

KARTA INFORMACYJNA OBIEKTU

Adres:

Zasilanego z węzła:

ul. Waszyngtona 23a w Białymstoku
jw.

Lp.	CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	Kubatura całkowita budynku	m3	24100	
2	Powierzchnia użytkowa	m2	9662	
3	Zapotrzebowanie ciepła na cele:			
	- centralnego ogrzewania	W	841470	
	- ciepłej wody: - średnie	W	176540	106944
	- ciepłej wody: maksymalne	W	247832	
	- ciepła technologicznego	W	182940	
4	Ilość kondygnacji / wysokość	Szt./H	11/2,8	
5	Rzędna posadzki węzła	m.n.p.m.	144,60	
6	Parametry instalacji c.o.			
	- temperatury obliczeniowe	tz / tp [°C]	75/50	
	- max. dopuszczalna temperatura	tdop [°C]	90	
	- max. dopuszczalne ciśnienie	Pdop [kPa]	600	
	- niezbędne ciśnienie dyspozycyjne: -dla instalacji	[kPa]	48	
	- na rozdzielaczach w węźle	[kPa]	48	
	- pojemność zładu	[dm3]	10098	
	- rodzaj rurociągów (materiał)		stal, Pex	
	- rodzaj grzejników (materiał)		stal	
	- rodzaj armatury regulacyjnej	typ zaworów	termostat.	
	- rzędna najwyższego grzejnika	m.n.p.m.	180,60	
7	Parametry instalacji c.t.			
	- temperatury obliczeniowe	tz / tp [°C]	70/50	
	- max. dopuszczalna temperatura	tdop [°C]	100	
	- max. dopuszczalne ciśnienie	Pdop [kPa]	600	
	- niezbędne ciśnienie dyspozycyjne: -dla instalacji	[kPa]	45	
	- na rozdzielaczach w węźle	[kPa]	45	
	- pojemność zładu	[dm3]	400	
	- rodzaj rurociągów (materiał)		stal	
	- rodzaj grzejników (materiał)		stal	
	- rodzaj armatury regulacyjnej	typ zaworów	termostat.	
	- rzędna najwyższego grzejnika	m.n.p.m.	154,5	
8	Parametry instalacji c.w.u.			
	- temperatury obliczeniowe	[°C]	10/60	
	- max. dopuszczalna temperatura	tdop [°C]	70	
	- max. dopuszczalne ciśnienie	pdop [kPa]	600	
	- niezbędne ciśnienie dyspozycyjne dla cyrkulacji:	[kPa]	20	
	- rodzaj rurociągów (materiał)		PP3	
	- typ armatury regulacyjnej w inst. cyrkulacji		-	
	- normatywna liczba użytkowników	j.n.	300	

Podpis Projektanta:

mgr inż. Andrzej Falkowski
upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. bez ogr.
w spec. inst. i zakr. sieć, inst. i urz.
ciep., went., gaz., wodoc. i kanaliz.
Nr ew. PDL/0027/PWOS/05

Podpis Inwestora:

Z-CIA KANCLERZA
ds. technicznych

dr inż. arch. Jerzy Tokajuk

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Opis techniczny

Obliczenia

Załączniki

Rysunki

- 1 Plan sytuacyjny 1:500
- 2a Schemat węzła cieplnego – etap 1
- 2b Schemat węzła cieplnego – etap 2
- 3 Rzut węzła cieplnego
- 4 Szczegół montażu ciepłomierza
- 5 Króćce pomiarowe i kontrolne
- 6 Rzut parteru
- 7 Rzut piwnic

OŚWIADCZENIE
PROJEKTANTA INSTALACJI SANITARNYCH

Ja niżej podpisany mgr inż. ANDRZEJ FALKOWSKI

Oświadczam, że: Projekt wykonawczy węzła cieplnego w

budynku zamieszkania zbiorowego przy ul. Waszyngtona 23 w Białymstoku

został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

OPIS TECHNICZNY

1 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja węzła cieplnego CO, CT i CWU w budynku zamieszkania zbiorowego przy ul. Waszyngtona 23 w Białymstoku. Dokumentacja określa dobór i rozmieszczenie urządzeń technologicznych wraz z pełną automatyką i układami pomiarowymi energii cieplnej.

2 Materiały wyjściowe do opracowania

- Warunki techniczne podłączenia do m.s.c.
- Projekty instalacji wewnętrznych
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

3 Opis przyjętych rozwiązań technologicznych

Źródłem zasilania węzła jest miejska sieć ciepła. Przyłącze sieci ciepłej – istniejące. Pomieszczenie węzła cieplnego zlokalizowane jest w piwnicy budynku. Istniejący węzeł cieplny wraz z zasobnikami CWU przewiduje się do demontażu, z wyłączeniem urządzeń przewidzianych w zestawieniu materiałów do wykorzystania. Przewiduje się, że układ CT zostanie wykonany w późniejszym okresie niż modernizacja istniejącego węzła w zakresie CO i CWU.

Projektuje się węzeł trzyfunkcyjny, z dwustopniowym podgrzewem CWU w układzie szeregowo-równoległy, wymiennikowy. Dla potrzeb przygotowania CWU ze względu na charakter rozbioru przewidziano montaż stabilizatora o poj. 500 L. Węzeł rozwiązano w oparciu o wymienniki płytowe lutowane (CO i CT) oraz skręcane (CWU – na prośbę inwestora), umieszczone na fundamentach lub wspornikach stalowych.

Instalacja CO projektowana jest na temperatury 75/50 oC, a CT 70/50 oC zabezpieczona będzie przy pomocy naczyńa wzbiorczego przeponowego i zaworu bezpieczeństwa SYR 1915.

Jako pompy obiegowe CO i CT zastosowano pompy bezdławnicowe: trójstopniowe typ UPE (istniejące na CO) i z płynną regulacją obrotów Magna (CT).

Do instalacji cyrkulacyjnej przewidziano pompy typ Alpha2. Zabezpieczeniem instalacji i wymiennika będzie zawór bezpieczeństwa SYR 2115.

Odprowadzenie wody z odpowietrzeń i odwodnień poprzez projektowaną kratkę ściekową i istniejącą studzienkę schładzającą do kanalizacji sanitarnej w budynku.

