OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego węzła cieplnego dla budynku mieszkalnego przy ul. Bema 45 w Bartoszycach

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Wytyczne projektowania węzłów cieplnych

1.2. Obowiązujące normy i przepisy

1.3. Projekt budowlany wewnętrznej instalacji c.w.u. budynku

1.4. Warunki techniczne „COWIK" Sp. z o.o. nr WT ZEC 3/2023 z dnia 17.02.2023 r.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany węzła cieplnego na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku mieszkalnego przy ul. Bema 454 w Bartoszycach. Przewiduje się montaż układu c.o. i c.w.u. w oparciu o płytowe wymienniki ciepła Danfoss LPM. Projektuje się węzeł jednostopniowy równoległy.

Swoim zakresem poniższy projekt budowlany obejmuje instalacje i urządzenia branży sanitarno-ciepłowniczej, zlokalizowane w pomieszczeniu węzła cieplnego.

3. CHARAKTERYSTYKA WĘZŁA CIEPLNEGO

-zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. - **moc zamówiona**		**150.00 kW**
-zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u. - **moc zamówiona**		**90.00 kW**
-przepływ zamówiony c.o. (110/55 st.C)		**2.34 t/h**
-przepływ zamówiony c.w.u. (110/55 st.C)		**1,40 t/h**
-razem przepływ zamówiony		**3,74 t/h**
-parametry wody sieciowej	zima	110/55 °C
	lato	70/35 °C
-parametry wody instalacyjnej c.o.		65/45 °C
-przepływ c.w.u.	maksymalny	0.429 kg/s
	średni	0.130 kg/s
-liczba użytkowników		70
-ilość mieszkań		45
-parametry wody instalacji c.w.u.		55/5 °C
-ciśnienie dyspozycyjne węzła	zima	64.61 kPa
	lato	33.31 kPa
-ciśnienie dyspozycyjne instalacji grzewczej		30 kPa
-ciśnienie statyczne w instalacji grzewczej		15 m H_2O
-ciśnienie dyspozycyjne w instalacji cyrk. c.w.u.		6.00 kPa
-powierzchnia pomieszczenia węzła cieplnego		16,20 m^2
-wysokość pomieszczenia w świetle		2.20 m
-wymiennik c.o.	XB 10- 60 Danfoss LPM	1 szt.

-wymiennik c.w.u. XB 04- 20 Danfoss LPM 1 szt.

- pompa obiegowa c.o. prod. Grundfos typ Magna 25-100, 6.55 m3/h, 5.03 mH2O, 0.18 kW/220V, 1 szt.
- pompa cyrkulacyjna c.w. prod. Grundfos typ Alpha2 25-40N, 0.20 m3/h, 2.56 mH2O, 0.07 kW/220V, 1 szt.

-stabilizator cwu o pojemności V=300 dm3 PN06 emaliowany pionowy 1 szt.

urządzenia pomiarowe

- licznik ciepła główny - firmy KAMSTRUP typu MULTICAL 602 - przepływomierz ultradźwiękowy Ultraflow 54 Dn 25 Q_n = 3.00 m^3/h, czujniki Pt 500 1 kpl.
- licznik ciepła c.o. - firmy KAMSTRUP typu MULTICAL 602 - przepływomierz ultradźwiękowy Ultraflow 54 Dn 25 Q_n = 3.00 m^3/h, czujniki Pt 500 1 kpl.
- wodomierz na spince uzup. typ JS 1.5, Q_n=1.50 m^3/h, Dn 15 prod. Powogaz 1 szt.

urządzenia regulacyjne

Regulator elektroniczny prod. Danfoss typu ECL Comfort 210 + karta C66 + czujniki temperatury ESMU i ESMT 1 kpl.

Układ regulacji

c.o. - zawór typ VM 2 f-my Danfoss Dn 25, k_{vs} 6.30 m^3/h, siłownik typ AMV13, czujnik temp. zasilania , czujnik temp. powrotu 1 kpl.

c.w. - zawór typ VM 2 f-my Danfoss Dn 25, k_{vs} 6.30 m^3/h, siłownik typ AMV33, czujnik temp. c.w.u. 1 kpl.

Układ regulacji różnicy ciśnień i przepływu

regulator różnicy ciśnień i przepływu prod. DANFOSS typ AVPB Dn 20 zakres 0.2 - 1.0 bar, k_{vs} = 6.30 m^3/h, wersja na powrót 1 szt.

nastawa zaworu	zima	20,00 kPa, nastawa dla przepływu 2.34 t/h
	lato	1.95 kPa, nastawa dla przepływu 1.40 t/h

urządzenia zabezpieczające

wewnętrzna inst. c.o. zawór bezpieczeństwa membranowy fig. 1915 Dn 32 p_o = 0.3 MPa 1 szt.

naczynie przeponowe REFLEX 300 N 1 szt.

instalacja c.w.u. zawór bezpieczeństwa membranowy fig. 2115 Dn 25 p_o = 0.6 MPa 1 szt.

