

temat opracowania :

**Analiza pracy węzła cieplnego
po zmianie mocy na cele c.o.**

obiekt :

**LXXII LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE
UL. GROCHOWSKA 346/348
03-838 WARSZAWA
DZ. NR EW. 19, OBRĘB 3-02-05**

AUTORZY OPRACOWANIA:

Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	Podpis
Opracowała: mgr inż. Ilona Adamczyk Sprawdził: mgr inż. Robert Mironiuk	- MAZ/0091/PWOS/13	
Data WARSZAWA, SIERPIEŃ 2018r.		

Biuro:

Ekoprojekt Sp. z o.o.
al. Krakowska 224
02-219 Warszawa

Kontakt:

tel. 22-886-44-39
faks 22-846-87-43
biuro@ekoprojekt.com
www.ekoprojekt.com

Dane Firmy:

NIP: 522-290-48-74
REGON: 141640300
KRS: 0000319692
Kapitał zakładowy 585.000 PLN

Nagrody:



SPIS TREŚCI

I. Opis	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Obecne rozwiązanie techniczne.....	4
3.1. Projektowany układ węzła cieplnego.....	4
3.2. Automatyka węzła	4
4. Wykaz stosowanych norm i przepisów	5
III. Obliczenia i sprawdzenia urządzeń	7
1. Dane wejściowe do obliczeń	7
2. Obliczenia przepływów.....	8
3. Sprawdzenie średnic przyłączy	9
4. Sprawdzenie głównego licznika ciepła	10
5. Sprawdzenie urządzeń czyszczących	11
6. Sprawdzenie wymienników c.o.	12
7. Sprawdzenie pompy c.o.....	12
8. Sprawdzenie naczynia wzbiorczego c.o. zgodnie z PN-EN12828	13
9. Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa c.o.	14
10. Sprawdzenie wymienników c.w.u.	14
11. Sprawdzenie pompy cyrkulacyjnej.....	15
12. Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa c.w.u.....	15
13. Sprawdzenie oporów moduły przyłączeniowego	16
14. Sprawdzenie zaworów regulacyjnych	16
15. Sprawdzenie regulatora stałej różnicy ciśnienia i przepływu	18

ZAŁĄCZNIKI

1. Informacja o obiekcie, węzeł cieplny - obiekt: Grochowska 346/348, pismo Dalkia Warszawa S.A. z dnia 19.05.2014r.....	35
2. Dane do programowania regulatora.....	39
3. Karty katalogowe wymienników	40
4. Karty katalogowe pomp	42

I. Opis

**do analizy pracy węzła cieplnego po zmianie mocy na cele c.o. dla LXXII Liceum
Ogólnokształcącego zlokalizowanego
przy ul. Grochowskiej 346/348 w Warszawie**

1. Podstawa opracowania

Niniejsza analiza została opracowana w oparciu o:

- Informację o obiekcie, węzeł cieplny - obiekt: Grochowska 346/348, pismo Dalkia Warszawa S.A. z dnia 19.05.2014r.,
- ogólne założenia techniczno-eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego,
- założenia danych projektowych dla węzła cieplnego,
- projekty branżowe,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,

Niniejsza analiza nie jest podstawą do wykonania jakichkolwiek prac instalacyjnych w węźle cieplnym, służy jedynie celom informacyjnym. W przypadku konieczności wymiany urządzeń po zmianie mocy cieplnej należy wykonać projekt regulacji węzła cieplnego i uzgodnić go z dostawcą ciepła Veolia Energia Warszawa S.A.

2. Zakres opracowania

Niniejszy analiza obejmuje sprawdzenie poprawności działania węzła cieplnego pod względem rozwiązań technologii i automatyki w budynku LXXII Liceum Ogólnokształcącego przy ul. Grochowskiej 346/348 w Warszawie. Węzeł cieplny zlokalizowany jest na dwóch kondygnacjach przedmiotowego budynku - w części podziemnej i nadziemnej. W związku z planowaną termomodernizacją budynku ulegną zmianie parametry instalacji c.o. (dane przedstawione w tabelach poniżej), natomiast instalacja c.w.u. pozostaje bez zmian.

Istniejący węzeł to węzeł dwufunkcyjny, wymiennikowy obsługujący:

- instalację wewnętrzną c.o.
- instalację wewnętrzną c.w.

Obecny bilans ciepła na c.o. oraz na c.w.u. - wg „Informacji o obiekcie, węzeł cieplny - obiekt: Grochowska 346/348” pismo Dalkia Warszawa S.A. z dnia 19.05.2014r.

Lp.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Pojemność instalacji [l]	Parametry instalacji [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie Q_{co}	535,0	9000	80/60	50,0
2.	Ciepła woda użytkowa Q_{cwmax}	57,0	-	60/5	25,0
	Σ	592,0	-	-	-

Bilans ciepła na c.o. oraz na c.w.u. po wykonaniu termomodernizacji budynku:

Lp.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Pojemność instalacji [l]	Parametry instalacji [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie Q_{co}	376,0	3000	70/50	43,7
2.	Ciepła woda użytkowa Q_{cwmax}	57,0	-	60/5	25,0
	Σ	433,0	-	-	-

3. Obecne rozwiązanie techniczne

3.1. Projektowany układ węzła cieplnego

Dla w/w instalacji wewnętrznych zaprojektowano dwufunkcyjny węzeł cieplny, który pracuje w układzie równoległym ($N_{cwmax} \leq 75kW$). Węzły wymiennikowe na c.o. i c.w.u. z zestawami pompowymi z płynną regulacją obrotów z automatyczną regulacją stałowartościową temperatury c.w. i nadążną temperatury zasilania c.o.

Węzeł podłączeniowy: 2 x Dn65 z odmulaczem typu IOW z wkładem magnetycznym i filtrami siatkowymi. Na makiecie zamontowane zostaną: regulator różnicy ciśnienia z ogranicznikiem przepływu oraz licznik ciepła. Dopust wody do napełniania instalacji c.o. z instalacji wodociągowej – połączenie rozłączne.

Węzeł centralnego ogrzewania: dla potrzeb istniejącej wewnętrznej instalacji c.o. dobrano wymienniki płaszczowo rurowe typu JAD X 9/88 (1+1) oraz pompy elektroniczne typu Magna3 65-150F firmy Grundfos – 2 szt. (pracujące naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.o. dobrano naczynie wzbiorcze (2 szt.), zawór bezpieczeństwa (1 szt.) oraz urządzenia czyszczące: filtr i odmulacz. W ustaleniu z Inwestorem przyjęto obniżenie parametrów instalacji c.o. do 80/60°C, opory instalacji c.o. ustalono z Inwestorem na 50kPa.