4 Pomiar energii cieplnej

Obecnie węzeł posiada licznik ciepła zamontowany na zasileniu ze względu na zasilenie części układu grzewczego CT instalacją wysokoparną. W etapie pierwszym modernizacji węzła cieplnego przewiduje się wykorzystanie istniejącego licznika ciepła. Docelowo przewiduje się budowę układu wymiennikowego instalacji CT, co umożliwi montaż nowego licznika ciepła na powrocie sieciowym.

Zaprojektowano nowy globalny układ pomiarowy energii cieplnej po stronie wysokich parametrów na powrocie głównym. Do pomiaru energii cieplnej zostanie zastosowany ciepłomierz z przetwornikiem przepływu ultradźwiękowym firmy Kamstrup typ Multical 603, z przepływomierzem Ultraflow 54 o połączeniach kołnierzowych oraz czujnikami temperatury Pt500.

5 Automatyka

Projektuje się wyposażenie węzła w regulator różnicy ciśnień i przepływu firmy Danfoss typ AFPQ zamontowany w części przyłączeniowej węzła na powrocie, oraz regulację automatyczną temperatury CO, CW i CT. Regulacja jakościowa temperatury CO, CWU i CT realizowana będzie poprzez regulację ilościową sieciowego czynnika grzewczego wykonywaną przy pomocy następujących urządzeń:

- regulator mikroprocesorowy, pogodowy, trzykanałowy typ ECL Comfort 310
- zawory regulacyjne typ VB2 PN 25 z siłownikami elektrycznymi liniowymi z funkcją bezpieczeństwa typ AMV, instalowane po stronie sieciowej na zasileniu
- czujniki temperatury: powietrza zewnętrznego, temperatury zasilania CO i CT, temperatury CWU, oraz temperatury powrotu z wymienników CO i CT.
- termostat bezpieczeństwa: instalacji CO i CWU.

Regulator prowadzi w torze CO regulację "pogodową", t.j. dostosowuje temperaturę wody zasilającej instalację grzewczą do aktualnej temperatury zewnętrznej. Regulator posiada funkcję zegara tygodniowego umożliwiającą programowanie okresów grzania "komfortowego" i osłabień. Do regulatora można podłączyć czujnik temperatury wewnętrznej. Regulator posiada osobny program czasowy umożliwiający programowanie poziomów temperatury CW i sterowanie cyrkulacją. Do sterowania podgrzewem CW zaprojektowano szybszy siłownik i czujnik temperatury bez z kieszeni (mniejsza stała czasowa).

Regulacja eksploatacyjna ciśnienia dyspozycyjnego czynnika CO realizowana będzie poprzez automatyczną zmianę obrotów pompy.

6 Materiały

Rury

Woda sieciowa - rury stalowe przewodowe bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie.

Woda instalacyjna CO i CT - rury stalowe instalacyjne ze szwem wg PN-79/H-74244 łączone przez spawanie.

Woda instalacyjna CW i rozdzielacze – rury ze stali kwasoodpornej AISI16, łączone na gwint, PP3 Stabi

Armatura odcinająca

Woda sieciowa - kurki kulowe z króćcami do spawania, PN25, temperatura pracy do 140 0C.

Woda instalacyjna - kurki kulowe z króćcami gwintowanymi do Dn 65 włącznie, powyżej kołnierzowe lub spawane, PN 10, temperatura pracy do 100 0C .

Odpowietrzenia i odwodnienia

Woda sieciowa - kurki kulowe spawane. Woda instalacyjna - odpowietrzniki automatyczne.

Izolacja cieplna

Izolację wykonać z otulin z pianki poliuretanowej "Steinonorm 300" firmy "MPIS", lub równorzędnej, o grubości izolacji zgodnie z poniższą tabelą:

Średnica nominalna rurociągu	Grubość warstwy izolacji przy temp. przesyłanego czynnika:		
	do 60°C	do 95°C	do 135oC
mm	mm	mm	mm
15	15	20	30
20	15	20	30
25	15	20	30
32	15	25	35
40	15	25	40
50	20	25	40
65	20	30	45
80	25	35	50
100	25	40	55
125	30	45	60

Podane grubości izolacji odnoszą się do materiałów izolacyjnych

o współczynnika przewodzenia 0,035 (W/m*K)

Izolację wykonać z otulin z pianki poliuretanowej "Steinonorm 300" firmy "MPIS", lub równorzędnej.

Odmulacz izolować otulinami prefabrykowanymi PUR.

7 Wykonanie i odbiór robót

Nie obciążać urządzeń ciężarem rurociągów do nich podłączonych. Rurociągi układać na wspornikach umocowanych w ścianie, w przypadku gdy konstrukcja ściany nie pozwala na jej obciążenie, rurociągi mocować na konstrukcji ze stali profilowej osadzonej w betonowej podłodze pomieszczenia węzła. Maksymalny rozstaw podpór w zależności od średnic rurociągów przyjmować według poniższej tabeli:

Dn	32-40	50-65	80	100	125
odl.[m]	2,6-3	3,5-3,8	4	4,2	4,5

Przy montażu urządzeń przestrzegać zaleceń z załączonych do urządzeń instrukcji montażu. Dla połączeń elektrycznych obowiązujący jest schemat z DTR dostarczonych z urządzeniami. Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na ścianie zewnętrznej, w miejscu zacienionym, na wysokości ok. 2,5 m nad terenem w odległości min. 0,5 m od okien. Nie umieszczać czujnika nad oknem, drzwiami lub innym otworami mogącymi powodować fałszowanie wskazań.

Zabezpieczenie przed korozją wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A. Oczyszczenie rur ręczne. Malowanie farbą termoodporną srebrzysto-szarą.

Przelicznik ciepłomierza zamontować w skrzynce ochronnej umieszczonej w miejscu dostępnym i bezpiecznym.

Przewody połączeniowe licznika ciepła prowadzić w rurkach ochronnych na całej długości.

Rurki doprowadzające impuls ciśnienia do regulatora Dp/V mocować do rurociągów poziomo, oraz wyposażać w zawór dławiący ZWD-1 produkcji POLNA S.A. Zawór chroni membranę siłownika przed nagłymi skokami ciśnienia.