4. DANE SZCZEGÓŁOWE

Projektuje się węzeł cieplny jednostopniowy dwufunkcyjny dla potrzeb zasilania instalacji c.o. i c.w.u. Węzeł cieplny zasilany będzie w czynnik grzejny z miejskiej sieci cieplnej o parametrach zmiennych zimą – szczytowo 110/55°C i stałych latem 70/35°C.

Przewidziano opomiarowanie zużycia energii cieplnej dla obwodu c.o. oraz automatykę pogodową pozwalającą na programowanie parametrów instalacji c.o. i c.w.u. w okresie dobowym i tygodniowym.

Specyfikacja elementów węzła cieplnego w budynku mieszkalnym przy ul. Bema 45 w Bartoszycach

1. Wymiennik c.o. XB 10- 60 Danfoss LPM z otulinami izolacyjnymi	szt.1
2. Wymiennik c.w. XB 04-20 Danfoss LPM z otulinami izolacyjnymi	szt.1
3. Układ regulacji różnicy ciśnień i przepływu prod. Danfoss typu AVPB PN25 Dn20 kv=6.30 m3/h, zakres 20-120 kPa wersja na powrót, złączki do wspawania	kpl.1
4. Ciepłomierz główny prod. KAMSTRUP typu Multical 602, komplet czujników temp. 2Pt500 przepływomierz ultradźwiękowy Ultraflow Dn 25 Qn=3.00 m3/h mufowy montowany na powrocie	kpl.1
4a. Ciepłomierz c.o. prod. KAMSTRUP typu Multical 602, komplet czujników temp. 2Pt500 przepływomierz ultradźwiękowy Ultraflow Dn 25 Qn=3.00 m3/h mufowy montowany na powrocie	kpl.1
5. Układ regulacji c.o. w/p prod. Danfoss - zawór VM2 Dn25 kv=6.30 i siłownik AMV13+czuj.	kpl.1
6. Układ regulacji c.w. w/p prod. Danfoss - zawór VM2 Dn25 kv=6.30 i siłownik AMV33 +czujnik c.w.u.	kpl.1
7. Stabilizator cwu V=300 dm3 emaliowany PN06 pionowy	szt.1
8. Pompa cyrkul. c.w. Grundfos typ Alpha 25-40, 0.20m3/h, 2.56 mH2O, 0.07 kW/230V	szt.1
9. Pompa obiegowa c.o. Grundfos typ Magna 25-100, 6.55 m3/h, 5.03 mH2O, 0.18 kW/230V	szt.1
12. Naczynie przeponowe REFLEX 300N	kpl.1
13. Wodomierz wielostrumien. mufowy do wody zimnej typu WS 10.0 NK – Dn 25 prod. POWOGAZ- impulsowanie 10.0 litrów/impuls	szt.1
14. Wodomierz JS 90-1.5-NK Dn15 Powogaz do wody gorącej - impulsowanie 10.0 litrów/impuls	kpl.1
15. Zawór bezpieczeństwa c.o. typ SYR fig. 1915 Dn 32 po=0.3 MPa	szt.1
16. Zawór bezpieczeństwa c.w. typ SYR fig. 2115 Dn 25 po=0.6 MPa	szt.1
17. Zawór kulowy do wspawania prod. NAVAL Las Dn15 typ AH-30	szt.6
19. Zawór kulowy mufowy Dn 65 PN 06 prod. VALVEX	szt.2
20. Zawór kulowy mufowy Dn 65 PN 06 prod. VALVEX	szt.1
20a. Zawór kulowy mufowy Dn 32 PN 06 prod. VALVEX	szt.1
21. Zawór kulowy mufowy Dn 20 PN 06 prod. VALVEX	szt.3
21a. Zawór kulowy mufowy Dn 32 PN 06 prod. VALVEX	szt.1
22. Zawór kulowy mufowy Dn 15 PN 06 prod. VALVEX	szt.2
23. Zawór kulowy mufowy Dn 15 PN 06 ze złączką do węża	szt.1
24. Regulator elektroniczny pogodowy swobodnie programowalny prod. Danfoss typu ECL Comfort 210 + C66 + kpl. czujników	kpl.1
25. Filtr siatkowy magnetyczny mufowy prod. INFRACORR typu IFM DN 65	kpl.1
26. Filtr siatkowy magnetyczny mufowy prod. INFRACORR typu IFM DN 65	kpl.1