Węzeł przygotowania ciepłej wody: dla potrzeb istniejącej wewnętrznej instalacji c.w.u. dobrano wymienniki płaszczowo-rurowe typu JAD 3/18 (1+1), pompy cyrkulacyjne typu Alpha2 25-60 130 firmy Grundfos - 2 szt. (pracujące naprzemiennie). Jako zabezpieczenie instalacji c.w.u. dobrano zawór bezpieczeństwa (2 szt.), urządzenia czyszczące: filtry na instalacji z.w. i cyrkulacji. Opory instalacji cyrkulacji ustalono z Inwestorem na 25kPa.

3.2. Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym,
- automatyczną regulację stałowartościową temperatury ciepłej wody,
- pomiar ilości zużytego ciepła dla całego węzła,
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej,
- pomiar ilości zużytego ciepła na cele c.o.

Do w/w układów automatyki węzła cieplnego zastosowano następujące urządzenia:

- regulator ciśnienia z ogranicznikiem przepływu firmy DANFOSS – (właściciel Veolia Energia Warszawa S.A.),
- zawory regulacyjne firmy SAMSON,
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe firmy SAMSON,
- czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON,
- termostaty bezpieczeństwa firmy SAMSON,
- układ pomiarowy zużycia ciepła: przepływomierz DANFOSS, przelicznik APATOR – (właściciel Veolia Energia Warszawa S.A.).

Regulator różnicy ciśnień z ogranicznikiem przepływu oraz układ zliczający ciepło, zamontowane w węźle podłączeniowym są własnością Veolia Energia Warszawa S.A.

Istniejące zawory regulacyjne: centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej współpracujące z regulatorem TROVIS 5573 firmy SAMSON.

Czujnik temperatury zewnętrznej - na ścianie zewnętrznej od strony północnej na wysokości 3,0m nad terenem.

4. Wykaz stosowanych norm i przepisów

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2010 Nr 243 poz. 1623, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. Nr 130, poz. 1389)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Z 2012 roku, poz. 462)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 roku, poz 463)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 kwietnia 200r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. 2000 Nr 40 poz. 470).
- **PN-B-02414:1999** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania.

- **PN-B-02416** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania.
- **PN-EN 12828:2013** Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania.
- **PN-76/B-02440** Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej- Wymagania.
- **PN-B-02421:2000** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania przy odbiorze.
- **PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- **PN-EN ISO 8501-1:2008** Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- **PN-93/C-04607** Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
- **PN-EN 15316-4-7:2009** Instalacje ogrzewania budynków.
- **PN-EN 13166, 13167, 13168, 13169, 13170, 13171: 2013-05E** Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie.
- **PN-93/C-04607** Woda w instalacjach ogrzewania.
- **EN 1092-1:2001** Kołnierze i ich podłączenia.
- **PN-EN 10220:2005** Rury stalowe bez szwu i ze szwem.
- **PN-EN 10217-1:2004/A2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
- **PN-EN 10217-2:2004/A2006** Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy – Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- **PN-EN 13480-1:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1: Postanowienia ogólne
- **PN-EN 10088-1:2007** Stale odporne na korozję -- Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.
- **PN-B-02423:2000** Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Wytyczne wykonania, montażu i odbioru węzłów ciepłych. Opracowanie Dalkia Warszawa S.A., Warszawa grudzień 2013r.
- Zarządzenie Dalkia Warszawa S.A. nr 1/2012 z dn. 21 lutego 2012 roku w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.)
- Wytyczne projektowania węzłów ciepłych. Opracowanie Veolia Warszawa S.A.. Część 1 i 2.

III. Obliczenia i sprawdzenia urządzeń

1. Dane wejściowe do obliczeń

Lokalizacja węzła:	Grochowska 346/348		
data:	08.2018		

Parametry temperaturowe sieci LATO	zasilanie	T_{ZL}	73	°C
	powrót	T_{PL}	43	°C
Parametry temperaturowe sieci ZIMA	zasilanie	T_{ZZ}	119	°C
	powrót	T_{PZ}	60	°C
Minimalne ciśnienie zasilania		P_{Z11min}	11,0	atm
Ciśnienie dyspozycyjne	zima	$P_{dysp.Z}$	550	kPa
	lato	$P_{dysp.L}$	200	kPa
Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej		P_{MAX}	1,6	MPa
Parametry temperaturowe instalacji c.o.	zasilanie	T_{ZCO}	70	°C
	powrót	T_{PCO}	50	°C
Parametry temperaturowe instalacji c.w.	zasilanie	T_{CW}	60	°C
	woda zimna	T_{ZW}	5	°C
Zapotrzebowanie ciepła c.o.		Q_{CO}	376,0	kW
Zapotrzebowanie ciepła c.w.	maksymalne	Q_{CWmax}	57,0	kW
	średnie	$Q_{CWśrednie}$	57,0	kW
Opory instalacji	centralne ogrzewanie	H_{CO}	43,7	kPa
	ciepła woda użytkowa	H_{CW1}	25	kPa
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji	centralne ogrzewanie	P_{MAXCO}	0,5	MPa
	ciepła woda użytkowa	P_{MAXCW}	0,6	MPa
Ciśnienie statyczne	instalacja c.o.	P_{STATCO}	2,06	bar

* wartości ciśnień przyjęto na podstawie "Informacji i obiekcie - węzeł cieplny Grochowska 346/348" z dn. 19.05.2014 r.