Nie wykonywać prac spawalniczych w pobliżu zainstalowanych urządzeń AKPiA.

Po wykonaniu robót spawalniczych należy przeprowadzić płukanie i próby szczelności. Płukanie i próby szczelności węzła przeprowadzić po wmontowaniu wstawek w miejsce urządzeń pomiarowych i regulacyjnych. Próbę szczelności wykonać na ciśnieniu:

- 2,0 MPa po stronie wysokich parametrów

- 0,9 MPa po stronie niskich parametrów

Po pozytywnym wyniku prób zamontować urządzenia. Po montażu zaworów sprawdzić zgodność kierunku przepływu ze strzałką na korpusie. Wstawki kołnierzowe pozostawić na wyposażeniu węzła.

Odbiór układu pomiarowego należy wykonać komisyjnie wraz ze spisaniem protokołu w obecności dostawcy ciepła, użytkownika i wykonawcy. W protokole muszą być określone wszystkie cechy legalizacyjne producentów urządzeń, wyniki sprawdzających pomiarów kontrolnych oraz rodzaj cech i miejsce założenia plomb przez dostawcę energii cieplnej na czujnikach temperatury i wodomierzu.

Naczynia wzbiorcze przeponowe należy zgłosić do odbioru przez UDT.

Dezynfekcja instalacji c.w.u. będzie realizowana w sposób **chemiczny** z wykorzystaniem istniejącego układu dezynfekcji zamontowanego po stronie instalacyjnej.

8 Warunki ogólnobudowlane

Pomieszczenie węzła ciepłego przygotować zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późn. zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Posadzkę w pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać w sposób zapewniający utrzymanie czystości, nie pyłącą, nawierzchnia nie może być śliska. Ściany i strop wykonane z materiałów niepalnych, tynkowane, gładkie, malowane farbą właściwą dla warunków wilgotnych.

Pomieszczenie węzła ciepłego wentylowane jest za pomocą: istniejącego kanału nawiewnego typu „Z” sprowadzonego nad posadzkę pomieszczenia węzła ciepłego, oraz istniejącego wentylatora kanałowego umieszczonego w ścianie zewnętrznej budynku.

Odprowadzenie wody z odpowietrzeń i odwodnień poprzez projektowaną kratkę ściekową umieszczoną w posadzce, a następnie przez istniejącą studzienkę schładzającą do kanalizacji sanitarnej budynku.

Wszelkie prace montażowe i odbiory robót wykonać zgodnie z opracowaniem "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz oraz "Wytężnymi stosowania urządzeń pomiarowo - rozliczeniowych energii cieplnej".

9 Informacja w sprawie planu BIOZ.

Zakres robót przy wykonaniu węzła ciepłego wyklucza możliwość przekroczenia warunków wymagalności sporządzenia planu BIOZ określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002r. Realizowane prace nie stanowią zagrożenia dla bezpieczeństwa i ochrony życia ludzkiego i będą wykonane przez mniej niż 8 pracowników w okresie krótszym niż 30 dni.

W związku z powyższym nie ma konieczności sporządzania planu BIOZ.

OBLICZENIA

Zapotrzebowanie mocy na cele CO, CT i CWU

Dane przyjęto z projektów instalacji CO, CT i CWU:

<i>Parametr</i>	<i>Jedn.</i>	<i>Dane</i>
Instalacja CO		
Moc cieplna	kW	841,47
Temperatury obliczeniowe	°C	75/50
Ciśnienie dyspozycyjne	kPa	48
Pojemność wodna	dm ³	10097,64
Instalacja CT		
Moc cieplna	kW	182,94
Temperatury obliczeniowe	°C	70/50
Ciśnienie dyspozycyjne	kPa	45
Pojemność wodna	dm ³	400
Instalacja CWU		
Przepływ c.w.u.	m ³ /h	4,26
Przepływ cyrkulacji	m ³ /h	2,28
Opór cyrkulacji	kPa	20

z uwzględnieniem pojemności stabilizatora

Q c.w.u. [kW]	
Liczba mieszkańców U =	300
Zużycie normatywne qc =	110
qdśr =U*qc =	33000
qhśr =qdśr/18 =	1833,33
Nh =9,32*U-0,244 =	2,32
qhmax =qhśr*Nh =	4248,54
Q =(qhmax*4,2*50)/3,6 =	247,83 kW
Q =(qhśr*4,2*50)/3,6 =	106,94 kW

ze względu na charakter obiektu qc przyjęto jak dla budynku mieszkalnego

Bilans mocy i przepływów

Qco	841,47 kW	T1= 115	T5= 75
Qct	182,94 kW	T2= 55	T6= 50
Qcwmax	247,83 kW	T3= 70	T7= 10
Qcwśr	106,94 kW	T4= 42	T8= 60

Moc zamówiona	1131,35 kW	T9= 70	T10= 50
----------------------	-------------------	--------	---------

Przepływ sieciowy co	12,02 t/h
Przepływ instalacyjny co	28,85 t/h

Przepływ sieciowy ct	2,61 t/h
Przepływ instalacyjny ct	7,84 t/h

Przepływ zimowy cw	4,17 t/h
Przepływ letni cw	7,59 t/h

Przepływ obliczeniowy zima	18,81 t/h
Przepływ obliczeniowy lato	7,59 t/h

Dobór średnic rurociągów sieciowych

Lokalizacja rurociągu	Przepływ	Średnica	Prędkość	Opór
	[t/h]	[mm]	[m/s]	[mmH2O/m]
Węzeł przyłączeniowy	18,81	100	0,59	5
CO	12,02	65	0,85	18
CW	7,59	50	0,55	8
CT	2,61	40	0,53	14

Dobór średnic rurociągów instalacyjnych

Lokalizacja rurociągu	Przepływ	Średnica	Prędkość	Opór
	[t/h]	[mm]	[m/s]	[mmH2O/m]
CO	28,85	100	0,6	4
CW	4,26	50	0,52	10
Cyrk	2,28	32	0,6	22
CT	7,84	65	0,57	8,5

Dobór urządzeń węzła CO

Dobór wymiennika

Wymienniki dobrano przy pomocy programu firmy Danfoss

$Q_{co} = 841,47 \times 1,1 = 925,6 \text{ kW}$ /2= **463 kW**

Dobrano wymiennik CO: **XB52M-1-70** z izolacją 2 kpl.

