

Kompaktowy węzeł ciepły	
Moc węzła	220 kW
c.o.	110
c.w.u.	90
c.t.	20
Adres:	

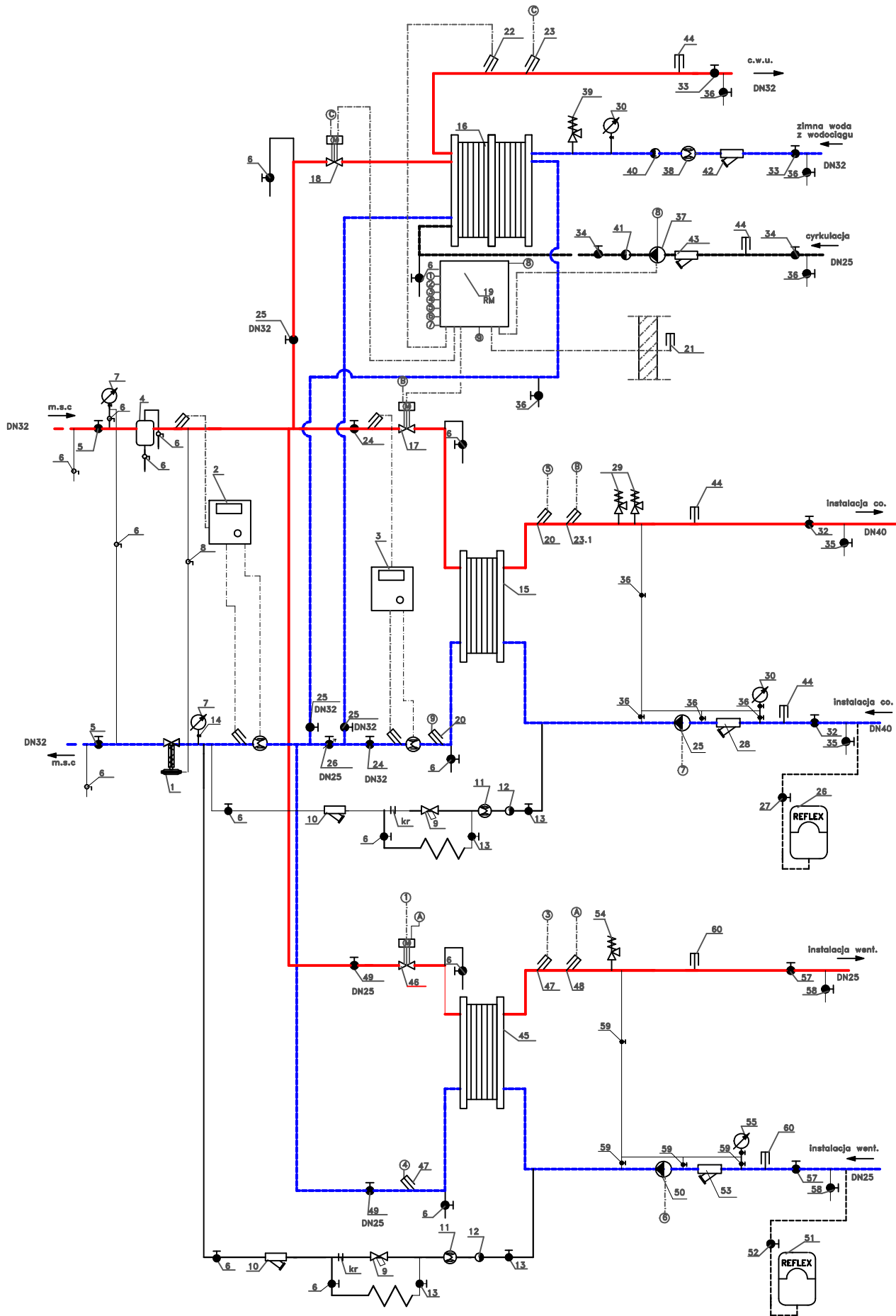


MEMBER OF
CEZ GROUP

Lp.	Nazwa	Typ	Dn	Producent	Ilość	
Wymienniki z płaszczem izolacyjnym						
15	c.o.- płytowy lutowany	OMB31-60H-1"	1203-0641		Secespol	1
	Izolacja wymiennika	do OMB31-60H-1"				1
16	c.w.u. - płytowy lutowany (6 połączeniowy)	OMB31-50H-2S-1"	1203-0670		Secespol	1
	Izolacja wymiennika	do OMB31-50H-2S-1"				1
45	went.- płytowy lutowany	OMA22-20-3/4"	1202-0016		Secespol	1
	Izolacja wymiennika	do OMA22-20-3/4"				1
Układ regulacji temperatury - pogodowy						
19	Regulator pogodowy + podstawa	5578			Samson	1
	Moduł	RS 232			Samson	1
21	Czujnik temperatury zewnętrznej	5227-3	ZEWNĘTRZNY		Samson	1
20, 47	Czujnik temperatury c.o. i went.	5277-3/80	MOSIĄDZ	15	Samson	4
22	Czujnik temperatury c.w.	5207-64		15	Samson	1
17	Napęd elektryczny c.o.	5825-10			Samson	1
	Zawór regulacyjny c.o.	3222 kv-4		15	Samson	1
18	Napęd elektryczny c.w.	5825-13			Samson	1
	Zawór regulacyjny c.w.	3222 kv-4		15	Samson	1
23	Termostat bezpieczeństwa c.w.u.	STB 5345-1/150	CrNiMo		Samson	1
23.1, 48	Termostat bezpieczeństwa c.o., c.t.	STB 5345-1/150	CrNiMo		Samson	2
46	Napęd elektryczny went.	5825-10			Samson	1
	Zawór regulacyjny went.	3222 kv-1		15	Samson	1
Układ reg. różnicy ciśnień						
1	Regulator różnicy ciśnień i przepływu	46-7 KV-6,3, PN25	0,2-1 BAR	20	Samson	1
8	Zawór	gwint	R250X001	8	Opal Giacomini	1
Pompa obiegowa						
25	Pompa c.o.	Stratos 25/1-10	2103615	25	Wilo	1
37	Pompa cyrkulacja c.w.	Yonos Maxo-Z 25/0,5-7	2175538	25	Wilo	1
50	Pompa went.	Stratos 25/1-6	2090447	25	Wilo	1
Układ pomiarowy energii cieplnej - str. sieciowa						
2	Ultradźwiękowy licznik ciepła - wstawka	Qn-3,5	gwint	25	Diehl Matering	1
	Moduł radiowy	Radio			Diehl Matering	1
3	Podlicznik ciepła c.o.	Qn-2,5	gwint	20	Diehl Matering	1
	Moduł radiowy	Radio			Diehl Matering	1
Układ zabezpieczenia instalacji						
26	Naczynie wzbiornicze membranowe - c.o.	NG140	6 bar 120°C	25	Reflex	1
51	Naczynie wzbiornicze membranowe - went.	NG35	6 bar 120°C	20	Reflex	1
27	Szybkozłącze c.o.	SU	10 bar 120°C	25	Reflex	1
52	Szybkozłącze went.	SU	10 bar 120°C	20	Reflex	1
29	Zawór bezpieczeństwa c.o.	1915	4 bar	25	SYR	2
39	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115	6 bar	25	SYR	1
54	Zawór bezpieczeństwa went.	1915	3 bar	25	SYR	1

