

## 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 CISNIEŃ .....	24
6. KARTA KATALOGOWA STEROWNIKA .....	26
7. DOBÓR NACZYNIA 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. Poznańskiej 9 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 kamienicy przy ul. Poznańskiej 9 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.

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

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.	$p_{dysp.} = 12,2 \text{ kPa}$
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 jednego modułu:

- Modułu ciepłej wody użytkowej składającego się z: wymiennika, automatyki regulacyjnej, armatury odcinająco-filtrującej, stabilizatora temperatury, regulatora różnicy ciśnień, licznika, filtrów.

#### WYMIENNIKI CIEPŁA

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

#### STEROWNIK AUTOMATYCZNY

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 wyłączenia i załączenia 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 termostat produkcji firmy Danfoss z funkcją samoczynnego załączenia w przypadku przekroczenia nastawionej zadanej wartości temperatury.

#### POMPY OBIEGOWE

Węzeł wyposażony jest w pompę 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 GENEBRE.

#### 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 filtrującego.

#### 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 istniejącymi.

#### 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 jednego modułu umożliwiającego 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 pakułami. 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 wzbiorcze, 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 izolacje 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 płaszczach 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 wystudzonym.
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. Poznańskiej 9

## 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						
<b>Moce cieplne:</b>			<b>Wymienniki</b>	<b>Dn (sieć) [mm]</b>	<b>Dn (inst.) [mm]</b>	<b><math>\Delta p_{sieć}</math> [kPa]</b>	<b><math>\Delta p_{inst}</math> [kPa]</b>
$Q_{c.w. max} =$	68,7 kW		NS27-34H	25	32	4,08	1,43
$Q_{c.w. śr.} =$	16,3 kW						

#### Obliczenia strona sieciowa

typ	ilość [szt.]	kv [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	Okres grzewczy			Lato		
				G [m <sup>3</sup> /h]	C (dla Dn) [m/s]	$\Delta p$ [kPa]	G [m <sup>3</sup> /h]	C (dla Dn) [m/s]	$\Delta p$ [kPa]
<b>Przylacze węzła</b>									
<b>zasilanie - priorytet ciepłej wody</b>									
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
<b>Powrót</b>									
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
						<b>Razem:</b>	<b>45,54</b>	<b>Razem:</b>	<b>74,26</b>
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>							<u>17,00</u>		<u>35,00</u>
<u>Autorytet zaworu regulacyjnego c.w.u.</u>							<u>0,70</u>		<u>0,82</u>

Jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny  $Q_{c.w.u. max} = 68,7 \text{ kW}$   
 Budynek mieszkalny przy ul. Poznańskiej 9

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

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 $Q_{cyrk.} = 10\%Q_{c.w. max}$	6,9 kW

Obliczenia strona instalacyjna c.w.u.

typ	ilość [szt.]	kv [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	G [m <sup>3</sup> /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:

12 kPa

wymagana wysokość podnoszenia

1,5 mH<sub>2</sub>O

wymagany przepływ:

0,6 m<sup>3</sup>/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



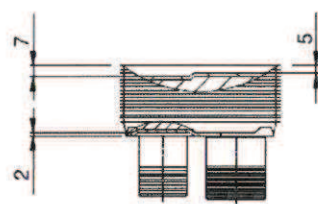
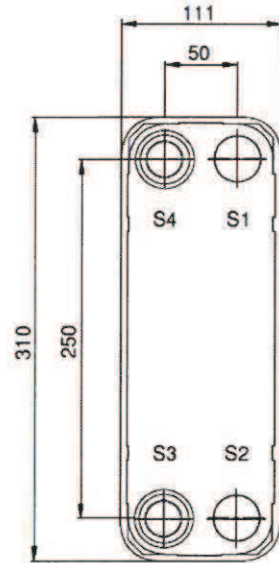
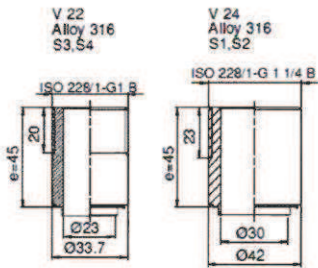
#### Specyfikacja techniczna

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		Przeciwny	
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 / napelnlony	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  $Q_{cw_{max}} = 68,7 \text{ kW}$   
 Budynek mieszkalny przy ul. Poznańskiej 9

Note that all unique customer requirements (i.e. tolerance) need to be verified thru Alfa Laval.



Frameplate is depressed 2 mm at connection S3/S4  
 Pressureplate is depressed 2 mm / even number of channel plates  
 all other connections S1/S2 / uneven number of channel plates at  
 connections T1/T2.

