



UL. OBWODOWA 11J, 03-532 WARSZAWA

**Temat: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU  
PRZEDSZKOLA NR 14 W KOSZALINIE**

75-445 Koszalin, ul. Wańkowicza 15

dz. nr 21/11

**Faza:** PROJEKT WYKONAWCZY

Kompaktowy Węzeł Ciepły

**Inwestor: Gmina Miasto Koszalin**

75-007 Koszalin, ul. Rynek Staromiejski 6-7

**Jednostka Projektowa:** ARGOX SP. Z O.O.

UL. OBWODOWA 11J, 03-532 WARSZAWA

**Branża: PROJEKTANCI:**

**INSTALACYJNA SANITARNA**

**Projektant:** mgr inż. Paweł Śmiech 2016.09

KL-56/2002

**Sprawdzający:** mgr inż. Iwona Zalińska 2016.09

SWK/0057/POOS/07

**Opracował:** mgr inż. Ilona Śmiech 2016.09

WARSZAWA, 2016.09

## Spis treści

1. Przedmiot opracowania .....	4
2. Podstawa opracowania: .....	4
3. Cel i zakres opracowania. ....	4
4. Charakterystyka stanu istniejącego. ....	4
5. Technologia węzła cieplnego. ....	5
5.1. Wytyczne projektowe dla węzła cieplnego: .....	5
5.2. Projektowane rozwiązania technologiczne:.....	5
5.3. Rurociągi i armatura. ....	6
5.4. Armatura kontrolno – pomiarowa. ....	7
5.5. Próby szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja. ....	7
5.6. Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego.....	8
5.7. Instalacja wod-kan. w pomieszczeniu węzła cieplnego. ....	8
5.8. Konstrukcje wsporcze rurociągów i urządzeń węzła ciepłowniczego.....	8
6. Roboty budowlane.....	9
7. Uwagi końcowe. ....	9
8. Grafiki temperatur - instalacja CO. ....	10
9. Obliczenia techniczne .....	11
9.1. Założenia do obliczeń. ....	11
9.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej i mocy ciepłej wymyennika: .....	11
9.2.1. Średnie dobowe zapotrzebowanie CWU. ....	11
9.2.2. Średnie godzinowe zapotrzebowanie CWU.....	11
9.2.3. Obliczenie współczynnika nierównomierności rozbioru CWU $N_h$ .....	11
9.2.4. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU. ....	11
9.2.5. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU. ....	12
9.2.6. Obliczeniowa średnia godzinowa moc cieplna wymiennika CWU.....	12
9.3. Obliczenia mocy wymiennika ciepła C.O.....	12
9.4. Zabezpieczenie instalacji C.O.....	12
9.4.1. Dobór przeponowego naczynia wzbiorczego .....	12
9.4.2. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa na instalacji C.O. wg PN-B-02414.....	13
9.5. Zabezpieczenie instalacji C.W.U.....	14
9.6. Dobór licznika ciepła dla C.O. na powrocie w.p.....	14
9.7. Dobór licznika ciepła dla C.W.U. na powrocie w.p. ....	15
9.8. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.W.U. na powrocie w.p. ....	15
9.8.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.W.U. ....	15

9.8.1.1.	Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym. ....	15
9.8.1.2.	Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.....	15
9.9.	Dobór zaworu regulacyjnego dla C.O. na powrocie w.p. ....	15
9.9.1.	Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.O. ....	16
9.9.1.1.	Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym. ....	16
9.9.1.2.	Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.....	16
9.10.	Dobór zaworu różnicy ciśnienia i przepływu .....	16

NR RYS.	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
<b>CO1</b>	RZUT PIWNIC - POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO	1:50
<b>CO2</b>	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	-

## OPIS TECHNICZNY

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest budowa węzła ciepłowniczego dwufunkcyjnego dla potrzeb C.O. i CWU dla istniejącego budynku przedszkola zlokalizowanego przy ul. Wańkowicza 15 dz. nr 21/11 w Koszalinie.

### **2. Podstawa opracowania:**

- umowa z Inwestorem UM Koszalin,
- warunki techniczne nr 100/2016 z dnia 01.09.2016r modernizacji istniejącego węzła ciepłego,
- wytyczne do projektowania i wykonawstwa węzłów oraz sieci ciepłych, wydanie przez MEC w Koszalinie,
- Inwentaryzacja budowlane istniejącego pomieszczenia węzła ciepłego.
- Projekt archiwalny i inwentaryzacja instalacji wod.-kan. pomieszczenia węzła ciepłego,
- Projekt modernizacji instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wody zimnej i ciepłej,
- Obowiązujące przepisy i normy.

### **3. Cel i zakres opracowania.**

Celem opracowania jest budowa węzła ciepłego dwufunkcyjnego dla potrzeb centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody dla zadania „TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 14 W KOSZALINIE, 75-445 Koszalin, ul. Wańkowicza 15 dz. nr 21/11”.

Zakres opracowania obejmuje kompletną technologię węzła ciepłego dwufunkcyjnego wraz z wymianą zaworów głównych na przyłączy do włączenia instalacji C.O. i instalacji wody zimnej i centralnej ciepłej z cyrkulacją.

W skład kompletu dokumentacji wchodzi:

- Projekt technologiczny węzła,
- Projekt elektryczny i AKPiA,

### **4. Charakterystyka stanu istniejącego.**

Pomieszczenie w którym projektuje się węzeł ciepły jest zlokalizowane w piwnicy w części przy ścianie zewnętrznej do którego doprowadzone jest ciepło sieciowe pod stropem kondygnacji parteru. Do budynku doprowadzone jest przyłącze sieci ciepłej z rur preizolowanych 2x76,1/140. Przyłącze sieci ciepłej nie podlega wymianie i modernizacji.

## 5. Technologia węzła cieplnego.

### 5.1. Wytyczne projektowe dla węzła cieplnego:

Lp	Parametr	Lato	Zima
1	Całkowita moc cieplna	70kW	240kW
2	Max moc cieplna na cele CO	-	125 kW
3	Max moc cieplna na cele CT	-	45 kW
4	Max moc cieplna na cele CWU	70kW	70 kW
5	Średnia moc cieplna na cele CWU	25kW	25kW
6	Temperatura pracy (strona wysoka)	70/43 °C	115/60 °C
7	Temperatura pracy CO (strona niska)	-	70/50 °C
8	Temperatura pracy CWU (strona niska)	10/55 °C okresowo 70 °C	10/55 °C okresowo 70 °C
9	Max przepływ całkowity	2,2 m <sup>3</sup> /h	3,80 m <sup>3</sup> /h
10	Max przepływ na cele CO (str. wys/niska)	-	2,7/7,4 m <sup>3</sup> /h
11	Max przepływ na cele CWU (str. wys/niska)	2,2 /1,2 m <sup>3</sup> /h	1,10/1,20 m <sup>3</sup> /h
<b>Dane charakterystyczne budynku</b>			
12	Powierzchnia użytkowa	2496 m <sup>2</sup>	
13	Kubatura budynku	6680 m <sup>3</sup>	
14	Szacowana liczba użytkowników		

### 5.2. Projektowane rozwiązania technologiczne:

Węzeł cieplny zaprojektowano równoległy dwufunkcyjny C.O. i CWU.

System regulacji instalacji C.O. i CW wg charakterystyki opracowanej przez MEC.

Parametry pracy węzła cieplnego do obliczeń instalacji CO będą wynosić:

- Po stronie sieciowej (wysokich parametrów) zimą 115/60 °C,
- Po stronie sieciowej (wysokich parametrów) latem 70/43 °C,
- po stronie instalacyjnej (niskich parametrów) 70/50 °C.
- instalacja ciepłej wody użytkowej 55/10°C

W węźle cieplnym dla centralnego ogrzewania zaprojektowano wymiennik ciepła firmy ALFA LAVAL typu CB60-40L i pompę obiegową C.O. elektroniczną firmy Grundfos typu Magna 3 25 – 120 oraz pompę obiegową instalacji CT firmy Grundfos typu Magna 3 25 – 80N.

