

## SPIS TREŚCI

<b>I OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>9</b>
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	9
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	9
3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	9
4. DANE WYJŚCIOWE .....	9
5. OPIS TECHNOLOGII WĘZŁA.....	9
6. WYTYCZNE BRANŻOWE .....	11
6.1. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH .....	11
6.2. WYTYCZNE ROBÓT INSTALACYJNYCH .....	12
7. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	12
8. WYTYCZNE BHP.....	14
9. UWAGI KOŃCOWE .....	15
<b>II OBLICZENIA HYDRAULICZNE.....</b>	<b>16</b>
1. OBLICZENIA – STRONA SIECIOWA .....	16
2. OBLICZENIA – STRONA INSTALACYJNA C.W.U. ....	17
<b>III DOBÓR URZĄDZEŃ.....</b>	<b>18</b>
1. KARTA DOBORU WYMIENNIKA C.W.U. , RYSUNEK WYMIAROWY.....	18
2. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA UKŁADU C.W.U. ....	20
3. KARTA DOBORU POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.U. ....	22
4. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ .....	23
5. KARTA KATALOGOWA REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ .....	24
6. KARTA KATALOGOWA STEROWNIKA .....	26
7. DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO CWU .....	30
<b>IV ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PODSTAWOWYCH WĘZŁA .....</b>	<b>31</b>
<b>V RYSUNKI.....</b>	<b>32</b>
1. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA - rys. nr 1 .....	32
2. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – rys. nr. 2 .....	33
3. MAPKA SYTUACYJNA .....	34
4. ZDJECIA POGLADOWE .....	35
<b>VI WYTYCZNE KPEC BYDGOSZCZ.....</b>	<b>37</b>
<b>VII BILANS WĘZŁA .....</b>	<b>40</b>
<b>VIII DOKUMENTACJA ELEKTRYCZNA/AKPiA.....</b>	<b>42</b>

## I OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy technologii kompaktowego węzła cieplnego na potrzeby ciepłej wody użytkowej w budynku mieszkalnym przy ul. Kaliskiej 15 w Bydgoszczy.

Opracowanie obejmuje urządzenia i przewody technologiczne jednofunkcyjnego węzła cieplnego, w którym przewidziano nowoczesne rozwiązania konstrukcji węzła, wymiennika i automatyki, połączonych w formie modułów.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie Inwestora;
- warunki przyłączeniowe
- wytyczne projektowania węzłów cieplnych;
- obowiązujące normy i przepisy do spraw BHP, OCHRONY ŚRODOWISKA, P-POŻ.

### 3. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Kompaktowy węzeł cieplny zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu istniejącego jednofunkcyjnego węzła centralnego ogrzewania w budynku wielorodzinnym przy ul. Kaliskiej 15 w Bydgoszczy.

Kompaktowy węzeł cieplny zasilany będzie z przyłącza miejskiej sieci cieplnej, doprowadzonej do pomieszczenia wymiennikowi, o parametrach nominalnych 130/60°C i 1,6MPa (zmiennie w sezonie grzewczym) oraz 70/35°C (stałe latem).

Dokumentacja projektowa przyłącza stanowi odrębne opracowanie.

### 4. DANE WYJŚCIOWE

#### Parametry węzła

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.w.u.

$$Q_{c.w.u. \text{ max}} = 68,7 \text{ kW}$$

$$Q_{c.w.u. \text{ śr}} = 16,3 \text{ kW}$$

Wymagane przepływy wody sieciowej i instalacyjnej oraz średnice rurociągów węzła przedstawiono w części obliczeniowej i rysunkowej opracowania.

#### Parametry obliczeniowe, eksploatacyjne węzła

**Ciśnienie maksymalne sieci**

$$p = 1,60 \text{ MPa}$$

**Ciśnienie dyspozycyjne sieci zima / lato, (obliczeniowe)**

$$p = 100 \text{ kPa} / 100 \text{ kPa}$$

**Temperatury – strona sieciowa (lato)**

$$t = 70/35^\circ\text{C}$$

**Temperatury – strona instalacyjna c.w.u.**

$$t = 8/60^\circ\text{C}$$

**Ciśnienie dyspozycyjne inst. c.w.u.**

$$p_{dysp.} = 14,2 \text{ kPa}$$

**Stabilizator temperatury cwu**

$$V=300 \text{ [L]}$$

**Nastawa regulatora różnicy ciśnień ZIMA**

$$17 \text{ [kPa]}$$

**Nastawa regulatora różnicy ciśnień LATO**

$$35 \text{ [kPa]}$$

**Przepływ sieciowy przez węzeł CWU ZIMA**

$$0,9 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

**Przepływ sieciowy przez węzeł CWU LATO**

$$1,34 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

### 5. OPIS TECHNOLOGII WĘZŁA

Dobór poszczególnych urządzeń węzła przedstawiono w formie załączników: kart doboru oraz charakterystyk.

Węzeł składa się z dwóch osobnych modułów:



- Modułu ciepłej wody użytkowej składającego się z: wymiennika, automatyki regulacyjnej, armatury odcinająco-filtrującej, stabilizatora temperatury.
- Modułu przyłączeniowego w skład którego wchodzi: regulator różnicy ciśnień, licznika cwu, filtry siatkowe.

#### WYMIENNIKI CIEPŁA

Węzeł cieplny wyposażony jest w płytowy wymiennik ciepła produkcji Alfa Laval w całości wykonany ze stali nierdzewnej. Karta doborowa wymiennika załączona w dokumentacji.

#### STEROWNIK AUTMATYCZNY

Zaprojektowano układ automatycznej regulacji z zastosowaniem urządzeń produkcji firmy DANFOSS. Regulacja temperatury wody instalacyjnej będzie realizowana przez sterownik Ecl Comfort 310.

Regulator sterujący pracą węzła posiada:

- Możliwość nastawiania „krzywej grzania” wg potrzeb,
- Możliwość automatycznego wyłączania i załączania ogrzewania (zawory regulacyjne i pompy) po przekroczeniu zadanej temperatury zewnętrznej,
- Możliwość programowania osłabień centralnego ogrzewania dobowo i tygodniowo,

#### REGULACJA RÓŻNICY CIŚNIENIA

Dla zapewnienia stałej różnicy ciśnień na progu węzła dobrano regulator różnicy ciśnień Danfoss AVP. Niezależnie od warunków ciśnieniowych zawór zapewnia stałą wartość stabilizowanej różnicy ciśnień. Montaż regulatora na przewodzie powrotnym.

#### REGULACJA TEMPERATURY

	<b>TYP</b>	<b>Skok</b>	<b>Siłownik</b>	<b>Czas przebiegu</b>	<b>Funkcja bezpieczeństwa</b>
Zawór C.W.U.	Danfoss VB2 DN15 kvs=2,5m <sup>3</sup> /h	5 mm	AMV 33	3 [s/mm]	Sprężyna powrotna

Dla dodatkowej ochrony instalacji ciepłej wody użytkowej przed wzrostem temperatury wody instalacyjnej przewidziano termostaat produkcji firmy Danfoss z funkcją samoczynnego załączenia w przypadku przekroczenia nastawionej zadanej wartości temperatury.

#### POMPY OBIEGOWE

Węzeł wyposażony jest w pompe obiegową marki Grundfos wyposażoną w przetwornicę umożliwiającą płynną regulację obrotów.

#### ZABEZPIECZENIE INSTALACJI

	<b>Typ</b>	<b>Ilość</b>	<b>Ciśnienie nastawy</b>
Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115 DN32	1	6 bar

Przyrost objętości wody w instalacji c.w.u. przejmie projektowane przeponowe naczynie wzbiorcze firmy Reflex DE 18 o maksymalnym ciśnieniu pracy 10 bar/70°C.

#### UKŁAD POMIAROWY ENERGII CIEPLNEJ

Do rozliczania zużycia energii cieplnej dobrano ciepłomierz  $Q_n=2,5\text{m}^3/\text{h}$  DN20.

#### URZĄDZENIA OCZYSZCZAJĄCE

Po stronie pierwotnej węzła zastosowano filtr siatkowy kołnierzowy firmy ZETKAMA (270 oczek/cm<sup>2</sup>). Po stronie wtórnej instalacji wewnętrznej znajdują się filtry siatkowe firmy GENE BRE.

#### UKŁAD POMIAROWY

Węzeł wyposażony jest w zestaw manometrów i czujników temperatury do odczytu ciśnień i temperatur w celu prawidłowej oceny stanu technicznego urządzeń węzła – regulator różnicy ciśnień, pompy, urządzenia filtrujące.

#### ODWODNIENIA I SPUSTY

Wody spustowe i odwodnienia odprowadzane będą do studni schładzającej.

Rurociągi spustowe i odwadniające, w układzie węzła cieplnego, w normalnych warunkach pracy są rurociągami pustymi, nieczynnymi. Nie przewiduje się spustów wód gorących z wyłączeniem odprowadzenia z zaworów bezpieczeństwa, które przy poprawnej pracy węzła pozostają w stałym zamknięciu. Spusty remontowe (przymusowe) wykonywać po ostudzeniu urządzeń grzewczych i oddaniu energii cieplnej do sieci, tzn. przy zamkniętym dopływie wysokiego parametru po stronie pierwotnej wymiennika, studzenie wody instalacyjnej realizować poprzez pracę pompy obiegowej do czasu osiągnięcia temperatury wody 35°C. W przypadku przymusowego spustu wody gorącej należy dolewać jednocześnie wodę zimną.

#### WENTYLACJA POMIESZCZENIA

Nawiew oraz wywiew powietrza z pomieszczenia odbywać się będzie przewodami wentylacyjnymi nowoprojektowanymi.

#### ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA WĘZŁA CIEPLNEGO

Węzeł wyposażony jest w rozdzielnię zasilająco-sterowniczą RM, która podłączona zostanie do rozdzielnic głównej. Rozdzielnia RM znajduje się na wyposażeniu kompaktowego węzła cieplnego i została zaprojektowana jako szafka do powieszenia na ścianie pomieszczenia. W rozdzielni znajduje się regulator, który steruje układem centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej poprzez załączanie pomp oraz regulację położenia siłowników na zaworach regulacyjnych obiegów.

### **6. WYTYCZNE BRANŻOWE**

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

1. „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
2. „Wytycznymi do projektowania sieci i węzłów cieplnych” opracowanymi przez KPEC Bydgoszcz w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła cieplnego;
3. Polskimi Normami oraz poniższymi uwagami:

#### **6.1. WYTYCZNE ROBÓT BUDOWLANYCH**

Całość robót wykonać zgodnie z wytycznymi KPEC BYDGOSZCZ w zakresie przygotowania pomieszczenia węzła cieplnego.



- Pomieszczenie wymiennikowni zostanie przygotowane pod względem budowlanym, wod-kan, wentylacji, elektrycznym według wytycznych Dostawcy ciepła przez Odbiorcę Ciepła ;
- Zabezpieczyć pomieszczenie przed dostępem osób niepowołanych, na drzwiach od strony zewnętrznej umieścić napis: "Węzeł cieplny nieupoważnionym wstęp wzbroniony".