2. Obliczenia przepływów

Przepływy - strona sieciowa							
przepływ wody sieciowej c.o.	Gsco	1,52	kg/s	5,48	t/h	5,67	m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - lato	Gscwl	0,48	kg/s	1,71	t/h	1,78	m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.w. - zima	Gscwz	0,48	kg/s	1,71	t/h	1,78	m ³ /h
suma zima	Gmsc	2,00	kg/s	7,19	t/h	7,34	m ³ /h

Przepływy - strona instalacyjna							
przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	4,49	kg/s	16,15	t/h	16,48	m ³ /h
przepływ wody instalacyjnej c.w.	Gicw1	0,25	kg/s	0,89	t/h	0,91	m ³ /h
przepływ wody w obiegu cyrkulacji c.w. przez budynek	Gicyr	0,05	kg/s	0,18	t/h	0,18	m ³ /h
przepływ wody w obiegu cyrkulacji c.w. przez spinę	Gicyrs	0,05	kg/s	0,18	t/h	0,18	m ³ /h

3. Sprawdzenie średnic przyłączy

Średnice rurociągów zostały dobrane zgodnie z „Wytyczne projektowania węzłów cieplnych. Opracowanie Veolia Warszawa S.A.. Część 1”. Zalecane prędkości przepływu wody w rurociągach węzła ciepłego wynoszą:

- po stronie wody sieciowej i instalacyjnej:
- do DN40 – $0,5 \div 0,8$ m/s
- DN50 i DN65 – $0,6 \div 1,1$ m/s
- > DN65 – $0,8 \div 1,5$ m/s
- węzeł przyłączeniowy $0,5 \div 1$ m/s
- dla rurociągu cyrkulacyjnego c.w. max prędkość 0,6 m/s
- dla węzłów kompaktowych dopuszcza się zwiększenie max prędkości o 20%.

Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa)		
Średnica rury DN	50	mm
Prędkość przepływu u	0,69	m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa)		
Średnica rury DN	25	mm
Prędkość przepływu u	0,81	m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej		
Średnica rury DN	65	mm
Prędkość przepływu u	0,53	m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)		
Średnica rury DN	80	mm
Prędkość przepływu u	0,87	m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)		
Średnica zewnętrzna rury	50	mm
Prędkość przepływu u	0,29	m/s

Średnica przyłącza cyrkulacji		
Średnica zewnętrzna rury	32	mm
Prędkość przepływu u	0,14	m/s

Średnica spinki		
Średnica zewnętrzna rury	25	mm
Prędkość przepływu u	0,23	m/s

Wszystkie istniejące rurociągi są poprawnie zaprojektowane i nie ma konieczności wymiany.

4. Sprawdzenie głównego licznika ciepła

SONO 2500 CT firmy Danfoss z przetwornikiem LQM-II-U firmy Apator o parametrach: $Q_n=15 \text{ m}^3/\text{h}$, DN50. W skład zestawu wchodzi także 2 oporowe czujniki temperatury PT500. Przelicznik z czujnikami temperatury jest zespołem, który mierzy temperaturę wody sieciowej na zasilaniu i na powrocie węzła, otrzymuje sygnał z miernika przepływu, a następnie oblicza i wskazuje ilość dostarczonego ciepła. Licznik ciepła jest własnością Veolia Energia Warszawa S.A.

Licznik główny		
przepływ wody sieciowej - zima	7,34	m^3/h
przepływ wody sieciowej - lato	1,78	m^3/h
przepływ nominalny przepływomierza	10	m^3/h
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima	3,00	kPa
obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato	0,01	kPa
Dobrano Przepływomierz typu Sono 2500 CT Danfoss DN 40 z przelicznikiem typu LQM-II-U Apator; $Q_n= 10 \text{ m}^3/\text{h}$; PN 16; $T_{\text{max}}=124 \text{ }^\circ\text{C}$.		

Istniejący przetwornik powinno wymienić się na nowy, zgodnie z doбором. Do decyzji Veolia Energia Warszawa S.A. pozostawić konieczność wymiany przetwornika przepływu.

5. Sprawdzenie urządzeń czyszczących

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną c.o.								
	typ	DN	Producent				opory	
odmulacz	IOW-80	80	Infracorr	Kv odmco	98,0	m ³ /h	2,83	kPa
filtr siatkowy	FS-1	80	Polna	Kv filtrco	125,0	m ³ /h	1,74	kPa
suma							4,57	kPa

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną c.w.								
	typ	DN	Producent				opory	
filtr magnetyczny	IFM-25	25	Infracorr	Kv filtrcyrk	11,00	m ³ /h	0,11	kPa
filtr magnetyczny	IFM-40	40	Infracorr	Kv filtrzw	33,00	m ³ /h	0,08	kPa
suma							0,18	kPa

Urządzenia czyszczące wodę sieciową (zima):								
	typ	DN	Producent				opory	
odmulacz	IOW-65	65	Infracorr	Kv odmco	80,0	m ³ /h	0,84	kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1	65	Polna	Kv filtrco	82,0	m ³ /h	0,80	kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1	65	Polna	Kv filtrco	82,0	m ³ /h	0,80	kPa
suma							2,44	kPa

Urządzenia czyszczące wodę sieciową (lato):								
	typ	DN	Producent				opory	
odmulacz	IOW-65	-	Infracorr	Kv odmco	80,0	m ³ /h	0,05	kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1	65	Polna	Kv filtrco	82,0	m ³ /h	0,05	kPa
filtr siatkowy typu:	FS-1	65	Polna	Kv filtrco	82,0	m ³ /h	0,05	kPa
suma							0,14	kPa

6. Sprawdzenie wymienników c.o.

Istniejące wymienniki c.o. – JAD X 9.88 firmy Secespol, połączone szeregowo (1+1)

przepływ wody instalacyjnej c.o.	Gico	16,48	m ³ /h
przepływ wody sieciowej c.o.	Gsco	5,67	m ³ /h
zapotrzebowanie na ciepło c.o.	QCO	376	kW
parametry instalacji c.o.	TZCO	70	°C
	TPCO	50	°C
opory instalacji	HCO	43,7	kPa
Sprawdzono wymienniki płaszczowo - rurowe typ JAD X 9/88 firmy Secespol; (1+1)szt.			

Opór po stronie instalacyjnej: $H_i=10,4\text{kPa}$.

Opór po stronie sieciowej: $H_s=9,1\text{kPa}$.

*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

Istniejące wymienniki płaszczowo – rurowe nie wymagają wymiany z związku ze zmianą mocy i parametrów na cele instalacji c.o.

7. Sprawdzenie pompy c.o.

przepływ wody instalacyjnej c.o.	G_{ico}	16,48	m ³ /h
opory na odmulaczu	H_{odm}	2,83	kPa
opory na filtrze	$2 \times H_{filtrco1}$	3,48	kPa
opory instalacji c.o.	H_{co}	43,7	kPa
opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna	H_{pco}	10,40	kPa
opory miejscowe i liniowe	H_{wi}	5	kPa
suma oporów	H_{ic}	65,41	kPa
wydatek pompy	$V_p=1.15 \cdot G_{ico}$	19,0	m ³ /h
wysokość podnoszenia	$H_p=1,1 \cdot H_{ic}$	7,2	m sł. H ₂ O
Sprawdzono pompy z płynną regulacją obrotów typu Magna 3 65-150 F firmy Grudfoss ; 2 szt. (w tym 1 rezerwowa). Pompy pracują naprzemiennie. Dane pompy: 1~230 V; P1= 0,06kW; Tmax=110 °C; PN10.			