Uzupełnianie zładu instalacyjnego						
6	Zawór odcinający	spawany	284 403	15	Naval	4
11	Wodomierz	JS 90-2,5 NK		15	Powogaz	2
9	Zawór napełniający	44-1b kv-3,2	2-6 bar	15	Samson	2
13	Zawór odcinający	gwint	KPS1	15	Ferro	4
kr	Kryza	5mm		15	Metrolog	2
Układ pomiarów miejscowych						
30, 55	Manometry + kurek manometryczny - strona instalacyjn	0-0,6MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika	2
30	Manometry kurek manometryczny - strona instalacyjna c.w.u.	0-1,0MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika	1
7	Manometry kurek manometryczny - strona sieciowa	0-1,6MPa	M100 111.10.100	20x1,5	Wika	2
44	Termometry - strona instalacyjna c.o.	0-120C	bimetaliczny	15	Wika	2
60	Termometry - strona instalacyjna went.	0-120C	bimetaliczny	15	Wika	2
44	Termometry - strona instalacyjna c.w.	0-120C	bimetaliczny	15	Wika	1
44	Termometry - strona instalacyjna cyrkulacja	0-120C	bimetaliczny	15	Wika	1
Zawory odcinające - str. sieciowa						
5	Odcięcie główne wężła	spawany	284 407	32	Naval	2
24	Odcięcie obiegu c.o.	spawany	284 407	32	Naval	2
25	Odcięcie obiegu c.w.u.	spawany	284 407	32	Naval	3
26	Ręczny zawór regulacyjny	Ballorex Venturi FODRV	25S	25	Meibes	1
49	Odcięcie obiegu went.	spawany	284 406	25	Naval	2
6	Zawór kulowy (spusty i odpowietrzanie)	spawany	284 403	15	Naval	12
Zawory odcinające - str. instalacyjna						
32	Odcięcia c.o.	gwint	KPS5	40	Ferro	2
33	Odcięcie c.w.u.	gwint	KPS4	32	Ferro	1
34	Odcięcia cyrkulacji	gwint	KPS3	25	Ferro	2
33	Odcięcie z.w.	gwint	KPS4	32	Ferro	1
57	Odcięcie went.	gwint	KPS3	25	Ferro	2
36, 59, 35, 58	Zawór kulowy (spusty, odpowietrzanie)	gwint	KPS1	15	Ferro	16
Zawory zwrotne						
12	Zawór zwrotny dla ukl. Uzupełniania went.	zz gwint	ZZM	15	Ferro	1
12	Zawór zwrotny dla ukl. Uzupełniania c.o.	zz gwint	ZZM	15	Ferro	1
40	Zawór zwrotny dla ukl. z.w.	zz gwint	ZZ4	32	Ferro	1
41	Zawór zwrotny dla ukl. cyrkulacji c.w.	zz gwint	ZZ3	25	Ferro	1
Urządzenia oczyszczające						
4	Str. Sieciowa - filtroomulnik	FO2m	z izolacją	32	Thermo	1
28	Str. instalacyjna c.o. z wkładem magnetycznym	kołnierz m	fig. 821 PN16 45 oczek	40	Zetkama	1
43	Str. instalacyjna cyrkulacji c.w.u.	f gwint	F06	25	Ferro	1
42	Str. instalacyjna z.w.	f gwint	F04	32	Ferro	1
10	Uzupełnianie zładu instalacyjnego	f gwint	F02	15	Ferro	2
53	Str. instalacyjna went. Z wkładem magnetycznym	kołnierz m	fig. 821 PN16 45 oczek	25	Zetkama	1
Układ sterowania wężła cieplnego						
1	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza	RM			Metrolog	1
Elementy pozostałe						
	Izolacja termiczna	IZOMET			Metrolog	1
38	Wodomierz z.w.	JS 6,3		25	Powogaz	1
13	Urządzenie telemetryczne	OKO 5585-6IB3-1XXX			AIUT	1

Spusty i odpowietrzania montowane w najniższych i najwyższych punktach wężła. Ilość spustów i odpowietrzeń może ulec zmianie w zależności od konstrukcji wężła.



Projekt: Kompaktowy węzeł cieplny co 110 kW cwu 90 kW ct 20 kW

Format

Data Imię i Nazwisko



MEMBER OF
CEZ GROUP

METROLOG Sp. z o.o.
ul. Kościuszki 97
64-700 Czarnków

Investor:

Temat rys. Schemat technologiczny węzła

Nr rys.

1

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła ciepłego

Obiekt: Węzeł ciepły co 110 kW + cwu 90 kW + ct 20 kW

Parametry obliczeniowe węzła ciepłego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć okres grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	70°C	25°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C
instalacja c.w.:	60°C	10°C
Ciśnienie dyspozycyjne sieci:	100,00 kPa	



MEMBER OF
CEZ GROUP

Moce cieplne:	Wymienniki	Ilość [szt.]	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	ΔP_{siec} [kPa]	ΔP_{inst} [kPa]	
$Q_{c.o.} =$	110,0 kW	OMB31-60H	1	25	25	1,6	13,00
$Q_{went.} =$	20,0 kW	OMA22-20	1	20	20	1	6,90
$Q_{c.w.sr.} =$	40,0 kW						
$Q_{c.w.max.} =$	90,0 kW						
c.w. zima 2-gi st.	OMB31-50H-2S	1	25	25	1,13	5,5	
c.w. zima 1-szy st.	OMB31-50H-2S	1	25	25	6,32	5,5	
c.w. lato 2-gi st.	OMB31-50H-2S	1	25	25	6,6	5,5	
c.w. lato 1-szy st.	OMB31-50H-2S	1	25	25	6,6	5,5	
razem c.w. lato:	OMB31-50H-2S	1	25	25	13,20	11	

Obliczenia strona sieciowa

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	Okres grzewczy/przejściowy			Lato				
				G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	ΔP [kPa]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	ΔP [kPa]		
Przyłącze węzła											
zasilanie											
Zawór kulowy AH-30 Dn32	1	27,4	Dn 32	3,05	0,78	1,24	1,76	0,45	0,41		
Filtroomulnik, Dn32	1	27,5	Dn 32	3,05	0,78	1,23	1,76	0,45	0,41		
pozostałe opory:						0,68			0,23		
Powrót											
1-szy stopień c.w.											
Zawór kulowy AH-30 Dn32 (z obiegu c.o.)	1	27,4	Dn 32	1,41	0,36	0,26	1,72	0,44	0,39		
Strumień czynnika ciepłego wykorzystywanego w 1-szym stopniu c.w. z obiegu c.o.: 72% tj.: 0,65kg/s											
Wymiennik c.w. - stopień 1 OMB31-50H-2S	1		Dn 25	2,38	1,04	6,32	1,72	0,75	6,60		
Zawór kulowy AH-30 Dn32	1	27,4	Dn 32	2,38	0,61	0,75	1,72	0,44	0,39		
Obejście wym. c.w. 1st. Ballorex Dn25	1	7,2	Dn 25	0,55	0,24	0,58					
Przyłącze węzła											
powrót											
Ciepłomierz, Qn=3,5	1	15	Dn 25	2,93	1,28	3,81	1,72	0,75	1,31		
46-7, Dn20	1	6,3	Dn 20	2,93	2,08	21,62	1,72	1,22	7,45		
opór dławnicy - w przypadku ograniczenia przepł.						20,00			20,00		
Zawór kulowy AH-30 Dn32	1	27,4	Dn 32	2,93	0,75	1,14	1,72	0,44	0,39		
pozostałe opory:						1,09			0,38		
				Razem - Przyłącze węzła:			58,15			Razem:	37,96
Obwód regulacyjny c.o.											
zasilanie											
Zawór kulowy AH-30 Dn32	1	27,4	Dn 32	1,67	0,43	0,37	0,00	0,00	0,00		
Wymiennik c.o. OMB31-60H	1		Dn 25	1,67	0,73	1,60	0,00	0,00	0,00		
pozostałe opory:						0,30			0,00		
Powrót											
Ciepłomierz, Qn=2,5	1	15	Dn 20	1,60	1,14	1,14	0,00	0,00	0,00		
3222 - Dn15-kv 4	1	4	Dn 15	1,60	2,07	16,00	0,00	0,00	0,00		
Zawór kulowy AH-30 Dn32	1	27,4	Dn 32	1,60	0,41	0,34	0,00	0,00	0,00		
pozostałe opory:						0,45			0,00		
				Razem - Obwód regulacyjny c.o.:			20,20			Razem:	0,00
Obwód regulacyjny went.											
zasilanie											
Zawór kulowy AH-30 Dn25	1	16,9	Dn 25	0,36	0,16	0,05	0,00	0,00	0,00		
3222 - Dn15-kv 1	1	1	Dn 15	0,36	0,46	12,96	0,00	0,00	0,00		
Wymiennik went. OMA22-20	1		Dn 20	0,36	0,26	1,00	0,00	0,00	0,00		
pozostałe opory:						0,05			0,00		
Powrót											
Zawór kulowy AH-30 Dn25	1	16,9	Dn 25	0,35	0,15	0,04	0,00	0,00	0,00		
pozostałe opory:						0,07			0,00		
				Razem - Obwód regulacyjny went.:			14,17			Razem:	0,00
Obwód regulacyjny c.w.											
zasilanie											
AH-30k Dn32	1	27,4	Dn 32	1,03	0,26	0,14	1,76	0,45	0,41		
Wymiennik c.w. - stopień 2 OMB31-50H-2S	1		Dn 25	1,03	0,45	1,13	1,76	0,77	6,60		
pozostałe opory:						0,18			0,54		
Powrót											
3222 - Dn15-kv 4	1	4	Dn 15	0,99	1,28	6,11	1,72	2,22	18,49		
AH-30k Dn32	1	27,4	Dn 32	0,99	0,25	0,13	1,72	0,44	0,39		
pozostałe opory:						0,22			0,68		
				Razem - Obwód regulacyjny c.w.:			7,92			Razem:	27,11
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				78,35			65,07				
Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:				31,34			35,80				
Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:				32,00			36,00				
Stąd wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				79,01			65,27				
Autorytet zaworu regulacyjnego c.o.:				0,50			0,00				
Autorytet zaworu regulacyjnego went.:				0,41			0,00				
Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.:				0,51			0,51				