## 6.2. WYTYCZNE ROBÓT INSTALACYJNYCH

- Węzeł wykonać w formie dwóch modułów umożliwiających swobodne wniesienie do pomieszczenia. Kompakt wstawić do pomieszczenia wg rys. nr 2 w ten sposób, aby zachować swobodny dostęp do wszystkich urządzeń. Konstrukcję węzła wypoziomować i przymocować do podłoża. Zachować swobodny dostęp do modułu przyłączeniowego;
- Króćce strony pierwotnej węzła połączyć z przyłączem miejskiej sieci rurami stalowymi, przewodowymi bez szwu wg PN/H-74219, łączonymi przez spawanie. Rury zabezpieczyć przed korozją wg PN-80/H-74219 i zaizolować;
- Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień. Stosować łagodne kolana i zwężki;
- W najwyższych punktach prowadzonych rurociągów sieciowych oraz instalacji grzewczej przewidzieć odpowietrzenia, w najniższych – odwodnienia;
- Mocowania rurociągów w wymiennikowni przeprowadzić stosując typowe podparcia i zawiesia. Rozmieszczenie podpór ruchomych i stałych wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur. Ewentualną kompensację wydłużeń termicznych przewodów połączeniowych zrealizować w sposób naturalny poprzez załamania tras rurociągów,

## 7. WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ I INSTALACJI ZE SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Wszystkie urządzenia zamontować zgodnie ze schematem technologicznym węzła oraz z wytycznymi szczegółowymi montażu podawanymi przez producenta poszczególnych urządzeń.**

### PRZEWODY I ARMATURA KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

1. Rurociągi sieciowe w obrębie węzła cieplnego wykonać z rur instalacyjnych stalowych, przewodowych bez szwu wg PN/H-74219, zabezpieczonych przed korozją wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie oraz połączenia gwintowane lub kołnierzowe.
2. Zarówno w układzie węzła jak też przy połączeniach z instalacjami w budynku nie stosować połączeń uszczelnianych pakietami. Wymagany teflon lub inne nieorganiczne uszczelnienia.
3. Przewody należy prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku odwodnień, a w najwyższych i najniższych punktach zamontować odpowiednio zawory odpowietrzające i spusty. Stosować łagodne kolana i zwężki.
4. Stosować zawory odcinające kulowe; po stronie niskich parametrów armatura gwintowana PN10  $T=100^{\circ}\text{C}$ , po stronie wysokich parametrów zawory progowe kołnierzowe (PN25,  $T=150^{\circ}\text{C}$ ), pozostała armatura po stronie wysokiej spawalnicza. Zawory odcinające montować tak, aby ich otwieranie następowało ruchem skierowanym w górę.

5. Czujniki temperatury i termostaty po stronie wtórnej węzła zamontować możliwie blisko króćców wylotowych wymienników.
6. Należy stosować wyłącznie materiały atestowane i pełnowartościowe. Armaturę i przyrządy kontrolno-pomiarowe należy zamontować ściśle wg schematu technologicznego węzła.

#### WARUNKI UTRZYMANIA CIŚNIENIA W INSTALACJI

Nastawa ciśnienia zaworu bezpieczeństwa C.W.U.

6 bar

#### PRÓBY I PŁUKANIE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Przed próbami ciśnienia instalację węzła przepłukać wodą wodociągową. Rurociągi i elementy układu technologicznego należy poddać próbie ciśnieniowej na zimno o następujących wartościach:

2,0 MPa po stronie wysokich parametrów (max. ciśnienie pracy 1,6MPa),  
0,9 MPa po stronie niskich parametrów c.w.u. (max. ciśnienie pracy 0,6MPa),

Na czas prób należy odłączyć naczynie zbiorcze, zawory regulacyjne, zawory bezpieczeństwa oraz manometry.

#### IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA

Rurociągi stalowe w obrębie węzła ciepłego zaizolować termicznie otuliną z pianki poliuretanowej o grubości 30 mm na wszystkich rurociągach.

Izolację termiczną zamontować również na wybranych urządzeniach dla których producent przewiduje izolację stosując otuliny dzielone – dostarczane przez producenta (Wymiennik, pompa obiegowa, armatura).

#### OZNACZENIA KOLORYSTYCZNE RUROCIĄGÓW

Oznakowanie rurociągów i urządzeń wykonać należy zgodnie z Polską Normą PN-70/N-01270 i PN-93/N-01256 oraz zgodnie z korespondencją wewnętrzną nr PE/N/2871/99.

Na płaszczyznach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływu. Oznakowanie wykonać w postaci strzałek wg PN-70/01270/14.

#### WYTYCZNE MONTAŻU URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

Licznik ciepła wraz z przetwornikiem przepływu należy montować w budynku, w którym będzie mierzyć zużycie energii. Urządzenia pomiarowe wchodzące w skład układu rozliczeniowego energii cieplnej należy zabudować w instalację zgodnie ze schematem technologicznym:

##### Przetwornik przepływu

1. Przed montażem przetworników wstawić odcinek rurowy zastępczy w celu przepłukania instalacji.
2. Zaślepki na króćcach przetwornika demontować bezpośrednio przed montażem.
3. Strzałka na korpusie przetwornika musi być zgodna z kierunkiem przepływu cieczy przez licznik.

##### Licznik ciepła

1. Przeliczniki zamontować bezpośrednio na przepływomierzu względnie na ramie węzła.



## 8. WYTYCZNE BHP

1. Prace konserwacyjno - remontowe i przeglądy okresowe układów mogą być przeprowadzone po odłączeniu dopływu czynników energetycznych. Poszczególne urządzenia węzła należy obsługiwać zgodnie z DTR urządzeń. Kwalifikacje załogi winny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci Dz. U. Nr 59 z 1998 r.
2. Urządzenia technologiczne, które znajdują się w pobliżu układów regulacji, a których ruch zagraża bezpieczeństwu prac wykonywanych przy montażu, uruchomieniu lub naprawie, winny być wyłączone z ruchu. W przypadku braku możliwości wyłączenia urządzeń należy zastosować inne środki zapewniające bezpieczeństwo pracującym.
3. Prace spawalnicze w pomieszczeniu powinny być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze dla danej metody MIG, MAG, TIG, gazowe. Spawanie oraz prace towarzyszące prowadzić zgodnie z rozporządzeniem ministra gospodarki z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.
4. Wszystkie prace instalacyjne prowadzić pod nadzorem kierownika robót instalacyjnych, posiadających odpowiednie uprawnienia w zakresie sprawowania samodzielnych funkcji w budownictwie. Przy wykonywaniu prac instalacyjnych wewnętrznych stosować się do branżowych przepisów bezpieczeństwa w zakresie BHP.
5. Nie podłączać instalacji grzewczych do odbiorników ciepła wyposażonych w zespoły napędowe będące pod napięciem.
6. Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi, lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m.
7. Jeżeli rury przewożone są luźno ułożone, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m.
8. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy itp.
9. Podczas transportu rury i elementy wyposażenia powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia, platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
10. W trakcie montażu izolacji węzła cieplnego oraz rurociągów i armatury zachować szczególną ostrożność z uwagi na możliwość poparzenia pracowników gorącymi rurociągami wysokoparametrowymi. W miarę możliwości prowadzić prace izolerskie na urządzeniu wystudzonem.
11. Spusty remontowe wykonywać po schłodzeniu instalacji do bezpiecznej temperatury. W przypadku wymuszonych spustów wód gorących zachować szczególną ostrożność.
12. W trakcie montażu urządzeń węzła cieplnego, okablowania i połączeń elektrycznych prace prowadzić na urządzeniach odłączonych spod napięcia sieciowego. Prace winny być wykonywane przez osoby z uprawnieniami elektrycznymi dla odpowiedniej grupy E i D.
13. Pracownicy wykonujący prace winni posiadać stroje ochronne: okulary spawalnicze, maski spawalnicze, ochronniki słuchu w postaci słuchawek lub stoperów, okulary ochronne, obuwie ochronne, rękawice ochronne i spawalnicze, spodnie, bluzy ochronne, koszule. Strój ochronny zgodnie z przepisami BHP.
14. Składowanie rurociągów i armatury w budynku wykonać w taki sposób aby zachować minimalne szerokości komunikacyjne: dla ruchu jednokierunkowego 0,75 m a dla ruchu dwukierunkowego 1,2 m.
15. W trakcie prac prowadzonych w pomieszczeniach minimalna temperatura winna wynosić co najmniej 14 st. C. W przypadku niższych temperatur należy zastosować nagrzewnice elektryczne.

## 9. UWAGI KOŃCOWE

Roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technicznym. Całość robot wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe” (Arkady, Warszawa, 1988r.) oraz zgodnie z przepisami BHP i ppoż. Całość prac wykonać zgodnie z "Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych", "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" - tom V "Instalacje elektryczne" i PN.

Po uruchomieniu instalacji technologicznych węzła należy przeprowadzić regulację hydrauliczną prowadzącą do uzyskania projektowanych przepływów mediów ogrzewczych.

Ewentualne zmiany w projekcie należy uzgodnić z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

**ROZWIĄZANIA ZAWARTE W NINIEJSZYM PROJEKCIE SĄ OBOWIĄZUJĄCE.**

**WSZELKIE ZMIANY W TRAKCIE REALIZACJI OBIEKTU WYMAGAJĄ PISEMNEJ AKCEPTACJI PROJEKTANTA. REALIZACJA NIEZGODNA Z PROJEKTEM ZWALNIA PROJEKTANTA Z ODPOWIEDZIALNOŚCI ZA PROJEKTOWANY I REALIZOWANY OBIEKT I PRZENOSI TYM SAMYM TĘ ODPOWIEDZIALNOŚĆ NA WYKONAWCĘ.**

Opracował  
Jakub Komolka



Jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny  $Q_{cwu_{max}} = 68,7 \text{ kW}$   
 Budynek mieszkalny przy ul. Kaliskiej 15

## II OBLICZENIA HYDRAULICZNE

### 1. OBLICZENIA – STRONA SIECIOWA

Temperatury:

	zasilanie	powrót					
sieć o. grzewczy:	130°C	60°C					
sieć lato:	70°C	25°C					
instalacja c.w.:	60°C	8°C					
Ciśnienie dyspozycyjne zima:	100,00 kPa						
Ciśnienie dyspozycyjne lato:	100,00 kPa						
Moce cieplne:			Wymienniki	Dn (sieć) [mm]	Dn (inst.) [mm]	$\Delta p_{sieć}$ [kPa]	$\Delta p_{inst}$ [kPa]
$Q_{c.w. max} =$	68,7 kW		NS27-34H	25	32	4,08	1,43
$Q_{c.w. & r.} =$	16,3 kW						

#### Obliczenia strona sieciowa

				Okres grzewczy			Lato		
typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]
<u>Przyłącze węzła</u>									
<u>zasilanie - priorytet ciepłej wody</u>									
Zawór kulowy Dn20	1	14	Dn 20	0,90	0,64	0,41	1,34	0,95	0,92
Ciepłomierz UF 54, Qn=2,5	1	13,4	Dn 20	0,90	0,64	0,45	1,34	0,95	1,00
Filtr siatkowy	1	9	Dn 20	0,90	0,64	1,00	1,34	0,95	2,22
Wymiennik c.w. - NS27-34H	1		Dn 25	0,90	0,39	4,08	1,34	0,58	4,08
pozostałe opory:						0,79			1,73
<u>Powrót</u>									
Filtr siatkowy	1	9	Dn 20	0,86	0,61	0,91	1,32	0,94	2,15
VB 2 - Dn15-kv 2,5	1	2,5	Dn 15	0,86	1,11	11,83	1,32	1,70	27,88
Danfoss AVP PN25, Dn15	1	4	Dn 15	0,86	1,11	4,62	1,32	1,70	10,89
Mnierniczy spadek ciśnienia						20,00			20,00
Zawór kulowy Dn20	1	14	Dn 20	0,86	0,61	0,38	1,32	0,94	0,89
pozostałe opory:						1,07			2,50
				Razem: 45,54			Razem: 74,26		
Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:				45,54			74,26		
Wymagana nastawa regulatora różnicy ciśnień:				16,82			34,11		
<u>Przyjęto nastawę regulatora różnicy ciśnień:</u>				17,00			35,00		
<u>Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.u.</u>				0,70			0,82		