Istniejące pompy nie wymagają wymiany z związku ze zmianą mocy i parametrów na cele instalacji c.o.

8. Sprawdzenie naczynia wzbiórczego c.o. zgodnie z PN-EN12828

pojemność zładu instalacji c.o.	V	3000	dm ³
Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiórczego	h	21	m
Ciśnienie statyczne budynku	Pstat.	2,1	bar
Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym	p	2,4	bar
Względny przyrost objętości wody instalacyjnej	e	0,02269	%
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	pmax	4,5	bar
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego $V_e = V * e / 100$	V _e	68,1	dm ³
Rezerwa eksploatacyjna $V_{wr} = V * 1,0\%$	V _{wr}	30	dm ³
Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego z rezerwą eksploatacyjną	V _{n min}	98,1	dm ³
Współczynnik ciśnieniowy naczynia wzbiórczego	Df	2,62	-
Efektywność naczynia wzbiórczego	E	38,2	%
Minimalna pojemność naczynia wzbiórczego	V_{n min}	256,9	dm³
Minimalne ciśnienie napełniania instalacji	p _a	2,78	bar
Sprawdzono: naczynie wzbiórcze typ N600, firmy Reflex wraz z zaworem SUR1; PN 6; Tmax=120 °C.			

W istniejącym węźle cieplnym znajdują się 2 naczynia wzbiórcze N600, w związku z tym istnieje możliwość wykorzystania 1 naczynia wzbiórczego N600, drugie naczynie można zdemontować.

9. Sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa c.o.

Masowa przepustowość zaworu została określona na podstawie wzoru:

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

Natomiast obliczeniowa średnica wlotu zaworu:

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

zawór bezpieczeństwa instalacji c.o.			
ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p ₂	16	bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p ₁	5	bar
powierzchnia przekroju poprzecznego	A	0,00005	m ²
Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla p ₂ - p ₁ = 1.1 Mpa	b	2	-
współczynnik wypływu dla zaworu	α _c	0,36	
masowa przepustowość zaworu	M	4,56	kg/s
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	d ₀	23,2	mm
Sprawdzono zawór bezpieczeństwa SYR 1915, DN 32, ciśnienie początku otwarcia zaworu 5 bar firmy Hans Sasserath.			

Istniejący zawór bezpieczeństwa nie wymaga wymiany.

10. Sprawdzenie wymienników c.w.u.

przepływ wody instalacyjnej c.w.	G _{icw1}	0,91	m ³ /h
Przepływy - strona sieciowa	G _{scwz}	1,78	m ³ /h
zapotrzebowanie na ciepło c.w.	QCW _{max}	57,00	kW
	QCW _{średnie}	57,00	kW
opory instalacji	HCW1	25	kPa
Sprawdzono wymiennik płaszczowo - rurowy typ JAD 3/18 firmy Secespol w układzie równoległym z wymiennikiem c.o.			

Zestawienie oporów wymiennika:

Strona sieciowa:	opory wymiennika		
zima	H _{rcwz}	7,92	kPa
lato	H _{rcwl}	7,92	kPa
Strona instalacyjna:			
zima	H _{pcwz}	1,04	kPa
lato	H _{pcwL}	1,04	kPa

*przyjęto naddatek na wzrost oporów wg wytycznych OBRC, w stosunku do oporów czystych wymienników podanych w kartach doboru (20% po stronie sieciowej, 30% po stronie instalacyjnej).

11. Sprawdzenie pompy cyrkulacyjnej

Parametry pracy pomp cyrkulacyjnej:			
przepływ wody cyrkulacyjnej	G _{cyr}	0,36	m ³ /h
opory instalacji c.w.	H _{cw}	25	kPa
opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna	H _{pcw2}	1,04	kPa
przyjęte opory na filtrze	H _{filtrcyr}	0,22	kPa
przyjęte opory na zaworze równoważącym instalację	H _{regcyr1}	3,95	kPa
opory miejscowe:	H _{wicw}	2	kPa
wysokość podnoszenia pompy	H _p	32,21	kPa
wydatek pompy	V _{pcyrk}	0,36	m ³ /h
wysokość podnoszenia pompy	H _p =1,15*H _{ic}	3,70	m sł. H ₂ O
Sprawdzono pompę cyrkulacyjną typu Alpha2 25-60 130 firmy Grundfos-2 szt. Dane pompy: 1~230 V; P1= 0,01kW; Tmax=70 °C; PN10.			

12. Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.u.			
ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej	p _{smax}	16	bar
ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej	p _{maxcw}	6	bar
powierzchnia przekroju poprzecznego	F	50	mm ²
masowa przepustowość zaworu	G	15722	kg/h
współczynnik wypływu dla zaworu	α _c	0,26	-
obliczeniowa średnica wlotu zaworu	d	24,6	mm
Sprawdzono zawór bezpieczeństwa SYR 2115, DN 32, ciśnienie początku otwarcia zaworu 6 bar, Hans Sasserath.			

13. Sprawdzenie oporów moduły przyłączeniowego

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:			
odmulacz siatkowy	H_{odm}	0,84	kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	$1,5 \times H_{filtr1}$	1,20	kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	$1,5 \times H_{filtr2}$	1,20	kPa
opór na urządzeniach czyszczących	H_{czysz}	3,24	kPa

opór na urządzeniach czyszczących		3,24	kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - zima		3,00	kPa
opory miejscowe		5	kPa
opór węzła przyłączeniowego	$DP_{przyłz}$	11,24	kPa

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:			
odmulacz siatkowy	H_{odm}	0,05	kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	$2 \times H_{filtr1}$	0,05	kPa
filtr siatkowy kołnierzowy	$2 \times H_{filtr2}$	0,05	kPa
opór na urządzeniach czyszczących	H_{czysz}	0,14	kPa

opór na urządzeniach czyszczących		0,14	kPa
opór na przepływomierzu licznika głównego - lato		0,01	kPa
opory miejscowe		2	kPa
opór węzła przyłączeniowego	$DP_{przyłl}$	2,15	kPa

14. Sprawdzenie zaworów regulacyjnych

Zawór regulacyjny c.o.			
przepływ wody sieciowej przez zawór	G_{sco}	5,67	m^3/h
Kvs zaworu regulacyjnego	Kvs	16,00	m^3/h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	$H_{100\%}$	12,6	kPa
opór zaworu otwartego w 30%	$H_{30\%}$	139,7	kPa
stopień otwarcia zaworu	h	0,71	-
autorytet zaworu regulacyjnego	A_{rco}	0,19	-
prędkość przepływu na wylocie zaworu	V_{rcw}	1,96	m/s
Sprawdzono: zawór regulacyjny c.o. typ 3222; Kvs zaworu 16m³/h; DN32; z siłownikiem typu 5825-10; Samson			

Istniejący zawór regulacyjny c.o. nie wymaga wymiany.