Do ogrzewania CWU zaprojektowano wymiennik ciepła firm AlfaNova CB52-10H, stabilizator ciepłej wody SCWA 200 firmy TERMEN we Wrocławiu ze stali nierdzewnej 316L. Do cyrkulacji ciepłej wody zaprojektowano pompę cyrkulacyjną firmy Grundfos typu ALPHA2 25-60N.

Przepływ czynnika ogrzewanego po stronie instalacyjnej /parametry niskie/ będzie wymuszony pompą obiegową Grundfos typu Magna 3 25 – 120.

Regulacja jakościowo ilościowa C.O. będzie realizowana sterownikiem swobodnie programowalnym ELIWELL serii Free Evolutin typu EVD12600 poprzez zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym frmy Samson.

Zawory regulacyjne dla C.O. i CWU zaprojektowano Firmy Samson.

- dla C.O. zawór regulacyjny typu 3222, Dn 20 mm, Kvs=6,3 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem 5857.

- dla CWU zawór regulacyjny typu 3222, Dn 15mm, Kvs=4,0 m<sup>3</sup>/h z siłownikiem 5757-3.

Siłowniki zaprojektowano z funkcją bezpieczeństwa tj. przy braku napięcia elektrycznego zawory automatyczne zamykają się.

Instalacje wewnętrzne C.O. i CWU wykonane będą z rur stalowych i z tworzyw sztucznych PP i PEX.

Uzupełnianie zładu instalacji C.O. zaprojektowano automatyczne z powrotu miejskiej sieci ciepłej poprzez reduktor ciśnienia firmy SYR i zawór elektromagnetyczny. Uzupełnianie zładu będzie realizował regulator wężła poprzez otwarcie zaworu elektromagnetycznego na przewodzie uzupełniającym.

Zabezpieczenie instalacji C.O. zaprojektowano wg PN-B-02414, zaworem bezpieczeństwa firmy SYR, ciśnienie początku otwarcia 3,0 bary i naczyniem przeponowym typu 100 NG firmy Reflex.

Projektowane ciśnienie robocze instalacji C.O. winno zawierać się w zakresie  $P_{\min}=1,6$  bara,  $P_{\max}=3,0$  bara. Ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym należy ustawić 1,6 bara. Zabezpieczenie instalacji CWU zaprojektowano wg PN-76/B-02440 zaworem bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115, ciśnienie początku otwarcia 6,0 bar. Z uwagi na wysokie ciśnienie w sieci wodociągowej 5,8 bar na wejściu instalacji wody zimnej do wężła zaprojektowano reduktor ciśnienia SYR typu 315 Dn. 32 mm. Ciśnienie po redukcji winno wynosić około 4,0 bar.

Zabezpieczenie instalacji C.O. przed przekroczeniem maksymalnej dopuszczalnej temperatury czynnika grzewczego dla wewnętrznej instalacji C.O. zaprojektowano za pomocą termostatu bezpieczeństwa (STB) firmy Afriso typu TC 1750. Termostat bezpieczeństwa ustawić na temperaturę 80 °C. Przekroczenie nastawionej na termostacie temperatury czynnika ogrzanego spowoduje odcięcie zasilania dla siłownika zaworu regulacyjnego wymiennika C.O. i zawór zostanie zamknięty siłownikiem wyposażonym w sprężynę zwrotną.

Zabezpieczenie przed przekroczeniem nastawionej temp. ciepłej wody w stabilizatorze zaprojektowano za pomocą termostatu firmy Afriso typu TC 1750. Przekroczenie nastawionej na termostacie temperatury ciepłej wody 60 °C spowoduje odcięcie zasilania dla siłownika zaworu regulacyjnego wymiennika ciepłej wody i zawór zostanie zamknięty siłownikiem wyposażonym w sprężynę zwrotną.

### 5.3. Rurociągi i armatura.

Wszystkie rurociągi C.O. w węźle zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie. Rurociągi instalacji zimnej wody z rur stalowych średnich ocynkowanych wg PN-80/H-74200, Rurociągi i kształtki (kolana, łuki trójniki, mufki itp.) instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji z rur stalowych nierdzewnych spawanych ze stali 316L.

Dla strony sieciowej (wysokich parametrów) projektuje się armaturę zaporową kulową na ciśnienie nominalne pierwsze zawory odcinające  $P_{\text{nom}}=2,5$  MPa, pozostałe  $P_{\text{nom}}=1,6$ MPa o połączeniach spawanych.

Dla strony instalacyjnej (niskich parametrów) projektuje się armaturę kulową na ciśnienie nominalne  $P_{\text{nom}}=1,0$  MPa o połączeniach gwintowanych i spawanych.

Dla instalacji wody zimnej i ciepłej projektuje się armaturę kulową na ciśnienie nominalne  $P_{\text{nom}}=1,0$ MPa o połączeniach gwintowanych.

Szczegółowy wykaz armatury i urządzeń w załączeniu dokumentacji.

#### 5.4. Armatura kontrolno – pomiarowa.

Pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury w poszczególnych zespołach węzła przy użyciu manometrów tarczowych o śr. tarczy 160 mm i termometrów technicznych bimetalicznych firmy KFM WIKA typu A 52.100. Manometry należy montować na jednej wysokości. Dla strony sieciowej (wysokich parametrów) projektuje się manometry o średnicy tarczy 160 mm zakres pomiarowy 0 -1,6 MPa, kl. 1,0 z zaworem manometrycznym trójdrogowym i rurką syfonową. Termometry techniczne bimetaliczne o zakresie pomiaru temp. 0 – 160 °C. Dla strony instalacyjnej (niskich parametrów) projektuje się manometry o średnicy tarczy 160 mm zakres pomiarowy 0 - 0,6 MPa, kl. 1,0 z zaworem manometrycznym trójdrogowym i rurką syfonową. Termometry techniczne o zakresie pomiaru temp. 0 - 120 °C. Dla instalacji ciepłej wody użytkowej) projektuje się manometry o średnicy tarczy 100 mm zakres pomiarowy 0 - 1,0 MPa, kl. 1,0 z zaworem manometrycznym trójdrogowym i rurką syfonową. Termometry techniczne bimetaliczne o zakresie pomiaru temp. 0 - 100 °C Szczegółowy wykaz armatury i urządzeń w załączeniu dokumentacji.

#### 5.5. Próby szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.

Po wykonaniu montażu węzła cieplnego należy przeprowadzić próby hydrauliczne na zimno

po stronie sieciowej i po stronie instalacyjnej. Próby szczelności na zimno przeprowadzić na

następujące ciśnienie próbne

- strona sieciowa  $p = 1,6 \text{ MPa}$

- strona instalacyjna C.O.  $p = 0,6 \text{ MPa}$ ,

- strona instalacyjna zimnej wody i CWU  $p = 1,0 \text{ MPa}$

Przy próbie strony instalacyjnej C.O. należy odciąć zaworami wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania. Próbę szczelności instalacji węzła zimnej i ciepłej wody przeprowadzić tylko w obrębie węzła cieplnego. Do prób wodnych używać manometru cechowanego o średnicy tarczy 160 mm, kl. 1,0. Przed rozpoczęciem prób wodnych należy dokonać przeglądu i dokładnego dwukrotnego płukania instalacji technologicznej.

Przy wykonywaniu prób ciśnieniowych należy pamiętać, żeby wymiennik płytowy po obu stronach był pod ciśnieniem. Próby ciśnieniowe i temperaturowe oraz montaż wymiennika płytowego lutowanego należy przeprowadzić zgodnie z jego instrukcją obsługi i montażu. Nie zastosowanie się do w/w warunków podczas prób może doprowadzić do trwałego uszkodzenia wymiennika płytowego Po próbach hydraulicznych przewody i elementy stalowe czarne węzła należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/N-97051, następnie pomalować dwukrotnie farbą termoodporną do 150 °C np. CEKOR -1. Nie malować urządzeń i armatury. Nie malować rurociągów ocynkowanych i nierdzewnych.