Opory hydrauliczne wymiennika wynoszą:

sieć: 1,38 kPa

instalacja: 14,81 kPa

Dobór pompy obiegowej

opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym: 0,5 mSW

ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.o.: 4,8 mSW

wymiennik: 1,48 mSW

Magnetyzer MI-4 Dn125 (istniejący) 0,45 mSW

Filtr siatkowy FS-1 Dn 125 (istniejący) kvs= 320 0,08 mSW

Odmulacz Dn 125 (istniejący) kvs= 234 0,15 mSW

Sumaryczna strata ciśnienia: **7,46 mSW**

Wymagany przepływ pompy: $28,85 \times 1,1 = 31,74 \text{ t/h}$

Dobrano: **Pompa UPE 80-120 FZ (istniejące 2 szt., pracujące przemiennie)**

wysokość podnoszenia przy obl. przepływie: 9,5 mSW

zasilanie: 1*230V

pobór mocy: 60-1900 W

Dobór wodomierza wody uzupełniającej

Przepływ obliczeniowy wody uzupełniającej $V_{uz} = 0,015 \times 28,85 = 0,43 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano wodomierz jednostr. prod. Aparator typ **JS-90-1,6-NK-01** 1 imp./L

(wodomierz wspólny dla uzupełniania instalacji CO i CT)

Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego

Pojemność zładu zasilanego z węzła: instalacja c.o. : 10,1 m³

węzeł cieplny : 0,3 m³

razem: 10,4 m³

Przyrost objętości właściwej wody od 10 °C do obliczeniowej temperatury na zasilaniu:	0,0256	-
Pojemność użytkowa naczynia:	266,1	dm ³
Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:	266,1	dm ³
Wysokość odpowietrzenia najwyższego grzejnika:	180,6	m
Wysokość króćca przyłączeniowego rury wzbiorczej do naczynia:	144,6	m
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia:	3,8	bar
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu :	5,5	bar
Ciśnienie wstępne pracy instalacji (w przestrzeni wodnej):	3,8	bar
Pojemność całkowita naczynia:	1017,44	dm ³

Dobrano **naczynie wzbiorcze REFLEX typ GG 800-450 ST, 6bar (istniejące)** 2 szt.
R Dn40mm, D=740, H=2324

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.

Parametr	Symbol	Wartość	Jednostka
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	p2	16	bar
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	p1	6	bar
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze	r	947	kg/m3
Współczynnik zależny od relacji ciśnień p2, p1	b	2	-
Powierzchnia przekroju jednego kanału wymiennika płytowego	A	###	m2
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa	M	0,87	kg/s
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu	arz	0,330	-
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy	ac	0,297	-
Średnica króćca dopływowego zaworu	do	10,65	mm

Zawór membranowy, **SYR typ 1915, wielkość ½"** , 6bar - 2szt.
średnica króćca dopływowego 0,012 m,temp. max. 140oC.

Dobór zaworu uzupełniania zładu

Przepływ obliczeniowy wody uzupełniającej Vuz:

0,43 m3/h

Nastawa ciśnienia uzupełniania zładu c.o.:

3,8 bar

Zawór do napełniania instalacji, **typ 2128, Dn 15mm** firmy SYR.

Dobór urządzeń węzła CT

Dobór wymiennika

Wymienniki dobrano przy pomocy programu firmy Danfoss

$Q_{ct} = 182,94 \times 1,1 = 201 \text{ kW}$

Dobrano wymiennik CO: **XB12L-1-80** z izolacją

Opory hydrauliczne wymiennika wynoszą:

sieć: 0,74 kPa

instalacja: 14,43 kPa

Dobór pompy obiegowej

opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym: 0,3 mSW

ciśnienie dyspozycyjne instalacji c.t.: 4,5 mSW

wymiennik: 1,44 mSW

Magnetyzer 0 mSW brak

Filtr siatkowy FS-1 Dn65 kvs= 82 0,09 mSW

Sumaryczna strata ciśnienia: **6,33 mSW**

Wymagany przepływ pompy: $7,84 \times 1,1 = 8,62 \text{ t/h}$

Dobrano: **pompa typ Magna3 32-120F**

zasilanie: 1*230-240V, 50 Hz

pobór mocy: 15-336 W

Dobór wodomierza wody uzupełniającej

Przepływ obliczeniowy wody uzupełniającej $V_{uz} = 0,015 \times 7,84 = 0,12 \text{ m}^3/\text{h}$

Dobrano wodomierz jednostr. prod. Apator typ **JS-90-1,6-NK-01** 1 imp./L
(wodomierz wspólny dla uzupełniania instalacji CO i CT)

Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego

Pojemność zładu zasilanego z węzła: instalacja c.o. : 0,4 m3

węzeł cieplny : 0,1 m3

razem: 0,5 m3

Przyrost objętości właściwej wody od 10 °C do obliczeniowej temperatury na zasilaniu:	0,0224 -
Pojemność użytkowa naczynia:	11,2 dm3
Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną:	11,2 dm3
Wysokość odpowietrzenia najwyższego grzejnika:	154,5 m
Wysokość króćca przyłączeniowego rury wzbiorczej do naczynia:	144,6 m
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia:	1,19 bar
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu :	3,5 bar
Ciśnienie wstępne pracy instalacji (w przestrzeni wodnej):	1,19 bar
Pojemność całkowita naczynia:	21,81 dm3

Dobrano **naczynie wzbiorcze REFLEX typ NG25**

R ¾ ", D=280, H=465

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.t.

Parametr	Symbol	Wartość	Jednostka
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	p2	16	bar
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	p1	4	bar
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze	r	947	kg/m3
Współczynnik zależny od relacji ciśnień p2, p1	b	2	-
Powierzchnia przekroju jednego kanału wymiennika płytowego	A	###	m2
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa	M	0,86	kg/s
Rzeczywisty współczynnik wypływu zaworu	arz	0,300	-
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy	ac	0,270	-
Średnica króćca dopływowego zaworu	do	12,27	mm

Zawór membranowy, **SYR typ 1915, wielkość 1"**, 4bar - 1szt.
średnica króćca dopływowego 0,020 m,temp. max. 140oC.