Projekt istniejącego węzła ciepła powstał w 2014 roku, w związku ze zmianą wytycznych dostawcy ciepła istniejący zawór regulacyjny c.w.u. nie spełnia wymagań obecnych wytycznych. W związku z tym, podczas uzgadniania projektu może okazać się, że niezbędna będzie wymiana zaworu istniejącego na nowy, zgodny z obecnymi wytycznymi.

Zawór regulacyjny c.w. - istniejący			
przepływ wody sieciowej przez zawór (zima)	Gscwz	1,78	m ³ /h
przepływ wody sieciowej przez zawór (lato)	Gscwl	1,78	m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego	Kvs	2,50	m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego (zima)	H _{zcwz100%}	50,5	kPa
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego (lato)	H _{zcwl100%}	50,5	kPa
opór zaworu otwartego w 30% (zima)	H _{zcwz30%}	560,9	kPa
opór zaworu otwartego w 30% (lato)	H _{zcwl30%}	560,9	kPa
stopień otwarcia zaworu (zima)	hz	0,88	-
stopień otwarcia zaworu (lato)	hl	0,88	-
autorytet zaworu regulacyjnego (zima)	A _{rcwz}	0,81	-
autorytet zaworu regulacyjnego (lato)	A _{rcwl}	0,81	-
prędkość przepływu na wylocie zaworu (zima)	V _{rcwz}	2,79	m/s
prędkość przepływu na wylocie zaworu (lato)	V _{rcwl}	2,79	m/s
Sprawdzono zawór regulacyjny c.w. typ 3222; Kvs zawóru 2,5m³/h; DN15; z siłownikiem typu 5825-13; Samson			

Zawór regulacyjny c.w. - nowy			
przepływ wody sieciowej przez zawór (zima)	0	1,78	m ³ /h
przepływ wody sieciowej przez zawór (lato)	0	1,78	m ³ /h
Kvs zaworu regulacyjnego	Kvs	4,00	m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H _{zcwz100%}	19,7	kPa
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego	H _{zcwl100%}	19,7	kPa
opór zaworu otwartego w 30% (zima)	H _{zcwz30%}	219,1	kPa
opór zaworu otwartego w 30% (lato)	H _{zcwl30%}	219,1	kPa
stopień otwarcia zaworu (zima)	hz	0,72	-
stopień otwarcia zaworu (lato)	hl	0,72	-
autorytet zaworu regulacyjnego (zima)	A _{rcwz}	0,32	-
autorytet zaworu regulacyjnego (lato)	A _{rcwl}	0,32	-
prędkość przepływu na wylocie zaworu (zima)	V _{rcwz}	2,79	m/s
prędkość przepływu na wylocie zaworu (lato)	V _{rcwl}	2,79	m/s
Dobrano zawór regulacyjny c.w. typ 3222; Kvs zawóru 4m³/h; DN15; z siłownikiem typu 5825-13; Samson			

15. Sprawdzenie regulatora stałej różnicy ciśnienia i przepływu

Regulator stałej różnicy ciśnień i przepływu - istniejący			
przepływ wody sieciowej przez zawór (zima)	G _{msc}	7,34	m ³ /h
przepływ wody sieciowej przez zawór (lato)	G _{scwl}	1,78	m ³ /h
maksymalne natężenie przepływu wody sieciowej ograniczane przez regulator $\Delta p/V$	G_{max}^{$\Delta p/V$}	7,34	m³/h
Kvs zaworu regulacyjnego	Kvs	12,50	m ³ /h
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego (bez spadku ciśnienia na zwężce) (zima)	Hr _{100%Z}	34,4	kPa
rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego (bez spadku ciśnienia na zwężce) (lato)	Hr _{100%L}	2,0	kPa
rzeczywisty opór zaworu otwarcie 30% (bez spadku ciśnienia na zwężce) (zima)	Hr _{30%Z}	382,7	kPa
rzeczywisty opór zaworu otwarcie 30% (bez spadku ciśnienia na zwężce) (lato)	Hr _{30%L}	22,4	kPa
stopień otwarcia zaworu zima	hz	0,25	-
autorytet zaworu regulacyjnego zima	Ar	0,26	-
stopień otwarcia lato	hl	0,10	-
autorytet zaworu regulacyjnego lato	Ar	0,02	-
prędkość przepływu na wylocie zaworu (zima)	V _{rdpz}	2,53	m/s
prędkość przepływu na wylocie zaworu (lato)	V _{rdpl}	0,61	m/s
Sprawdzono regulator stałej różnicy ciśnienia i przepływu typ AVPQ4; Kvs 12,5m³/h; DN 32; zakres nastawy przepływu 0,4 do 10,0 m³/h; z=0,55; spadek ciśnienia na dławiku=20kPa; Danfoss .			

Istniejący regulator stałej różnicy ciśnienia i przepływu nie wymaga wymiany.

16. Sprawdzenie zaworów nastawnych

W celu wyrównania obiegów w istniejącym węźle na zasileniu sieci ciepłej modułu c.w.u. zamontowany jest zawór **Hydrocontrol VFC DN25**, kvs=8,38 [m³/h], n = 4.1, firmy Oventrop, natomiast na zasileniu modułu c.o. zamontowany jest zawór odcinający.

Po zmianie mocy, w celu zapewnienia priorytetu c.w.u., zawór nastawny na instalacji c.w.u. należy całkowicie otworzyć, natomiast zawór odcinający na instalacji c.o. należy wymienić na zawór nastawny.

W przypadku pozostawienia istniejącego zaworu regulacyjnego na c.w.u. należy zamontować zawór: **Hydrocontrol VFN DN50**, kvs= 36,0 [m³/h], n = 1.9, firmy Oventrop.

W przypadku wymiany istniejącego zaworu regulacyjnego na c.w.u. należy zamontować zawór: **Hydrocontrol VFN DN50**, kvs= 36,0 [m³/h], n = 3.9, firmy Oventrop.