27. Filtr siatkowy magnetyczny mufowy prod. INFRACORR typu IFM DN40	kpl.2
27a. Filtr siatkowy magnetyczny mufowy prod. INFRACORR typu IFM DN40	kpl.1
28. Filtr siatkowy magnetyczny mufowy prod. INFRACORR typu IFM DN32	kpl.1
29. Termometr przemysłowy cieczowy prosty rP(0-200 °C)/1.0/125 KWT Włocławek	szt.1
30. Termometr przemysłowy cieczowy prosty rP(0-100 °C)/1.0/125 KWT Włocławek	szt.6
31. Manometr M80-R(0-2.5 MPa)/2.5 KFM Włocławek	szt.1
32. Manometr M80-R(0-1.0 MPa)/2.5 KFM Włocławek	szt.2
33. Manometr M80-R(0-0.6 MPa)/2.5 KFM Włocławek	szt.2
34. Zbiornik odpowietrzający typ A-Pn-4,3 – nieprzepływowy pionowy	szt.2
35. Magnetyzer MI-1 Dn 50 kołnierzowy prod. INFRACORR	szt.1
36. Zawór zwrotny antyskażeniowy mufowy prod. DANFOSS Dn 50 PN 10 typ EA291 NF	szt.1
37. Lejek spustowy z blachy stalowej h = 100 mm	szt.12
38. Wąż ciśnieniowy PN 10 elastyczny z kompletem złączek do wody gorącej	kpl.1

OBLICZENIA WĘZŁA

Obliczenia wymiennikowego węzła cieplnego
Węzeł 2 funkcyjny c.o. 1 stopn. c.w.

wersja 10.04
budynek mieszkalny

Adres: Bartoszyce, ul. Bema 45

DANE

pola białe: dane z ograniczeniami w komentarzu
lista wyboru
wartości domyślne

1. Bilans zapotrzebowania na moc cieplną

Zapotrzebowanie na moc cieplną do c.o.	Φ_{co}	150,00	kW
Liczba mieszkańców	Im	74	
Liczba mieszkań	LM	45	
Jednostkowe, średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.	$m_{śrd1}$	70	
Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.	$m_{śrd}$	5180,0	kg/d
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.	$m_{śrh}$	215,8	kg/h
Współczynnik nierównomierności 20 minutowej	N_{20}	4,55	
Maksymalne, 20 minutowe zapotrzebowanie na c.w.	m_{20}	981,8	kg/h
Chwilowy strumień masy w instalacji c.w. (wg PN-B-01706 przy 2/3 Sq_n)	q	1,69	dm^3/s
Temperatura ciepłej wody	t_{cw}	55	°C
Temperatura wody zimnej	t_{wz}	5	°C
Zapotrzebowanie na moc do c.w. średnie	Φ_{cwsr}	12,53	kW
Zapotrzebowanie na moc do c.w. 20 minutowe	Φ_{cwsr}	56,99	kW
Zapotrzebowanie na moc do c.w. chwilowe	Φ_{cwmax}	352,28	kW
Łącznie (c.o.+c.w.sr)	Φ_{tot}	162,53	kW

2. Parametry sieci i instalacji

Obliczeniowa temperatura zasilania w sieci - zima	T_{zz}	110,0	°C
Obliczeniowa temperatura powrotu w sieci - do doboru wymiennika c.o.	T_{pco}	55,0	°C
Obliczeniowa temperatura zasilania w sieci - lato i poza punktem załamania	T_{zl}	70,0	°C
Obliczeniowa temperatura powrotu w sieci - lato	T_{pl}	35,0	°C
Temperatura zasilania instalacji c.o.	T_{zico}	65,0	°C
Temperatura powrotu instalacji c.o.	T_{pico}	45,0	°C
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_{maxs}	9,0	bar
Dopuszczalne ciśnienie w instalacji c.o.	p_{maxco}	3,0	bar
Minimalne ciśnienie w instalacji c.o.	p_{statco}	1,5	bar
Dopuszczalne ciśnienie w instalacji c.w.	p_{maxcw}	6,0	bar
Ciśnienie w sieci - zasilanie	p_{zs}	12,0	bar
Ciśnienie w sieci - powrót	p_{ps}	3,0	bar
Strata ciśnienia w instalacji c.o.	Δp_{ico}	30,0	kPa
Strata ciśnienia w instalacji cyrkulacji c.w.	Δp_{icyrk}	6,0	kPa

Wyposażenie

u,zł,b	90
w,n	45

wskaźnik

Pojemność instalacji c.o.	V_{ico}	3,0	m^3
Pojemność instalacji c.w.	V_{ico}	1,1	m^3

dm^3/kW
20
3

3. Wymienniki (wypełnić na podstawie kart doboru)

		typ	l. płyt
Typ wymiennika c.o.	płytowy	XB-10	60
Strata ciśnienia po stronie sieciowej	Δp_{wsco}	2.4	kPa
Strata ciśnienia po stronie instalacyjnej	Δp_{wico}	15,9	kPa
Powierzchnia "przebicia" do obliczenia zaworu bezpieczeństwa	A	41,0	mm^2
Liczba zaworów bezpieczeństwa	n	1	

		typ	l. płyt
		typ	l. płyt
Typ wymiennika c.w.	płytowy	XB-04	20
Strata ciśnienia po stronie sieciowej - zima/lato	Δp_{wscwz}	9,8	kPa
Strata ciśnienia po stronie instalacyjnej - zima/lato (przy q)	Δp_{wicwz}	18,7	kPa
Powierzchnia "przebicia" do obliczenia zaworu bezpieczeństwa	A	41,0	mm^2
Liczba zaworów bezpieczeństwa	n	1	