Dobór zaworu uzupełniania zładu

Przepływ obliczeniowy wody uzupełniającej Vuz: 0,12 m3/h
Nastawa ciśnienia uzupełniania zładu c.o.: 1,19 bar
Zawór do napełniania instalacji, **typ 2128, Dn 15mm** firmy SYR.

Dobór urządzeń węzła CWU

Dobór wymiennika

Wymienniki dobrano przy pomocy programu firmy Danfoss

Q_{cwmax}= **248** **kW**

Dobrano wymiennik CWU (na prośbę inwestora skręcany): **S9A-IG16-48/2/6-TL** z izolacją

Opory hydrauliczne wymiennika wynoszą:

sieć: 16,66 kPa

instalacja: 6,15 kPa

Dobór pompy cyrkulacyjnej

Instalacja cyrkulacyjna w budynku wykonana jest jako pompowa.

Zgodnie z projektem instalacji wod.-kan:

wymagany przepływ cyrkulacyjny wynosi: 2,51 m³/h (10% rezerwy)

wymagana wysokość podnoszenia wynosi: 3,0 mSW (wraz z oporami w węźle cieplnym)

Dobrano **pompa typ ALPHA2 25-80 N (2 szt., pracujące naprzemiennie)**

1*230V, 50 Hz

3-50 W

Dobór wodomierza wody zimnej

Q_{zw}= 4,26 m³/h

Dobrano wodomierz wielostrumieniowy do wody zimnej produkcji METRON, typ **WS-10.0, Dn25**.

Dobór zaworu bezpieczeństwa "na wodzie zimnej"

Doboru zaworu bezpieczeństwa dokonano zgodnie z normą PN-76/B-02440. Zabezpieczenie urządzeń c.w.u.

Ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza	p1	6	kG/cm ²
Ciśnienie czynnika grzejącego	p3	16	kG/cm ²
Ciężar objętościowy wody grzejnej przy jej najniższej temperaturze	G	947	kG/m ³
Współczynnik zależny od relacji ciśnień p3, p1	b	2	-
Powierzchnia przekroju jednego kanału wymiennika płytowego	F	43,1	mm ²
Przepustowość zaworu	G	13337,65	kG/h
Współczynnik wypływu dla cieczy	ac	0,25	-
Ciśnienie na wylocie zaworu	p2	0	kG/cm ²
Średnica kanału dolotowego	d	23,38	mm

Dobrano zawór membranowy, **SYR typ 2115, wielkość 1 ¼ "**, 6bar

średnica króćca dopływowego 0,027 m, nastawa stała 0,60 MPa

Dobór stabilizatora

Na potrzeby poprawy funkcjonowania instalacji ze względu na charakter rozbioru CWU dobrano:

Stabilizator CWU typ **SCWA-500 o poj. 500 litrów**

Dobór urządzeń węzła przyłączeniowego

Dobór licznika ciepła

Licznik główny:

Dobrano ultradźwiękowy licznik ciepła firmy Kamstrup, składający się z:

- przelicznik wskazujący na powrót typ Multical 603, TYP: 603-E-236-1-32-2-20-00
- przepływomierz Ultraflow 54 Dn 65mm, Qn 25.0 m³/h, montaż na powrót, typ: 65-5-CLCG
- czujniki temperatury Pt500, TYP: 65-00-0B0, w tulei typ: 65-57-314

-kvs= 102 m³/h

Opór przy przepływie zimowym:

Dp = 0,34 mSW

Opór przy przepływie letnim:

Dp = 0,06 mSW

Obliczenia hydrauliczne

Zestawienie przepływów obliczeniowych:

Sekcja	Zima	Lato
Węzeł przyłączeniowy	18,81	7,59
CWU	4,17	7,59
CO	12,02	-
CT	2,61	-

Okres zimowy

Węzeł przyłączeniowy

Opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym			0,300 mSW
Filtr siatkowy FS-1 Dn100	kvs=	190	0,098 mSW
Licznik ciepła			0,340 mSW
Odcinek Dn65mm przy liczniku ciepła:	45	1	0,045 mSW
Razem:			0,783 mSW

Sekcja CO

Opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym			0,30 mSW
Wymiennik CO			0,14 mSW
Licznik ciepła		0	0 mSW
Odcinek przy liczniku ciepła:	0	0	0,00 mSW
Wymiennik CW I-st:	0	0	1,50 mSW
Razem:			1,94 mSW

Sekcja CT

Opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym			0,15 mSW
Wymiennik CT			0,07 mSW
Licznik ciepła		0	0 mSW
Odcinek przy liczniku ciepła:	0	0	0,00 mSW
Razem:			0,22 mSW

Sekcja CWU

Opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym			0,05 mSW
Wymiennik CW			1,67 mSW
Razem:			1,72 mSW

Okres letni

Węzeł przyłączeniowy

Opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym			0,15 mSW
Filtr siatkowy FS-1 Dn100	kvs=	190	0,016 mSW
Licznik ciepła			0,06 mSW
Odcinek Dn65mm przy liczniku ciepła:	8	1	0,008 mSW
Razem:			0,23 mSW

Sekcja CWU

Opory hydrauliczne rurociągów w węźle cieplnym			0,10 mSW
Wymiennik CW			1,67 mSW
Razem:			1,77 mSW

Zestawienie oporów sekcji

Sekcja	Zima	Lato		
Węzeł przyłączeniowy	0,78	0,23		
CWU	1,72	1,77		
CO	1,94	-		
CT	0,22	-		
Autorytet zaworów regulacyjnych:		Dpv zaworu	Dpv wezła	Autorytet
CO:		2,31	5,03	0,46
CWU lato:		2,25	4,24	0,53
CWU zima:		0,68	3,18	0,21
CT:		1,72	2,73	0,63