INFORMACJA O OBIEKCIE – WĘZEL CIEPLNY

Obiekt: Grochowska 346/348

Dane cieplne i hydrauliczne:

Dane ciepła i hydrauliczne					
Rodzaj węzła	Zapotrzebowanie ciepła [kW]	Urządzenia / sposób podłączenia wymienników / ilość			Parametry [°C]
c.o.	535,0	wymienniki	-		90/70
		pompy	-		
		regulator	firma	-	
			typ/Dn/kv	-	
			czujniki	-	
c.w. ^{max}	57,0	wymienniki	-		-
		pompy	-		
		regulator	firma	-	
typ/Dn/kv	-				
c.w. ^{śr}	57,0		czujniki	-	
c.t.	-	wymienniki	-		-
		pompy	-		
		regulator	firma	-	
			typ/Dn/kv	-	
			czujniki	-	
podłączeniowy	N=592,0	Regulator	firma	Danfoss	-
			typ/Dn/kv/ Δp_d	AVPQ 4 Dn 32 kvs=12,5m³/h	
		ciepłomierz	firma	Apator	
			przelicznik	LQM-II-U	
			przepływomierz typ/Dn/Qn	SONO 2500 CT Dn50 Qn=15,0m³/h	
			czujniki	TS 200	

Kubatura budynku: 24 303 m³
 Minimalne ciśnienie zasilania (zima): 11,0 atn
 Ciśnienie dyspozycyjne węzła w zimie: 550 kPa
 Ciśnienie dyspozycyjne węzła w lecie: 200 kPa

Właściciel urządzeń i instalacji w węźle cieplnym:

Licznik ciepła oraz regulator dp/v: **własność Dalkia Warszawa S.A.**

Pozostałe urządzenia : **własność Odbiorca**

Warunki realizacji, opinie, zalecenia:

.....

Cel wydania informacji:

Wykonanie projektu modernizacji węzła.

Zleceniodawca – inwestor wykonania zadań określonych w „celu”:

EKOPROJEKT Sp. z o.o.

Al. Krakowska 224

02-219 Warszawa

NIP: 522-290-48-74

Uwagi:

1. Dla węzłów będących własnością Dalkia Warszawa S.A. wykonanie i uzgodnienie projektów w Dalkia Warszawa S.A. nie upoważnia do wykonania lub wnioskowania o wykonanie jakichkolwiek robót opisanych w projekcie podstawowym i projektach związanych (dot. PT automatyki pomiaru ciepła oraz instalacji elektrycznej) bez uprzednich uzgodnień formalno-prawnych z oddziałem terenowym właściciela węzła.
2. Po wykonaniu modernizacji węzła Odbiorcy należy dostarczyć do oddziału terenowego Dalkii Warszawa S.A. wyciąg z projektu powykonawczego obejmujący strony: tytułową, z obliczeniami cieplnymi i hydraulicznymi oraz stronę z uzgodnieniem Dalkia Warszawa S.A..”

Dział Ewidencji
St. Specjalista ds. Technicznych
.....
inż. Agnieszka Łuzpińska
Sporządził

Wydział Zarządzania Systemem Ciepłowniczym
Z-ca Dyrektora ds. Majątku
.....
mgr inż. Danusia Krasieńska
Sprawdzający

W związku ze zmianami należy zmienić dane regulatora TROVIS 5573

Parametry instalacji c.o. - 70/50°C
Schemat instalacji : ANL6

1.Konfiguracja.

- FB00 – WYŁ – optymalizacja
- FB01 – WYŁ – adaptacja
- FB02 – WYŁ – adaptacja krótkoczasowa
- FB03 – ZAŁ tryb pracy letniej
- 01.06 – początek okresu pracy letniej
- 30.09 – koniec okresu pracy letniej
- 15°C – graniczna temp. zewnętrzna dla przejścia : praca <=> tryb letni
- FB04 – WYŁ - opóźniona rejestracja temp zewnętrznej.
- FB05 – ZAŁ – automatyczne przełączanie między czasem letnim i zimowym
- FB06 – WYŁ – program dni świątecznych także dla obwodu cwu
- FB07 – WYŁ – dezynfekcja termiczna (pod nadzorem, załączyć ręcznie)
- FB08 – WYŁ – priorytet dla przygotowania cwu w obwodzie pierwotnym
- FB09 – WYŁ – równoległa praca pomp
- FB10 – ZAŁ – parametry regulacji co (3P)
- KP=1.0 – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
- TN=200s – czas zdwojenia w regulacji PI
- Ty=90s – czas przestawienia zaworu,
- FB11 – WYŁ ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu c o
- FB12 – WYŁ ograniczenie uchybu regulacji dla sygnału otwierania zaworu cwu
- FB13 – WYŁ – czujnik temperatury w pomieszczeniu
- FB14 – WYŁ – czujnik temperatury cwu w zasobniku SF1
- FB15 – WYŁ – czujnik temperatury cwu w zasobniku SF2
- FB16 – ZAŁ – wybór rodzaju czujnika
- FB17 - ZAŁ – parametry regulacji cwu (3P)
- KP=1.0 – współczynnik wzmocnienia w regulacji PI
- TN=60s – czas zdwojenia w regulacji PI
- Ty=36s – czas przestawienia zaworu
- FB18 – WYŁ – wejście prądowe dla czujnika temperatury zewnętrznej
- FB19 – WYŁ – cyrkulacja przez wymiennik ciepła
- FB20 – ZAŁ – czujnik temperatury wody powrotnej w obwodzie co
- FB21 – WYŁ – ograniczenie temperatury wody powrotnej cwu za pomocą RuF1
- FB22 – WYŁ – wejście prądowe do pomiaru natężenia przepływu
- FB23 – WYŁ – ograniczenie natężenia przepływu lub mocy

1. Parametryzacja.

Wpisanie aktualnej daty i czasu
nachylenie krzywej grzania wg SPEC S.A.
0°C - równoległe przesunięcie krzywej grzania
70°C - maks. temp. wody zasilającej
35°C - min. temp. wody zasilającej
0°C - obniżenie temp. wody zasilającej w trybie pracy zredukowanej
nachylenie krzywej powrotu wg SPEC S.A.
0°C - równoległe przesunięcie krzywej powrotu
65°C - maks. temp. wody powrotu s.
25°C - min. temp. wody powrotu s.
-15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → praca nominalna
15°C - wartość graniczna w trybie zredukowanym : praca zredukowana → wyłączenie
15°C - wartość graniczna w trybie nominalnym : praca nominalna → wyłączenie
programy czasowe obwodu c.o. – wg potrzeb
ferie w obwodzie c.o. – wg potrzeb
święta w obwodzie c.o. – wg potrzeb
obwód c.w.u.
55°C - temp. zadana c.w.u.
programy czasowe obwodu c.w.u. (zawór) – wg potrzeb
programy czasowe obwodu c.w.u. (pompa cyrkulacyjna) – wg potrzeb