4. Parametry hydrauliczne obwodów

		dn [mm]	l [m]	$\Sigma\zeta$	R [Pa/m]	w [m/s]	kryterium
Obwód sieciowy c.o.	Stal P235GH	40	10,0	6,0	69,4	0,46	w<=1
Obwód sieciowy c.w. zima/lato		32	12,0	9,0	56,4	0,36	w<=1
Obwód sieciowy wspólny		40	10,0	8,5	83,5	0,50	w<=1
Obwód instalacyjny c.o.		65	16,0	15,0	40,0	0,47	w<=1
Obwód instalacyjny c.w.	Stal nierdz.	65	12,0	11,5	29,1	0,42	w<=1
Obwód cyrkulacji c.w.		32	12,0	13,5	1,7	0,05	w<=1

5. Zawór automatycznej regulacji temperatury	Danfoss
5. Zawór automatycznej regulacji $\Delta p/V$	Danfoss
7. Ciepłomierz	Kamstrup
8. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne	Grundfos
9. Regulacja pomp cyrkulacji c.w.	bez falownika

zawór	K_v	A
c.o.	6,30	0,72
c.w. I	6,30	0,80

zawór	K_v	Δp [kPa]	V_{max} [m^3/h]	$V<=V_{max}$
$\Delta p/V$	6,30	37,69	3,50	**TAK**
Montaż	na powrocie	zakres nastawy [bar]		0.2..1.00

występuje kawitacja - zastosować NAVALTRIM i zawór r.c.+p. na powrocie

$\Delta p_{dyspzima}$	**64,61**	**kPa**
$\Delta p_{dysplato}$	**33,31**	**kPa**
m_z	**2,57**	**t/h**
m_l	**1,40**	**t/h**

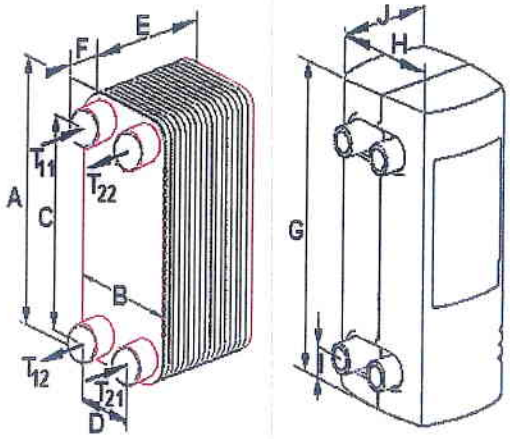
WYMIENNIK C.O.

Danfoss

Typ - ilość płyt		**XB 10-1 60**	
Nr katalogowy		**004B1030**	
Kategoria-PED	:	PED 97/23/EC Article 3.3	
Moc	[kW]	150,0	
		Strona grzewcza	Strona ogrzewana
Przepływ	[l/s]	0,615	1,819
Temperatura zasilania	[°C]	110,0	45,0
Temperatura powrotu	[°C]	55,0	65,0
Rzecz.temp. powr.	[°C]	50,2	
Śr. log. różnica temp.	[°C]	18,4	
Spadek ciśnienia	[kPa]	2,4	15,9
Prędkość	[m/s]	1,6	4,8
Prędkość	[m/s]	0,080	0,229
DANE TECHNICZNE			
Ilość przestrzeni	:	29	30
Pojemność	[l]	1,45	1,50
Max. ciśnienie pracy	[bar]	25	25
Max temperatura pracy	[°C]	180	180
Zapas powierzchni	[%]	26,51	
Całk. pow. grzewcza	[m2]	1,36	
Masa całkowita wymien.	[kg]	11,1	
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE			
Czynnik grzewczy		Woda	
Czynnik orgzewany		Woda	
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,197	4,182
Gęstość właściwa	[kg/m3]	971,7	985,8
Lepkość	[mNs/m2]	0,363	0,494
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,670	0,649
Re		806	1721

WYMIARY ZEWNĘTRZNE [mm]

A - 288 B - 118 C - 235 D - 65 E - 163 F - 50 G - 328 H - 158 I - 47 J - 236



Gwint: G 1"A, Długość 50 mm
Uszczelnienie: Zewnętrzna płaska uszczelka

T_{11} Strona grzewcza - zasilanie
T_{12} Strona grzewcza - powrót
T_{21} Strona ogrzewana - zasilanie
T_{22} Strona ogrzewana - powrót

Akcesoria

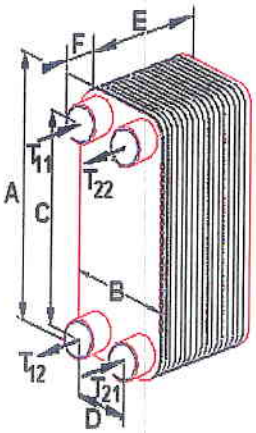
WYMIENNIK C.W.U.