Dobór automatyki

Dobór regulatora temperatury CO

Dobrano zawór regulacyjny firmy Danfoss typ **VB2 Dn40 Kvs=25**, z siłownikiem AMV23
czujniki temperatury:

- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (zasilanie c.o.),
- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (powrót sieciowy)
- ESMT (temp. Zewn.)
- termostat bezpieczeństwa: RAK.TW-1000B, nastawa 90oC

kvs zaworu: 25 m³/h

spadek ciśnienia na zaworze: 2,31 mSW

Dobór regulatora temperatury CT

Dobrano zawór regulacyjny firmy Danfoss typ **VB2 Dn20 Kvs=6.3**, z siłownikiem AMV13
czujniki temperatury:

- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (zasilanie c.t.),
- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (powrót sieciowy)
- termostat bezpieczeństwa: RAK.TW-1000B, nastawa 100oC

kvs zaworu: 6,3 m³/h

spadek ciśnienia na zaworze: 1,72 mSW

Dobór regulatora temperatury CWU

Dobrano zawór regulacyjny firmy Danfoss typ **VB2 Dn32 Kvs=16**, z siłownikiem AMV33
czujnik temperatury: - ESMU-100 (CWU)

- termostat bezpieczeństwa: RAK.TB1420S, nastawa 70oC

kvs zaworu: 16 m³/h

spadek ciśnienia na zaworze latem: 2,25 mSW

spadek ciśnienia na zaworze zimą: 0,68 mSW

Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu

Ciśnienie regulowane

Okres zimowy:

obieg przez CO: 5,03 mSW

Okres letni:

obieg przez CW: 4,24 mSW

Nastawy regulatora różnicy ciśnień i przepływu

Różnica ciśnień:

50,3 kPa

Przepływ:

18,81 t/h

Dobrano regulator różnicy ciśnień i przepływu Danfoss typ AFPQ/VFQ 2 na powrót, PN25, Dn 65, Kvs=50

średnica nominalna:	65	mm
współczynnik przepływu:	50	m ³ /h
mierniczy spadek ciśnienia:	20	kPa
zakres nastaw przepływu:	3-28	m ³ /h
zakres nastaw różnicy ciśnień:	0,15-1,5	bar

Opór regulatora w okresie zimowym

dławik:	2,0 mSW
grzyb:	1,41 mSW
Razem:	3,41 mSW

Opór regulatora w okresie letnim

dławik:	2,0 mSW
grzyb:	0,23 mSW
Razem:	2,23 mSW

Ciśnienie dyspozycyjne w okresie zimowym

Dpwęzła = 8,45 mSW

Ciśnienie dyspozycyjne w okresie letnim

Dpwęzła = 6,47 mSW

Zestawienie urządzeń węzła ciepłego – technologia

- dopuszcza się zastosowanie urządzeń o równoważnych parametrach jakościowych i technicznych oraz ewentualną zmianę lokalizacji urządzeń

LP	Wyszczególnienie	ilość	Producent	Lokalizacja
CO	wymiennik CO: XB52M-1-70 z izolacją	2 szt.	Danfoss	CO
CT	wymiennik CO: XB12L-1-80 z izolacją	1 szt.	Danfoss	CT
CW	wymiennik CWU (na prośbę inwestora skręcany): S9A-IG16-48/2/6-TL z izolacją	1 szt.	Danfoss	CW
PO	Pompa UPE 80-120 FZ (istniejące 2 szt., pracujące przemiennie)	2 szt.	Grundfos	CO
PT	pompa typ Magna3 32-120F	1 szt.	Grundfos	CT
PC	pompa typ ALPHA2 25-80 N	2 szt.	Grundfos	CW
LC1	ultradźwiękowy licznik ciepła firmy Kamstrup, składający się z: -przelicznik wskazujący na powrót typ Multical 603, TYP: 603-E-236-1-32-2-20-00 -przepływomierz Ultraflow 54 Dn 65mm, Qn 25.0 m3/h, montaż na powrót, typ: 65-5-CLCG -czujniki temperatury Pt500, TYP: 65-00-0B0, w tulei typ: 65-57-314	1kpl.	Kamstrup	węzeł przyłącz. Dostawa ENEA
Dpv	regulator różnicy ciśnień i przepływu Danfoss typ AFPQ/VFQ 2 na powrót, PN25, Dn 65, Kvs=50	1szt.	Danfoss	węzeł przyłącz. Dostawa ENEA
RE	Regulator cyfrowy ECL Comfort 310 z aplikacją A376	1 szt.	Danfoss	CO, CT, CW
Rco	zawór regulacyjny firmy Danfoss typ VB2 Dn40 Kvs=25, z siłownikiem AMV23	1 kpl.	Danfoss	CO
Rct	zawór regulacyjny firmy Danfoss typ VB2 Dn20 Kvs=6.3, z siłownikiem AMV13	1 kpl.	Danfoss	CT
Rcw	zawór regulacyjny firmy Danfoss typ VB2 Dn32 Kvs=16, z siłownikiem AMV33	1 kpl.	Danfoss	CW
T1	- ESMT (temp. Zewn.)	1 szt.	Danfoss	zewn. ściana bud.
T2	- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (powrót sieciowy)	1 szt.	Danfoss	powrót sieć
T3	- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (zasilanie c.o.),	1 szt.	Danfoss	CO
T4	- ESMU-100 (CWU)	1 szt.	Danfoss	CW
T5	- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (zasilanie c.t.),	1 szt.	Danfoss	CT
T6	- ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (powrót sieciowy)	1 szt.	Danfoss	powrót sieć
ZD	Zawór dławiący typ ZWD1-6-K-S	1 szt.	Polna S.A.	przy reg. Dpv
RAKcw	- termostat bezpieczeństwa: RAK.TB1420S, nastawa 70oC	1 szt.	Siemens	CW
RAKco	- termostat bezpieczeństwa: RAK.TW-1000B, nastawa 90oC	1 szt.	Siemens	CO
RAKct	- termostat bezpieczeństwa: RAK.TW-1000B, nastawa 100oC	1 szt.	Siemens	CT
NWP1	naczynie wzbiorcze REFLEX typ GG 800-450 ST, 6bar (istniejące)	2 szt.	Reflex	CO
NWP2	naczynie wzbiorcze REFLEX typ NG25	1 szt.	Reflex	CT
O1	Odmulacz IOW-100	1 szt.	Infracorr	węzeł przyłącz.
O2	Odmulacz Dn 125 (istniejący)	1 szt.	Infracorr	CO
ZB2	Zawór membranowy, SYR typ 1915, wielkość ½" , 6bar	2 szt.	SYR	CO
ZB3	Zawór membranowy, SYR typ 1915, wielkość 1" , 4bar	1 szt.	SYR	CT
ZB4	zawór membranowy, SYR typ 2115, wielkość 1 ¼ " , 6bar	1 szt.	SYR	WZ
FS1	Filtr siatkowy FS-1 Dn100	1 szt.	Polna S.A.	węzeł przyłącz.
FS2	Filtr siatkowy FS-1 Dn 125 (istniejący)	1 szt.	Polna S.A.	CO
FS3	Filtr siatkowy FS-1 Dn65	1 szt.	Polna S.A.	CT
FS4	Filtr osadnikowy skośny, PN10, Dn 50mm	1 szt.	Polna S.A.	WZ
FS5	Filtr osadnikowy skośny, PN10, Dn 32mm	2 szt.	Polna S.A.	cyrk.
FS6	Filtr siatkowy FS-1 Dn 15	1 szt.	Polna S.A.	uzupełn. zładu
MI	Magnetyzer MI-4 Dn125 (istniejący)	1 szt.		CO
ZU1	Zawór do napełniania instalacji, typ 2128, Dn 15mm firmy SYR.	1 szt.	SYR	uzupełn. zładu CO
ZU2	Zawór do napełniania instalacji, typ 2128, Dn 15mm firmy SYR.	1 szt.	SYR	uzupełn. zładu CT
W1	wodomierz jednostr. prod. Apator typ JS-90-1,6-NK-01 1 imp./L	1 szt.	PoWoGaz	uzupełn. zładu Dostawa ENEA
P-2	wodomierz wielostrumieniowy do wody zimnej produkcji METRON, typ WS-10.0, Dn25.	1 szt.	Metron	WZ
P1	Manometr M 160-R/0-1.6/1/N	9 szt.	KFM	sieć
P2	Manometr M 160-T/0-0.6/1/N	12 szt.	KFM	CO, CT
P3	Manometr M 160-T/0-1.0/1/N	8 szt.	KFM	CW, ZW, CYRK.
T1	Termometr techniczny 0-150 oC	3 szt.	KFM	sieć