SECESPOL HEAT EXCHANGERS CALCULATION SHEET



Project
Calc. No.
Prepared by/Date
Heat Exchanger Type
Catalog Number
Total No. of Units
No. of Units in Series/Parallel

24.08.2018
JAD X 9.88 FF.STA.CS
0105-0001
2
2/1

PROJECT DATA SHEET:

	Side 1 - Tubes	Side 2 - Shell	
Heat Load	376,0		kW
LMTD	24,5		°C
Min. Oversizing	0		%
Fluid	Water	Water	
Inlet Temperature	119,0	50,0	°C
Outlet Temperature	60,0	70,0	°C
Mass Flow	1,52	4,49	kg/s
Inlet Volume Flow	5,80	16,33	m³/h
Outlet Volume Flow	5,56	16,51	m³/h
Max. Pressure Drop	25,0	25,0	kPa
Design Pressure	3,0	3,0	bar
Design Temperature	119,0	70,0	°C

HEAT EXCHANGER SELECTION:

(Standard Calculation)

	Side 1 - Tubes	Side 2 - Shell	
Heat Transfer Area	21,4		m²
Fouling Factor	0,9191		m²K/kW
OHTC Clean	2093,8		W/m²K
OHTC Fouling	716,0		W/m²K
Oversize	192		%
Calc. Pressure Drop	7,6	8,0	kPa
Connections Press. Drop	0,0	0,1	kPa
Connections Velocity	0,17	0,49	m/s
Internal Velocity	0,48	0,57	m/s
Reynolds No.	10232	3543	[-]
Heat Transfer Coefficient	3842,2	5434,7	W/m²K

PHYSICAL PROPERTIES:

	Side 1 - Tubes	Side 2 - Shell	
Fluid	Water	Water	
Ref. Temperature	89,5	60,0	°C
Density	966,73	985,57	kg/m³
Heat Capacity	4,19	4,18	kJ/kgK
Thermal Conductivity	0,670	0,643	W/mK
Dynamic Viscosity	0,0003	0,0005	Ns/m²
Prandtl No.	1,95	3,09	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.0

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

SECESPOL HEAT EXCHANGERS TECHNICAL DATA SHEET



Heat Exchanger Type JAD X 9.88 FF.STA.CS
Catalog Number 0105-0001

WORKING CONDITIONS:

	Tube Side	Shell Side	
Max. Pressure	16	16	bar
Max. Temperature	203	203	°C
Min. Temperature	0	0	°C
Fluid Group	2	2	

DESIGN DATA:

Heat Transfer Area Type	Smooth Tube 8,0 mm
Heat Transfer Area Size	10,7 m ²
Tubeside Volume	16,0 l
Shellside Volume	29,0 l
Weight	84,2 kg
Group Material	SS 18-10

STANDARD OF CONNECTIONS LOCATION: (Counter Flow)

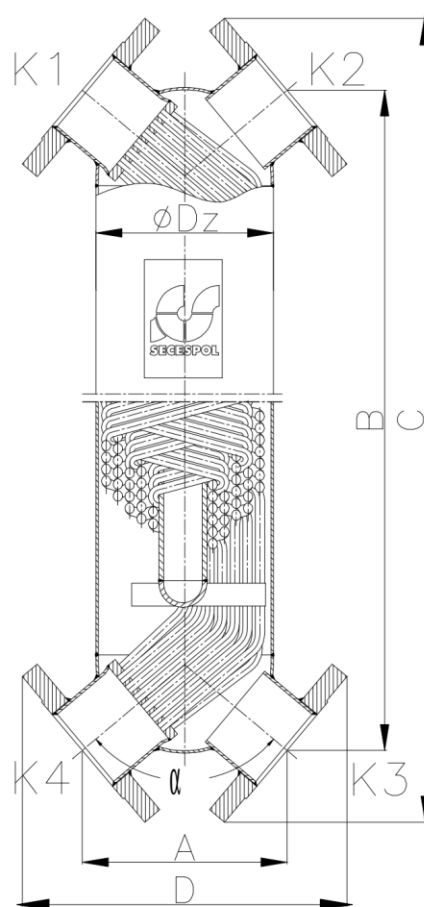
K1 - Inlet Hot Side
K2 - Outlet Cold Side
K3 - Inlet Cold Side
K4 - Outlet Hot Side

DIMENSIONS:

A	253,0 mm
B	1481,0 mm
C	1645,0 mm
D	390,0 mm
Dz	219,0 mm
alfa	100,0 °

CONNECTIONS TYPES:

K1 - Solid Flange CS DN100 PN16 TYP 01B
K2 - Solid Flange CS DN100 PN16 TYP 01B
K3 - Solid Flange CS DN100 PN16 TYP 01B
K4 - Solid Flange CS DN100 PN16 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.1.0

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

SECESPOL HEAT EXCHANGERS CALCULATION SHEET



Project
Calc. No.
Prepared by/Date
Heat Exchanger Type
Catalog Number
Total No. of Units
No. of Units in Series/Parallel

24.08.2018
JAD X 3.18 FF.STA.CS
0102-0001

PROJECT DATA SHEET:

	Side 1 - Tubes	Side 2 - Shell	
Heat Load	57,0		kW
LMTD	18,4		°C
Min. Oversizing	0		%
Fluid	Water	Water	
Inlet Temperature	73,0	5,0	°C
Outlet Temperature	30,0	60,0	°C
Mass Flow	0,32	0,25	kg/s
Inlet Volume Flow	1,17	0,89	m³/h
Outlet Volume Flow	1,14	0,90	m³/h
Max. Pressure Drop	25,0	25,0	kPa
Design Pressure	3,0	3,0	bar
Design Temperature	73,0	60,0	°C

HEAT EXCHANGER SELECTION:

(Standard Calculation)