Do wykonania izolacji cieplnej przewodów zastosować otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCV firmy STEINONORM lub otuliny z wełny mineralnej z płaszczem z folii PCV firmy TERMOROCK o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ , zgodnie z normą PN-B-02421. Grubość izolacji termicznej rurociągów podano poniżej. Grubość izolacji

Rurociągów zimnej wody 30 mm.

DN	Grubość izolacji w mm przy temp. czynnika			
25	120	95-80	70-60	50
32	40	30	30	30
40	45	35	30	30
50	45	40	40	40
65	50	50	50	50
80	80	85	80	80
100	100	100	100	100

Po zakończeniu w/w robót przeprowadzić próby na gorąco.

Na płaszczy izolacji ciepłych kolorowymi strzałkami oznaczyć kierunki przepływu czynnika zgodnie z normą. Zasilanie kolor czerwony, powrót kolor niebieski, zimna woda – zielony, ciepła woda – pomarańczowy, cyrkulacja – brązowy.

#### 5.6. Wentylacja pomieszczenia węzła ciepłego.

Istniejące pomieszczenie węzła ciepłego wyposażone jest w wentylację grawitacyjną.

#### 5.7. Instalacja wod-kan. w pomieszczeniu węzła ciepłego.

Na podstawie inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej stwierdzono, iż w pomieszczeniu węzła ciepłego znajduje się instalacja kanalizacji sanitarnej tj. wpusty oraz studzienka schładzająca. Instalacja wodociągowa zostanie w całości wymieniona.

Wg PB budynku do węzła zostanie doprowadzona instalacja z rur wielowarstwowych MLC firmy Uponor:

- zimnej wody o średnicy Dn. 40mm.
- instalacja odbiorcza ciepłej wody użytkowej Dn. 40mm,
- instalacja cyrkulacji ciepłej wody Dn. 20mm.

Instalacje wewnętrzne budynku należy połączyć z instalacjami wody zimnej ciepłej i cyrkulacji z pomocą typowych kształtek przejściowych gwintowanych.

#### 5.8. Konstrukcje wsporcze rurociągów i urządzeń węzła ciepłowniczego.

Węzeł należy zmontować na ramie stalowej wykonanej ze stali profilowej (kątowniki 40x40mm i ceowniki 40mm) ustawionej na stopkach umożliwiających wypoziomowanie węzła. Konstrukcję ramową wsporczą ustawić na wibroizolatorach z gumy technicznej grub. min. 10mm. Podparcia rurociągów na ramie należy lokalizować w pobliżu urządzeń takich jak pompa, wymiennik ciepła filtr siatkowy, zawory. Konstrukcja wsporcza powinna być tak wykonana, aby demontaż któregoś z urządzeń nie powodował utraty współosiowości przewodów (obwieszenia się urociągów).

Rurociągi podwieszane do stropów i ścian należy mocować na typowych wieszakach stalowych z wkładką gumową. Podparcia na posadzce ustawiać na stopkach mocowanych na śruby do podłoża posadzki.

Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z normą PN-H-97051.



## **6. Roboty budowlane.**

Roboty budowlane, wentylacje nawiewno – wywiewną, doprowadzenie zimnej wody, ciepłej wody i cyrkulacji, oraz przygotowanie pomieszczenia węzła wykona właściciel obiektu wg załącznika do umowy z MEC Koszalin i uzgodnionych wytycznych budowlanych.

## **7. Uwagi końcowe.**

- Dokumentacja elektryczna i AKPiA stanowi oddzielne opracowanie.
- Wszystkie elementy układów instalacyjnych powinny posiadać certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w Polsce,
- Zmiany i istotne odstępienia w stosunku do projektu należy uzgadniać z projektantem,
- Podczas wykonywania prac instalacyjnych należy przestrzegać przepisów BHP,
- Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, oraz wytycznymi do projektowania i wykonawstwa węzłów oraz sieci ciepłowniczych wydanych przez MEC w Koszalinie i zawartych na stronie internetowej [www.meckoszalin.pl](http://www.meckoszalin.pl).

## 8. Grafik temperatur - instalacja CO.

temperatura zewnętrzna, $t_e$	temperatura zasilania, $t_z$	temperatura powrotu, $t_p$
°C	°C	°C
1	2	3
-16	70	50
-15	69	49
-14	68	48
-13	67	48
-12	66	47
-11	65	46
-10	64	45
-9	63	44
-8	62	43
-7	61	42
-6	60	41
-5	59	40
-4	58	39
-3	57	38
-2	56	37
-1	55	36
0	54	35
1	53	34
2	52	33
3	50	32
4	49	31
5	47	30
6	46	29
7	44	28
8	43	27
9	41	26
10	40	24
11	38	23
12	37	23
13	37	23
14	37	23
15	37	23
16	37	23

Uwaga: regulacji podlega temperatura zasilania; temperatura powrotu instalacji CO. jest temperaturą wynikową pracy samej instalacji wewnętrznej budynku.

## 9. Obliczenia techniczne

### 9.1. Założenia do obliczeń.

- Zapotrzebowanie ciepła do C.O. szczytowe wg PB inst. CO i CT – 170kW,
- Kubatura ogrzewanego budynku wg  $V_{ogrz} = 6688 \text{ m}^3$ ,
- Powierzchnia ogrzewanego budynku wg  $F_{ogrz} = 2496 \text{ m}^2$ ,
- Jednostkowe zapotrzebowane ciepła  $q_V = 18,9 \text{ W/m}^3$ ,  $q_F = 50,5 \text{ W/m}^2$
- Ilość użytkowników  $U = 120$
- Obliczeniowe zapotrzebowanie cwu na 1 mieszkańca  $q = 40 \text{ dm}^3/\text{d}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla CWU wg obliczeń  $\Phi_{\text{śrh}} = 25,0 \text{ kW}$
- Max godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla CWU  $\Phi_{\text{maxh}}$  wg obliczeń = 70,0 kW
- Czas poboru CWU  $t = 12 \text{ h}$
- Współczynnik nierównomierności godzinowego rozbioru CWU wg obliczeń  $N_h = 2,90$
- Temperatura wody sieciowej zimą  $T_1 / T_2 = 115/60 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura wody sieciowej latem  $T_1 / T_2 = 70/43 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura wody instalacyjnej C.O.  $t_1 / t_2 = 70/50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura wody C.W / ZW  $t_{cw} / t_z = 55 / 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ciśnienie nom. w sieci cieplnej 0,8 MPa
- Ciśnienie statyczne instalacji C.O. 1,4 bara,
- Minimalne ciśnienie robocze instalacji C.O. 1,6 bara,
- Maksymalne ciśnienie robocze instalacji C.O. 2,5 bara,
- Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O. 48 kPa,
- Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.T. 35 kPa,
- Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla CO  $3,80 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej CO  $5,40 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej CT  $1,93 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla CWU  $2,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ pomy cyrkulacyjnej CWU  $0,26 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśnienie dyspozycyjne pompy cyrkulacyjnej CWU 26 kPa,
- Przyjęty do obliczeń autorytet zaworu regulacyjnego  $N = 0,5$
- Rurociągi instalacji wewnętrznej  $V_{pe}$  (tworzywa sztuczne)

### 9.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej i mocy ciepłej wymiennika:

#### 9.2.1. Średnie dobowe zapotrzebowanie CWU.

$$q_{\text{dśr}} = U \times q_c = 120 \times 40 = 4800 \text{ dm}^3/\text{d}$$

#### 9.2.2. Średnie godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$h_{\text{hśr}} = q_{\text{dśr}} / t = 4800 / 12 = 400 \text{ dm}^3/\text{h}$$

#### 9.2.3. Obliczenie współczynnika nierównomierności rozbioru CWU $N_h$ .

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244} = 9,32 \times 120^{-0,244} = 2,90$$

#### 9.2.4. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$h_{hmax} = h_{h\acute{s}r} \times N_h = 400 \times 2,90 = 1160 \text{ dm}^3/\text{h}$$

#### 9.2.5. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$\Phi_{hmax} = h_{hmax} \times C_w \times \rho \times (55-10) = 1160 \times 1,163 \times 0,99 \times 45 = 60,10 \text{ kW}$$

**Obliczeniowa maksymalna moc cieplna wymiennika dla CWU wynosi 70,0kW do doboru wymiennika przyjęto 70kW.**

#### 9.2.6. Obliczeniowa średnia godzinowa moc cieplna wymiennika CWU.

$$\Phi_{srh} = h_{h\acute{s}r} \times C_w \times \rho \times (55-10) = 400 \times 1,163 \times 0,990 \times 45 = 24,10$$

**Do dalszych obliczeń przyjęto 25 kW.**

#### Do projektu węzła przyjęto moc obliczeniową wymiennika.

**Pozostałe obliczenia techniczne węzła ciepłego wykonano w oparciu o następujące firmowe programy komputerowe:**

- Obliczenia wymiennika ciepła wg. programu ALFA Select ver. 3.20,
- Obliczenia i dobór naczynia wzbiórczego przeponowego wg. programu komputerowego REFLEX PRO WIN ver. 1.1.8, zgodnego z PN-B- 02414,
- Dobór pompy obiegowej c.o. wg firmy Grundfos,
- Dobór zaworu regulacyjnego wg kat. Samson
- Dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu wg. SAC firmy DANFOSS.