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Obiekt: Węzeł cieplny co 110 kW + cwu 90 kW + ct 20 kW

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć okres grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	70°C	25°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C
instalacja c.w.:	60°C	10°C
instalacja cyrkulacji:	60°C	50°C



MEMBER OF
CEZ GROUP

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	110,0 kW
$Q_{c.w.} =$	90,0 kW
Przybliżone straty ciepła cyrkul. $Q_{cyrk.} =$	13,5 kW

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	C _(dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.o.						
zasilanie						
Zawór kulowy AH-30 Dn40	1	48,3	Dn 40	4,85	0,92	1,01
Wymiennik c.o. OMB31-60H	1		Dn 25	4,85	2,11	13,00
pozostałe opory:						2,11
Powrót						
FS-1, Dn40	1	33	Dn 40	4,79	0,91	2,11
Zawór kulowy AH-30 Dn40	1	48,3	Dn 40	4,79	0,91	0,98
pozostałe opory:						1,27
Dodatkowe opory:						5,00
Razem:						25,48

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	25,48	kPa	
opory instalacji:	35,00	kPa	
wymagana wysokość podnoszenia	60,48	kPa	6,0
wymagany przepływ:	4,85	m³/h	

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: Stratos 25/1-10

producent: Wilo

ilość: 1 szt.

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Obiekt: Węzeł cieplny co 110 kW + cwu 90 kW + ct 20 kW

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć okres grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	70°C	25°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C
instalacja c.w.:	60°C	10°C
instalacja cyrkulacji:	60°C	50°C



MEMBER OF
CEZ GROUP

Moce cieplne:

$Q_{c.t.} =$	20,0 kW
$Q_{c.w.} =$	90,0 kW
Przybliżone straty ciepła cyrkul. $Q_{cyrk.} =$	13,5 kW

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	C _(dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.t.						
zasilanie						
Zawór kulowy AH-30 Dn25	1	16,9	Dn 25	0,88	0,38	0,27
Wymiennik c.o. OMB31-60H	1		Dn 25	0,88	0,38	13,00
pozostałe opory:						0,45
Powrót						
FS-1, Dn25	1	11	Dn 25	0,87	0,38	0,63
Zawór kulowy AH-30 Dn25	1	16,9	Dn 25	0,87	0,38	0,27
pozostałe opory:						0,31
Dodatkowe opory:						5,00
Razem:						19,93

Dobór pompy obiegowej c.o.

opory węzła:	19,93	kPa	
opory instalacji:	30,00	kPa	
wymagana wysokość podnoszenia	49,93	kPa	5,0
wymagany przepływ:	0,88	m³/h	

Dobrano pompę obiegową c.o.:

typ: Stratos 25/1-6

producent: Wilo

ilość: 1 szt.

Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego

Obiekt: Węzeł cieplny co 110 kW + cwu 90 kW + ct 20 kW

Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
sieć okres grzewczy:	120°C	60°C
sieć lato:	70°C	25°C
instalacja c.o.:	75°C	55°C
instalacja c.w.:	60°C	10°C
instalacja cyrkulacji:	60°C	50°C



MEMBER OF
CEZ GROUP

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	110,0 kW
$Q_{c.w.} =$	90,0 kW
Przybliżone straty ciepła cyrkul. $Q_{cyrk.} =$	13,5 kW

Obliczenia strona instalacyjna

typ	ilość [szt.]	kv [m ³ /h]	Dn [mm]	G [m ³ /h]	c (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Obwód c.w.						
c.w. / II st. /						
Zawór kulowy gwint. Dn32	1	90	Dn 32	1,57	0,40	0,03
Wymiennik c.w.II st. OMB31-50H-2S	1		Dn 25	1,57	0,68	11,00
pozostałe opory w węźle:						0,47
						Razem: 11,50
z.w. / I st. c.w.						
Zawór kulowy gwint. Dn32	1	90	Dn 32	1,55	0,40	0,03
Socla 601 Dn32	1	17	Dn 32	1,55	0,40	0,83
Js=3,5	1	8	Dn 25	1,55	0,67	3,75
FS-1, Dn32	1	20	Dn 32	1,55	0,40	0,60
Wymiennik c.w. I st. OMB31-50H-2S	1		Dn 25	1,55	0,67	11,00
Zawór kulowy gwint. Dn32	1	90	Dn 32	1,55	0,40	0,03
pozostałe opory w węźle:						0,44
						Razem: 16,68
Obwód cyrkulacji (z pompą)						
Zawór kulowy gwint. Dn25	1	50	Dn 25	1,18	0,51	0,06
FS-1, Dn25	1	11	Dn 25	1,18	0,51	1,15
Zawór kulowy gwint. Dn25	1	50	Dn 25	1,18	0,51	0,06
Przyjęte opory cyrkulacji c.w.						35,00
pozostałe opory w węźle:						0,38
Dodatkowe opory:						5,00
						Razem: 41,65

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.

wymagana wysokość podnoszenia

53,16 kPa 5,3

wymagany przepływ:

1,18 m³/h

Dobrano pompę cyrkulacji c.w.:

typ: Yonos MAXO-Z 25/0,5-7

producent: Wilo

ilość: 1 szt.