Danfoss

Typ - ilość płyt		**XB 04-1 20**	
Nr katalogowy		**004B1016**	
Kategoria-PED	:	PED 97/23/EC Article 3.3	
Moc	[kW]	90,0	
		Strona grzewcza	Strona ogrzewana
Przepływ	[l/s]	0,357	0,433
Temperatura zasilania	[°C]	110,0	5,0
Temperatura powrotu	[°C]	55,0	55,0
Rzecz.temp. powr.	[°C]	48,5	
Śr. log. różnica temp.	[°C]	49,0	
Spadek ciśnienia	[kPa]	9,8	18,7
Prędkość	[m/s]	1,3	1,5
Prędkość	[m/s]	0,234	0,255
DANE TECHNICZNE			
Ilość przestrzeni	:	9	10
Pojemność	[l]	0,54	0,60
Max. ciśnienie pracy	[bar]	25	25
Max temperatura pracy	[°C]	180	180
Zapas powierzchni	[%]	7,03	
Całk. pow. grzewcza	[m2]	0,35	
Masa całkowita wymien.	[kg]	4,7	
WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE			
Czynnik grzewczy		Woda	
Czynnik orgzewany		Woda	
Ciepło właściwe	[kJ/kgK]	4,196	4,178
Gęstość właściwa	[kg/m3]	972,3	995,6
Lepkość	[mNs/m2]	0,367	0,785
Wsp. przewodzenia	[W/mK]	0,669	0,615
Re		2064	1078

WYMIARY ZEWNĘTRZNE [mm]

A - 296 B - 93 C - 248 D - 45 E - 56 F - 20

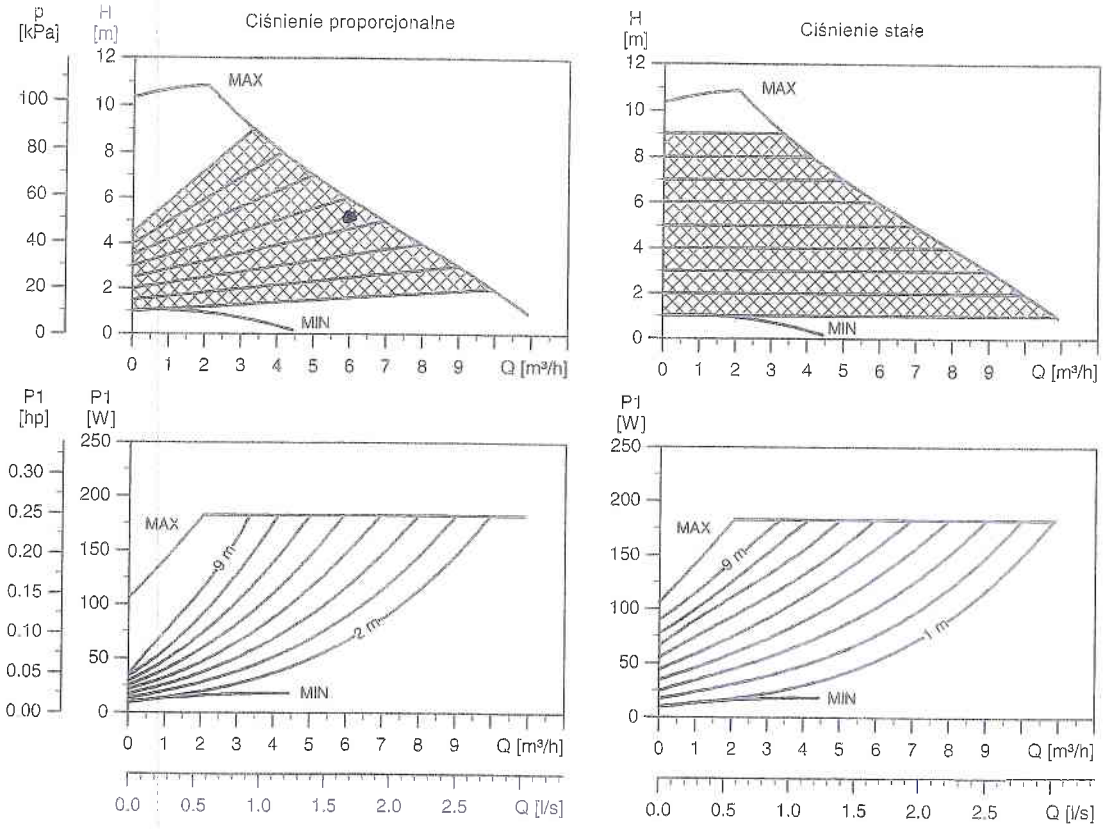


Gwint: G 3/4"A, Długość 20 mm
Uszczelnienie: Zewnętrzna płaska uszczelka

T_{11} Strona grzewcza - zasilanie
T_{12} Strona grzewcza - powrót
T_{21} Strona ogrzewana - zasilanie
T_{22} Strona ogrzewana - powrót