## 2. OBLICZENIA – STRONA INSTALACYJNA C.W.U.

### Parametry obliczeniowe węzła cieplnego

Temperatury:

	zasilanie	powrót (lub z.w.)
instalacja c.w.:	60°C	5°C
instalacja cyrk.:	60°C	50°C

Moce cieplne:

$Q_{c.w.} =$	68,7 kW
Przybliżone straty ciepła cyrkulacji $Q_{cyrk.} = 10\%Q_{cw\max}$	6,9 kW

### Obliczenia strona instalacyjna c.w.u.

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	G [m³/h]	C (dla Dn) [m/s]	$\Delta p$ [kPa]
<b>Obwód c.w.</b>						
Zawór kulowy Dn32	1	41	Dn 32	1,09	0,28	0,07
Wymiennik c.w. NS27-34H	1		Dn 32	1,15	0,28	1,43
pozostałe opory:						0,16
<b>z.w.</b>						
Zawór kulowy Dn32	1	41	Dn 32	1,07	0,27	0,07
Filtr siatkowy	1	20	Dn 32	1,07	0,27	0,29
Reduktor ciśnienia D06F	1	5,9	Dn 32	1,07	0,27	3,29
Zawór antyskażeniowy EA291NF	1	28	Dn 32	1,07	0,27	0,15
pozostałe opory:						0,21
<b>Razem:</b>						<b>5,66</b>
<b>Obwód cyrkulacji c.w.</b>						
wymiennik i przewody c.w.						1,66
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,60	0,26	0,06
Filtr siatkowy	1	11	Dn 25	0,60	0,26	0,30
Zawór zwrotny Dn25	1	12	Dn 25	0,60	0,26	0,25
Zawór kulowy Dn25	1	25	Dn 25	0,60	0,26	0,06
pozostałe opory:						0,22
<b>Razem:</b>						<b>2,54</b>

### Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.

opory węzła kompaktowego: 3 kPa

opory instalacji cyrkulacji: 14 kPa

wymagana wysokość podnoszenia **1,7 mH<sub>2</sub>O**

wymagany przepływ: **0,6 m³/h**

Dobrano pompę cyrkulacyjną c.w. **Alpha 2 25-60 N 180**

producent: GRUNDFOS



### III DOBÓR URZĄDZEŃ

#### 1. KARTA DOBORU WYMIENNIKA C.W.U. , RYSUNEK WYMIAROWY

## AlfaNovaPlate Heat Exchanger

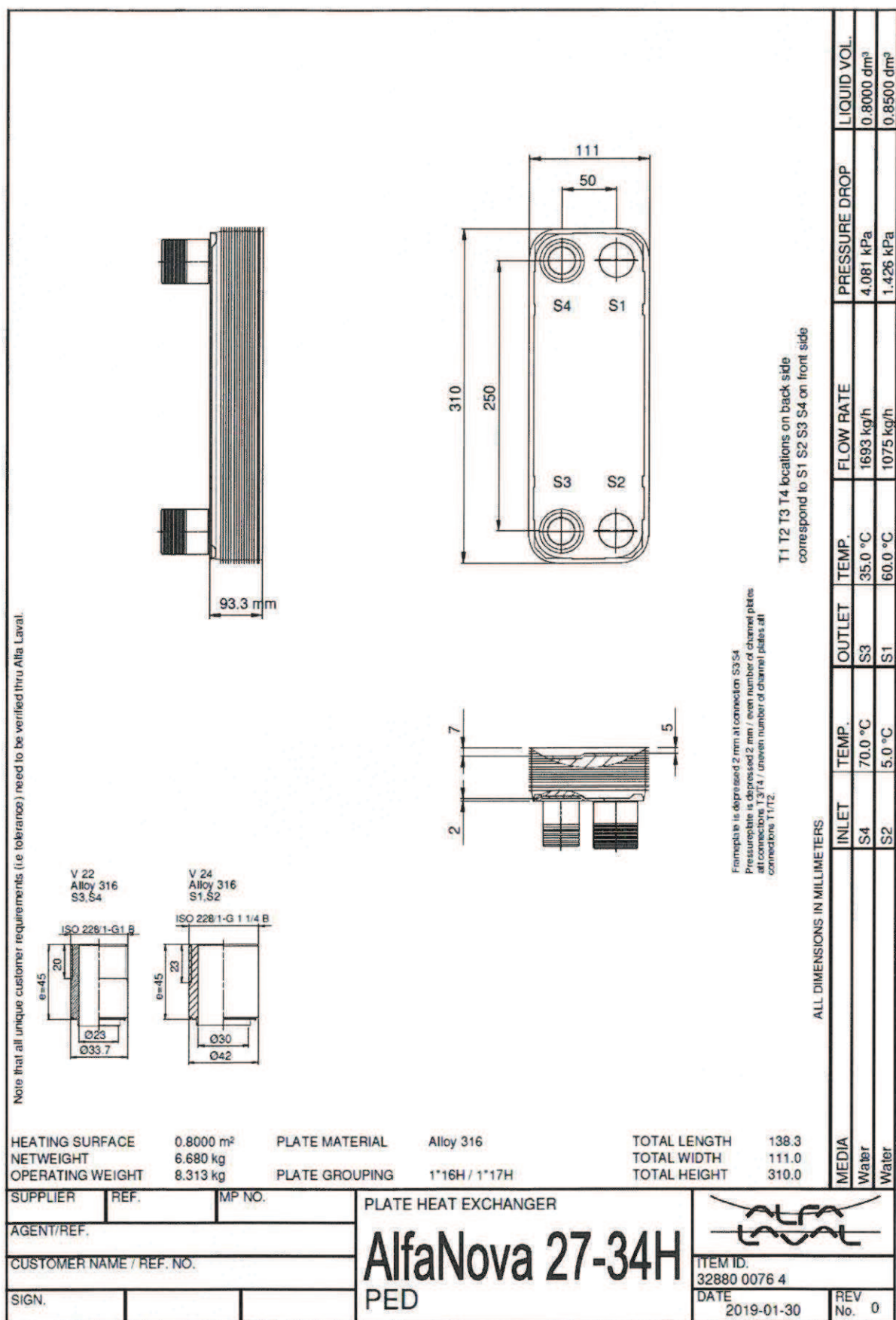


#### Specyfikacja techniczna

Model : AlfaNova 27-34H  
 (32880 0076 4)

		Strona ciepła S4S3	Strona zimna S2S1
Ciecz		Woda	Woda
Gęstość	kg/m <sup>3</sup>	983.5	990.9
Specific heat capacity	kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.650	0.630
Lepkość na dolocie	cP	0.403	1.52
Lepkość na wylocie	cP	0.721	0.465
Przepływ masowy	kg/h	1693	1075
Temperatura na dolocie	°C	70.0	5.0
Temperatura na wylocie	°C	35.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	4.08	1.43
Ilość wymienionego ciepła	kW	68.70	
L.M.T.D.	K	18.2	
Wsp. "k" czyste płyty	W/(m <sup>2</sup> *K)	6057	
Wsp. "k" płyty z osadem	W/(m <sup>2</sup> *K)	4731	
Powierzchnia wymiany ciepła	m <sup>2</sup>	0.80	
Fouling resistance*10000	m <sup>2</sup> *K/W	0.000	
Przewymiarowanie	%	27.0	
Relative directions of fluids		Przeciuprąd	
Liczba biegów		1	1
Materialpłyta/ wiązanie		Alloy 316 / SS	
PodłączenieS1 (Zimno-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316			
PodłączenieS2 (Zimno-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1 1/4" ISO 228/1-G (V24)	
Alloy 316			
PodłączenieS3 (Gorący-Out)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316			
PodłączenieS4 (Gorący-In)		Gwint (zewnątrzny)/ 1" ISO 228/1-G (V22) Alloy	
316			
Przepisy Budowy Zbiorników Ciśnieniowych		PED	
Ciśnienie projektowe at 75.000000 Celsius	Bar	30.0	25.0
Ciśnienie projektowe at 225.000000 Celsius	Bar	26.0	21.0
Temperatura projektowa	°C	-196.0/225.0	
Całkowita długość x szerokość x wysokość	mm	138 x 111 x 310	
Ciężar netto pusty / napelniony	kg	6.68 / 8.31	
Package length x width x height	mm	280 x 147 x 391	
Package weight	kg	0.4820	

Jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny  $Q_{cwu_{max}} = 68,7 \text{ kW}$   
 Budynek mieszkalny przy ul. Kaliskiej 15





## 2. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA UKŁADU C.W.U.

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa wg PN-76/02440  
i zaleceniami UDT (WUDT-UC-WO-A/01, WUDT-UC-ZS/E,  
WUTD-UC-KW/04)

- instalacja c.w., wymiennik płytowy

Adres węzła: Bydgoszcz ul. Kaliska 15

Typ wymiennika: CB26, CB27, CB51, CB52, NS27, NS52 - lutowany

### 1. Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

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

gdzie :

$\alpha_{c1}$  - współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej powierzchni

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji

$p_3$  - ciśnienie max. czynnika grzejnego

F - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

$g_1$  - ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej temp. na zasilaniu

F =	30,8	mm <sup>2</sup>
$p_3$ =	15,7	kG/cm <sup>2</sup>
$p_1$ =	5,9	kG/cm <sup>2</sup>
$g_1$ =	977,7	kG/m <sup>3</sup> dla temp. 70 °C
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
$\alpha_{c1}$ =	1	

$$G = 1,59 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 30,8 \cdot \sqrt{(15,7 - 5,9) \cdot 977,7}$$

stąd :

$$G = 9\,587,2 \quad \text{kg/h}$$

Do obliczeń przyjęto zabezpieczenie zaworem typu:

SYR 2115 - 1 1/4" - wykonanie 6 bar

w ilości: n = 1 szt.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego  
zaworu bezpieczeństwa

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

gdzie:

a =	0,48	- współczynnik wypływu zaworu dla gazów wybranego zaworu bezp.
$\alpha_c$ =	0,17	- $\alpha_c = 0,35 a$ - obliczeniowy współczynnik wypływu zaworu bezp.
g =	980,5	kG/m <sup>3</sup> dla temp. 65 °C
$p_1$ =	5,9	kG/cm <sup>2</sup> - ciśnienie dopuszczone instalacji
$p_2$ =	0,0	kG/cm <sup>2</sup> - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)
G =	9 587	kg/h - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa
n =	1	- ilość zaworów bezpieczeństwa
$G_i$ =	9 587	kg/h - wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot 9587}{3,14 \cdot 1,59 \cdot 0,168 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 5,9 - 0) \cdot 980,5}}}$$

$d_0 = 23,9 \text{ mm}$  - wymagana najmniejsza średnica wewnętrzna kanału  
przepływowego zaworu bezpieczeństwa

$d_0 = 27,0 \text{ mm}$  - najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego  
dobranego zaworu bezpieczeństwa

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

**2. Sprawdzenie obliczonych urządzeń zabezpieczających wg pkt 1 zgodnie z zaleceniami UDT (sprawdzenie przepustowości przy max. mocy grzewczej wymiennika)**

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

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

gdzie :

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa.