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
Nr obliczeń
Przygotował/Data 03.03.2020
Typ wymiennika ciepła OMB31-60H-1"
Numer katalogowy 1203-0641
Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc		110,0	kW
ΔT_{Log}		18,2	°C
Min. przewymiarowanie		10	%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	120,0	55,0	°C
Temp. wyjściowa	60,0	75,0	°C
Przepływ masowy	0,44	1,31	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,67	4,79	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,60	4,84	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	1,6	1,6	MPa
Temp. obliczeniowa	120	75	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła		2,0	m ²
Współ. zanieczyszczenia		0,1406	m ² K/kW
K czysty		5452,5	W/m ² K
K zanieczyszczony		3086,1	W/m ² K
Przewymiarowanie		77	%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,6	13,0	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,9	kPa
Prędk. w przyłączach	1,09	3,22	m/s
Prędk. w urząd.	0,07	0,20	m/s
Liczba Reynoldsa	866	1811	-
Alfa	9451,0	17773,5	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

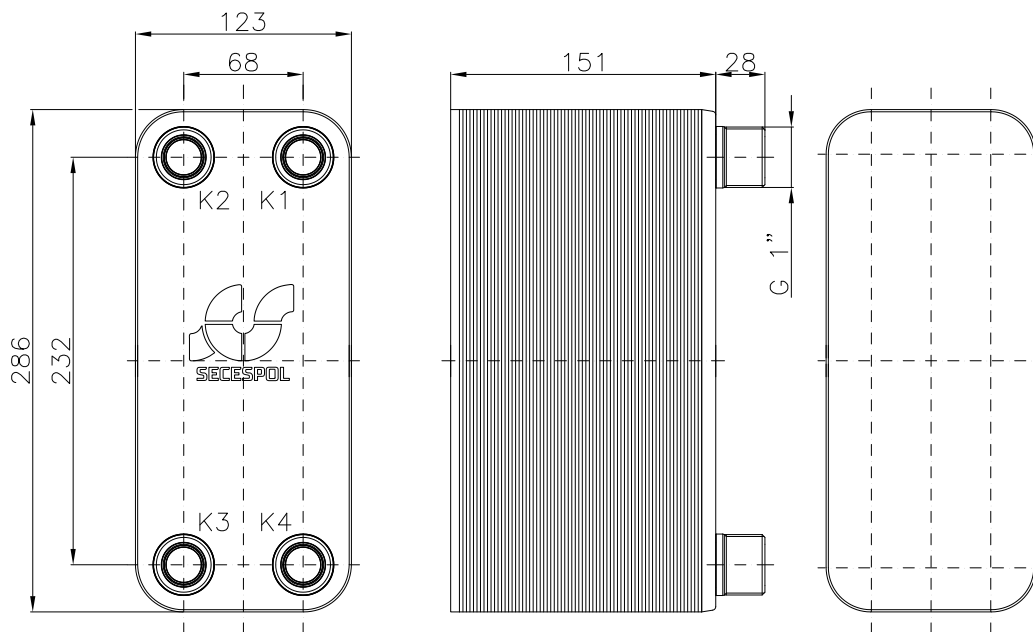
	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	90,0	65,0	°C
Gęstość	966,36	982,79	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,18	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,671	0,648	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1,93	2,85	-

CAIRO PRO OEM 1.1.0.5

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła **OMB31-60H-1"**
Numer katalogowy **1203-0641**



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	1,4	l
Objętość str. zimnej	1,4	l
Waga	9,0	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 1"
K2 - Gwint zewnętrzny G 1"
K3 - Gwint zewnętrzny G 1"
K4 - Gwint zewnętrzny G 1"

CAIRO PRO OEM 1.1.0.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
Nr obliczeń
Przygotował/Data 03.03.2020
Typ wymiennika ciepła **OMA22-20-3/4"**
Numer katalogowy **1202-0016**
Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc		20,0	kW
ΔT_{Log}		18,2	°C
Min. przewymiarowanie		10	%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	120,0	55,0	°C
Temp. wyjściowa	60,0	75,0	°C
Przepływ masowy	0,08	0,24	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	0,30	0,87	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	0,29	0,88	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	1,6	1,6	MPa
Temp. obliczeniowa	120	75	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła		0,4	m ²
Współ. zanieczyszczenia		0,1076	m ² K/kW
K czysty		3793,6	W/m ² K
K zanieczyszczony		2694,3	W/m ² K
Przewymiarowanie		41	%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,0	6,9	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,2	kPa
Prędk. w przyłączach	0,47	1,38	m/s
Prędk. w urząd.	0,06	0,16	m/s
Liczba Reynoldsa	734	1429	-
Alfa	6356,1	11370,0	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	90,0	65,0	°C
Gęstość	966,36	982,79	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,18	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,671	0,648	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m ²
Liczba Prandtla	1,93	2,85	-

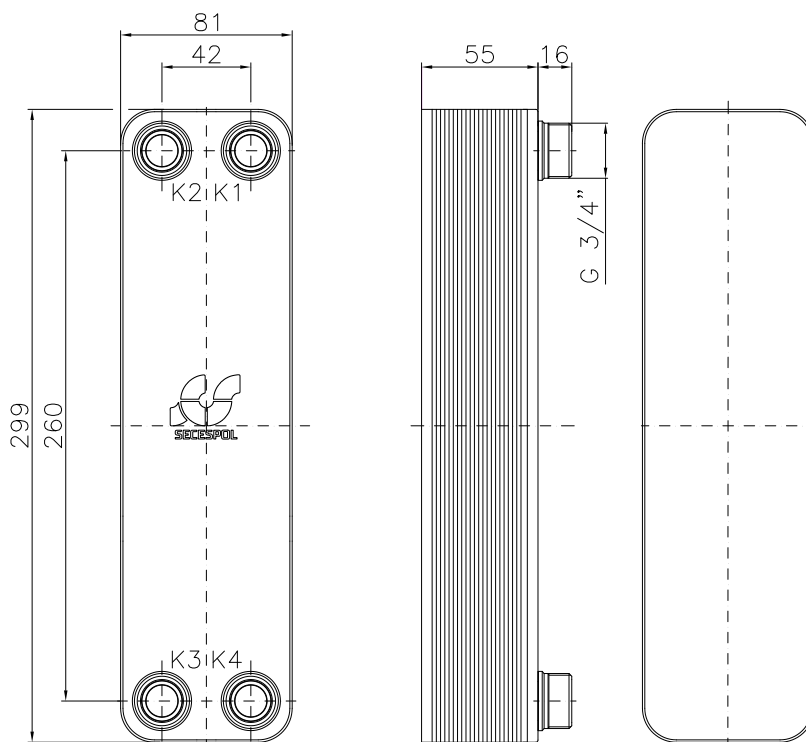
CAIRO PRO OEM 1.1.0.5

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła
Numer katalogowy

OMA22-20-3/4"
1202-0016



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	0,3	l
Objętość str. zimnej	0,3	l
Waga	2,2	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 3/4"
K2 - Gwint zewnętrzny G 3/4"
K3 - Gwint zewnętrzny G 3/4"
K4 - Gwint zewnętrzny G 3/4"

CAIRO PRO OEM 1.1.0.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt
Nr obliczeń
Przygotował/Data 03.03.2020
Typ wymiennika ciepła OMB31-50H-2S-1"
Numer katalogowy 1203-0670
Całk. ilość wymienników 1
Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc			kW
ΔT_{Log}	90,0		°C
Min. przewymiarowanie	12,3		%
	0		
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	70,0	10,0	°C
Temp. wyjściowa	25,0	60,0	°C
Przepływ masowy	0,48	0,43	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	1,76	1,55	m ³ /h
Wyjśc. przepływ objęt.	1,72	1,57	m ³ /h
Max. spadek ciśnienia	20,0	20,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	1,6	1,6	MPa
Temp. obliczeniowa	70	60	°C

SECESPOL - DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła			m ²
Współ. zanieczyszczenia	1,6		m ² K/kW
K czysty	0,0554		W/m ² K
K zanieczyszczony	6002,4		W/m ² K
Przewymiarowanie	4504,2		%
	33		
Oblicz. spadek ciśnienia	13,2	11,0	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,2	0,1	kPa
Prędk. w przyłączach	1,16	1,04	m/s
Prędk. w urząd.	0,18	0,16	m/s
Liczba Reynoldsa	1268	911	-
Alfa	14999,3	12737,7	W/m ² K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	47,5	35,0	°C
Gęstość	991,57	996,00	kg/m ³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,629	0,614	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0007	Ns/m ²
Liczba Prandtla	3,82	4,91	-