T1 T2 T3 T4 locations on back side  
 correspond to S1 S2 S3 S4 on front side

ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS

HEATING SURFACE	0.8000 m <sup>2</sup>	PLATE MATERIAL	Alloy 316	TOTAL LENGTH	138.3
NETWEIGHT	6.680 kg	PLATE GROUPING	1*16H / 1*17H	TOTAL WIDTH	111.0
OPERATING WEIGHT	8.313 kg			TOTAL HEIGHT	310.0

MEDIA	INLET	TEMP.	OUTLET	TEMP.	FLOW RATE	PRESSURE DROP	LIQUID VOL.
Water	S4	70.0 °C	S3	35.0 °C	1693 kg/h	4.081 kPa	0.8000 dm <sup>3</sup>
Water	S2	5.0 °C	S1	60.0 °C	1075 kg/h	1.426 kPa	0.8500 dm <sup>3</sup>

SUPPLIER	REF.	MP NO.	PLATE HEAT EXCHANGER	
AGENT/REF.			<b>AlfaNova 27-34H</b>	
CUSTOMER NAME / REF. NO.			PED	ITEM ID. 32880 0076 4
SIGN.				DATE 2019-01-30
				REV No. 0

## 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. Poznańska 9

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

$\gamma_1$  - ciężar objętościowy wody grzejnej przy najniższej temp. na zasilaniu

$$F = 30,8 \text{ mm}^2$$

$$p_3 = 15,7 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_1 = 5,9 \text{ kg/cm}^2$$

$$g_1 = 977,7 \text{ kg/m}^3 \text{ dla temp. } 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$b = 2 \text{ - obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia}$$

$$\alpha_{c1} = 1$$

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

stąd:

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

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

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot G_1}{3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 p_1 - p_2)} \cdot \gamma}}$$

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  $\text{kg/m}^3$  dla temp. 65  $^\circ\text{C}$

$p_1 = 5,9 \text{ kg/cm}^2$  - ciśnienie dopuszczone instalacji

$p_2 = 0,0 \text{ kg/cm}^2$  - ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)

G = 9 587  $\text{kg/h}$  - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa

n = 1 - ilość zaworów bezpieczeństwa

$G_1 = 9\,587 \text{ kg/h}$  - 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 :

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

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

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

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

a - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

### Sprawdzenie przepustowości urządzenia zabezpieczającego:

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

$$K_2 = 1$$

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

$$a = 0,48$$

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

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

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

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.

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:	3.05 m <sup>3</sup> /h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	1.501 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
<b>Wimik:</b>	
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przyłącze rurowe:	G 1 1/2
Ciśnienie:	PN 10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
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:	BRÁK
Zabezpieczenie termiczne:	ELEC
Układy sterowania:	
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

**Nazwa firmy:**  
**Autor:**  
**Telefon:**

**Dane:** 31.01.2019

#### 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 [m <sup>3</sup> /h]	Dn [mm]	Okres grzewczy			Lato				
				m1 [m <sup>3</sup> /h]	C (dla Dn) [m/s]	Δp [kPa]	G [m <sup>3</sup> /h]	C (dla 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:											
				<b>Δp</b>			<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, [m <sup>3</sup> /h]	0,9	1,3
wartość różnicy ciśnień, [kPa]	17,0	35,0



## 5. KARTA KATALOGOWA REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ



### Arkusze 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,  $R \frac{1}{2}$   
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 rurką impulsową (AV) należy zamówić oddzielnie.

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

Rysunek	DN (mm)	$k_{vs}$ ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	Króćciec	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	0,2-1,0	003H6286	0,3-2,0	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	0,2-1,0	003H6345	0,3-2,0	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  $Q_{cwu_{max}} = 68,7$  kW  
 Budynek mieszkalny przy ul. Poznańskiej 9

### Zawór

Średnica nominalna	DN	15					20	25	32	40	50
Wartość $k_{VS}$	m <sup>3</sup> /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					-				
<b>Materiały</b>											
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	cm <sup>2</sup>	54
Ciśnienie nominalne	PN	25
Zakresy nastawy różnicy ciśnień i kolory sprężyn	bar	0,2-1,0
		Zółty
		0,3-2,0
		Czerwony
<b>Materiały</b>		
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



Arkusze Informacyjne

### 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 pozyskiwana jest dzięki regulacji pogodowej, zróżnicowaniu temperatur zgodnie z harmonogramem jak również optymalizacji i ograniczeniu: 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 prowadzą użytkownika przez menu tekstowe w wybranym języku.