#### 9.3. Obliczenia mocy wymiennika ciepła C.O. **zapotrzebowanie mocy ciepła C.O. obliczonej w PB instalacji C.O. budynku.**

$$Q_{co} = Q_w = 170,0 \text{ kW}$$

#### 9.4. Zabezpieczenie instalacji C.O.

##### 9.4.1. Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego

Założenia do obliczeń:

- moc wymiennikowni  $Q_{c.o.} = 170,0 \text{ kW}$
  - ciśnienie statyczne  $P_{st.} - 14,0 \text{ m} = 1,4 \text{ bar}$
  - ciśnienie maks. robocze – 2,5 bar
  - ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 3,0 bar
- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym.

$$P = P_{st.} + 0,2 = 1,4 + 0,2 = 1,6 \text{ bar}$$

minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego.

$$V - \text{obliczona poj. wodna instalacji} = 1,640 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 991,0 \text{ kg/m}^3 \text{ przy temp. } 43^\circ\text{C}$$

$$\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$Vu = 1,640 \times 991 \times 0,0224 = 36,41 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiórczego wynosi:

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

$$V_n = 36,41 * \frac{2,5+1}{2,5-1,40} = 82,75$$

Przyjęto naczynie zbiorcze przeponowe firmy REFLEX typu NG 100 litrów,  
 $P_{max} = 2,5$  bar, ciśnienie wstępne w naczyniu 1,6 bar.  
 Obliczenie rury zbiorczej do naczyń zbiorczych

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

$$d = 0,7 * \sqrt{18,87} = 6,36$$

d= Przyjęto rurę zbiorczą dn = 25mm st.

#### 9.4.2. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa na instalacji C.O. wg PN-B-02414

Obliczenie wewnętrznej średnicy króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_c = 0,9 * 0,67 = 0,603$$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$q = 947,1 \text{ kg/m}^3, \text{ przy temp. } 115 \text{ }^\circ\text{C.}$$

Zawór zabezpieczenia wody przed przyrostem ciśnienia na skutek ogrzewania wody do temperatury na zewnątrz buforu, przy buforze odciętym zaworami.

Przepustowość zaworu

$$M = 447,3 * b * A \sqrt{(P_2 - P_1) * \rho}$$

$$M = 447,3 * 2 * 0,0000311 * \sqrt{(9 - 3) * 947,1} = 2,09$$

Gdzie:

$$b = 2$$

$$A = \text{dla wymiennika płytowego } A = 0,0000311 \text{ m}^2$$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$p_2 = 9,0 \text{ bar}$$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho_1}} \text{ [mm]}$$

$$d_0 = 13,47 \text{ mm}$$

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 Dn 25 mm ciśnienie otwarcia 3,0 bar  $d_0=20$  mm.

Zawór zamontować na kolektorze zasilającym niskich param. wymiennika C.O.

### 9.5. Zabezpieczenie instalacji C.W.U.

Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji C.W.U. w węźle cieplnym - wymiennik płytowy wg PN -76/B-02440, montaż zaworu na kolektorze zimnej wody.

#### **Dane wyjściowe:**

Ciśnienie przyłącza sieciowego:  $p_3 = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ bar}$

Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji ciepłej wody użytkowej:  $p_1 = 0,6 \text{ MPa} = 6,0 \text{ bar}$

Ciśnienie wylotowe z zaworu bezpieczeństwa, jeżeli do atmosfery:  $p_2 = 0$

Gęstość wody sieciowej przy jej temperaturze obliczeniowej ( $115 \text{ }^\circ\text{C}$ );

$\rho_{w2} = 947,1 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla  $p_3 - p_1 = 0,3 \text{ MPa}$ ,  $= 3,0 \text{ kg/cm}^2$ ,  $b = 1$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału przepływowego wody sieciowej wymiennika AlfaNova :  $A = 30,8 \text{ mm}^2 = 0,0000308 \text{ m}^2$  do wzoru należy przyjąć  $A=30,8 \text{ mm}^2$

Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworów bezpieczeństwa SYR 2115 (na podstawie katalogu zaworów bezp. SYR):  $\alpha_{crz} = 0,55$

Dopuszczony współczynnik wypływu:

$\alpha_c = 0,35 \times \alpha_{crz} = 0,1925$

$\alpha_{c1} = 1$

#### **Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:**

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * A * \sqrt{(P_3 - P_1) * \rho_{w2}}$$

$G = 2678,5 \text{ kg/h}$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa

#### **Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:**

$$d_0 = \sqrt{\frac{4xG}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 * P_1 - P_2) * \rho_{w2}}}} = 11,87$$

$d_0 = 12,0 \text{ mm}$

Przyjęto wg PN-76/B-02440 1 zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 Dn 25 mm,  $d_0 = 14,0 \text{ mm}$ , ciśn. p.o. 6,0 bar. Zawór zamontować na kolektorze zimnej wody przed wymiennikiem C.W.U.

### 9.6. Dobór licznika ciepła dla C.O. na powrocie w.p.

- przepływ wody sieciowej  $q_s = 2,70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

- przepływ nominalny Ultraflow Dn 25 mm,  $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,

$q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h} > q_s = 2,70 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p = 0,050 \text{ bar}$  (wg nomogramu strat ciśnienia)

Dobrano licznik ciepła Multical 602 z przepływomierzem Ultraflow 54 typ 65-S-CEAF-498, Dn. 25 mm (G5/4Bx260mm) gwint zewn. + komplet śrubunków z uszczelkami,  $q_p = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

9.7. Dobór licznika ciepła dla C.W.U. na powrocie w.p.

- przepływ wody sieciowej  $q_s = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
  - przepływ nominalny Ultraflow Dn 20mm,  $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  
 $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h} > q_s = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta p = 0,035 \text{ bar}$  (wg nomogramu strat ciśnienia)

Dobrano licznik ciepła Multical 602 z przepływomierzem Ultraflow 54 typ 65-S-CEAF-498, Dn. 20mm (G1x190mm) gwint zewn. + komplet śrubunków z uszczelkami,  $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ .

9.8. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.W.U. na powrocie w.p.

- Strumień masy wody przepływu przez zawór  $G = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Zakładany autorytet zaworu  $N = 0,3 - 0,7$
- Zakładana strata ciśnienia na zaworze  $p_1 = 0,25 \text{ bar}$
- 

$$Kvs = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,20}{\sqrt{0,25}} = 4,40$$

Dobrano zwór regulacyjny Samson typu 3222, Dn 15 mm,  $K_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem 5757-3.

9.8.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.W.U.

9.8.1.1. Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.

$$\Delta p = \left( \frac{G}{Kvs} \right)^2 = \left( \frac{2,20}{4,0} \right)^2 = 0,30$$

9.8.1.2. Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta p + \Delta p_2} = \frac{0,30}{0,30 + 0,20} = 0,60$$

**Należy uznać że zawór regulacyjny dla CWU w pkt.8.0 został dobrany poprawnie.**

9.9. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.O. na powrocie w.p.