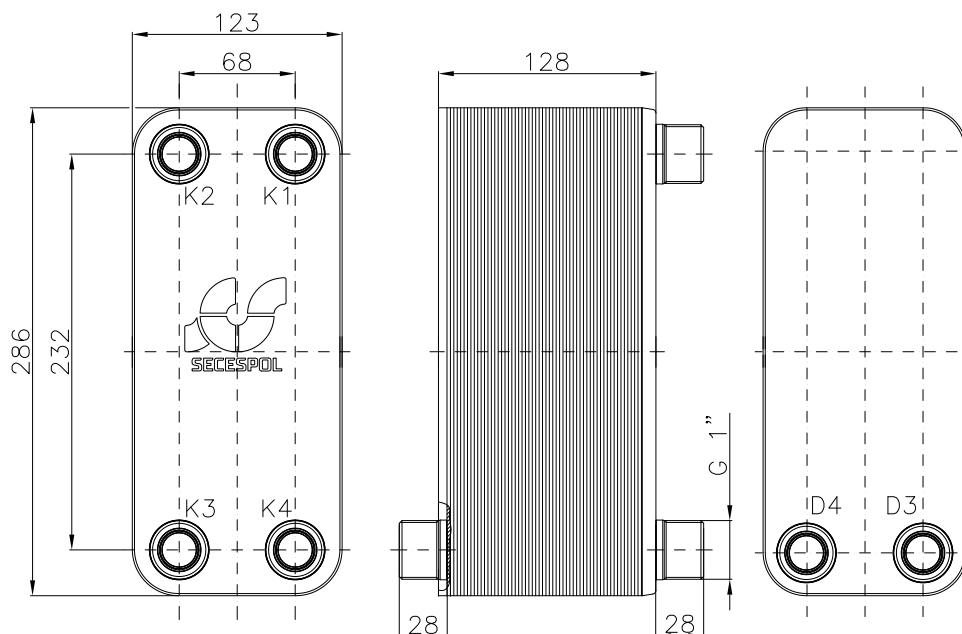
CAIRO PRO OEM 1.1.0.5

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła
Numer katalogowy

OMB31-50H-2S-1"
1203-0670



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	30	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	1,2	l
Objętość str. zimnej	1,2	l
Waga	7,8	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 1"
K2 - Gwint zewnętrzny G 1"
K3 - Gwint zewnętrzny G 1"
K4 - Gwint zewnętrzny G 1"

CAIRO PRO OEM 1.1.0.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

Klient

Dane techniczne

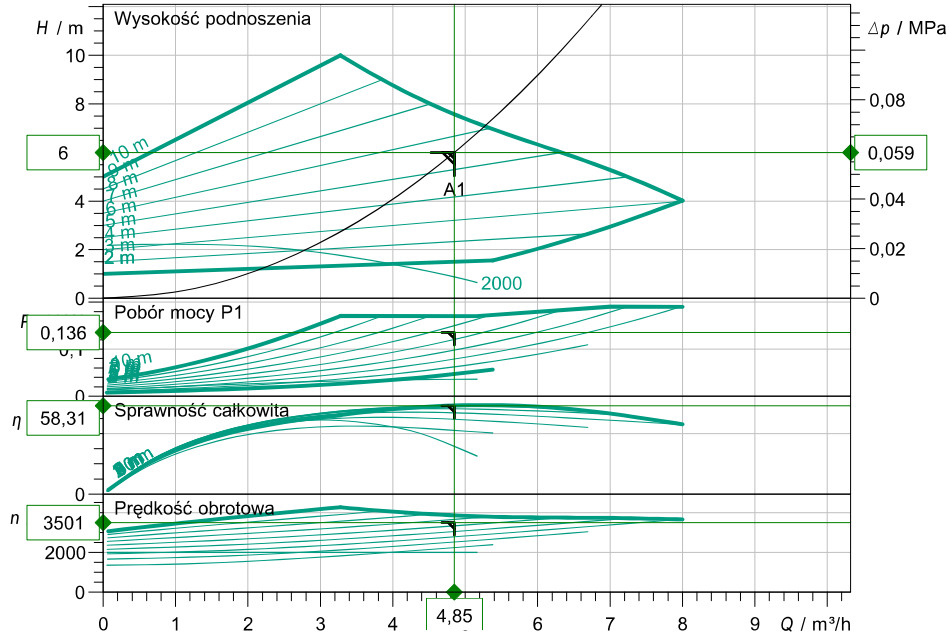
Bezławnicowa pompa o najwyższej sprawności Stratos 25/1-10 PN6/10

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2020-03-03 12:01:25.059

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji Klienta

Data 03.03.2020

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	4,85 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	6,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m ³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm ² /s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	4,85 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	6,00 m
Pobór mocy P1	0,14 kW

Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa o najwyższej sprawności Stratos 25/1-10 PN6/10	
Rodzaj pracy	dp-v
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość doptywu przy	50 / 95 / 110°C
	3 / 10 / 16

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,19 kW
Pobór prądu	1,3 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	
Kompatybilność elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	

Wymiary przyłącza

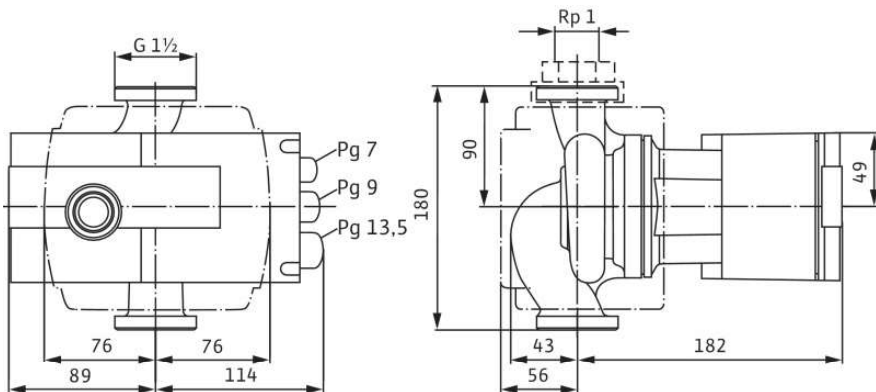
Przyłącze gwintowane po stronie ssawnej	G 1 1/2, PN10
Przyłącze gwintowane po stronie tłocznej	G 1 1/2, PN10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PPE-GF30
Wał	1.4122
Magazyn materiału	Węgiel spiekany, impregnowany metalem

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2103615



Klient

Dane techniczne

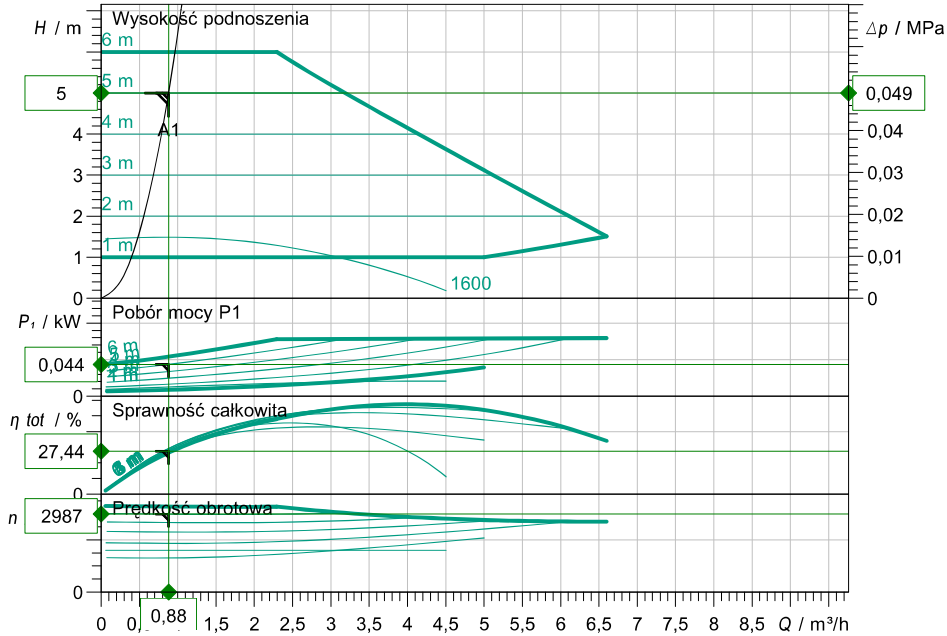
Bezławnicowa pompa o najwyższej sprawności Stratos 25/1-6 PN6/10