Regulator ECL Comfort 310 został wyposażony w wyjścia cyfrowe do sterowania zaworami regulacyjnymi z siłownikami, wyjścia przekaźnikowe 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 (umieszczony 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 równoległe 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 - 200Hz Do funkcji ograniczania: Minimum 1Hz (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	

\*1) 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: LIYCY 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>• Tryb 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: LIYCY 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
Tryb szeregowy	Dane 8-bitowe, kontrola parzystości i 1 bit stopu.
Sieć	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 0,8 mm <sup>2</sup> Przykład: JYISTY 2 x 0,8 mm <sup>2</sup> (nie skrętka)
Maks. długość kabla	50 m
Prędkość transmisji	300 bodów (regulowana)
Czas aktualizacji	60 s (regulowany)
Funkcja bramy	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:**

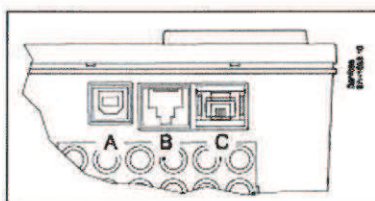
USB CDC (Communication Device Class)	Tylko w celach serwisowych (wymagany sterownik Windows, umożliwiający rozpoznanie regulatora ECL jako wirtualnego portu COM)
Modbus przez USB	Komunikacja podobna do szeregowej Modbus, ale z uproszczoną synchronizacją
Połączenie, typ kabla	Standardowy kabel USB (USB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



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

**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	estonski	włoski	rosyjski
chorwacki	fiński	łotewski	serbski
czeski	francuski	litewski	słowacki
duński	niemiecki	polski	słowenski
holenderski	węgierski	rumuński	szwedzki
angielski	hiszpański		

Podczas ładowania aplikacji ładowany jest wybrany język oraz język angielski.

**Porównanie  
 ECL Comfort 310/210**

	<b>ECL Comfort 310</b>	<b>ECL Comfort 210</b>
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 wyjścia impulsowe • 3 wyjścia analogowe (0-10 V) • 4 przekaźniki	Nie

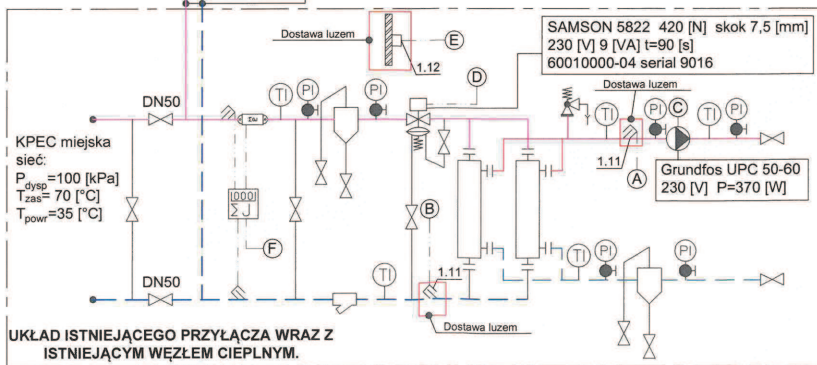
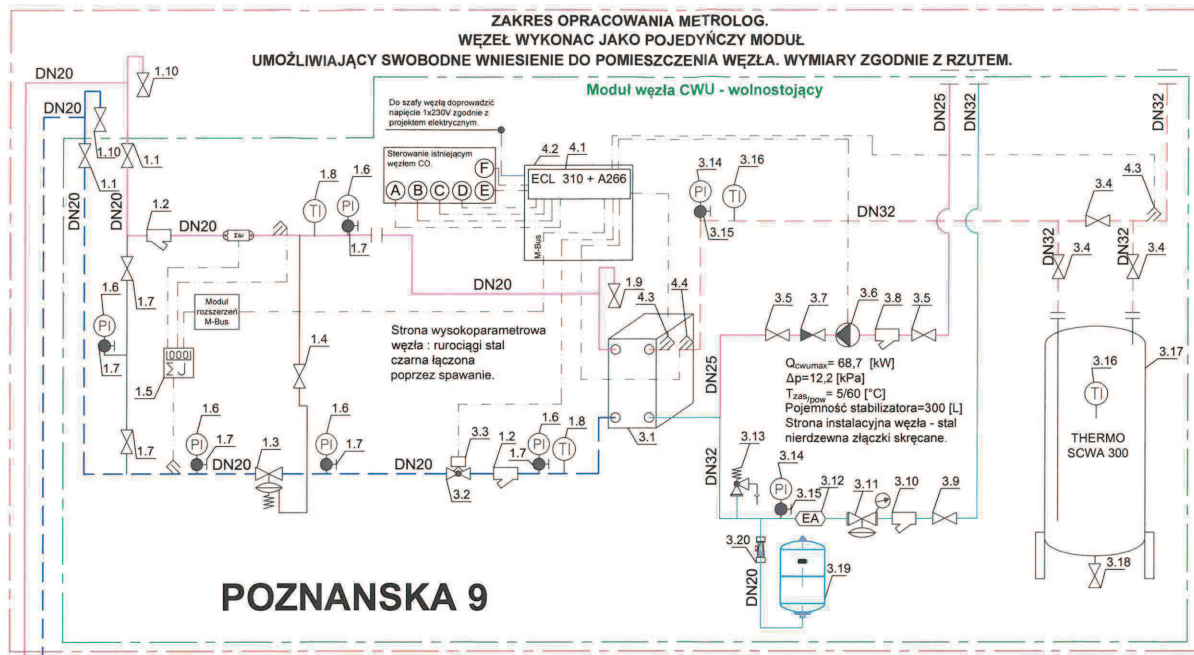