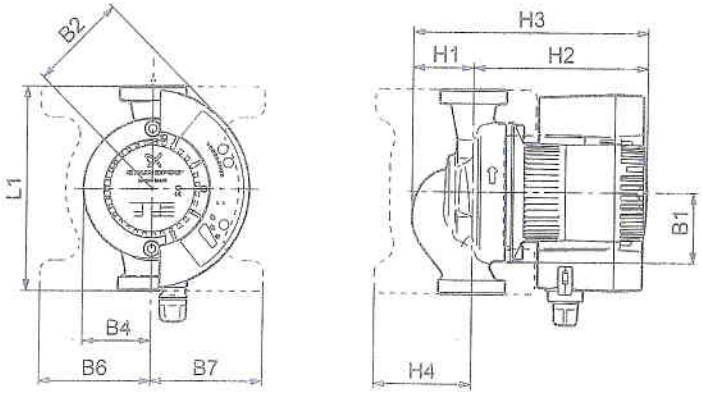
Akcesoria

MAGNA 25-100



Dane elektryczne

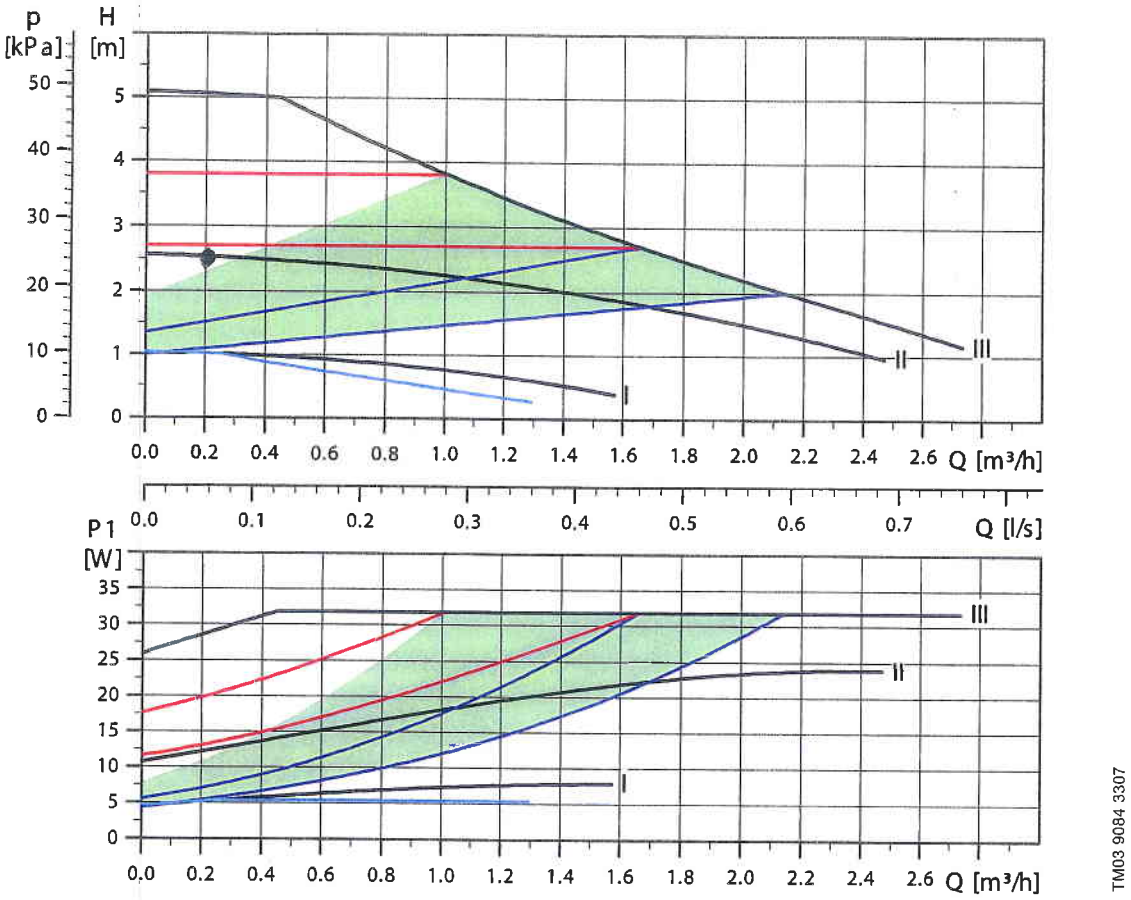
U_n [V]		P_1 [W]	I_n [A]
1 x 230-240 V	Min.	10	0,09
	Max.	185	1,25



Wymiary i masa

Typ pompy	Wymiary [mm]												Masa [kg]	Objętość wysyłkowa [m³]
	L1	B1	B2	B4	B6	B7	H1	H2	H3	H4	D1	G	Brutto	
MAGNA 25-100	180	62	87	62	100	100	545	157	211	85	25	1½	5,4	0,91