N - największa trwała moc wymiennika

$$N = 68,7 \text{ kW}$$

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

$$m = 3600 \cdot \frac{68,7}{2\,067,4}$$

stąd :

$$m = 119,6 \text{ kg/h} - \text{wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa}$$

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

$$m = 119,6 \text{ kg/h} - \text{wymagana przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa}$$

Obliczeniowa powierzchnia kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa  
niezbędna do odprowadzenia pary:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

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

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

$p_1$  - ciśnienie zrzutowe

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa  
dla par i gazów

**Sprawdzenie przepustowości urządzenia zabezpieczającego:**

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

$$K_2 = 1$$

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

$$\alpha = 0,48$$

$$d = 27 \text{ mm} - \text{najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa}$$

$$A = \frac{p \cdot d^2}{4} = \frac{p \cdot 27^2}{4}$$

$$A = 572,6 \text{ mm}^2$$

stąd przepustowość sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 10 \cdot 0,524 \cdot 1 \cdot 0,48 \cdot 572,6 \cdot (0,6 + 0,1)$$

$$m = 1\,008,1 \text{ kg/h}$$

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


Stąd łączna przepustowość urządzeń bezpieczeństwa wynosi:

$$m = 1\,008,1 \text{ kg/h} > 119,6 \text{ kg/h}$$

**Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT**



### 3. KARTA DOBORU POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.U.

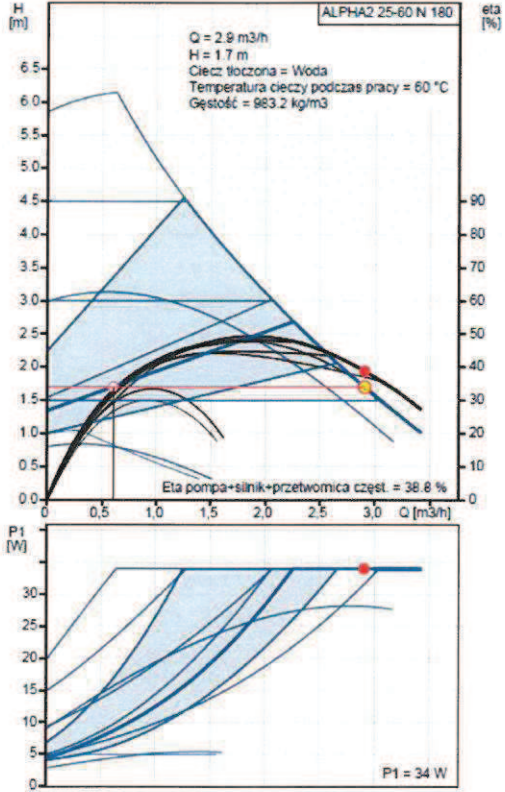


Nazwa firmy:  
 Autor:  
 Telefon:

Dane:

30.01.2019

Opis	Wartość
<b>Informacje ogólne:</b>	
Nazwa wyrobu:	ALPHA2 25-60 N 180
Nr katalogowy:	99411424
Numer EAN:	5713828679895
Cena:	571,46 €
<b>Techniczne:</b>	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	2.9 m <sup>3</sup> /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	1.7 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	VDE, CE, EAC
Model:	E
<b>Materiały:</b>	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna EN 1.4308 ASTM 351 CF8 PES 30%GF
Wirnik:	
<b>Instalacja:</b>	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
<b>Ciecz:</b>	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	0 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Dane elektryczne:</b>	
Moc wejściowa-P1:	3 .. 34 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 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:	BRK
Zabezpieczenie termiczne:	ELEC
<b>Układy sterowania:</b>	
Aut. red. nocna:	z automatyczną redukcją nocną
Położenie skrzynki zaciskowej:	6H
<b>Inne:</b>	
Energy (EEI):	0.17
Masa netto:	2.14 kg
Masa:	2.3 kg
Objętość wysyłkowa:	0.004 m <sup>3</sup>
Danish VVS No.:	380463160
Swedish RSK No.:	5790516
Finnish LVI No.:	4615349
Country of origin:	DK
Custom tariff no.:	84137030



#### 4. DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ

##### KARTA DOBORU REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ

Obliczenia wg Wytycznych Dostawcy Ciepła

Do obliczeń przyjęto regulator różnicy ciśnień typu: Danfoss AVP PN25, Dn15 - produkcji SAMSON

Temperatury:

	zasilanie	powrót
sieć okres grzewczy:	130°C	60°C
sieć lato:	70°C	25°C

Moce cieplne:

$Q_{c.o.} =$	-
$Q_{c.w. max} =$	68,7 kW
$Q_{sr.} =$	16,3 kW

$$m_1 = \frac{Q_{c.o.}}{c_w \cdot \rho_{Tp1} \cdot (130 - Tp1)} + \frac{Q_{c.w.sr.}}{c_w \cdot \rho_{25^\circ C} \cdot (70 - 25)} [m^3 / h]$$

Praca regulatora w węźle cieplnym:

typ	ilość [szt.]	kv [m³/h]	Dn [mm]	Okres grzewczy			Lato		
				m1 [m³/h]	C (dia Dn) [m/s]	Δp [kPa]	G [m³/h]	C (dia Dn) [m/s]	Δp [kPa]
Danfoss AVP PN25, Dn15	1	4	15	<b>0,86</b>	1,11	4,62	<b>1,32</b>	1,70	10,89
Wymagana nastawa reg. różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu:									
Δp				<b>17,00 kPa</b>			<b>35,00 kPa</b>		

Dobrano regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu: Danfoss AVP PN25, Dn15

zakres nastaw regulatora: Δp = 0,2-1 bar

##### Uwaga!

m1 - przepływ w sezonie grzewczym (wg wytycznych do projektowania)

Montaż regulatora na powrocie

Ustawienia regulatora różnicy ciśnień:

	Okres grzewczy	Okres letni
wartość przepływu, [m³/h]	0,9	1,3
wartość różnicy ciśnień, [kPa]	17,0	35,0



## 5. KARTA KATALOGOWA REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ



### Arkusz informacyjny

### Regulator różnicy ciśnień (PN 25)

AVP — montaż w rurociągu zasilającym i powrotnym, regulowana nastawa

#### Opis



AVP(-F) jest regulatorem różnicy ciśnień bezpośredniego działania przeznaczonym głównie do sieci ciepłych. Regulator zamyka się przy wzroście różnicy ciśnień.

Regulator składa się z zaworu regulacyjnego, siłownika z jedną membraną sterującą oraz nastawnika różnicy ciśnień (na specjalne zamówienie dostępna jest wersja ze stałą nastawą bez nastawnika).

#### Podstawowe dane:

- DN 15-50
- $k_{vs}$  0,4-25  $\text{m}^3/\text{h}$
- PN 25
- Zakres nastawy (AVP): 0,2-1,0 bar / 0,3-2,0 bar
- Stała nastawa (AVP-F)<sup>1</sup>: 0,2 bar / 0,5 bar
- Temperatura:
  - Woda obiegowa / wodny roztwór glikolu do 30%: 2 ... 150°C
- Króćce:
  - gwint zewnętrzny (złączki: do wspawania, gwintowane i kołnierze)
  - kołnierz

<sup>1</sup> Na specjalne zamówienie

#### Zamawianie

Przykład 1:  
 Regulator różnicy ciśnień: montaż w rurociągu powrotnym; DN 15;  $k_{vs}$  1,6; PN 25; zakres nastawy 0,2-1,0 bar;  $T_{max}$  150°C; gwint zewn.

- 1x regulator AVP DN 15  
nr kat.: **003H6283**
- 1x zestaw rurki impulsowej AV, R 1/2  
nr kat.: **003H6852**

#### Opcja:

- 1x złączki do wspawania  
nr kat.: **003H6908**

Regulator dostarczany jest jako kompletnie zmontowany, łącznie z rurką impulsową pomiędzy zaworem a siłownikiem. Zewnętrzną rurkę impulsową (AV) należy zamówić oddzielnie.

#### Regulator AVP (montaż w rurociągu powrotnym)

Rysunek	DN (mm)	$k_{v1}$ (m <sup>3</sup> /h)	Króciec	Zakres nastawy $\Delta p$ (bar)	Nr kat.	Zakres nastawy $\Delta p$ (bar)	Nr kat.
	15	0,4	Walcowy gwint zewn. zg. z ISO 228/1	0,2-1,0	003H6281	0,3-2,0	003H6291
		1,0			003H6282		003H6292
		1,6			003H6283		003H6293
		2,5			003H6284		003H6294
		4,0			003H6285		003H6295
	20	6,3	G 1 A		003H6286		003H6296
	25	8,0	G 1 1/4 A		003H6287		003H6297
	32	12,5	G 1 1/2 A		003H6288		-
	40	16	G 2 A		003H6289		-
50	20	G 2 1/2 A	003H6290		-		
	15	4,0	Kołnierze PN 25, zg. z EN 1092-2		003H6345		003H6351
	20	6,3			003H6346		003H6352
	25	8,0			003H6347		003H6353
	32	12,5			003H6348		003H6354
	40	20			003H6349		003H6355
	50	25			003H6350		003H6356

Uwaga: inne regulatory dostępne na specjalne zamówienie.

Jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny  $Q_{cwu_{max}} = 68,7 \text{ kW}$   
 Budynek mieszkalny przy ul. Kaliskiej 15

## Zawór

Średnica nominalna		DN	15					20	25	32	40	50
Wartość $k_{VS}$		$m^3/h$	0,4	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	8,0	12,5	20	25
Współczynnik kawitacji, z			≥ 0,6						≥ 0,55		≥ 0,5	
Przeciek zg. z normą IEC 534		% $k_{VS}$	≤ 0,02							≤ 0,05		
Ciśnienie nominalne		PN	25									
Maks. różnica ciśnień		bar	20							16		
Czynnik			Woda obiegowa / wodny roztwór glikolu do 30%									
pH czynnika			Min. 7, maks. 10									
Temperatura czynnika		°C	2 ... 150									
Króćce	Zawór	Gwint zewnętrzny										
		-						Kołnierz				
	Złączki	Do wspawania i z gwintem zewnętrznym										
		Kołnierzowe								-		
Materiały												
Korpus zaworu	Gwint	Brąz cynowo-cynkowy CuSn5ZnPb (Rg5)								Zeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18-LT (GGG 40.3)		
	Kołnierz	-						Zeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18-LT (GGG 40.3)				
Gniazdo zaworu			Stal nierdzewna, nr mat. 1.4571									
Grzybek zaworu			Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As									
Uszczelnienie			EPDM									
Odciążenie hydrauliczne			Tłok									

## Siłownik AVP

Typ		AVP, AVP-F <sup>1)</sup>	
Rozmiar siłownika	cm²	54	
Ciśnienie nominalne	PN	25	
Zakresy nastawy różnicy ciśnień i kolory sprężyn	bar	0,2-1,0	0,3-2,0
		Żółty	Czerwony
Materiały			
Obudowa siłownika	Górna obudowa membrany	Stal nierdzewna, nr mat. 1.4301	
	Dolna obudowa membrany	Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As	
Membrana		EPDM	
Rurka impulsowa		Rurka miedziana Ø6 x 1 mm	

<sup>1)</sup> Na specjalne zamówienie.