- Strumień masy wody przepływu przez zawór  $G = 2,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Zakładany autorytet zaworu  $N = 0,3 - 0,7$
- Zakładana strata ciśnienia na zaworze  $p_1 = 0,25 \text{ bar}$

□

$$Kvs = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,70}{\sqrt{0,25}} = 5,4$$

Dobrano zawór regulacyjny Samson typu 3222, Dn. 20 mm,  $K_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$  z siłownikiem 5857.

9.9.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.O.

9.9.1.1. Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.

$$\Delta p = \left( \frac{G}{Kvs} \right)^2 = \left( \frac{2,7}{6,3} \right)^2 = 0,18$$

9.9.1.2. Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta p + \Delta p_2} = \frac{0,18}{0,18 + 0,20} = 0,47$$

**Należy uznać że zawór regulacyjny dla C.O. w pkt.9.0 został dobrany poprawnie.**

9.10. Dobór zaworu różnicy ciśnienia i przepływu

**DOBÓR NASTAWY REGULATORA DP**

opór zaworu regulacyjnego CWU	30,0 kPa
opór wymienników c.w.u.	6,03 kPa
licznik ciepła	3,5 kPa
opory miejscowe, liniowe, zawory kulowe, filtry	10,00 kPa
	<b>62,03 kPa</b>

Zaprojektowano zawór różnicy ciśnień i przepływu SAMSON typu 46-7 dn 25mm Kvs=8m<sup>3</sup>/h o nastawie różnicy ciśnień od 0,5 do 2 bar (nastawa 1,0 bar) i nastawie przepływu od 0,8 do 3,5



<b>K W E S T O N A R I U S Z</b> <b>doboru licznika ciepła (LC1) dla potrzeb CO</b>		
<b>1.0</b>	Obiekt cieplny :	węzeł c.o. i cwu.
<b>2.0</b>	Adres:	Koszalin, ul. Wańkowicza 15
<b>3.0</b>	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.o.	$Q_{\max} = 170 \text{ kW}$
<b>4.0</b>	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	
	b) powrót	
<b>5.0</b>	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	
<b>6.0</b>	Średnica nominalna przewodu	
<b>7.0</b>	Prędkość przepływu (przepl. max)	
<b>8.0</b>	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	<b>MULTICAL 602 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 Dn = 25 mm</b>
<b>9.0</b>	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.o.	
<b>10.0</b>	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	260 mm
	b) przepływ max	9,0 m <sup>3</sup> /h
	c) przepływ min	0,007 m <sup>3</sup> /h
	<b>d) przepływ nominalny</b>	<b>3,5 m<sup>3</sup>/h</b>
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
<b>11.0</b>	Numer katalogowy	602-C-0-25-2-0A-1-2-36
<b>12.0</b>	Kod programu	4.02.419
<p>Licznik ciepła należy wyposażyć w:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10 dm<sup>3</sup>.</li> <li>2. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną) Licznik będzie docelowo pracował w systemie telemetrii.</li> </ol>		

<b>KWESTONARIUSZ</b>		
<b>doboru licznika ciepła (LC1) dla potrzeb CWU</b>		
<b>1.0</b>	Obiekt ciepły :	węzeł c.o. i cwu.
<b>2.0</b>	Adres:	Koszalin, ul. Wańkowicza 15
<b>3.0</b>	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.o.	$Q_{\max} = 70 \text{ kW}$
<b>4.0</b>	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	
	b) powrót	
<b>5.0</b>	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	
<b>6.0</b>	Srednica nominalna przewodu	
<b>7.0</b>	Prędkość przepływu (przepl. max)	
<b>8.0</b>	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	<b>MULTICAL 602 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 Dn = 20mm</b>
<b>9.0</b>	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.o.	
<b>10.0</b>	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	190 mm
	b) przepływ max	$7,5 \text{ m}^3/\text{h}$
	c) przepływ min	$0,005 \text{ m}^3/\text{h}$
	<b>d) przepływ nominalny</b>	<b><math>2,5 \text{ m}^3/\text{h}</math></b>
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
<b>11.0</b>	Numer katalogowy	602-C-0-25-2-0A-1-2-36
<b>12.0</b>	Kod programu	4.02.419
<p>Licznik ciepła należy wyposażyć w:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10 dm<sup>3</sup>.</li> <li>4. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną) Licznik będzie docelowo pracował w systemie telemetrii.</li> </ol>		

## SPECYFIKACJA

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	WCO	Wymiennik ciepła	ALFA LAVAL CB60-30L
1	WCW	Wymiennik ciepła	AlfaNova CB52-10H
1	WCO	Podstawa montazowa	.
1	WCW	Podstawa montazowa	.
1	WCO	Izolacja	.
1	WCW	Izolacja	.
1	INSU	Izolacja węzła	.
<b>Wysoki parametr</b>			
1	F0	Filtr	Filtr siatkowy typu FS-1S-32-PN16-Z-600-1; Dn32; 150°C; 600oczek/1cm <sup>2</sup>
2	P1	Zawór spustowy	Danfoss, JIP IW T-handle, DN15, Gwint wewnętrzny
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN15, Spawany
3	T1	Termometr	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 160°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm, podziałka 1oC
4	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
3	PI1	Manometr	Manometr M 160, 0-1,6 MPa kl. 1,0 z zaworem trójdrożnym manometrycznym i rurką syfonową
3	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	PP1	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
1	PP2	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
1	Tsc	Czujnik kieszeniowy	TAC typu STP 660-100
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień	SAMSON typu 46-7 dn 25mm Kvs=8m <sup>3</sup> /h
1	FQQco	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp2,5 m <sup>3</sup> /h, 190mm, G1 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
1	FQQcw	Licznik ciepła	Kamstrup, Multical 602 (calc), ULTRAFLOW 54 Qp1,5 m <sup>3</sup> /h, 110mm, G3/4 ", PN16, Gwint zewnętrzny, Powrót
1	Tpco	Czujnik kieszeniowy	TAC typu STP 660-100
1	ZR1Sco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	SAMSON typ 5825-13, 230V
1	ZR1Sco	Zawór regulacyjny	SAMSON typ 3222, Dn 15mm, Kvs=4,0 m <sup>3</sup> /h
1	ZR2Scw	Zawór regulacyjny	SAMSON typ 3222, Dn 15mm, Kvs=1,60 m <sup>3</sup> /h
1	ZR2Scw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	SAMSON typ 5757-3, 230V, 230V
<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	F5	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, 120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-120 N, 1*230V,
1	PT	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-80 N, 1*230V
3	T2	Termometr	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 100°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
4	Z2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
3	Z3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	ZM	Siłownik elektryczny dla zaworu	Danfoss, AMV 435, 230V

		trójdrogowego	
1	ZM	Zawór trójdrogowy	Danfoss, VRG 3, kvs 10, 1 1/2 ", Gwint zewnętrzny
1	KPI	Presostat SDB	Danfoss, KPI 35 zakres: 0,2 - 8,0 bar
1	NW1	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 80, 6 bar
11	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
11	PI2	Manometr	Manometr M 160, 0-0,6 MPa kl. 1,0 z zaworem trójdrożnym manometrycznym i rurką syfonową
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	TAC typu STP 660-100
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ4	Zawór zwrotny	Danfoss, Socla 601, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ5	Zawór zwrotny	Danfoss, Socla 601, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	Tco1	Czujnik kieszeniowy	TAC typu STP 660-100
1	Trco	Termostat TR/STW	Termostat bezpieczeństwa nastawny 0-90°C typ TC2 1750. Nastawa 80°C
<b>WYM.2 niskie parametry</b>			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
1	F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
2	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PC	Pompa	Grundfos, Alpha 3 25-80, 1*230V, DN25, PN10
1	RC	Reduktor ciśnienia	Syr, 315 DN25, kvs 5.4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	T3	Termometr	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 100°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm
1	T4	Termometr	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 100°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm
6	PI3	Manometr	Manometr M 160, 0-1,0 MPa kl. 1,0 z kurkiem trójdrożnym manometrycznym i rurką syfonową.
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	TAC. STP 620
1	V01	Komponent specjalny	Izolacja Naturflex do SCWA/ZCW 200 TERMEN
1	V01	Komponent specjalny	Stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej ze stali nierdzewnej 316L typu SCWA 200 o poj. 200 dm <sup>3</sup>
1	V01.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
1	V01.3	Manometr	Manometr M 160, 0-1,0 MPa kl. 1,0 z kurkiem trójdrożnym manometrycznym i rurką syfonową.
1	V01.4	Termometr	Termometry bimetaliczne model A52.100 o zakresie pomiaru temp. 0 – 100°C, GZ 1/2B, dł. czujnika l <sub>1</sub> =63mm
1	V01.5	Odpowietrznik	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	V01.6	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
3	VO1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ1	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1", Gwint wewnętrzny
1	316L	Komponent specjalny	Stal 316L
1	Trcw	Termostat TR/STW	Termostat bezpieczeństwa nastawny 0-90°C typ TC2 1750. Nastawa 60°C
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 3, < 16A, KMK3, obudowa metal
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
1	R1	Regulator pogodowy	ELIWELL serii Free Evolutin typu EVD12600