#### IV ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PODSTAWOWYCH WĘZŁA

KOMPAKTOWY JEDNOFUNKCYJNY WĘZEŁ CIEPŁY CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	
Moc węzła	kW
c.w.u. max	68,7
Obiekt	Bydgoszcz ul. Poznańska 9
Inwestor	KPEC Bydgoszcz

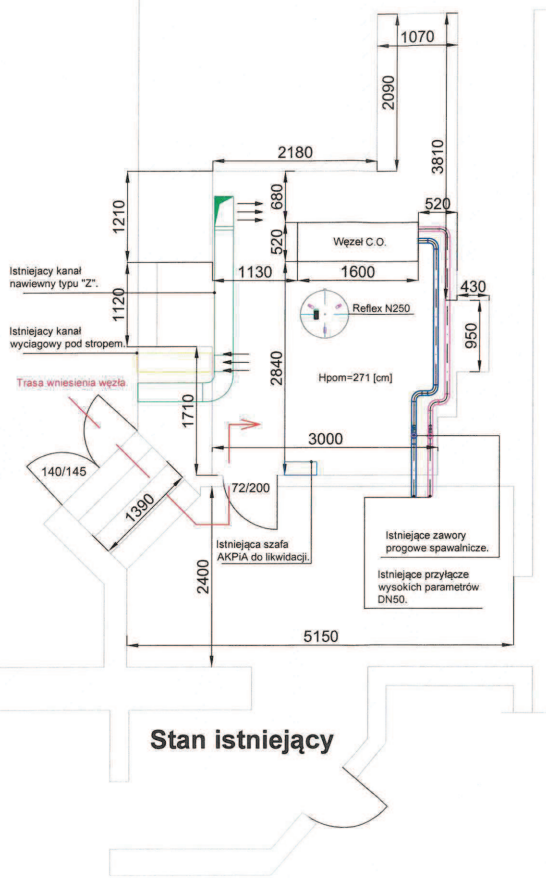
L.p.	Nazwa urządzenia	Typ/wykonanie	Dn	Pn	Producent	Ilość
<b>Moduł przyłączeniowy</b>						
1.1	Odciecie progowe	Kolnierzowy	20	25	BROEN	2
1.2	Filtr siatkowy na progu	Kolnierzowy 400 oczek/cm2	20	25	ZETKAMA	2
1.3	Regulator różnicy ciśnień - montaż na przewodzie powrotnym	AVP Kolnierzowy kvs=4	15	25	DANFOSS	1
		Mierniczy spadek ciśnienia 0,2 bar Zakres nastaw 0,2-1 bar				
1.4	Odciecie rurki impulsowej	Spawalnicze	10	25	BROEN	1
1.5	Ciepłomierz cwu na zasilaniu	Kolnierzowy $Q_n=2,5 \text{ [m}^3/\text{h]}$	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 odcięcia manometru	Spawalniczy	15	25	BROEN	7
1.8	Termometr tarczowy + tuleja stal nierdzewna	M160 zakres 0-160 [st. C]	-	16	WIKA	2
1.9	Odpowietrzenie	Spawalnicze	15	25	BROEN	1
<b>Dostawa luzem w kartonie - montaż na obiekcie w trakcie prac przyłączeniowych węzła.</b>						
1.10	Odpowietrzenie	Spawalnicze	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 kolnierzowy, $kv=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ skok 5 mm	15	25	DANFOSS	1
3.3	Silownik 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 , oczylnikowanie</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