## 6. KARTA KATALOGOWA STEROWNIKA

ENGINEERING  
TOMORROW



Arkusz Informacyjny

### Regulator ECL Comfort 310, panele zdalnego sterowania ECA 30/31 oraz klucze aplikacji

Zaprojektowano w Danii

#### Opis

ECL Comfort 310



#### ECL 310

ECL Comfort 310 jest to elektroniczny regulator temperatury z regulacją pogodową z rodziny regulatorów ECL Comfort mający zastosowanie w układach ciepłowniczych, centralnego ogrzewania oraz chłodzenia. Energię można oszczędzać przez regulację temperatury zasilania w układach ogrzewania oraz chłodzenia. Umożliwia sterowanie maksymalnie 4 obiegami.

W funkcji pogodowej regulacji temperatury w regulatorach ECL Comfort mierzona jest temperatura zewnętrzna i odpowiednio do niej dostosowywana temperatura zasilania instalacji ogrzewania. Układ grzewczy regulowany przy użyciu pogodowej regulacji temperatury zwiększa poziom komfortu i oszczędza energię.

Wybrana aplikacja jest konfigurowana w regulatorze ECL Comfort 310 przy użyciu klucza aplikacji.

Dla regulatora ECL Comfort 310 poprzez internet przygotowana jest komunikacja z ECL Portal, która dostarcza gotowe do pracy narzędzie SCADA przeznaczone dla pracowników serwisowych, możliwe do wykorzystania przy uruchamianiu układu i odbiorze do eksploatacji. Pozwala ono podnieść poziom obsługi i/lub obniżyć koszty serwisowania. Dostęp do instalacji ogrzewania lub chłodzenia jest możliwy za pośrednictwem laptopów i smartfonów praktycznie z każdego miejsca i w każdej chwili, co pozwala podnieść poziom obsługi i skrócić czas reakcji na alarmy.

Oprogramowanie ECL Tool przeznaczone do regulatora ECL Comfort 310 stanowi alternatywę dla zdalnego sterowania za pomocą usługi ECL Portal i oprogramowania serwera OPC.

Do zalet regulatora ECL Comfort 310 należą: regulacja komfortowych temperatur przy optymalnym zużyciu energii, łatwa instalacja za pomocą klucza aplikacji ECL (typu Plug-and-Play) i wygodna obsługa.

Większa energooszczędność uzyskiwana jest dzięki regulacji pogodowej, zróżnicowaniu temperatur zgodnie z harmonogramem jak również optymalizacji i ograniczeniom: temperatury powrotu, przepływu, mocy.

Regulator ECL Comfort 310 można łatwo obsługiwać za pomocą wielofunkcyjnego pokrętła lub panelu zdalnego sterowania (Remote Control Unit-RCU). Pokrętło i podświetlany ekran w łatwy sposób prowadzi użytkownika przez menu tekstowe w wybranym języku.

Regulator ECL Comfort 310 został wyposażony w wyjścia cyfrowe do sterowania zaworami regulacyjnymi z siłownikami, wyjścia przekątnikowe do sterowania między innymi pompami obiegowymi/zaworami przełączającymi oraz wyjście alarmu.

Istnieje możliwość podłączenia 6 czujników temperatury Pt 1000. Ponadto podczas ładowania aplikacji konfigurowane są 4 wejścia. Można skonfigurować wejście czujnika temperatury Pt 1000, wejście analogowe (od 0 do 10 V) lub wejście cyfrowe.

W zależności od aplikacji wewnętrzny moduł rozszerzający ECA 32 (umieszczany w podstawie regulatorów) może przesyłać dodatkowe sygnały wejściowe i wyjściowe.

**Arkusz informacyjny Regulator ECL Comfort 310, panele zdalnego sterowania ECA 30/31 oraz klucze aplikacji**

**Języki**

Język menu można wybrać spośród ok. 20 dostępnych języków. Patrz „Lista języków”. Ponadto język angielski jest zawsze ładowany równolegle z wybranym językiem.

**Dane ogólne**

Dane regulatorów ECL Comfort i paneli zdalnego sterowania:

	ECL Comfort 310/310B	ECA 30/31
Temperatura otoczenia	0–55°C	
Temp. transportu i przechowywania	–40–70°C	
Montaż	Pionowo, na ścianie lub szynie DIN (35 mm)	Pionowo, na ścianie lub w otworze panelu
Złącza	Zaciski w podstawie	Zaciski w podstawie
Liczba wejść	Łącznie 8: 6 czujników temperatury 4*) czujnik Pt 1000, cyfrowy, analogowy lub impulsowy	-
Typ czujnika temperatury	Pt 1000 (1000 Ω przy 0°C), IEC 751B Zakres: –60–150°C	Alternatywnie dla wbudowanego czujnika temperatury w pomieszczeniu: Pt 1000 (1000 Ω przy 0°C), IEC 751B
Wejście cyfrowe	Możliwe podwyższenie 12 V	-
Wejście analogowe	0–10 V, rozdzielczość 9 bitów	-
Wejście impulsowe (wybrane aplikacje)	Do funkcji monitorowania: 0,01–200 Hz Do funkcji ograniczania: Minimum 1 Hz (zalecana) i regularnymi pulsami w celu utrzymania stabilnej regulacji	-
Masa	0,46/0,42 kg	0,14 kg
Wyświetlacz (dotyczy tylko regulatora ECL Comfort 310 i ECA 30/31)	Monochromatyczny, graficzny, z podświetleniem 128 x 96 punktów Tryb wyświetlania: Czarne tło, biały tekst	
Zmiana ustawień (dotyczy tylko regulatora ECL Comfort 310 i ECA 30/31)	Pokrętko z intuicyjną funkcją „naciśnij i obróć”	
Zmiana ustawień (dotyczy regulatora ECL Comfort 310 B)	ECA 30/31	
Maks. czas podtrzymania dla czasu i daty	72 godziny	-
Kopia zapasowa ustawień i danych	Pamięć flash	Pamięć flash
Stopień ochrony	IP 41	IP 20
CE — znak zgodności z normami	Dyrektywa EMC Dyrektywa niskonapięciowa LVD Dyrektywa RoHS	

\*) Konfigurowanie podczas ładowania aplikacji.

**Klucz aplikacji ECL:**

Typ pamięci	Pamięć flash
Segmentacja	Część 1: Dane aplikacji, bez możliwości wprowadzania zmian Część 2: Ustawienia fabryczne, bez możliwości wprowadzania zmian Część 3: Aktualizowanie oprogramowania regulatora ECL Comfort, bez możliwości wprowadzania zmian Część 4: Ustawienia użytkownika, możliwość wprowadzania zmian
Aplikacje	Klucze A2xx działają z regulatorami ECL Comfort 210 i ECL Comfort 310 Klucze A3xx działają wyłącznie z regulatorami ECL Comfort 310
Funkcja blokady	Jeśli klucz aplikacji nie jest włożony do regulatora ECL Comfort, ustawienia mogą zostać wyświetlone, ale ich zmiana jest niemożliwa.



**Arkusz Informacyjny Regulator ECL Comfort 310, panele zdalnego sterowania ECA 30/31 oraz klucze aplikacji**

**Dane szyny komunikacyjnej ECL 485:**

Przeznaczenie	Wyłącznie do użytku wewnętrznego z regulatorami ECL Comfort 210/310 i ECA 30/31 (szyna Danfoss)
Podłączenie	Zaciski w podstawie Bez izolacji galwanicznej
Typ kabla	kabel ekranowany, skrętka 2-żyłowa. Przekrój min.: 0,22 mm <sup>2</sup> (AWG 24). Przykłady: LIYYC 2 x 2 x 0,25 mm <sup>2</sup> (AWG 24) lub Ethernet CAT5
Maks. długość całkowita kabla (kabel szyny + kable czujników)	200 m ogółem (łącznie z kablami czujników)
Maks. liczba podłączonych podrzędnych ECL	Liczba paneli z unikatowymi adresami (1-9): 9 Liczba paneli z adresem „0”: 5
Maks. liczba podłączonych paneli zdalnego sterowania	2
Dane przesyłane z regulatora nadrzędnego	Data Godzina Temp. zewnętrzna Temperatura wymagana pomieszczenia Sygnał priorytetu CWU
Dane przesyłane z adresowanego regulatora podrzędnego	Wymagana temperatura zasilania z każdego obiegu
Dane przesyłane z ECA 30/31	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rzeczywista i wymagana temperatura pomieszczenia</li> <li>Tyby przełącznika funkcji</li> <li>(ECA 31) Wilgotność względna</li> </ul>

**Dane dotyczące komunikacji w standardzie Modbus:**

Przeznaczenie	Do systemu SCADA
Podłączenie	Zaciski 34 i 35 w podstawie. Odniesienie Modbus (zacisk 36) musi być podłączone. Z izolacją galwaniczną (500 V).
Protokół	Modbus RTU
Typ kabla	kabel ekranowany, skrętka 2-żyłowa + sygnał GND. Przekrój min.: 0,22 mm <sup>2</sup> (AWG 24). Przykład: LIYYC 2 x 2 x 0,25 mm <sup>2</sup> (AWG 24)
Maks. długość kabli szyny	1200 m (zależnie od typu kabla i instalacji)
Szybkość komunikacji	Półduplex. 9,6 Kbit/s (domyślnie) / 19,2 Kbit/s / 38,4 Kbit/s
Tyby szeregowy	Dane 8-bitowe, kontrola parzystości i 1 bit stopu.
Siec	Zgodnie ze standardową komunikacją szeregową Modbus, Implementation Guide V1.0.