1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego TAC typu EGU-500
<b>Układ 1 stabilizująco-uzupełniający</b>			
1	F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2 ", Gwint wewnętrzny
3	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	RC	Reduktor ciśnienia	Syr, 6243, kvs 2.9, 1/2 ", Gwint zewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Spawany
1	W2	Licznik przepływu	APATOR, JS90 1,6-02R100, L=110 mm, z modułem impulsowym I odczytem do 3 miejsca po przecinku typ AT-MBUS-NE-02, 1imp/10l, Q <sub>n</sub> = 1,6m <sup>3</sup> /h, UWAGA: pozostawić wstawkę
1	714.1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	Y1	Siłownik elektryczny dla zaworu elektromagnetycznego	Danfoss, BE230AS, 220 V
1	Y1	Zawór elektromagnetyczny	Danfoss, EV220B
1	ZZ3	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN15, kvs 1.9, PN25, Temp. max 90°C, 1/2 ", Gwint wewnętrzny

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: CB60-30LS1S2ThreaExt1 1/4"S3S4ThreaExt1" (32871 0148 7)

Oferta nr : ECF20166660

Pozycja : 115 kW

Data : 2016-11-04

		<b>Strona ciepła</b>	<b>Strona zimna</b>
		<b>S3S4</b>	<b>S1S2</b>
Medium		Water	Water
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	980.7	985.2
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.17
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.655	0.646
Lepkość wejściowa	cP	0.244	0.546
Lepkość wyjściowa	cP	0.528	0.403
Przepływ	m <sup>3</sup> /h	1.7	5.0
Temperatura wejściowa	°C	115.0	50.0
Temperatura wyjściowa	°C	52.0	70.0
Spadek ciśnienia	kPa	2.36	16.0
Rezerwa	%	24.0	
Obciążenie cieplne	kW	115.0	
Log. różnica temperatur	K	13.8	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materialpłyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / Cu	
KrociecS1 (Cold-out)		Threaded (External)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Cold-in)		Threaded (External)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Hot-out)		Threaded (External)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Hot-in)		Threaded (External)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektoweat90.000000	Bar	40.0	40.0
Cisnienie projektoweat225.000000	Bar	32.0	32.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	128 x 113 x 527	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	8.55 / 11.5	

Powyzsza specyfikacja zostala sporzadzona w oparciu o dane wejsciowe pochodzace od Klienta. Prawidlowa praca wymiennika uwarunkowana jest spelnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# Płytowy wymiennik ciepła



## Specyfikacja techniczna

Typ wymiennika: AlfaNova 52-10HS1S2ThreaExt1 1/4"S3S4ThreaExt1" (32880 0144 2)

Oferta nr : ECF20166660

Pozycja : cw 25 kW

Data : 2016-11-04

		<b>Strona ciepła</b>	<b>Strona zimna</b>
		<b>S1S2</b>	<b>S3S4</b>
Medium		Water	Water
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	986.2	991.9
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.644	0.627
Lepkość wejściowa	cP	0.403	1.52
Lepkość wyjściowa	cP	0.895	0.465
Przepływ	m <sup>3</sup> /h	0.5	0.4
Temperatura wejściowa	°C	70.0	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	25.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	6.03	6.26
Rezerwa	%	21.0	
Obciążenie cieplne	kW	25.00	
Log. różnica temperatur	K	14.4	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość biegów		1	1
Materialpłyty/ materiał łączący płyty		Alloy 316 / SS	
KrociecS1 (Hot-in)		Threaded (External)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS2 (Hot-out)		Threaded (External)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316 / ISO 228/1-G			
KrociecS3 (Cold-in)		Threaded (External)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
KrociecS4 (Cold-out)		Threaded (External)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316 / ISO 228/1-G			
Przepisy dot. budowy zbiorników ciśnieniowych		PED	
Cisnienie projektoweat75.000000	Bar	25.0	30.0
Cisnienie projektoweat225.000000	Bar	21.0	26.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Długość x szerokość x wysokość	mm	81 x 111 x 526	
Ciezar netto, pusty/ Ciezar roboczy	kg	5.32 / 6.17	

Powyzsza specyfikacja zostala sporzadzona w oparciu o dane wejsciowe pochodzace od Klienta. Prawidlowa praca wymiennika uwarunkowana jest spelnieniem tych danych podczas eksploatacji.

# 97924246 MAGNA3 25-80 50 Hz

## Dane wejściowe

### Dane ogólne

Zastosowanie	Ciepłownictwo
Obszar zastosowania	Budownictwo użyteczności publicznej
Typ instalacji	Dystrybucja
Instalacja	Główna pompa obiegowa
Wydajność (Q)	1.9 m <sup>3</sup> /h
Wys. podnoszenia (H)	5 m
Prefer fast delivery	Nie

### Dane do doboru

Ciecz tłoczona	Woda grzewcza
Min. temperatura cieczy	20 °C
Max. temperatura cieczy	60 °C
Temperatura cieczy podczas pracy	60 °C
Max. ciśnienie pracy	10 bar
Min. ciśnienie wlotowe	1.5 bar
Dopuszczalne niedowymiarowanie wydajności	10 %

### Rodzaj regulacji

Rodzaj regulacji	Ciśnienie proporcjonalne
Zmniejszenie przy małym przepływie	50 %
Stopień ochrony	IP20

### Edytuj profil obciążenia

Sezon grzewczy	285 dni
Profil obciążenia	Profil standardowy
Redukcja nocna	Nie

### Konfiguracja

Wybierz typ hydrauliczny	Równoległe
Całkowita liczba pomp	1

### Warunki pracy

Częstotliwość	50 Hz
Faza	1 lub 3
Min. granica mocy dla rozruchu gwiazda/trójkąt	5.5 kW
Napięcie	1 x 230 lub 3 x 400 V

Temperatura otoczenia 20 °C

### Life cycle cost

Include savings in heat energy	Tak
Water temperature difference	10 K
Consumption controlled by thermostatic valves	100 %
Thermostatic valves with P-band of	2 K
Hydraulic balancing	Tak
Price for heat energy (oil, gas etc.)	0.15 PLN/kWh