	Side 1 - Tubes	Side 2 - Shell	
Heat Transfer Area	4,0		m²
Fouling Factor	0,3939		m²K/kW
OHTC Clean	1118,7		W/m²K
OHTC Fouling	776,5		W/m²K
Oversize	44		%
Calc. Pressure Drop	6,6	0,8	kPa
Connections Press. Drop	0,0	0,0	kPa
Connections Velocity	0,14	0,11	m/s
Internal Velocity	0,48	0,15	m/s
Reynolds No.	6029	576	[-]
Heat Transfer Coefficient	2757,1	2008,5	W/m²K

PHYSICAL PROPERTIES:

	Side 1 - Tubes	Side 2 - Shell	
Fluid	Water	Water	
Ref. Temperature	51,5	32,5	°C
Density	989,81	996,66	kg/m³
Heat Capacity	4,19	4,19	kJ/kgK
Thermal Conductivity	0,634	0,610	W/mK
Dynamic Viscosity	0,0005	0,0008	Ns/m²
Prandtl No.	3,56	5,20	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.0

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

SECESPOL HEAT EXCHANGERS TECHNICAL DATA SHEET



Heat Exchanger Type JAD X 3.18 FF.STA.CS
Catalog Number 0102-0001

WORKING CONDITIONS:

	Tube Side	Shell Side	
Max. Pressure	16	16	bar
Max. Temperature	203	203	°C
Min. Temperature	0	0	°C
Fluid Group	2	2	

DESIGN DATA:

Heat Transfer Area Type	Smooth Tube 8,0 mm
Heat Transfer Area Size	2,0 m ²
Tubeside Volume	4,0 l
Shellside Volume	5,0 l
Weight	27,1 kg
Group Material	SS 18-10

STANDARD OF CONNECTIONS LOCATION: (Counter Flow)

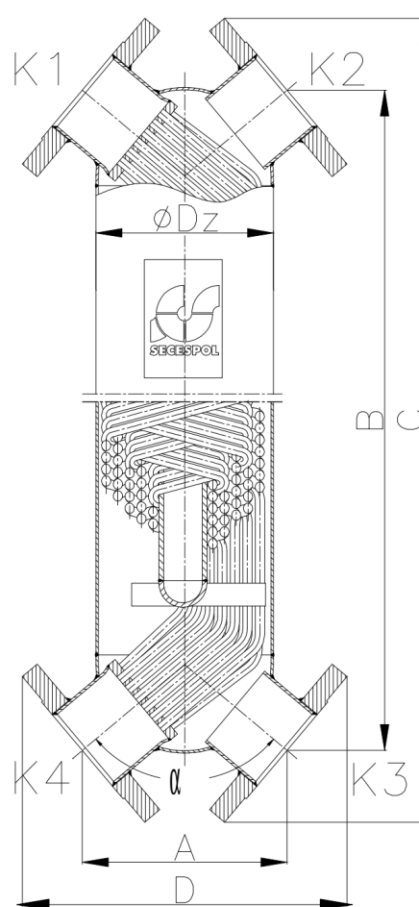
K1 - Inlet Hot Side
K2 - Outlet Cold Side
K3 - Inlet Cold Side
K4 - Outlet Hot Side

DIMENSIONS:

A	172,0 mm
B	1510,0 mm
C	1634,0 mm
D	278,0 mm
Dz	102,0 mm
alfa	100,0 °

CONNECTIONS TYPES:

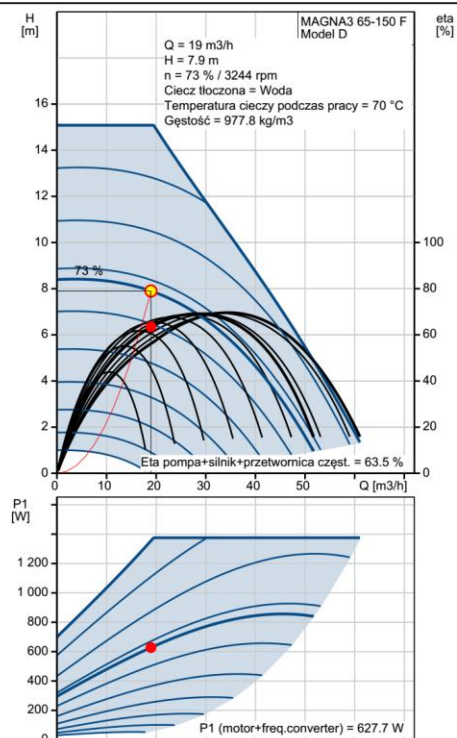
K1 - Solid Flange CS DN50 PN16 TYP 01B
K2 - Solid Flange CS DN50 PN16 TYP 01B
K3 - Solid Flange CS DN50 PN16 TYP 01B
K4 - Solid Flange CS DN50 PN16 TYP 01B



CAIRO PRO 1.2.1.0

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

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 65-150 F
Nr katalogowy:	97924299
Numer EAN:	5710626493746
Cena:	2.954,04 EUR €
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	19 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	7.9 m
H max:	150 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE,VDE,EAC,CN ROHS,WEEE
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
	EN-GJL-250
	ASTM A48-250B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kolnier standardowy:	DIN
Przylącze rurowe:	DN 65
Ciśnienie:	PN6/10
Długość montażowa:	340 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	70 °C
Gęstość:	977.8 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	29 .. 1377 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.3 .. 6.18 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energy (EEI):	0.17
Masa netto:	24.6 kg
Masa:	26.8 kg
Shipping volume:	0.057 m ³
Danish VVS No.:	380954615
Swedish RSK No.:	5732504
Finnish:	LVI NO 4615163
Norwegian NRF no.:	9042692
Country of origin:	DE
Custom tariff no.:	84137030



Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	ALPHA2 25-60 130
Nr katalogowy:	97993197
Numer EAN:	5710627540364
Cena:	303,74 EUR €
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0.397 m ³ /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	4.5 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	VDE,CE,EAC
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Żeliwo szare
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Wirnik:	PES 30%GF
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	130 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	55 °C
Gęstość:	985.7 kg/m ³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	3 .. 34 W
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.04 .. 0.32 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Zabezpieczenie silnika:	BRAK
Zabezpieczenie termiczne:	ELEC
Układy sterowania:	
Aut. red. nocna:	z automatyczną redukcją nocną
Położenie skrzynki zaciskowej:	6H
Inne:	
Energy (EEI):	0.17
Masa netto:	1.86 kg
Masa:	2.02 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m ³
Danish VVS No.:	380471060
Swedish RSK No.:	5731806
Finnish:	LVI NO 4615249
Norwegian NRF no.:	9042041
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030