14.4 Charakterystyki, ALPHA2 XX-50



Rys. 19 Charakterystyki, ALPHA2 XX-50

Version 0.9.7

Projekt:
Data 2023-07-31 **Opracował** **Numer projektu Bartoszyce_Bema_45**
Strona 1

Dane instalacji grzewczej

nr	Źródło ciepła Typ	Moc [kW]	Pojemność wodn [litrów]	Rura wzbiorcza L <= 10m	10 < L <= 30m
1	Wymiennik ciepła / tprim=180 °C	150	90	DN 20	DN 20
	Układ/sieć **Suma**	**150**	**90**	**DN 20**	**DN 20**

Dobór wg		DIN EN 12828, VDI 4708
Temperatura zasilania	tv	65,0 °C
Temperatura powrotu	tr	45,0 °C
Rozszerzanie	n	1,9 %
Ochrona przed zamarzaniem		0,0 %
Wartość zadana ogr.temp.max (lub czuj.)		70,0 °C
Ciśn. statyczne	pst	1,3 bar (ü
Min. ciśnienie pracy/ciśnienie wstępne	po	1,5 bar (ü
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	psv	3,0 bar (ü
Ciśnienie instalacji	pe	2,5 bar (ü
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia min.		0,0 bar (ü
Ciśnienie zadane ogranicznika ciśnienia max		0,0 bar (ü

Wymagania dotyczące funkcji: Stabilizacja ciśnienia / automatyczne uzupełnianie / Centralne automatyczne odgazowanie

Ciśnienie wody uzupełniającej	pn	4,0 bar (ü
Max. średnica zbiornika		2 000 mm
Max. wys. Ustawienia		8 000 mm

Rodzaj powierzchni grzewc:	Udział w kW	Pojemność w litrach
1. Grzejniki żeliwne	150	3 171
Przewody grzewcze		0
Pojemność innych urz. (np. zasobnik buforowy)		0
Pojemność układu/sieci		3 171
Źródło ciepła - pojemności Vk		90
Pojemność całkowita instalacji Va		3 261

Pojemność po rozszerzeniu	Ve		63 litrów
Zawartość wstępna wody		0,5 % lub	16 litrów
DIN 4807: min. 0,5% lub 3 litry			
Faktyczny zasób wody			1 litrów

Wart.przybliżone ciśnienia pracy instalacji = ciśnienie napełniania przy odpowiedniej temperaturze

Max temp. Układu. (°C)	10	20	30	40	50	60
Ciśnienie w bar	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4

Poprawność tabeli jest gwarantowana tylko wtedy, gdy dane układu odpowiadają zasadom doboru.

1. Zabezpieczenie układu/sieci

Pozycja	Nr artykułu	ilość	Tekst
1.1	7215300	1	'reflex N 300', czerwone przeponowe naczynie wzbiorcze, 6 bar
1.2	7613100	1	reflex 'szybkozłączka' SU R 1 x 1
1.3	6811105	1	reflex 'fillset', grupa urządzeń do uzupełniania wody z sieci wody pitnej
1.4	6829000	1	reflex 'servitec 35', selbstoptimierende Vakuumsprührohrentgasung m. Nachspeisu
1.5	7945600	1	'uruchomienie' servitec, vario-/mini-, reflexomat, 1 pompa/kompresor

Wyniki obliczeń wymiennikowego węzła cieplnego

Węzeł 2 funkcyjny c.o. 1 stopn. c.w.

Adres: Bartoszyce, ul. Bema 45

1. Bilans zapotrzebowania na moc cieplną

Zapotrzebowanie na moc cieplną do c.o.	Φ_{co}	150,00	kW
Liczba mieszkańców	Im	74,00	
Liczba mieszkań	LM	45,00	
Jednostkowe, średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.	$m_{śrd1}$	70,00	
Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.	$m_{śrd}$	5180,00	kg/d
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.	$m_{śrh}$	215,83	kg/h
Współczynnik nierównomierności 20 minutowej	N_{20}	4,55	
Maksymalne, 20 minutowe zapotrzebowanie na c.w.	m_{20}	981,83	kg/h
Chwilowy strumeń masy w instalacji c.w. (wg PN-B-01706 przy 2/3 Σq_n)	q	1,69	dm^3/s
Temperatura ciepłej wody	t_{cw}	55,00	°C
Temperatura wody zimnej	t_{wz}	5,00	°C
Zapotrzebowanie na moc do c.w. średnie	Φ_{cwsr}	12,53	kW
Zapotrzebowanie na moc do c.w. 20 minutowe	Φ_{cwsr}	56,99	kW
Zapotrzebowanie na moc do c.w. chwilowe	Φ_{cwmax}	352,28	kW
Łącznie (c.o.+c.w.sr)	Φ_{tot}	162,53	kW