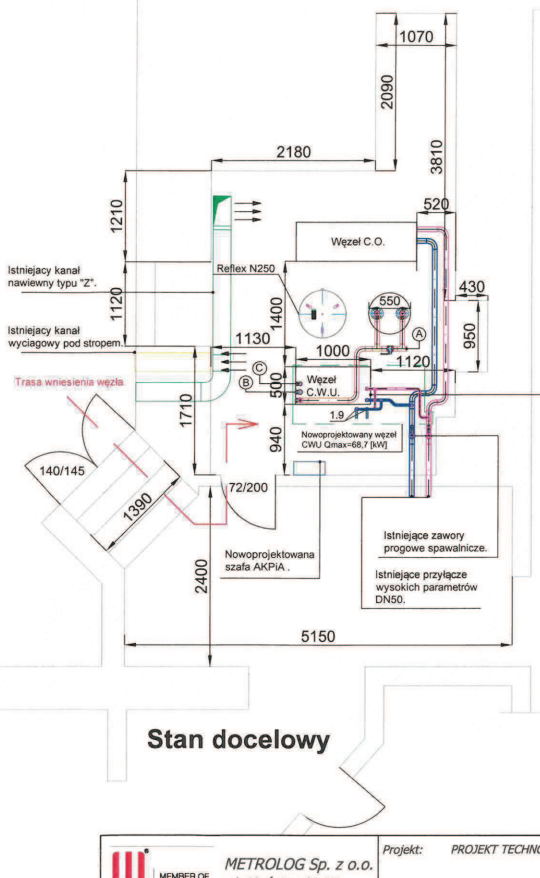


**WYKONAĆ PODEJŚCIE RUROCIĄGAMI WYSOKICH PARAMETRÓW DO NOWOPROJEKTOWANEGO WĘZLA JEDNOFUNKCYJNEGO CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ**

	<b>METROLOG Sp. z o.o.</b> ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków		Projekt: <b>PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZLA CIEPŁEGO.</b>	Format: <b>A3</b>
			Obiekt: <b>Budynek mieszkalny wielorodzinny.</b> Bydgoszcz ul. Poznańska 9	Skala: <b>-</b>
			Inwestor: <b>KPEC BYDGOSZCZ</b> 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Ścibulca 5	Nr rys.: <b>1</b>
			Temat rys.: <b>Schemat węzła.</b>	
	Data: _____ Imię i Nazwisko: _____ Podpis: _____			
Opracował: 1.2019 mgr inż. Jakub Komolka				
Projektował: 1.2019 mgr inż. Kamil Bartkowiak				
Sprawdził: 1.2019 mgr inż. Janusz Szczechowiak mgr.bud. WKP/01.34/PWDS/08				



**Stan istniejący**



**Stan docelowy**

Nowoprojektowany węzeł CWU Qmax=68,7 [kW]  
 Węzeł wykonać jako pojedynczy moduł wolnostojący  
 A - wylot CWU na instalację  
 B - podejście ZW  
 C - Cyrkulacja  
 Maksymalna wysokość węzła 135 [cm]

	<b>METROLOG Sp. z o.o.</b> ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków		Projekt: <b>PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPŁEGO.</b>	Format: <b>A3</b>											
			Obiekt: <b>Budynek mieszkalny wielorodzinny.</b> Bydgoszcz ul. Poznańska 9	Skala: <b>1:50</b>											
			Inwestor: <b>KPEC BYDGOSZCZ</b> 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Schulza 5	Nr rys.: <b>2</b>											
			Temat rys.: <b>Rzut pomieszczenia węzła.</b>												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Imię i nazwisko</th> <th>Podpis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.2019</td> <td>mgr inż. Jakub Komolka</td> <td><i>[Signature]</i></td> </tr> <tr> <td>1.2019</td> <td>mgr inż. Kamil Bartkowiak</td> <td><i>[Signature]</i></td> </tr> <tr> <td>1.2019</td> <td>mgr inż. Jarosław Szczepaniak supr.bud. WKP/01.34/PWOS/08</td> <td><i>[Signature]</i></td> </tr> </tbody> </table>	Data	Imię i nazwisko	Podpis	1.2019	mgr inż. Jakub Komolka	<i>[Signature]</i>	1.2019	mgr inż. Kamil Bartkowiak	<i>[Signature]</i>	1.2019	mgr inż. Jarosław Szczepaniak supr.bud. WKP/01.34/PWOS/08	<i>[Signature]</i>		
Data	Imię i nazwisko	Podpis													
1.2019	mgr inż. Jakub Komolka	<i>[Signature]</i>													
1.2019	mgr inż. Kamil Bartkowiak	<i>[Signature]</i>													
1.2019	mgr inż. Jarosław Szczepaniak supr.bud. WKP/01.34/PWOS/08	<i>[Signature]</i>													

ul. Poznańska

ul. Poznańska

Krótką 2

Grudziądzka 22

ul. Krótka

Poznańska 9

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





Trasa wniesienia węzła

Grudziądzka 18

Grudziądzka 18

ul. Grudziądzka

ul. Grudziądzka

	METROLOG Sp. z o.o. ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków		Projekt: PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO.	Format: A3
			Obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny. Bydgoszcz ul. Poznańska 9	Skala:
			Inwestor: KPEC BYDGOSZCZ 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Szulca 5	Nr rys: 3
	Data	Imię i Nazwisko	Projekt	
Opracował	1.2019	mgr inż. Jakub Komolka		
	1.2019	mgr inż. Kamil Bartkowiak		
Projektował	1.2019	mgr inż. Jarosław Strzechowski spr.bud. WKP/01.34/PWOS/08		
			Temat rys. Mapa poglądowa.	

Jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny  $Q_{cwu_{max}} = 68,7 \text{ kW}$   
Budynek mieszkalny przy ul. Poznańskiej 9

#### 4. ZDJECIA POGLADOWE



Jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny  $Q_{cwu_{max}} = 68,7 \text{ kW}$   
Budynek mieszkalny przy ul. Poznańskiej 9



## 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 filtrodmulniki.

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

**Strona wtórna** – na powrocie z instalacji do średnicy DN65 stosować filtry siatkowe kołnierzowe, powyżej tej średnicy filtrodmulniki 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 stałwartościowa 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 wzbiórczego przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa.

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



### **3.8. Uzupelnianie i napelnianie zladu instalacyjnego.**

Uzupelnianie zladu instalacyjnego projektowac z powrotu sieci cieplnej wysokiego parametru, za pomoca ukladow rucznych.

Uklad uzupelniania zladu wyposazyc w zawory odcinajace, wodomierz i filtr siatkowy.

### **4. Pozostale wymogi.**

Dodatkowo obowiazuja nastepujace dokumenty:

- Wytyczne dla pomieszczen wzlów cieplnych.
- Schematy wzlów cieplnych.

  
.....

## 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 ciepłe Bydgoszcz Warunki przyłączeniowe.

Witam

#### Kaliska 15

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

#### Poznańska 9

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

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 PRZEDSIĘWZIĘCIE ENERGETYKI CIEPŁEJ SPÓŁKA Z O.O. 80-315 Bydgoszcz ul. Kłosa Józefa 9			
	Centrala: 52 30 45 236 Sekretariat: 52 30 45 247 fax: 52 30 45 475		www.kpec.bydgoszcz.pl biuro.zaloz@kpec.bydgoszcz.pl sekretariat@kpec.bydgoszcz.pl	
KRS 000033197	NP 504 030 90 98		REGON 14022346	Kapitał zakładowy 40 300 000,00 zł
<small>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 zgłosić omyłkę. Nadawca: Zarząd Miejski Bydgoszcz, ul. Kłosa Józefa 9, 80-315 Bydgoszcz. Niniejsza wiadomość może zawierać informacje o charakterze poufnych lub wrażliwych. Jeśli 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.</small>				

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.



MEMBER OF  
CEZ GROUP

# DOKUMENTACJA ELEKTRYCZNA

## DO ROZDZIELNICY RM1/2

Data: 02.2019r

Kontrahent: KPEC Bydgoszcz Sp.z o.o.  
ul.Ks.Józefa Schulza 5  
85-315 Bydgoszcz

Nr projektu: 1f1f\_ECL310\_A266\_2STW  
ul.Poznańska 9 (moduł C.W.U.)  
Bydgoszcz

Nr fabryczny:  
Nr zlecenia:  
Uwagi:

## **1. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie dotyczy automatycznej regulacji dwufunkcyjnego węzła ciepłego dla potrzeb centralnego ogrzewania (C.O.) oraz ciepłej wody użytkowej (C.W.U.) budynku mieszkalnego przy ul. Poznańska 9 w Bydgoszczy. W zakresie modernizacji jest doposażenie istniejącego węzła C.O. o moduł C.W.U. Opracowanie to zawiera również ogólne zalecenia do montażu urządzeń wchodzących w zakres dostawy automatyki, sposobu wykonania instalacji zasilania i wyrównania potencjałów w obrębie modułów węzła.

Kompaktowy węzeł cieplny wyposażony będzie w nową rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą węzła RM3 dla potrzeb automatyki sterowniczej i zasilania pomp obiegowych zgodnie ze specyfikacją urządzeń i schematem elektrycznym (załącznik). Rozdzielnicę RM3 należy zasilić z trójfazowej istniejącej wewnętrznej linii zasilającej (WLZ).

## **2. ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt obejmuje wykonanie rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RM3 węzła ciepłego, montaż urządzeń automatyki w instalacji technologicznej węzła, okablowanie modułów węzłowych i podłączenie do rozdzielnicy urządzeń pomiarowych i wykonawczych a także wykonanie instalacji zasilającej i wyrównania potencjałów w obrębie modułów węzła ciepłego. W projekcie zawarte są ogólne wytyczne przestrzegania zasad BHP.

## **3. PODSTAWA PRAWNA I TECHNICZNA OPRACOWANIA**

Dokumentację niniejszą wykonano na podstawie:

- zlecenia inwestora
- projektu wykonawczego technologii węzła ciepłego
- obowiązujących norm i przepisów
- norm, wytycznych i opracowań dotyczących warunków montażu urządzeń węzłowych
- wytycznych do projektowania węzłów cieplnych oraz SIWZ wydanych przez KPEC Sp. z o.o. w Bydgoszczy
- dokumentacji techniczno-ruchowych elementów automatyki
- uzgodnień między zainteresowanymi stronami
- wizji lokalnej

Opracowanie zawiera:

- schematy elektryczne ze specyfikacją urządzeń
- rysunki elewacji rozdzielnic
- wytyczne montażu urządzeń
- wytyczne prowadzenia instalacji wyrównania potencjałów
- wytyczne BHP.