T2	Termometr techniczny 0-120 oC	6 szt.	KFM	CO, CT
T3	Termometr techniczny 0-120 oC	3 szt.	KFM	CW, ZW, CYRK.
Scw	Stabilizator CWU typ SCWA-500 o poj. 500 litrów	1 szt.		CWU
1	Kurek kulowy spaw. PN25, 140 oC, Dn 50mm	7 szt.	Naval, DZT	sieć
2	Przepustnica międzykołnierz.. PN25, 140 oC, Dn 50mm	1 szt.	Socla	sieć
3	Kurek kulowy spaw. PN25, 140 oC, Dn 40mm	3 szt.	Naval, DZT	sieć
4	Kurek kulowy spaw. PN25, 140 oC, Dn 32mm	1szt.	Naval, DZT	sieć
5	Kurek kulowy spaw. PN25, 140 oC, Dn 25mm	5 szt.	Naval, DZT	sieć
6	Kurek kulowy spaw. PN25, 140 oC, Dn 20mm	1 szt.	Naval, DZT	sieć
7	Kurek kulowy spaw. PN25, 140 oC, Dn 15mm	5 szt.	Naval, DZT	sieć
8	Kurek kulowy kołnierz., PN 10, 100oC, Dn 100mm	7 szt.		instalacje
9	Kurek kulowy kołnierz., PN 10, 100oC, Dn 80mm	4 szt.		instalacje
10	Kurek kulowy kołnierz., PN 10, 100oC, Dn 65mm	4 szt.		instalacje
11	Kurek kulowy gwint., PN 10, 100oC, Dn 50mm	8 szt.		instalacje
12	Kurek kulowy gwint., PN 10, 100oC, Dn 40mm	5 szt.		instalacje
13	Kurek kulowy gwint., PN 10, 100oC, Dn 32mm	8 szt.		instalacje
14	Kurek kulowy gwint., PN 10, 100oC, Dn 25mm	2 szt.		instalacje
15	Kurek kulowy gwint., PN 10, 100oC, Dn 15mm	16 szt.		instalacje
16	Zawór zwrotny międzykołnierzowy, PN 10, 100oC, Dn 100mm	2 szt.		CO
17	Zawór zwrotny gwintowany, PN 10, 100oC, Dn 50mm	1 szt.		WZ
18	Zawór zwrotny gwintowany, PN 10, 100oC, Dn 32mm	2 szt.		cyrk.
19	Zawór zwrotny gwintowany, PN 16, 100oC, Dn 15mm	2 szt.		uzupełn. zładu
20	Odpowietrznik automatyczny, 110oC, 10 bar	6 szt.		instalacje
21	Czujnik przylgowy ESM-11 (cyrkulacja)	1 szt.		instalacje
22	Czujnik ESMU-100 + kieszeń ALT-SS 100 (powrót c.o. i c.t.)	2 szt.		instalacje
23	Przetwornik ciśnienia 0-0,6MPa, 4-20 mA, 24V DC	2 szt.		instalacje

Klient	AF	Data	20.04.2022
Projekt		Przygotował	Krzysztof Przednik
Typ wymiennika	S9A-IG16-48/2/6-TL	Osoba kontaktowa	
		E-mail	
Jednostki podłączone	1 (Parallel)		

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		CounterCurrent	
Moc cieplna	kW	248,00	
Temperatura na wlocie	°C	70,0	10,0
Temperatura na wylocie	°C	42,0	60,0
Masowe natężenie przepływu	kg/h	7625,30	4276,01
Objętościowe natężenie przepływu	m³/h	7,74	4,30
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	16,66	6,15
Spadek ciśnienia na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,23	0,07
Zapas powierzchni	%	66,58	
Logarytmiczna średnia różnica temperatur	m°C	18914,1	
Współczynnik przenikania ciepła (Dostępny/Wymagany)	W/m²·K	4317 / 2591	
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,65	0,36
Napężenia ścinające	Pa	31,48	11,64