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2020-03-03 12:01:25.059

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji Klienta

Data 03.03.2020

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	0,88 m^3/h
Wysokość podnoszenia	5,00 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m^3
Lepkość kinematyczna	1,00 mm^2/s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	0,88 m^3/h
Wysokość podnoszenia	5,00 m
Pobór mocy P1	0,04 kW

Dane o produkcie

Bezławnicowa pompa o najwyższej sprawności Stratos 25/1-6 PN6/10	
Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-10 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość doływu przy 50 / 95 / 110°C	3 / 10 / 16

Dane silnika

Konstrukcja silnika	Silnik EC
Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Pobór mocy P1	0,08 kW
Pobór prądu	0,7 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	
Kompatybilność elektromagnetyczna	
Generowanie zakłóceń	EN 61800-3;2004+A1;20
Odporność na zakłócenia	EN 61800-3;2004+A1;20
Dławik przewodu	

Wymiary przyłącza

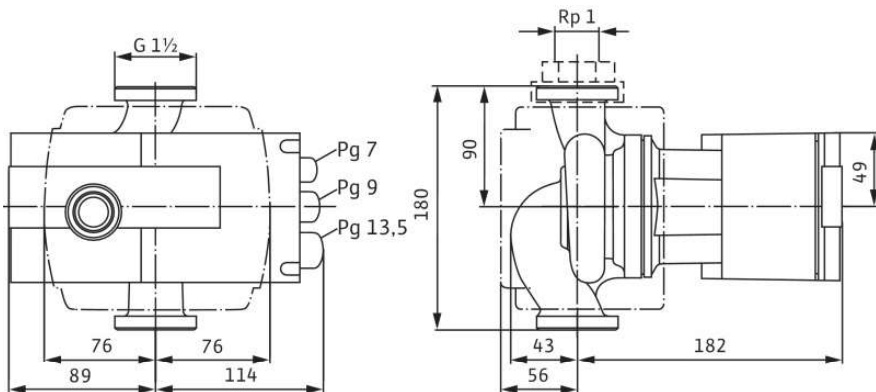
Przyłącze gwintowane po stronie ssawnej	G 1/2, PN10
Przyłącze gwintowane po stronie tłocznej	G 1/2, PN10
Długość zabudowy pompy	180 mm

Materiały

Korpus pompy	EN-GJL-200
Wirnik	PPE-GF30
Wał	1.4122
Magazyn materiału	Węgiel spiekany, impregnowany metalem

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4,1 kg
Numer pozycji	2090447



Klient

Dane techniczne

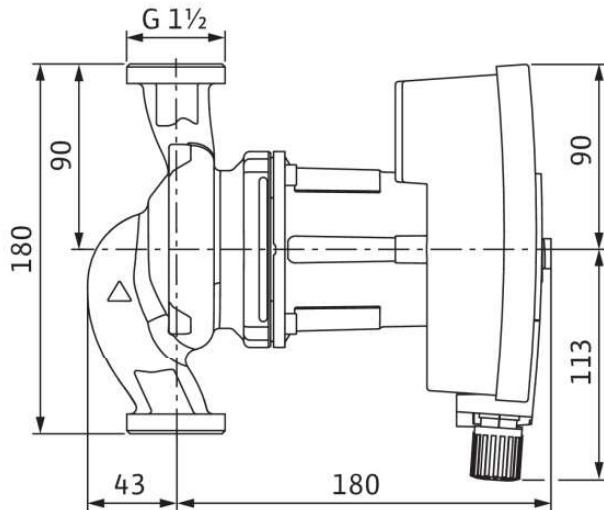
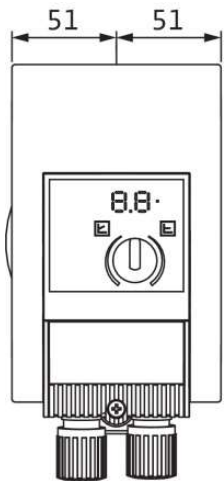
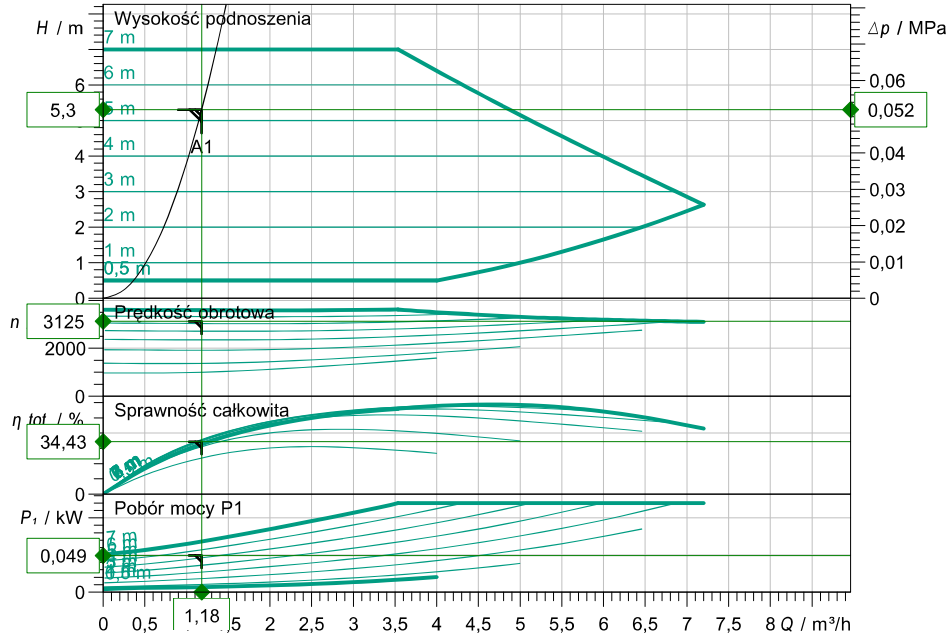
Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności
Yonos MAXO-Z 25/0,5-7 PN10

Nazwa projektu Nienazwany projekt 2020-03-03 12:01:25.059

ID projektu
Miejsce montażu
Numer pozycji Klienta

Data 03.03.2020

Rodzina charakterystyki



Wprowadzenie danych eksploatacyjnych

Przepływ	1,18 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	5,30 m
Medium	Woda 100 %
Temperatura przetłaczanej cieczy	20,00 °C
Gęstość	998,20 kg/m ³
Lepkość kinematyczna	1,00 mm ² /s

Dane hydrauliczne (punkt pracy)

Przepływ	1,18 m ³ /h
Wysokość podnoszenia	5,30 m
Pobór mocy P1	0,05 kW

Dane o produkcie

Standardowa pompa bezdławnicowa o najwyższej sprawności

Yonos MAXO-Z 25/0,5-7 PN10

Rodzaj pracy	dp-c
Maksymalne ciśnienie robocze	1 MPa
Temperatura przetłaczanej cieczy	-20 °C ... +110 °C
Max. temp otoczenia	40 °C
Minimalna wysokość doptywu przy 50 / 95 / 110°C	3 / 10 / 16
Max. permitted total hardness in potable water circulation systems	3,57 mmol/l (20 °dH)

Dane silnika

Współczynnik sprawności energetycznej (EEI)	
Przyłącze sieciowe	1~ 230 V / 50 Hz
Dopuszczalna tolerancja napięcia	±10 %
Max. prędkość obrotowa	
Moc nominalna P2	0,09 kW
Pobór mocy P1 (maks.)	0,12 kW
Pobór prądu	1 A
Stopień ochrony	IPX4D
Klasa izolacji	F
Zabezpieczenie silnika	

Wymiary przyłącza

Przyłącze gwintowane po stronie ssawnej	G1/2, PN10
Przyłącze gwintowane po stronie tłocznej	G1/2, PN10
Długość zabudowy pompy	

