MBS 3000, 0-6bar, PN6, max temp. 85°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
T2	Kieszka na termometr	2	Kieszka na termometr
T2	Termometr	2	Danfoss, Model: 292 WBZ, 1/2", 0-120°C, PN16, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
Tco	Czujnik kieszkiowy	1	Danfoss, Model: ESMU 100 St st, PN25, max temp. 180°C
Trco	Termostat	1	Jumo, Model: heatTHERM-AT/0220, TR-STW
Z1	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: JIP-WW, DN100, PN25, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Spawany
ZBO	Zawór bezpieczeństwa	1	Syr, Model: SYR 1915 DN25 4.0 BAR, 1", ciśnienie otwarcia: 4.0 bar, max temp. 140°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny

**Linia uzupełniania**

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
F4	Filtr	1	Cimberio, Model: 74ACR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny special function: Standard
G4	Zawór odcinający	2	Danfoss, Model: BVR-DZR, 1/2", PN16, max temp. 130°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
S4	Zawór odcinający	1	Danfoss, Model: JIP-IW (T), DN15, PN40, max temp. 180°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny/spawany

W2	Wodomierz	1	POWOGAZ, Model: JS90-NK, Q3=1.6 m <sup>3</sup> /h, electrical impulse rate: 10, 3/4 ", PN16, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint zewnętrzny
ZE	Siłownik zaworu elektromagnetycznego	1	Danfoss, Model: BB230AS, 230 V
ZE	Zawór magnetyczny	1	Danfoss, Model: EV220B, 1/2", kvs 4.0 m <sup>3</sup> /h, dP 0.3-16.0, PN16, max temp. 120°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny
ZZ4	Zawór zwrotny	1	Genebre, Model: Art. 3121, 1/2", PN10, DN15, max temp. 90°C, rodzaj połączenia: Gwint wewnętrzny

**Kontrola**

Pozycja	Rodzaj	Ilość	Opis
	Skrzynka elektryczna	1	Skrzynka elektryczna, Plastikowy, styczniki: Nie, liczba pomp 1, 1x230V, mniej niż 16A
	Akcesoria skrzynki elektrycznej	1	Przetwornik ciśnienia - do 2szt
	Akcesoria skrzynki elektrycznej	1	Połączenia wyrównawcze
R	Klucz aplikacji	1	Klucz aplikacji A368
R	Sterowniki elektroniczne.	1	Danfoss, Model: ECL Comfort 310, 230VV
Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	1	Danfoss, Model: ESMT

**Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego**

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

**Dobrano naczynie wzbiorcze:**

Typ	<b>N</b>	
Ilość naczyń	<b>1</b>	szt.
Pojemność naczynia	<b>50</b>	l
Wysokość	<b>487</b>	mm
Średnica	<b>441</b>	mm
Średnica przyłącza	<b>20</b>	mm
Ciśnienie wstępne	<b>0,70</b>	bar
Producent	<b>REFLEX</b>	

**Założenia:**

Producent		REFLEX	
Pojemność instalacji	V	1,10	m <sup>3</sup>
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p <sub>max</sub>	4	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p <sub>st</sub>	0,5	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t <sub>z</sub>	70	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0224	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T <sub>1</sub> =10°C	ρ <sub>1</sub>	999,7	kg/m <sup>3</sup>
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia Vu:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = \mathbf{24,72} \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = \mathbf{0,70} \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left( \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = \mathbf{37,46} \text{ dm}^3$$



**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.**

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

**Dobrano zawór bezpieczeństwa:**

Typ		<b>1915</b>	
Średnica nominalna		<b>DN 25</b>	mm
Ilość zaworów		<b>1</b>	szt.
Min. średnica wewnętrzna	$d_0$	<b>20</b>	mm
Ciśnienie początku otwarcia	$p_0$	<b>4</b>	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz}$	<b>0,30</b>	
Producent		<b>HUSTY SYR</b>	

**Założenia:**

Producent		<b>HUSTY SYR</b>	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		<b>25</b>	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	$p_1$	<b>4</b>	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	$p_2$	<b>16</b>	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		<b>110</b>	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	$\rho$	<b>950,967</b>	kg/m <sup>3</sup>
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	<b>0,27</b>	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 12 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000100 \quad \text{wg. karty katalogowej} \quad \text{XB 52M}$$

$$M = \mathbf{0,96} \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{0\min} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho}} = \mathbf{12,94 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}}$$

Warunek:  $d_0 > d_{0\min}$  jest spełniony.**Dobry zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414**

Schemat węzła ciepłego.