**Dane komunikacji M-bus:**

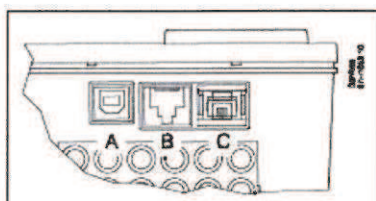
Przeznaczenie	Podłączenie do ciepłomierzy, max. 5 ciepłomierzy
Podłączenie	Zaciski 37 i 38 w podstawie. Bez izolacji galwanicznej
Nadrzędny M-Bus zg. z	DS/EN 1434-3: 1997
Typ kabla	2 x 0,6 mm <sup>2</sup> Przykład: JYIST/Y 2 x 0,6 mm <sup>2</sup> (nie skrętka)
Maks. długość kabla	50 m
Prędkość transmisji	300 bodów (regulowany)
Czas aktualizacji	60 s (regulowany)
Funkcja bramki	Umożliwia systemowi ECL Portal bezpośrednie odczytywanie wskazań z ciepłomierzy
Obsługiwane ciepłomierze	Infocal 6 oraz wiele innych marek i typów. Informacje o innych ciepłomierzach — na zamówienie
Przesyłane dane ciepłomierzy	W zależności od typu ciepłomierza: <ul style="list-style-type: none"> <li>Temp. zasilania po stronie pierwotnej</li> <li>Temp. powrotu po stronie pierwotnej</li> <li>Przepływ aktualny/przepływ zakumulowany</li> <li>Aktualna moc grzewcza</li> <li>Zakumulowana energia ciepła</li> </ul>
Rekomendacje:	Danfoss rekomenduje ciepłomierze zasilane prądem przemiennym 230 V AC

**Dane komunikacji USB:**

USB CDC (Communication Device Class)	Tylko w celach serwisowych (wymagany sterownik Windows, umożliwiający rozpoznanie regulatora ECL jako wirtualnego portu COM)
Modbus przez USB	Komunikacja podobna do szeregowej Modbus, ale z uproszczoną synchronizacją
Połączenie, typ kabla	Standardowy kabel USB (USB A ———— USB B)

Dane komunikacji Ethernet (Modbus/TCP):

Przeznaczenie	Do systemu SCADA
Podłączenie	Złącze żeńskie RJ45
Protokół	Modbus/TCP
Typ kabla	Standardowy kabel Ethernet (CAT 5)
Max. długość kabli szyny	Zgodnie ze standardem Ethernet
Automatyczne wykrywanie skrzyżowania	Włączone
Domyślny adres Ethernet (adres IP)	192.168.1.100
Numer portu	502 (port Modbus/TCP)
Liczba połączeń	1
Bezpieczeństwo	Musi być zapewnione przez infrastrukturę sieci Ethernet



Port A: USB (wtyczka żeńska typu B)  
 Port B: Ethernet  
 Port C: Klucz aplikacji ECL

Języki

bułgarski	estoński	włoski	rosyjski
chorwacki	finski	łotewski	serbski
czeski	francuski	litewski	słowacki
duński	niemiecki	polski	słoweński
holenderski	węgierski	rumuński	szwedzki
angielski	hiszpański		

Podczas ładowania aplikacji ładowany jest wybrany język oraz język angielski.

Porównanie  
 ECL Comfort 310/210

	ECL Comfort 310	ECL Comfort 210
Komunikacja M-bus	Tak	Nie
Złącze Modbus	Tak, z izolacją galwaniczną	Tak, bez izolacji galwanicznej
Ethernet	Tak, złącze RJ45, Modbus/TCP. Dla rozwiązań SCADA i systemu ECL Portal	Nie
Wejścia	10	8
Wyjścia przekaźnikowe	6	4
Wyjścia siłownika zaworu	3 pary	2 pary
Rozszerzenie wejść/wyjść	Tak, moduł ECA 32, zamontowany w podstawie. • 6 wejść • 2 wejścia impulsowe • 3 wyjścia analogowe (0-10 V) • 4 przekaźniki	Nie



## 7. DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO CWU



Projekt:

Data: 30.01.2019

Strona: 1

Opracował:

Numer projektu: Projekt

### Podgrzewacz wody

Zalecamy:

1 \* Refix DD 18

Indeks

7308300

### Dane instalacji przygotowania c.w.u.

Moc grzewcza	69 kW
Pojemność instalacji przygotowania c.w.u.	300 litrów
Max temperatura wody w podgrzewaczu	60 °C
Min. temp. wody w podgrzewaczu	10 °C
Rozszerzenie	3,5 bar (Ü)
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorczego	3,3 bar (Ü)
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	6,0 bar (Ü)
Największy strumień przepływu	1,1 m³/h
Maks. średnica zbiornika	1.600 mm
Max wysokość zbiornika	3.000 mm

### Wypełnienie zbiornika



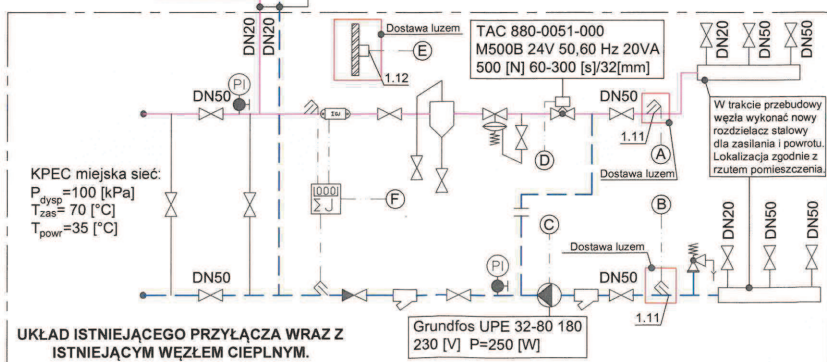
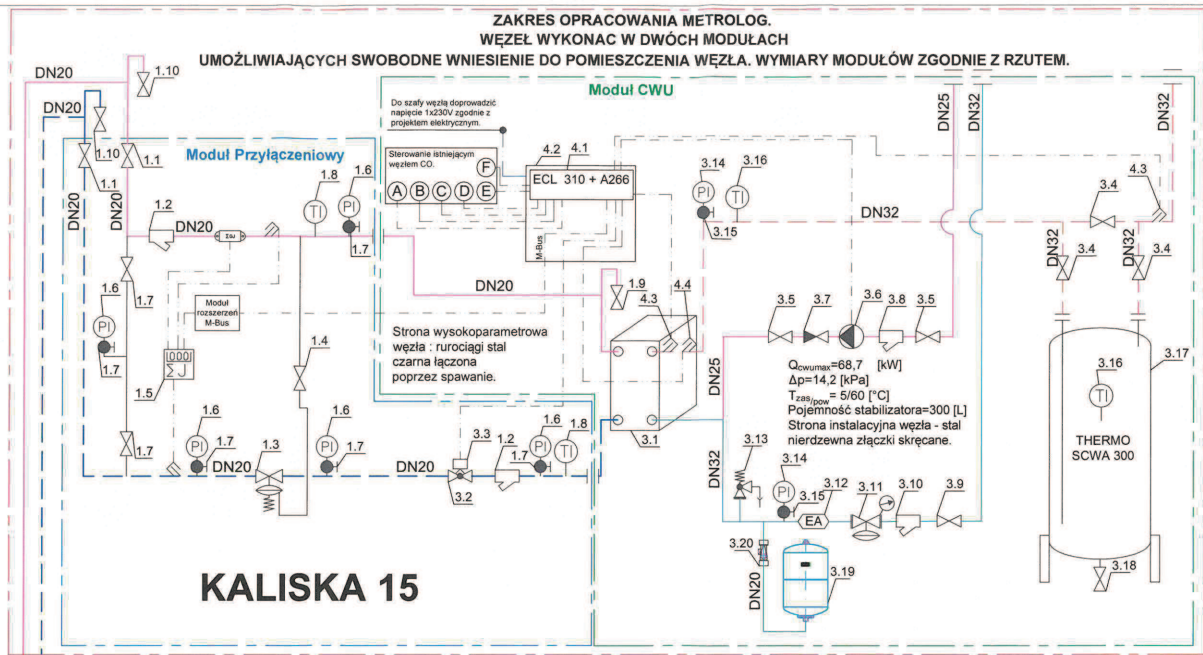
Poj. Vn minimalna	17,0 litrów
Objętość wody	5,6 litrów
Poj. Vn dobrana	18,0 litrów

## IV ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PODSTAWOWYCH WĘZŁA


KOMPAKTOWY JEDNOFUNKCYJNY WĘZEŁ CIEPLNY CIEPLEJ WODY UŻYTKOWEJ	
Moc węzła	kW
c.w.u. max	68,7
Obiekt	Bydgoszcz ul. Kaliska 15
Inwestor	KPEC Bydgoszcz

L.p.	Nazwa urządzenia	Typ/wykonanie	Dn	Pn	Producent	Ilość
<b>Moduł przyłączeniowy</b>						
1.1	Odciecie progowe	Kolnierkowy	20	25	BROEN	2
1.2	Filtr siatkowy na progu	Kolnierkowy 400 oczek/cm2	dn 20	25	ZETKAMA	2
1.3	Regulator różnicy ciśnień - montaż na przewodzie powrotnym	AVP Kolnierkowy kvs=4	15	25	DANFOSS	1
		Mierniczy spadek ciśnienia 0,2 bar				
		Zakres nastaw 0,2-1 bar				
1.4	Odciecie rurki impulsowej	Spawalnice	10	25	BROEN	1
1.5	Ciepłomierz cwu na zasilaniu	Kolnierkowy $Q_n=2,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$	20	25	KAMSTRUP	1
		Przelicznik Ultraflow 54				
		Ciepłomierz Multical 603				
		Moduł rozszerzeń M-bus				
1.6	Manometr tarczowy	M160 zakres 0-16 [bar]	-	16	KFM	5
1.7	Kurek odciecie manometru	Spawalnicy	15	25	BROEN	7
1.8	Termometr tarczowy + tuleja stal nierdzewna	M160 zakres 0-160 [st. C]	-	16	WIKA	2
1.9	Odpowietrzenie	Spawalnice	15	25	BROEN	1
<b>Dostawa luzem w kartonie - montaż na obiekcie w trakcie prac przyłączeniowych węzła.</b>						
1.10	Odpowietrzenie	Spawalnice	15	25	BROEN	2
1.11	Czujnik temperatury instalacji CO	ESMU-100 PT1000	-	-	DANFOSS	2
1.12	Czujnik temperatury zewnętrznej - podłączenie do sterownika ECL310 za pomocą istniejących przewodów	ESMT PT 1000	-	-	DANFOSS	1
<b>Moduł C.W.U.</b>						
3.1	Wymiennik ciepła c.w.u. - PŁYTOWY W CAŁOŚCI WYKONANY ZE STALI NIERDZEWNEJ (PŁYTY ORAZ SPOINA STAL NIERDZEWNA)	NS 27-34H (32880 0076 4)	-	-	ALFA LAVAL	1
	Izolacja wymiennika	Fabryczna izolacja wymiennika	-	-	ALFA LAVAL	1
3.2	Zawór regulacyjny c.w.u. montaż na powrocie	VB2 kolnierkowy, $k_v=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ skok 5 mm	15	25	DANFOSS	1
3.3	Siłownik c.w.u. ze sprężyną powrotną (zanik napięcia, lub sygnał z termostatu bezpieczeństwa powoduje zamknięcie zaworu)	AMV33 sterowanie 3 punktowe skok 5 mm siła 450 [N] czas przebiegu 3 [s/mm]	-	-	DANFOSS	1
3.4	Odciecie c.w.u.	R250D Gwintowane	32	16	GIACOMINI	3
3.5	Odciecie cyrkulacja	R250D Gwintowane	25	16	GIACOMINI	2
3.6	Pompa cyrkulacyjna	ALPHA 2 25-60 N 180	-	10	GRUNDFOS	1
3.7	Zawór zwrotny cyrkulacja	Gwintowany	25	10	GENEBRE	1
3.8	Filtr siatkowy cyrkulacja	Gwintowany	25	16	GENEBRE	1
3.9	Odciecie z.w.	R 250D Gwintowane	32	16	GIACOMINI	1
3.10	Filtr siatkowy z.w.	Gwintowany	32	16	GENEBRE	1
3.11	Reduktor ciśnienia wody zimnej	Gwintowany D06F zakres nastaw 1,5-6 bar, manometr fabryczny M07M zakres manometru 0-10 bar	32	10	HONEYWELL	1
3.12	Zawór antyskażeniowy	EA 291 NF Gwintowany	32	10	DANFOSS	1
3.13	Zawór bezpieczeństwa zabezpieczenie wymiennika	2115 dla wody zimnej, nastawa zaworu 6 bar	32	-	SYR	1
3.14	Manometr tarczowy	M100 zakres 0-10 [bar]	-	10	WIKA	2
3.15	Kurek manometryczny trójdrogowy	Gwintowany	15	10	WIKA	2
3.16	Termometr tarczowy + tuleja stal nierdzewna	M100 zakres 0-80 [st. C]	-	10	WIKA	2
3.17	Stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej z fabryczną izolacją cieplną	Ocynkowany SCWA 300 wysokość całkowita 155 [cm] średnica 55 [cm] waga 88 [kg]	-	6	THERMO	1
3.18	Spust stabilizatora	R 250D Gwintowane	20	16	GIACOMINI	1
3.19	Naczynie wzbiorcze przeponowe	REFIX DE 18	20	10	REFLEX	1
3.20	Szybkozłączka dla naczynia	SU 3/4 "	20	-	SYR	1
<b>Układ sterowania , oczujnikowanie</b>						
4.1	Sterownik pogodowy (konwertery zgodnie z projektem AKPiA)	ECL 310 + klucz aplikacji A266 (sterowanie istniejącym węzłem CO)	-	-	DANFOSS	1
4.2	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza (montaż na ścianie pomieszczenia)	RM, 1x230V	-	-	HAGER	1
4.3	Czujnik temperatury inst. c.w.u.	ESMU-100 stal nierdzewna PT1000	-	-	DANFOSS	2
4.4	Termostat c.w.u.	ST-1	-	-	DANFOSS	1