2. Parametry sieci i instalacji

Obliczeniowa temperatura zasilania w sieci - zima	T_{zz}	110,0	°C
Obliczeniowa temperatura powrotu w sieci - do doboru wymiennika c.o.	T_{pco}	55,0	°C
Obliczeniowa temperatura zasilania w sieci - lato i poza punktem załamania	T_{zl}	70,0	°C
Obliczeniowa temperatura powrotu w sieci - lato	T_{pl}	35,0	°C
Temperatura zasilania instalacji c.o.	T_{zico}	65,0	°C
Temperatura powrotu instalacji c.o.	T_{pico}	45,0	°C
Maksymalne ciśnienie w sieci	p_{maxs}	9,0	bar
Dopuszczalne ciśnienie w instalacji c.o.	p_{maxco}	3,0	bar
Minimalne ciśnienie w instalacji c.o.	p_{statco}	1,5	kPa
Dopuszczalne ciśnienie w instalacji c.w.	p_{maxcw}	6,0	bar
Strata ciśnienia w instalacji c.o.	Δp_{ico}	30,0	kPa
Strata ciśnienia w instalacji cyrkulacji c.w.	Δp_{icyrk}	6,0	kPa

3. Zestawienie danych obwodów

	m [t/h]	D_{nom} [mm]	w [m/s]	R [Pa/m]
Obwód sieciowy wspólny zima	**3,74**	40	0,50	83,51
Obwód sieciowy wspólny lato	**1,40**	40	0,27	26,69
Obwód sieciowy c.o.	2,34	40	0,46	69,44
Obwód sieciowy c.w. zima/lato	1,40	32	0,36	56,35
Obwód instalacyjny c.o.	6,46	65	0,47	40,02
Obwód instalacyjny c.w.	6,01	65	0,42	29,11
Obwód cyrkulacji c.w.	0,20	32	0,05	1,71
Ciśnienie dyspozycyjne - zima	Δp_{dyspz}kPa]			**64,61**
Ciśnienie dyspozycyjne - lato	Δp_{dyspl} kPa]			**33,31**

4. Zestawienie ciepłomierzy

	TYP	Q_n [m^3/h]	D_{nom} [mm]	Δp_c [kPa]
Licznik główny	Kamstrup Ultraflow 54	3,00	25	3,79
Licznik obwód c.o.	Kamstrup Ultraflow 54	3,00	25	3,13

5. Obliczenia obwodu c.o.

Typ wymiennika c.o.			XB-10	60
Wydajność pompy c.o.		V_{pco}	6,55	m^3/h
Wysokość podnoszenia pompy c.o.		H_{pco}	5,03	m
Typ pompy		MAGNA 25-100 1x230V		
Zawór bezpieczeństwa	SYR 1915	A	41,0	mm^2
Nastawa ciśnienia		p_2	3,00	bar
Przepustowość dobranego zaworu		M	4,33	kg/s
Współczynnik wypływu dobranego zaworu		α	0,36	
Średnica dolotowa dobranego zaworu		d_o	27,00	mm
Średnica nominalna dobranego zaworu szt.	1	d_n	32	mm
Przyjęta pojemność całkowita naczynia wzbiorczego	Reflex	V_c	300	dm^3
Liczba NW		n	1	szt.

7. Obliczenia obwodu c.w.

Typ wymiennika c.w.			XB-04	20
Wydajność pompy cyrkulacyjnej		V_{pcyrk}	0,20	m^3/h
Wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej		H_{pcyrk}	2,56	m
Typ pompy		Alpha 2 25-40 N 1x230V		
Zawór bezpieczeństwa wymiennik c.w.	SYR 2115	A	41,0	mm^2
Nastawa ciśnienia	p_2	6,00		bar

Przepustowość dobranego zaworu	M	2,80	kg/s
Współczynnik wypływu dobranego zaworu	α	0,30	
Średnica dolotowa dobranego zaworu	d_o	20	mm
Średnica nominalna dobranego zaworu	d_n	25	mm
	szt.	1	

8. Dane zaworów regulacji temperatury

		c.o.	c.w.
Zawór		VM2	VM2
Średnica nominalna		25	25
Siłownik		AMV13/230V	AMV33/230V
Współczynnik przepływu zaworu	K_v [m^3/h]	6,30	6,30
Strata ciśnienia (100% otwarcia)	Δp [kPa]	14,19	5,02
Autorytet	A	0,72	0,80

9. Danezaworu regulacji różnicy ciśnienia i przepływu

Współczynnik przepływu zaworu		K_v	6,30	m^3/h
Zawór regulacyjny		AVPB/PN25		
Średnica nominalna		DN	20	mm
Zakres regulacji przepływu (max)		V_{max}	3,50	m^3/h
Nastawa zaworu	zima/lato	20,00	6,33	kPa
Przyjęty zakres nastawy zaworu regulacyjnego [bar]		0.2..1.00		
Nastawa zaworu NAVALTRIM		N=	2	