#### **4. WYTYCZNE DLA MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO**

W zakres prac kompletacyjnych i warsztatowych wchodzi:

- a) wykonanie rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RM3 wyposażonej w elementy zabezpieczające i sterujące (rys.1-7),
- b) okablowanie modułów węzła ciepłego (kompakt) w miarę możliwości technicznych z uwzględnieniem warunków transportowych do pomieszczenia węzła.

#### **5. WYTYCZNE DLA MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO**

- a) w zakres prac obiektowych wchodzi:
  - montaż rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RM3 na ścianie w pomieszczeniu węzła w pobliżu wejścia
  - wykonanie instalacji zasilania rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RM3
  - montaż czujnika temperatury zewnętrznej na ścianie północnej budynku na wysokości >2,5m od poziomu gruntu z dala od źródeł ciepła
  - montaż czujników temperatury na rurociągach obiegów grzewczych
  - montaż urządzeń wykonawczych na modułach węzła
  - ułożenie drabinek lub rurek do ułożenia kabli
  - ułożenie tras kablowych pomiędzy rozdzielnicą RM3 a:
    - rozdzielnicą zasilającą
    - pompami obiegowymi
    - czujnikami temperatury
    - termostatami bezpieczeństwa
    - siłownikami zaworów regulacyjnych obiegów grzewczych węzła
  - położenie instalacji wyrównania potencjałów (bednarki),

W zakresie zadania jest podłączenie urządzeń istniejącego węzła C.O. do nowej rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej.

- b) ciągi kablowe należy prowadzić w drabinkach kablowych lub rurkach,
- c) połączenia elektryczne w pomieszczeniu węzła należy wykonać, jeśli to możliwe, bez stosowania puszek rozgałęźnych w w/w pomieszczeniu,
- d) wykaz aparatury i materiałów instalacyjnych podano w specyfikacji zbiorczej,
- e) instalacje należy wykonać stosując się do przepisów zawartych w polskiej normie - **PN-IEC 60364**,
- f) elementy wykonawcze dobrane zostały w projekcie technologicznym stanowiącym osobne opracowanie.

## 6. WYTYCZNE DLA WSPÓŁPRACUJĄCYCH BRANŻ

Dla prawidłowego przebiegu montażu aparatury oraz poprawnej eksploatacji należy zabezpieczyć:

- zasilanie 3x400V/50Hz +N, PE z tolerancją -10...+10% w węźle ciepłym jako oddzielny obwód z rozdzielniczy elektrycznej zasilającej - moc **~4,0 kW** przewodem o przekroju 5x4mm<sup>2</sup> z zabezpieczenia wydzielonego tylko na potrzeby węzła ciepłego. Przewód prowadzić w całości bez łączy w rurce osłonowej lub korytku instalacyjnym do rozdzielniczy węzła. Powyższe zasilanie znajduje się w Wytycznych Inwestora dla Pomieszczeń Węzła Ciepłego punkt 13.
- Wyprowadzić do pomieszczenia bednarkę uziemiającą Fe/Zn 25x3mm zgodnie z Wytycznymi Inwestora dla Pomieszczeń Węzła Ciepłego punkt 12. Wartość graniczna uziomu nie powinna przekraczać  $R \leq 30\Omega$ . W ramach tej realizacji jest wykonanie bednarki wewnątrz pomieszczenia pokazane na rys rzutu pomieszczenia. Połączenie pomiędzy bednarką doprowadzoną do pomieszczenia a wewnętrznym otokiem wykonać przy pomocy rozłącznego złącza pomiarowego.

## 7. OGÓLNE WARUNKI I WYTYCZNE BHP

- a) jako ochronę ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonych obwodów zgodnie z normą **PN-IEC 60364**  
Ochrona realizowana jest przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi)
- urządzenie ochronne różnicowoprądowe (wyłączniki różnicowoprądowe -RCD)

Przyjęto dla zabezpieczanych obwodów czas wyłączenia 0,2 sek.

Wyłączniki różnicowoprądowe przyjęto o znamionowym prądzie wyzwolenia  $I_{DN}=30mA$

- b) zasilanie układu P i A z sieci TN-S lub TN-C, wewnętrzne odbiory urządzeń P i A z sieci TN-S.

Obwody odbiorcze: 1 - fazowe kabel 3-przewodowy  
3 - fazowe kabel 5-przewodowy.