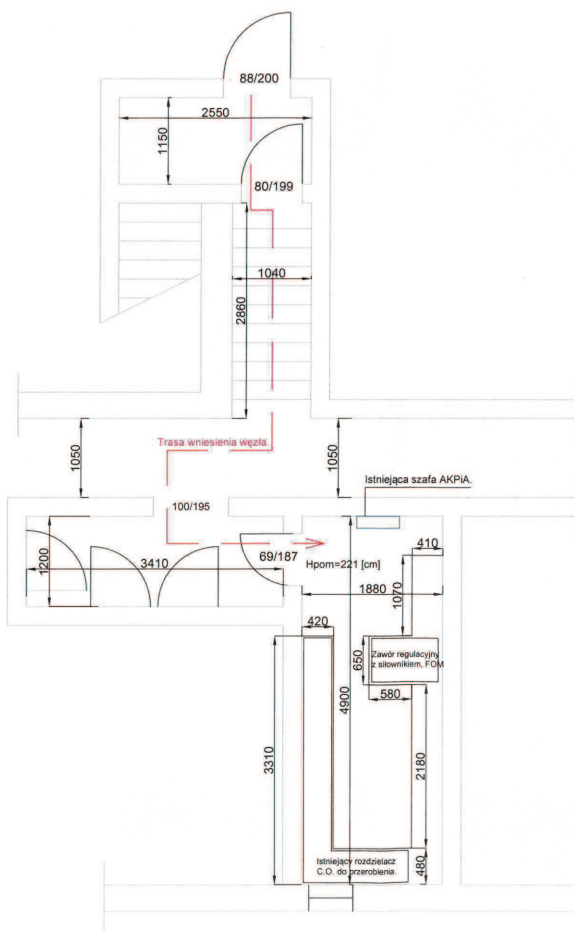




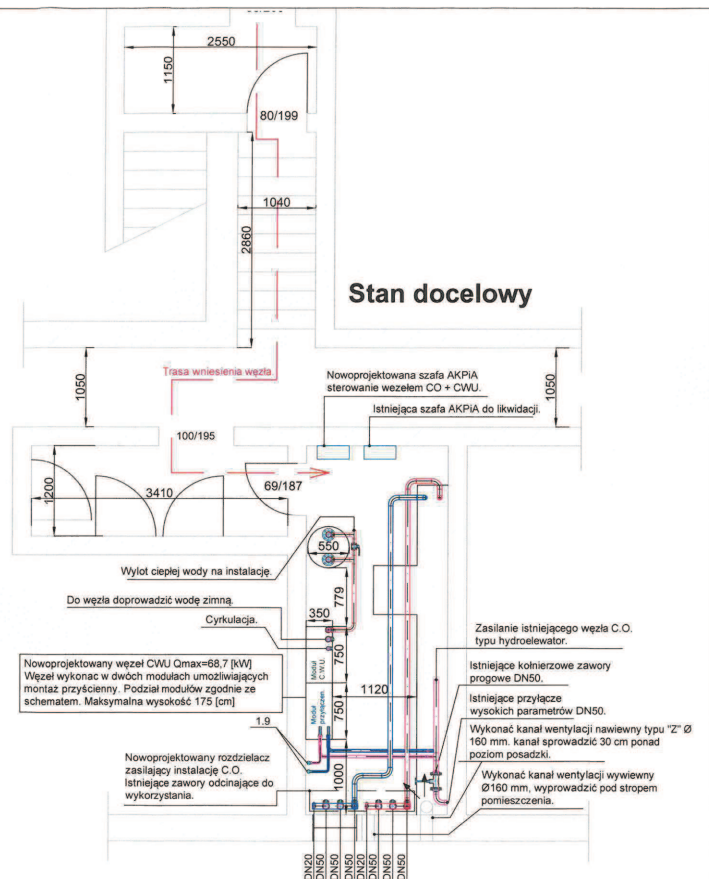
**WYKONAĆ PODEJŚCIE RUROCIĄGAMI**  
**WYSOKICH PARAMETRÓW DO**  
**NOWOPROJEKTOWANEGO**  
**WĘZŁA JEDNOFUNKCYJNEGO**  
**CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**


 <div>MEMBER OF CEZ GROUP</div> <div>metrolog</div>	<b>METROLOG Sp. z o.o.</b> <b>ul. Kościuszki 97</b> <b>64-700 Czarnków</b>		Projekt: <b>PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO.</b>	Format: <b>A3</b>
			Obiekt: <b>Budynek mieszkalny wielorodzinny.</b> Bydgoszcz ul. Kaliska 15	Skala: -
			Inwestor: <b>KPEC BYDGOSZCZ</b> 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Śchulza 5	Nr rys. <b>1</b>
			Temat rys. <b>Schemat węzła.</b>	
Opracował	Data: 1.10.19	Inne / Uwagi: mgr inż. Jakub Komolka		
	1.10.19	Kamil Bartkowiak		
Projektował	1.10.19	mgr inż. Jarosław Szczepaniak		

## Stan istniejący



## Stan docelowy



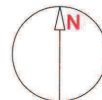
 <b>METROLOG Sp. z o.o.</b> ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków		Projekt:	PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPŁEGO.	Format	A3
		Obiekt:	Budynek mieszkalny wielorodzinny. Bydgoszcz ul. Kaliska 15	Skala	1:50
		Inwestor:	KPEC BYDGOSZCZ 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Ścibora 5	Nr rys.	2
		Temat rys.	Rzut pomieszczenia węzła.		
Opracował	1.2019	mgr inż. Jakub Komolka			
Projektował	1.2019	mgr inż. Kamil Bartkowski			
Sprawił	1.2019	mgr inż. Jarosław Szczęchowiak supr.bud. WKP/DI.34/PWOS/08			



**ul. Kaliska**

**Zespół Szkół  
Podstawowych nr 20,  
Kaliska 10**





**Kaliska 13**



**Kaliska 15**



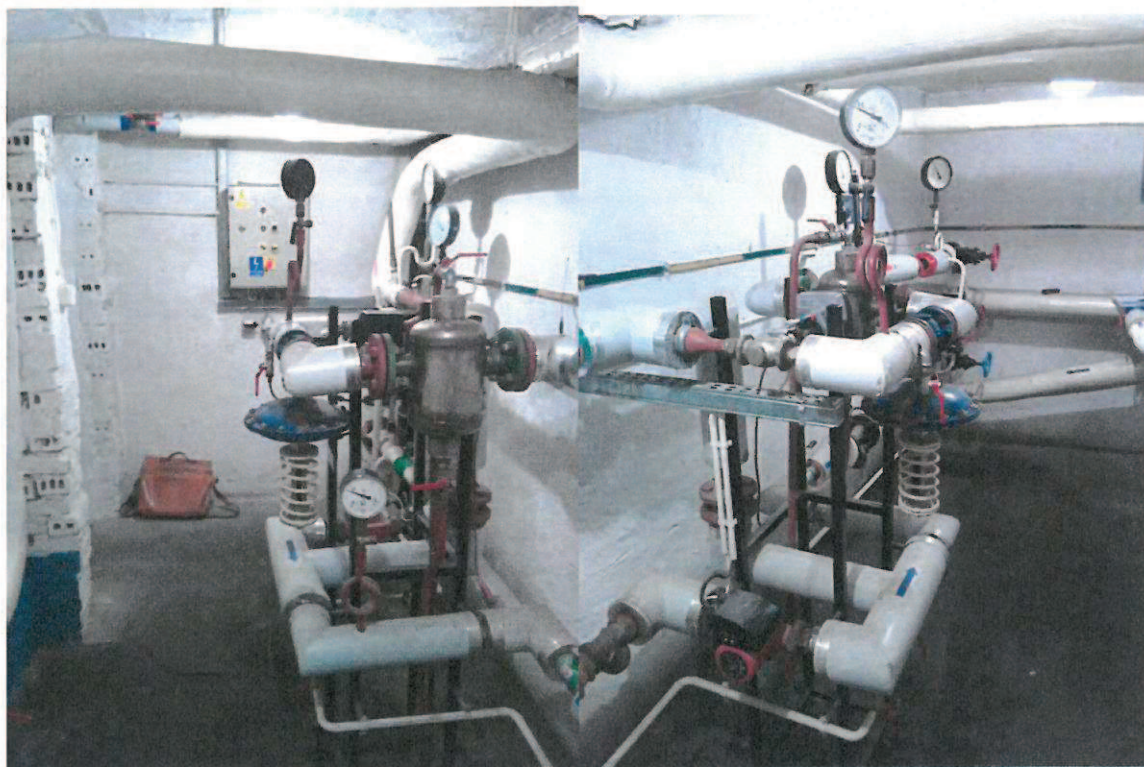
**Nowoprojektowany  
węzeł cieplny  
Q<sub>cwu</sub> max=68,7 [kW]**

 <b>METROLOG Sp. z o.o.</b> ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków			Projekt: <b>PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO.</b>	Format: <b>A3</b>
Obiekt: <b>Budynek mieszkalny wielorodzinny.</b> Bydgoszcz ul. Kaliska 15			Investor: <b>KPEC BYDGOSZCZ</b> 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Szulca 5	Skala:
Temat rys. <b>Mapa poglądowa.</b>				Nr rys. <b>3</b>
Opracował	1.2019	mgr inż. Jakub Kornicka		
Projektował	1.2019	mgr inż. Kamil Bartkowiak		
Sprawił	1.2019	mgr inż. Jarosław Szczechowiak spr.bud. WKP/01.34/PWOS/08		

#### 4. ZDJECIA POGLADOWE







## VI WYTYCZNE KPEC BYDGOSZCZ

Załącznik nr 5 do SIW

Bydgoszcz, grudzień 2016 r.