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Płyn		Water	Water
Lepkość płynu	mPa·s	0,4873	0,7607
Gęstość płynu	kg/m³	985,3669	995,5325
Pojemność cieplna płynu	kJ/kg·C	4,1821	4,1763
Wsp. przewodzenia ciepła płynu	W/m·K	0,6473	0,6164

Specyfikacja	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika		S9A-IG16-48/2/6-TL	
Liczba płyt		48	
Grupowanie		2x12 + 0x0 / 1x11 + 1x12	
Grubość płyty	mm	0,40	
Materiał płyty / Ratio		AISI316L / 15%	
Powierzchnia wymiany ciepła	m²	5,06	
Materiał uszczelki		NBRH (HangOn)	
Rama	Typ	IG	
	Długość	443	
	Maksymalna liczba płyt	58	
Pojemność	l	7,2	6,9
Waga, pusty/działający	kg	160 / 173	
Kategoria malowania		Category C2L	
Kolor malowania		BLUE RAL 5010	
Połączenie	Wlot	F4: DN 65 Kołnierz wyłożony gumą HT PN10/PN16	B3: DN 65 Kołnierz wyłożony gumą HT PN10/PN16
	Wylot	B4: DN 65 Kołnierz wyłożony gumą HT PN10/PN16	F3: DN 65 Kołnierz wyłożony gumą HT PN10/PN16
Certyfikat / Zatwierdzenie typu		PED 2014/68/EU, Cat. I	
Minimalna Temperatura projektowa	°C	0,0	
Maksymalna temperatura projektowa	°C	130,0	
Maksymalne ciśnienie różnicowe	bar	16,0	
Maksymalne ciśnienie testowe	bar	23,0	
Maksymalne ciśnienie projektowe	bar	16,0	16,0

Klient	AF	Data	20.04.2022
Projekt		Przygotował	Krystian Przednik
Typ wymiennika	XB52M-1-70	Osoba kontaktowa	
Numer katalogowy	004H4527	E-mail	
Jednostki podłączone	1 (Parallel)		

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		CounterCurrent	
Moc cieplna	kW	463,00	
Temperatura na wlocie	°C	115,0	50,0
Temperatura na wylocie	°C	55,0	75,0
Masowe natężenie przepływu	kg/h	6598,17	15928,18
Objętościowe natężenie przepływu	m³/h	6,81	16,21
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	1,38	14,81
Spadek ciśnienia na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,09	1,08
Zapas powierzchni	%	94,68	
Logarytmiczna średnia różnica temperatur	m°C	16831,4	
Współczynnik przenikania ciepła (Dostępny/Wymagany)	W/m²·K	7500 / 3853	
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,89	2,12
Napężenia ścinające	Pa	7,36	36,67

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Płyn		Water	Water
Lepkość płynu	mPa·s	0,3357	0,4512
Gęstość płynu	kg/m³	969,4905	982,7592
Pojemność cieplna płynu	kJ/kg·C	4,2001	4,1842
Wsp. przewodzenia ciepła płynu	W/m·K	0,6703	0,6522

Specyfikacja	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika		XB52M-1-70	
Liczba płyt		70	
Grupowanie		1*34M/1*35M	
Grubość płyty	mm	0,25	
Materiał płyty		AISI316L	
Powierzchnia wymiany ciepła	m²	7,14	
Materiał lutowniczy		Cu	
Pojemność	l	5,4	5,6
Waga, pusty/działający	kg	26 / 37	
Połączenie	Wlot	G 2 Thread	G 2 Thread
	Wylot	G 2 Thread	G 2 Thread
Certyfikat / Zatwierdzenie typu		PED 2014/68/EU, Art. 4.3	
Minimalna Temperatura projektowa	°C	-10,0	
Maksymalna temperatura projektowa	°C	180,0	
Maksymalne ciśnienie projektowe	bar	25,0	25,0

Klient	AF	Data	20.04.2022
Projekt		Przygotował	Krystian Przednik
Typ wymiennika	XB12L-1-80	Osoba kontaktowa	
Numer katalogowy	004H7535	E-mail	
Jednostki podłączone	1 (Parallel)		

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		CounterCurrent	
Moc cieplna	kW	201,00	
Temperatura na wlocie	°C	115,0	50,0
Temperatura na wylocie	°C	55,0	70,0
Masowe natężenie przepływu	kg/h	2864,43	8647,03
Objętościowe natężenie przepływu	m³/h	2,95	8,79
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	0,74	14,43
Spadek ciśnienia na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,15	3,28
Zapas powierzchni	%	52,43	
Logarytmiczna średnia różnica temperatur	m°C	18204,8	
Współczynnik przenikania ciepła (Dostępny/Wymagany)	W/m²·K	7706 / 5055	
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	1,02	3,03
Napężenia ścinające	Pa	6,33	48,55

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Płyn		Water	Water
Lepkość płynu	mPa·s	0,3357	0,4683
Gęstość płynu	kg/m³	969,4905	984,0558
Pojemność cieplna płynu	kJ/kg·C	4,2001	4,1831
Wsp. przewodzenia ciepła płynu	W/m·K	0,6703	0,6498

Specyfikacja	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika		XB12L-1-80	
Liczba płyt		80	
Grupowanie		1*39L/1*40L	
Grubość płyty	mm	0,25	
Materiał płyty		AISI316L	
Powierzchnia wymiany ciepła	m²	2,18	
Materiał lutowniczy		Cu	
Pojemność	l	1,6	1,6
Waga, pusty/działający	kg	8 / 11	
Połączenie	Wlot	G 5/4 Thread	G 5/4 Thread
	Wylot	G 5/4 Thread	G 5/4 Thread
Certyfikat / Zatwierdzenie typu		PED 2014/68/EU, Art. 4.3	
Minimalna Temperatura projektowa	°C	-10,0	
Maksymalna temperatura projektowa	°C	180,0	
Maksymalne ciśnienie projektowe	bar	25,0	25,0