### Ustawienia listy doboru

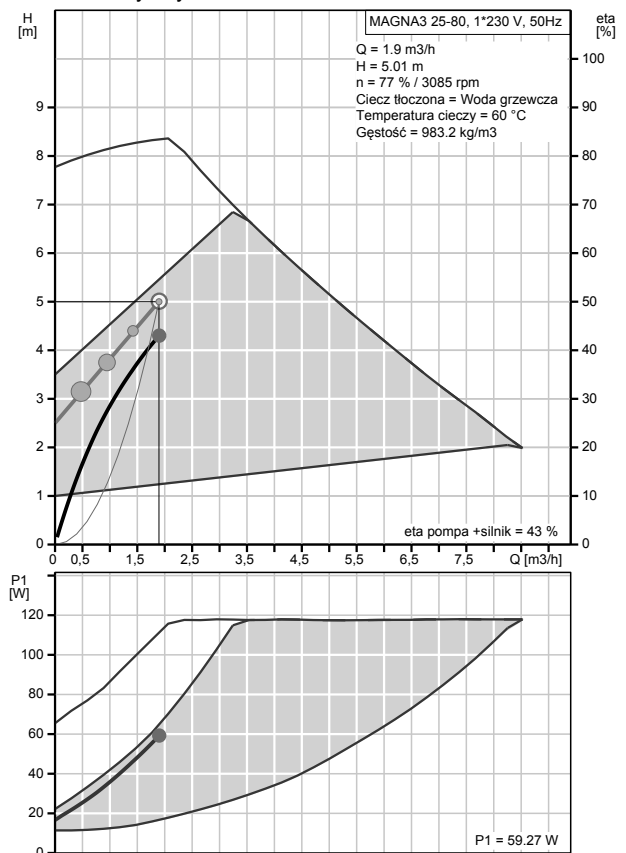
Cena energii	0.62 PLN/kWh
Podwyżka cen energii	6 %
Czas obliczeń	15 rok

## Załaduj profil

	1	2	3	4	
Wydajność	100	75	50	25	%
Wysokość	100	88	75	63	%
P1	0.059	0.046	0.035	0.025	kW
Eta całkowita	43.0	36.1	27.5	15.9	%
Czas	410	1026	2394	3010	h/rok
Zużycie energii	24	47	83	75	kWh/Rok
Ilość	1	1	1	1	

## Wynik doboru

Typ	MAGNA3 25-80
Ilość	1
Silniki	
Wydajność	1.9 m <sup>3</sup> /h
Wysokość	5.01 m
Min. ciśnienie wlotowe	0.2 bar (60 °C, w stosunku do ciśnienia atmosferycznego)
Moc P1	0.059 kW
Eta pompa+silnik	43.0 % =Eta pompy*Eta silnika
Eta całkowita	43.0 % =Eta w pkt pracy
Zużycie energii	230 kWh/Rok
Emisja CO2	131 kg/Rok
Cena	Na życzenie
Koszty całkowite	Na życzenie /15Lata
Całkowite koszty użytkowania	/15Lata





# 97993208 ALPHA2 25-60 N 130 50 Hz

## Dane wejściowe

### Dane ogólne

Zastosowanie	Ciepłownictwo
Obszar zastosowania	Budownictwo użyteczności publicznej
Typ instalacji	Ciepła woda użytkowa
Instalacja	Cyrkulacja ciepłej wody użytkowej
Wydajność (Q)	0.26 m <sup>3</sup> /h
Wys. podnoszenia (H)	2.6 m
Prefer fast delivery	Nie

### Dane do doboru

Temperatura cieczy podczas pracy	60 °C
Max. temperatura cieczy	60 °C
Max. ciśnienie pracy	10 bar
Min. ciśnienie wlotowe	1.5 bar
Dopuszczalne niedowymiarowanie wydajności	10 %

### Rodzaj regulacji

Rodzaj regulacji	Nieregulowana
------------------	---------------

### Edytuj profil obciążenia

Sezon grzewczy	285 dni
Profil obciążenia	Profil standardowy
Redukcja nocna	Nie

### Warunki pracy

Częstotliwość	50 Hz
Faza	1 lub 3
Min. granica mocy dla rozruchu gwiazda/trójkąt	5.5 kW
Napięcie	1 x 230 lub 3 x 400 V
Temperatura otoczenia	20 °C

### Ustawienia listy doboru

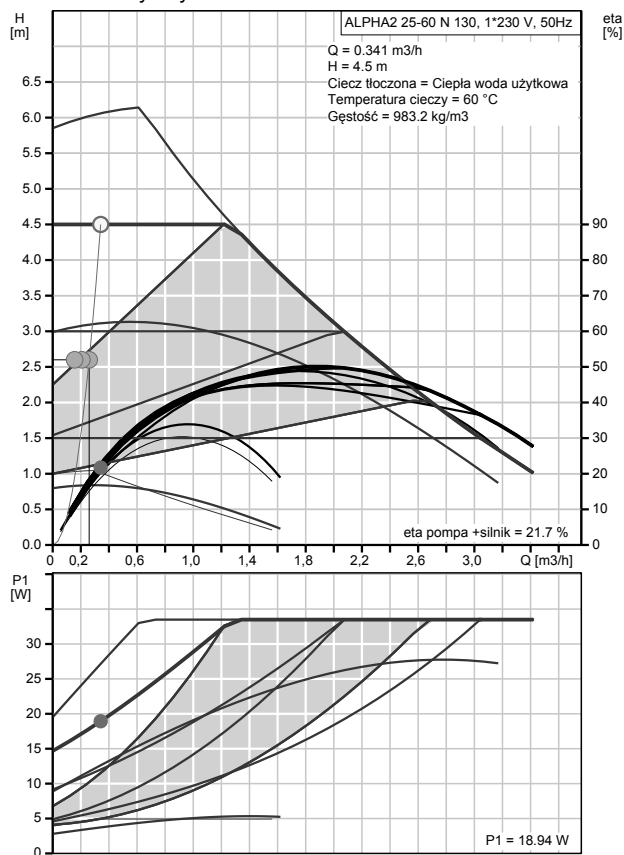
Cena energii	0.62 PLN/kWh
Podwyżka cen energii	6 %
Czas obliczeń	15 rok

## Załaduj profil

	1	2	3	
Wydajność	100	80	60	%
Wysokość	119	118	118	%
P1	0.012	0.011	0.011	kW
Eta całkowita	18.3	15.3	12.0	%
Czas	2280	2280	2280	h/rok
Zużycie energii	27	25	24	kWh/Rok
Ilość	1	1	1	

## Wynik doboru

Typ	ALPHA2 25-60 N 130
Ilość	1
Wydajność	0.283 m <sup>3</sup> /h (+9%)
Wysokość	3.098 m (+19%)
Min. ciśnienie wlotowe	0.2 bar (60 °C, w stosunku do ciśnienia atmosferycznego)
Moc P1	0.012 kW
Eta pompa+silnik	19.6 % =Eta pompy*Eta silnika
Eta całkowita	19.6 % =Eta w pkt pracy
Zużycie energii	76 kWh/Rok
Emisja CO2	44 kg/Rok
Cena	Na życzenie
Koszty całkowite	Na życzenie /15Lata
Całkowite koszty użytkowania	/15Lata



# 97924340 MAGNA3 25-120 N 50 Hz

## Dane wejściowe

### Dane ogólne

Zastosowanie	Ciepłownictwo
Obszar zastosowania	Budownictwo użyteczności publicznej
Typ instalacji	Dystrybucja
Instalacja	Główna pompa obiegowa
Wydajność (Q)	5.4 m <sup>3</sup> /h
Wys. podnoszenia (H)	4.8 m
Prefer fast delivery	Nie

### Dane do doboru

Ciecz tłoczona	Woda grzewcza
Min. temperatura cieczy	20 °C
Max. temperatura cieczy	60 °C
Temperatura cieczy podczas pracy	60 °C
Max. ciśnienie pracy	10 bar
Min. ciśnienie wlotowe	1.5 bar
Dopuszczalne niedowymiarowanie wydajności	10 %

### Rodzaj regulacji

Rodzaj regulacji	Ciśnienie proporcjonalne
Zmniejszenie przy małym przepływie	50 %
Stopień ochrony	IP20

### Edytuj profil obciążenia

Sezon grzewczy	285 dni
Profil obciążenia	Profil standardowy
Redukcja nocna	Nie

### Konfiguracja

Wybierz typ hydrauliki	Równoległe
Całkowita liczba pomp	1

### Warunki pracy

Częstotliwość	50 Hz
Faza	1 lub 3
Min. granica mocy dla rozruchu gwiazda/trójkąt	5.5 kW
Napięcie	1 x 230 lub 3 x 400 V
Temperatura otoczenia	20 °C