### Założenia techniczno - eksploatacyjne do projektu węzła cieplnego wielofunkcyjnego

#### 1. Parametry wody sieciowej i instalacyjnej, ciśnienie dyspozycyjne.

1.1. Do obliczeń przyjmować parametry wody sieciowej zmienne szczytowo 130/60°C w sezonie grzewczym, stałe 70/35°C w lecie.

1.2. Ciśnienie do wykorzystania po stronie sieciowej dla węzła cieplnego przyjąć w wielkości 100 kPa. Dla obiektów typu budynki mieszkalne jednorodzinne ciśnienie do wykorzystania po stronie sieciowej na poziomie 40 kPa.

1.3. Całkowite opory instalacji wewnętrznej łącznie z elementami instalacji znajdującymi się w węźle cieplnym nie powinny przekraczać 60 kPa.

#### 2. Rodzaj węzła cieplnego i system podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej.

2.1. Podłączenie węzła cieplnego do miejskiej sieci ciepłowniczej tylko pośrednie.

2.2. Do projektowania należy stosować wymienniki ciepła płytowe: lutowane miedzią, ze stali nierdzewnej lub skręcane.

Nie dopuszcza się stosowania wymienników płytowych lutowanych miedzią w przypadku wykonania instalacji ciepłej wody użytkowej w technologii rur stalowych ocynkowanych.

Dopuszcza się stosowanie wymienników płytowych skręcanych tam, gdzie ze względu na moc cieplną nie ma możliwości doboru wymiennika lutowanego.

Wymagania techniczne dla wymienników ciepła stosowanych w miejskim systemie ciepłowniczym: ciśnienie nominalne  $p_n = 1,6 \text{ MPa}$ , odporność termiczna 130°C.

2.3. Dla ciepłej wody użytkowej należy projektować wymienniki w układzie jednostopniowym (dla węzłów o mocy  $N_{cw} \leq 100 \text{ kW}$ ) lub dwustopniowym (dla węzłów o mocy  $N_{cw} > 100 \text{ kW}$ ). Dla układu dwustopniowego zaleca się stosować wymienniki płytowe w układzie z sześcioma króćcami (dwa stopnie w jednym wymienniku).

Wymienniki ciepła w obiegu c.w.u. winny zapewniać uzyskanie temperatury ciepłej wody użytkowej na poziomie co najmniej 55°C w warunkach ich doboru.



2.4. W przypadku instalacji wewnętrznej zawierającej roztwór glikolu stosować w celu separacji czynnika dwa odrębne wymienniki ciepła lub wymiennik ciepła o podwójnych ściankach.

2.5. Dla układu ciepłej wody użytkowej należy stosować stabilizatory c.w.u. o pojemności  $V = 300 \text{ dm}^3$ .

2.6. Dla potrzeb układów c.t., szczególnie w przypadku odbiorów ciepła o dużej zmienności mocy w czasie, należy stosować oddzielny zestaw wymienników ciepła.

2.7. Węzły cieplne projektować jako węzły kompaktowe. Rozmiary węzła kompaktowego powinny umożliwiać transport urządzenia przez istniejące otwory drzwiowe. Dopuszcza się dostawę węzła kompaktowego w częściach, z montażem w pomieszczeniu węzła.

### 3. Wyposażenie kompleksowe węzła.

#### 3.1. Armatura odcinająca.

*Strona pierwotna* - projektować pierwsze zawory odcinające tylko jako kulowe kołnierzowe na ciśnienie  $p_n = 2,5 \text{ MPa}$ , pozostałe zawory jako kulowe spawane na ciśnienie  $p_n = 1,6 \text{ MPa}$ .

*Strona wtórna* - cała armatura odcinająca na ciśnienie  $p_n = 1,0 \text{ MPa}$ . Zawory odcinające instalacje wewnętrzne obiektu jako zawory kulowe kołnierzowe.

#### 3.2. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne.

Stosować pompy energooszczędne, bezdławnicowe, regulowane elektronicznie z wbudowaną przetwornicą częstotliwości.

Należy stosować pompy pojedyncze.

Montaż pomp obiegowych c.o. i c.t. na przewodzie zasilającym.

Dla układów ciepłej wody użytkowej stosować pompy cyrkulacyjne z korpusem wykonanym ze stali nierdzewnej lub brązu.

#### 3.3. Regulatory różnicy ciśnień.

Stosować regulatory różnicy ciśnień, montowane na przewodzie powrotnym. Dopuszcza się stosowanie regulatorów różnicy ciśnień montowanych na przewodzie zasilającym tylko w przypadku, gdy warunki ciśnień panujących w sieci ciepłowniczej wymagają takiego rozwiązania (określone rejony miasta Bydgoszczy).

#### 3.4. Aparatura kontrolno - pomiarowa.

Do celów rozliczeniowych należy projektować główne liczniki ciepła, mierzące całkowitą energię na cele c.o. + c.w.u. + c.t.

Należy projektować ciepłomierze z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu, z opcją zdalnego odczytu. Montaż przetwornika przepływu na rurociągu przeciwnym w stosunku do

zaprojektowanego zaworu różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu. Czujniki temperatury lokalizować możliwie jak najbliżej głównych zaworów odcinających.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, w przypadku budynku mieszkalnego wielorodzinnego, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy stosować dodatkowe urządzenia do pomiaru ilości ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Pomiar ciśnienia i temperatury:

**Strona pierwotna** - manometry z zakresem 0 - 1,6 MPa, termometry 0-150°C.

**Strona wtórna** - manometry z zakresem 0 - 1,0 MPa, termometry 0-120°C.

Stosowanie termomanometrów dopuszcza się tylko po stronie wtórnej.

### **3.5. Filtry i filtroadmulniki.**

**Strona pierwotna** – za układem pomiarowym do średnicy DN80 stosować filtry siatkowe kołnierzowe, powyżej tej średnicy filtroadmulniki z połączeniem kołnierzowym.

**Strona wtórna** – na powrocie instalacji do średnicy DN65 stosować filtry siatkowe kołnierzowe, powyżej tej średnicy filtroadmulniki z połączeniem kołnierzowym.

### **3.6. Układy automatycznej regulacji temperatury.**

Układy automatycznej regulacji temperatury powinny spełniać następujące funkcje:

- regulacja pogodowa temperatury zasilania instalacji c.o. i c.t.
- regulacja stałowartościowa temperatury ciepłej wody użytkowej.

Stosować zawory regulacyjne z napędem (siłownikiem). Siłowniki elektryczne zaworów regulacyjnych muszą być wyposażone w funkcję automatycznego zamykania zaworu w przypadku zaniku napięcia zasilającego.

Zaleca się stosowanie układów automatycznej regulacji umożliwiających pokrywanie szczytowego zapotrzebowania ciepła na cele c.w. kosztem osłabienia c.o. - priorytet c.w.

Na przewodzie powrotnym z wymiennika c.w.u. po stronie wysokich parametrów zamontować zawór regulacyjny z czujnikiem umieszczonym na wyjściu c.w.u. z wymiennika II stopnia lub w przypadku układu jednostopniowego na wyjściu ciepłej wody z wymiennika. Maksymalna temperatura c.w.u. nie może przekraczać 60°C.

### **3.7. Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia.**

Zabezpieczenie instalacji odbiorczych centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacji / klimatyzacji, musi być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Dla instalacji odbiorczych pracujących w układzie zamkniętym stosować zabezpieczenia w postaci naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa.

Wymagany jest reduktor ciśnienia na dopływie zimnej wody z sieci wodociągowej, montowany przed wymiennikiem c.w.u.



### **3.8. Uzupełnianie i napełnianie zładu instalacyjnego.**

Uzupełnianie zładu instalacyjnego projektować z powrotu sieci ciepłej wysokiego parametru, za pomocą układów ręcznych.

Układ uzupełniania zładu wyposażać w zawory odcinające, wodomierz i filtr siatkowy.

### **4. Pozostałe wymagania.**

Dodatkowo obowiązują następujące dokumenty:

- Wytyczne dla pomieszczeń węzłów ciepłych.
- Schematy węzłów ciepłych.

.....

## VII BILANS WĘZŁA

### Komolka Jakub

**Od:** Maciej Szenefeld <m.szenefeld@kpec.bydgoszcz.pl>  
**Wysłano:** 28 stycznia 2019 08:28  
**Do:** Komolka Jakub  
**DW:** inwestycje@kpec.bydgoszcz.pl  
**Temat:** RE: Węzły ciepłne Bydgoszcz Warunki przyłączeniowe.

Witam

#### Kaliska 15

$Q_{cwumax} = 68,7 \text{ kW}$   
 $CWU \text{ śr} = 16,3 \text{ kW}$   
 $h_p \text{ cw} = 11,04 \text{ kPa}$   
 $h_p \text{ cyrk} = 14,2 \text{ kPa}$

#### Poznańska 9

$Q_{cwumax} = 68,7 \text{ kW}$   
 $Q_{cwuśr} = 21,7 \text{ kW}$   
 $h_p \text{ cyrk} = 12,2 \text{ kPa}$

Herberta – brak uzgodnionego projektu

Proszę kontaktować się dalej w temacie przedmiotowych budynków  
z Panią Alicją Kubiak

Maciej Szenefeld

Dział Warunków i Dokumentacji

tel. 52 30 45 377

**WAŻNE:** Odpisując na ten mail prosimy używać opcji „odpowiedz nadawcy”. Pozwala to na wgląd w historię naszej komunikacji i efektywne odpowiadanie.



KOMUNALNE PRZEDSIĘWSTWOSTWO ENERGETYKI CIEPŁEJ SPÓŁKA Z O.O.  
85-015 Bydgoszcz ul. Rm. Józefa Szujskiego 6  
Centrala: 52 30 45 230  
Serwis: 52 30 45 247  
Fax: 52 30 45 470  
www.kpec.bydgoszcz.pl  
biuro.zaradzaj@kpec.bydgoszcz.pl  
skarbnik@kpec.bydgoszcz.pl



KRS 000035197

NP 304010-90-96



REGON 140022340

Kapitał zakładowy 45 000 000 zł

Niniejsza wiadomość, może zawierać informacje kierowane tylko do określonego adresata i jest przeznaczona wyłącznie do użytku podmiotu lub osoby, do której jest adresowana. Jeśli Pan/Pani nie jest odbiorcą, dla którego wiadomość jest przeznaczona, proszę zawiadomić o tym nadawcę wiadomości odpowiadając na nią oraz zgłaszać. Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. siedziba w Bydgoszczy przy ul. Rm. Józefa Szujskiego 6 (kod 85-015) jako administrator Pan/Pani danych osobowych informuje, że dane osobowe zawarte w przesłanej przez Pan/Pani korespondencji przetwarzane są w celu realizacji zadań z zakresu świadczenia usług energetycznych oraz w celu marketingowym. Osoba, której dane dotyczą, przysługują prawa dostępu do treści swoich danych oraz ich poprawiania. Podane dane jest aktualizowane.

Niniejszy e-mail oraz wszelkie załączone do niego pliki są poufne i mogą podlegać ochronie prawnej. Jeżeli nie jest Pan/Pani zamierzonym adresatem powyższej wiadomości, nie może jej Pan/Pani ujawniać, kopiować, dystrybuować, ani też w żaden inny sposób udostępniać lub wykorzystywać. O błędnym zaadresowaniu wiadomości prosimy niezwłocznie poinformować nadawcę i usunąć wiadomość.