Materiały

Korpus pompy	CC499K
Wirnik	PPS-GF40
Wał	1.4122
Magazyn materiału	Węgiel spiekany, impregnowany żywicą

Informacje dot. zamawiania

Masa netto ok.	4 kg
Numer pozycji	2175538

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa centralnego ogrzewania

Dobrano zawór: SYR 1915, DN25, Nastawa 0,4 MPa, w ilości 2 sztuk

Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:

a) mocy grzewczej	Dopuszczalne:	972 [kg/h]	> Wymagane:	190 [kg/h]
b) pęknięcia ścianki	Dopuszczalne:	18630 [kg/h]	> Wymagane:	2568 [kg/h]
c) uzupełniania zładu	Dopuszczalne:	18776 [kg/h]	> Wymagane:	3386 [kg/h]



Sprawdzenie obliczeń:

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego

1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:
WUDT/UC/2003

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	110,0	kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,4	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,44	MPa
Temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu	90	°C
Temperatura czynnika grzejnego na powrocie	65	°C

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N =	110,0	[kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2086	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym
m₁ =	190	[kg/h]	- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{mm}^2$$

α	0,54	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
K_1	0,53	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
K_2	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
P_1	0,44	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
A_p =	122,94	[mm²]	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 12,51 mm

Typ	SYR 1915 - 1"		
n =	2	[-]	- ilość
P =	0,4	[MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d =	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16	[mm²]			
mz =	486	[kg/h]	dla 1 szt.		
mz =	972	>	m₁ =	190	[kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.o. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{kg/h}$$

A =	15	[mm²]	- przyjęta powierzchnia przebicia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika. W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm ²
P_1 =	1,6	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P_2 =	0,4	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q_1 =	965,3	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p ₁ i temperaturze T ₁
α_c	1	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
	0,3	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

m₂ = 2568 [kg/h]

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16	[mm²]			
m_z =	9315	[kg/h]	dla 1 szt.		
m_z =	18630	>	m₂ =	2568	[kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

1.3 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla przewodu uzupełniającego instalację c.o.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4}, \text{ mm}^2$$

$d_{KR} =$	5	[mm]	- przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
$A_{KR} =$	19,63	[mm ²]	- powierzchnia przepływu kryzy
$P_1 =$	1,6	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$P_2 =$	0,4	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
$q_1 =$	980,5	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
$\alpha_c =$	1	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy
	0,3	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_3 = 3386 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$A = 314,16 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$m_z = 9388,00 \text{ [kg/h]} \text{ dla 1 szt.}$$

$$m_z = 18776 > m_3 = 3386 \text{ [kg/h]}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.4 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla mieszanki parowo-wodnej

a) Udział pary w mieszance parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$i_1 =$	640,7	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2086	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$x_2 = 0,106 \text{ [-]}$$

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$\alpha =$	0,54	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,53	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$P_1 =$	0,44	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe

$$A_{p1} = 13,06 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika}$$

$$A_{p2} = 176,57 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika}$$

$$A_{p3} = 232,81 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą}$$

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.

Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}}, \text{ mm}^2$$

$\alpha_c =$	0,30	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$P_1 =$	0,44	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$P_2 =$	0	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$q_1 =$	965,3	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p_1 i temperaturze T1

$$A_{w1} = 5,5 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika}$$

$$A_{w2} = 73,8 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika}$$

$$A_{w3} = 97,3 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą}$$

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$A1 = A_{p1} + A_{w1} =$	18,52 [mm ²]	- wg mocy wymiennika
$A2 = A_{p2} + A_{w2} =$	250,37 [mm ²]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$A3 = A_{p3} + A_{w3} =$	330,12 [mm ²]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, \text{mm}$$

$d_{o1} =$	3,4	[mm]	- wg mocy wymiennika
$d_{o2} =$	12,6	[mm]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$d_{o3} =$	14,5	[mm]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

- $d_{o1} =$ Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
 $d_{o2} =$ Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
 $d_{o3} =$ Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 4473 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1)} \cdot \rho$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1} \cdot \rho}}$$

gdzie :

- p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa
 p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej
 r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
 A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia
 b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

$A =$	0,000015 m ²
$p_2 =$	16,0 bar
$p_1 =$	4 bar
$r =$	965,25 kg/m ³
$b =$	2 - obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
$\alpha_c =$	0,3 [-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
$M =$	1,44 kg/s - przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa
$M =$	0,72 kg/s - przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

$$d_o = \boxed{10,63} \text{ [mm]}$$

Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 1915 - 1"
n	2 [-] - ilość
P	0,4 [MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm] - średnica nominalna
d	20 [mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa ciepła technologicznego

Dobrano zawór: SYR 1915, DN25, Nastawa 0,3 MPa, w ilości 1 sztuk

Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:

a) mocy grzewczej	Dopuszczalne:	482 [kg/h]	> Wymagane:	35 [kg/h]
b) pęknięcia ścianki	Dopuszczalne:	10756 [kg/h]	> Wymagane:	2139 [kg/h]
c) uzupełniania zładu	Dopuszczalne:	10840 [kg/h]	> Wymagane:	3525 [kg/h]



Sprawdzenie obliczeń:

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego

1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:
WUDT/UC/2003

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	20,0	kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6	MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,3	MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,33	MPa
Temperatura czynnika grzejącego na zasilaniu	90	°C
Temperatura czynnika grzejącego na powrocie	65	°C

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N =	20,0	[kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2108,1	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym
m₁ =	35	[kg/h]	- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{mm}^2$$

α	0,67	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
K_1	0,53	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
K_2	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
P_1	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
A_p =	22,84	[mm²]	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 5,39 mm

Typ	SYR 1915 - 1"		
n =	1	[-]	- ilość
P =	0,3	[MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d =	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16	[mm²]	
mz =	482	[kg/h]	dla 1 szt.
mz =	482	>	m₁ = 35 [kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.t. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{kg/h}$$

A =	12	[mm ²]	- przyjęta powierzchnia przebiecia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika. W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm ²
P ₁ =	1,6	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P ₂ =	0,3	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q ₁ =	965,3	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p ₁ i temperaturze T ₁
α_c	1	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
	0,4	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

m₂ = 2139 **[kg/h]**

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16	[mm²]	
m_z =	10756	[kg/h]	dla 1 szt.
m_z =	10756	>	m₂ = 2139 [kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

1.3 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla przewodu uzupełniającego instalację c.t.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1} \text{ , kg / h}$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4} \text{ , mm}^2$$

$d_{KR} =$	5	[mm]	- przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
$A_{KR} =$	19,63	[mm ²]	- powierzchnia przepływu kryzy
$P_1 =$	1,6	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$P_2 =$	0,3	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
$q_1 =$	980,5	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
$\alpha_c =$	1	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy
	0,4	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_3 = 3525 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$A = 314,16 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$m_z = 10840,00 \text{ [kg/h]} \text{ dla 1 szt.}$$

$$m_z = 10840 > m_3 = 3525 \text{ [kg/h]}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.4 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla mieszanki parowo-wodnej

a) Udział pary w mieszance parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

$i_1 =$	605,3	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2108,1	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$x_2 = 0,088 \text{ [-]}$$

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \text{ , mm}^2$$

$\alpha =$	0,67	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,53	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$P_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe

$$A_{p1} = 2,02 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika}$$

$$A_{p2} = 123,31 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika}$$

$$A_{p3} = 203,20 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą}$$

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.

Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}} \text{ , mm}^2$$

$\alpha_c =$	0,40	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$P_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$P_2 =$	0	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$q_1 =$	965,3	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p1 i temperaturze T1

$$A_{w1} = 0,9 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika}$$

$$A_{w2} = 54,3 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika}$$

$$A_{w3} = 89,5 \text{ [mm}^2\text{]} \text{ - powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą}$$

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

$A1 = A_{p1} + A_{w1} =$	<input type="text" value="2,91"/>	[mm ²]	- wg mocy wymiennika
$A2 = A_{p2} + A_{w2} =$	<input type="text" value="177,61"/>	[mm ²]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$A3 = A_{p3} + A_{w3} =$	<input type="text" value="292,70"/>	[mm ²]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, \text{mm}$$

$d_{o1} =$	<input type="text" value="1,9"/>	[mm]	- wg mocy wymiennika
$d_{o2} =$	<input type="text" value="15,0"/>	[mm]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
$d_{o3} =$	<input type="text" value="19,3"/>	[mm]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

DN	<input type="text" value="25"/>	[mm]	- średnica nominalna
d	<input type="text" value="20"/>	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

- $d_{o1} =$ Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
 $d_{o2} =$ Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
 $d_{o3} =$ Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 4473 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1)} \cdot \rho$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1} \cdot \rho}}$$

gdzie :

- p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa
 p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej
 r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.
 A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia
 b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

$A =$	<input type="text" value="0,000012"/>	m ²
$p_2 =$	<input type="text" value="16,0"/>	bar
$p_1 =$	<input type="text" value="3"/>	bar
$r =$	<input type="text" value="965,25"/>	kg/m ³
$b =$	<input type="text" value="2"/>	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
$\alpha_c =$	<input type="text" value="0,4"/>	[-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
$M =$	<input type="text" value="1,20"/>	kg/s - przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa
$M =$	<input type="text" value="0,60"/>	kg/s - przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

$d_o =$	<input type="text" value="9,03"/>	[mm]
---------	-----------------------------------	------

Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	<input type="text" value="SYR 1915 - 1"/>	
n	<input type="text" value="1"/>	[-] - ilość
P	<input type="text" value="0,3"/>	[MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	<input type="text" value="25"/>	[mm] - średnica nominalna
d	<input type="text" value="20"/>	[mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa CWU



MEMBER OF
CEZ GROUP

- instalacja c.w., wymiennik płytowy

1. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

1.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \cdot \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma_1}$$

gdzie :

α_{c1} - współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej powierzchni

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

p_1 - ciśnienie dopuszczalne w instalacji

p_3 - ciśnienie max. czynnika grzejnego

F - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

g_1 - gęstość wody grzejnej przy najniższej temp. na zasilaniu

F =	15,0	mm ²
p_3 =	15,7	kG/cm ²
p_1 =	5,9	kG/cm ²
g_1 =	961,9	kG/m ³ dla temp. 95 °C
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
α_{c1} =	1	

$$G = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 15 \cdot \sqrt{(15,7 - 5,9) \cdot 961,9}$$

stąd :

$$G = 4\ 631,2 \quad \text{kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:

SYR 2115 - 1" - wykonanie 6 bar

w ilości: n = 1 szt.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot G_i}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) \cdot \gamma}}}$$

gdzie:

a =	0,54	- współczynnik wypływu zaworu dla gazów wybranego zaworu bezp.
α_c =	0,19	- $\alpha_c = 0,35 a$ - obliczeniowy współczynnik wypływu zaworu bezp.
γ =	983,1	kG/m ³ dla temp. 60 °C
p_1 =	5,9	kG/cm ² - ciśnienie dopuszczone instalacji
p_2 =	0,0	kG/cm ² - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)
G =	4 631	kg/h - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa
n =	1	- ilość zaworów bezpieczeństwa
G_i =	4 631	kg/h - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 4631}{0,94 \cdot \sqrt{6380,319}}}$$

d_0 = 15,7 mm - wymagana najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

d_0 = 20,0 mm - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-76/B-02440

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg normy UDT

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$m = 3600 \cdot \frac{N}{r}$$

gdzie :

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa.

N - największa trwała moc wymiennika

$$N = 90,0 \quad \text{kW}$$

$$r = 2\,067,4 \quad \text{kJ/kg}$$

$$m = 3600 \cdot \frac{90,0}{2\,067,4}$$

stąd :

$$m = 156,7 \quad \text{kg/h} - \text{wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa}$$

$$n = 1,0 \quad - \text{ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

$$m = 156,7 \quad \text{kg/h} - \text{wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa}$$

Obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą zabezpieczającą

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą zabezpieczającą

p_1 - ciśnienie zrzutowe

α - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

Sprawdzenie dobraną wielkość urządzenia zabezpieczającego:

$$K_1 = 0,524 \quad - \text{dla pary nasyconej przy ciśnieniu 0,6 MPa}$$

$$K_2 = 1$$

$$p_1 = 0,60 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,54$$

$$d = 20 \text{ mm} \quad - \text{najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$

$$A = \frac{p \cdot d^2}{4} = \frac{p \cdot 20^2}{4}$$

$$A = 314,2 \quad \text{mm}^2$$

stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot 0,524 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot 314,2 \cdot (0,6 + 0,1)$$

$$m = 622,3 \quad \text{kg/h}$$

$$n = 1 \quad - \text{ilość zaworów bezpieczeństwa}$$

Stąd łączna przepustowość urządzeń bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 622,3 \text{ kg/h} > 156,7 \text{ kg/h}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 1\,485 \text{ dm}^3 = 1,485 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

 ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Dn - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej od t_1 do t_2

$$Dn = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{ dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 75 - 10 = 65^\circ\text{C}$$

$$V_u = 1,485 \cdot 999,7 \cdot 0,0256$$

$$\mathbf{V_u = 38,00 \text{ dm}^3}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego :

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie :

$$p_{\max} = 4 \text{ bar} \quad - \text{ max. ciśnienie w instalacji c.o.}$$

$$p = 2 \text{ bar} \quad - \text{ ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego } p = p_{\text{st}} + 0,2$$

$$V_u = 38,00 \text{ dm}^3$$

$$V_n = 38 \cdot \frac{4 + 1}{4 - 2}$$

stąd :

$$\mathbf{V_n = 95,00 \text{ dm}^3}$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiorcze produkcji REFLEX typu: NG 140
w ilości $n = 1$ szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 140 l
przy wymagane: 95 l

Dobór rury wzbiorczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 38,00 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{38}$$

stąd :

$$d_w = 4,32 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewnętrzna średnica rury wzbiorczej wynosi 20mm.
Dobrano średnicę rury wzbiorczej Dn25 ($d_w=27\text{mm}$)

Pojemność instalacji grzewczej

$$V = 270 \text{ dm}^3 = 0,27 \text{ m}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia :

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie :

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego

 ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej przy temperaturze $t_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$$

Dn - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej od t_1 do t_2

$$Dn = 0,0256 \text{ dm}^3/\text{kg} \quad - \text{ dla } \Delta t = t_2 - t_1 = 75 - 10 = 65^\circ\text{C}$$

$$V_u = 0,27 \cdot 999,7 \cdot 0,0256$$

$$\mathbf{V_u = 6,91 \text{ dm}^3}$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczonego :

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}$$

gdzie :

$$p_{\max} = 3 \text{ bar} \quad - \text{ max. ciśnienie w instalacji c.o.}$$

$$p = 1,7 \text{ bar} \quad - \text{ ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczonego } p = p_{\text{st}} + 0,2$$

$$V_u = 6,91 \text{ dm}^3$$

$$V_n = 6,91 \cdot \frac{3 + 1}{3 - 1,7}$$

stąd :

$$\mathbf{V_n = 21,26 \text{ dm}^3}$$

Dobrano membranowe naczynie wzbiorczone produkcji REFLEX typu: NG 35
w ilości $n = 1$ szt.

Całkowita pojemność urządzeń zabezpieczających wynosi: 35 l
przy wymagane: 21,3 l

Dobór rury wzbiorczej

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{V_u}$$

$$V_u = 6,91 \text{ dm}^3$$

$$d_w = 0,7 \cdot \sqrt{6,91}$$

stąd :

$$d_w = 1,84 \text{ mm}$$

Minimalna dopuszczalna wewnętrzna średnica rury wzbiorczej wynosi 20mm.

Dobrano średnicę rury wzbiorczej Dn20 ($d_w=21,25\text{mm}$)