### Life cycle cost

Include savings in heat energy	Tak
Water temperature difference	10 K
Consumption controlled by thermostatic valves	100 %
Thermostatic valves with P-band of	2 K
Hydraulic balancing	Tak
Price for heat energy (oil, gas etc.)	0.15 PLN/kWh

### Ustawienia listy doboru

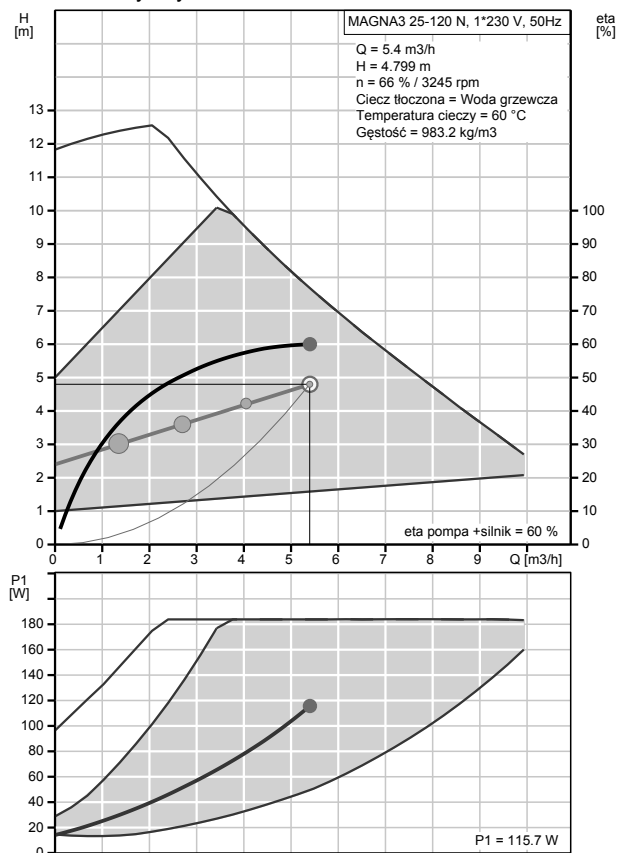
Cena energii	0.62 PLN/kWh
Podwyżka cen energii	6 %
Czas obliczeń	15 rok

## Załaduj profil

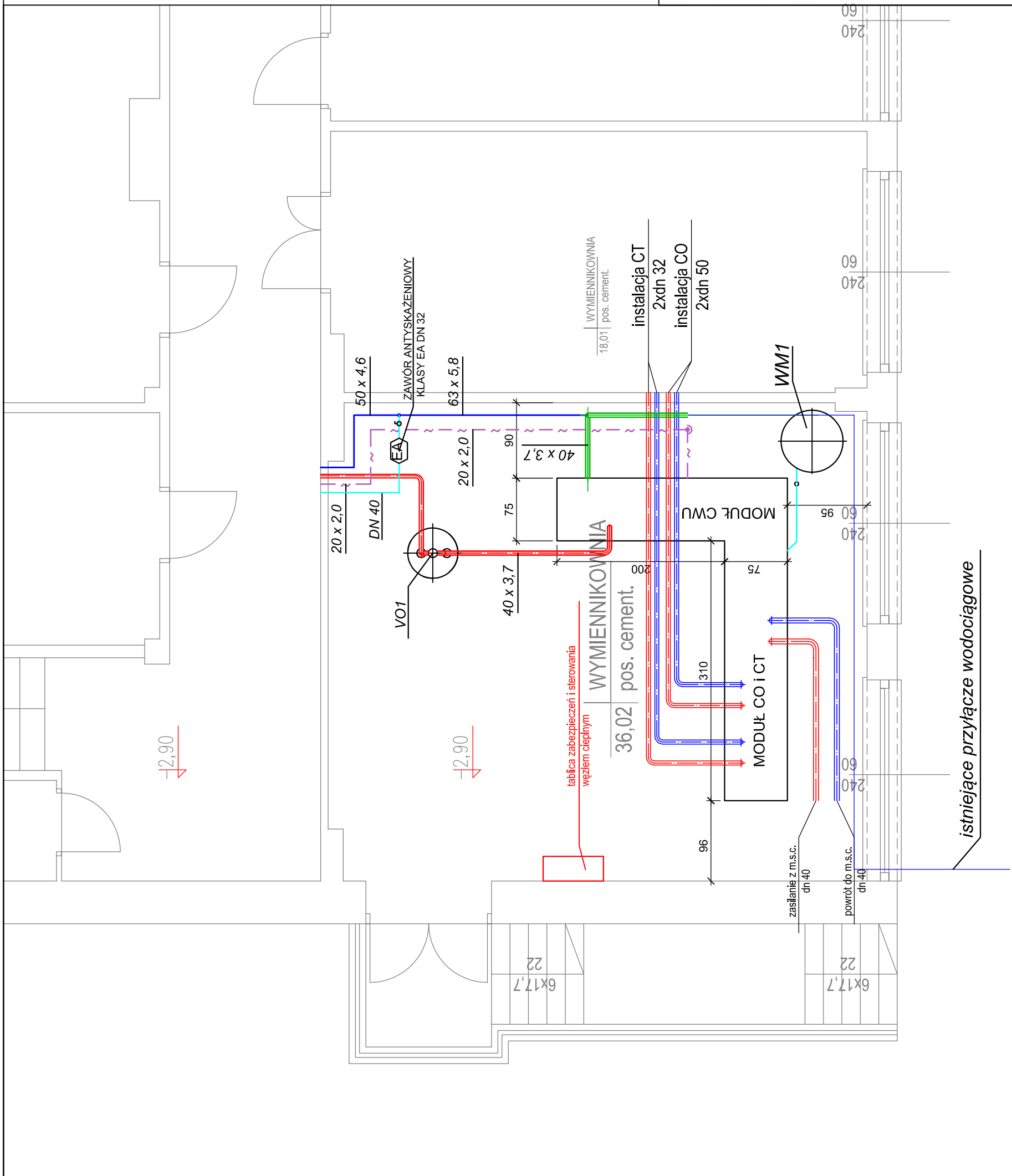
	1	2	3	4	
Wydajność	100	75	50	25	%
Wysokość	100	87	75	63	%
P1	0.116	0.079	0.051	0.03	kW
Eta całkowita	60.0	57.5	50.6	36.5	%
Czas	410	1026	2394	3010	h/rok
Zużycie energii	47	81	123	89	kWh/Rok
Ilość	1	1	1	1	

## Wynik doboru

Typ	MAGNA3 25-120 N
Ilość	1
Silniki	
Wydajność	5.4 m <sup>3</sup> /h
Wysokość	4.799 m
Min. ciśnienie wlotowe	0.2 bar (60 °C, w stosunku do ciśnienia atmosferycznego)
Moc P1	0.116 kW
Eta pompa+silnik	60.0 % =Eta pompy*Eta silnika
Eta całkowita	60.0 % =Eta w pkt pracy
Zużycie energii	341 kWh/Rok
Emisja CO2	194 kg/Rok
Cena	Na życzenie
Koszty całkowite	Na życzenie /15Lata
Całkowite koszty użytkowania	/15Lata



- zasilanie wodą zimną, ALUPEX
- instalacja wody ciepłej, ALUPEX
- cyrkulacja CWU, ALUPEX



INWESTOR	GMINA MIASTO KOSZALIN siedziba: 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7		
BIURO PROJEKTOWE	ARGOX SP. Z O.O. 03-532 Warszawa ul. Obwodowa 11j		
NAZWA OPRACOWANIA	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 14 W KOSZALINIE 75-445 Koszalin, ul. Warłkowiec 15 działka nr 21/11		
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE		
NAZWA RYSUNKU	<b>RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO</b>		
PROJEKTANT	mgr inż. PAWEŁ ŚMIECH upr. bud. w spec. instalacyjnej do proj., nadzorowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń nr KL-56/2002		
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. IWONA ZALIŃSKA uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń nr SWK/0057/POOS/07		
FAZA	DATA	SKALA	NR RYS.
PW	09/2016	1:50	1