Kolor izolacji przewodu neutralnego N-niebieski. Kolor izolacji przewodu ochronnego uziemianego PE-żółto-zielony (paski),

- c) w obiektach gdzie występuje system połączeń wyrównawczych podłączyć wszystkie metalowe „masy” urządzeń pompowych i automatyki (P i A) do przewodu wyrównawczego na złączu kontrolnym,
- d) prace przy układach P i A powinny być zorganizowane i wykonane tak, by zapewnić bezpieczeństwo pracowników i sprawność urządzeń pomiarowych i automatyki,
- e) personel wykonujący prace eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe urządzeń elektrycznych pomiarów i automatyki powinien stosować dodatkowo techniczne i organizacyjne metody ochrony od porażenia, które wynikają z przepisów eksploatacji urządzeń elektrycznych a także posiadać odpowiednie zaświadczenia,
- f) po wykonaniu instalacji elektrycznych w pomieszczeniu węzła dokonać wymaganych przepisami pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i potwierdzić to odpowiednimi protokołami.

## **8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Do instalacji wyrównania potencjałów należy podłączyć metalowe elementy instalacji węzła: pompy, rurociągi, kanały, konstrukcje wsporcze, koryta i rozdzielnice

elektryczne. Całość podłączyć do szyny uziemiającej zamontowanej na ramie węzła. Na szynie przewidzieć miejsce do podłączenia zewnętrznej instalacji uziemiającej. Projektuje się w pomieszczeniu węzła wykonanie połączeń wyrównawczych, które to połączyć z wyprowadzoną do pomieszczenia bednarką uziemiającą zgodnie z Wytycznymi Inwestora dla Pomieszczeń Węzła Ciepłego punkt 12 (doprowadzenie bednarki do pomieszczenia jest w gestii zarządcy budynku i jest poza zakresem tego opracowania projektowego).

Instalację prowadzić płaskownikami ocynkowanymi (bednarka) 25x3 lub linką Cu min. 16mm<sup>2</sup> na ścianie węzła na wysokości 0,5m i podłączyć do szyny uziemiającej zamontowanej na ramie węzła. Na węźle instalację prowadzić przewodem Lgy 1x6mm<sup>2</sup>, stosować opaski uziemiające EB2. Rozdzielnicę uziemić przewodem Lgyżo 1x10mm<sup>2</sup>. Wartość graniczna uziomu wyrównawczego nie powinna przekraczać  $R \leq 30\Omega$ .

## 9. PRZEZNACZENIE ROZDZIELNICY RM3

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza węzła przeznaczona jest dla potrzeb automatyki sterowniczej, zasilania gniazda serwisowego oraz pomp obiegowych zgodnie ze specyfikacją urządzeń i schematem elektrycznym (rys.1-7). W rozdzielnicie znajdują się zabezpieczenia nadprądowe dla poszczególnych obwodów oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD) wspólne dla wszystkich odbiorów. Rozdzielnica wyposażona jest w gniazdo serwisowe 230V. Została zaprojektowana jako szafka do powieszenia na ścianie w pomieszczeniu węzła ciepłego i jest dostarczana jako wyposażenie węzła. W rozdzielnicie znajduje się regulator pogodowy, który steruje układem automatyki poprzez regulację położenia siłowników na zaworach regulacyjnych obiegów grzewczych oraz załączanie pompy obiegowej C.O. i cyrkulacyjnej C.W.U.

Przeznaczenie rozdzielnic:

- zasilanie i zabezpieczenie gniazda 24VAC
- zasilanie i zabezpieczenie gniazda remontowego 230V
- zasilanie i zabezpieczenie obwodu oświetlenia
- zasilanie i zabezpieczenie pomp obiegowych
- zasilanie i zabezpieczenie elementów wykonawczych automatyki
- zasilanie i zabezpieczenie obwodów sterowania
- zasilanie i zabezpieczenie gniazda serwisowego 230V w rozdzielnicie



Pompy załączane są poprzez zespół styczników i przekaźników znajdujących się w rozdzielnicy RM3. Na elewacji znajdują się lampki sygnalizujące zasilanie pomp oraz przełączniki trybu sterowania pomp **A-O-R**, odpowiednio:

S1,H1 – pompa obiegowa C.O. (Pco), zasilanie pompy

S2,H2 – pompa obiegowa C.W.U. (Pcwu), zasilanie pompy

Poz. **A** – załączanie automatyczne pompy przez regulator.

Poz. **O** – pompa wyłączona.

Poz. **R** – załączenie ręczne (awaryjne)– pompa pracuje stale

## 10. PRZEWODY ZASILAJĄCE I STEROWNICZE

- zasilanie rozdzielnicy RM3 (L1, L2, L3 N, PE) potencjał PE uziemić Lgy 10mm <sup>2</sup>	- YDYżo 5x4 mm <sup>2</sup>
- gniazdo 24VAC	- OWY 2x1,5 mm <sup>2</sup>
- gniazdo remontowe 230V na ścianie przy rozdzielnicy	- YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>
- obwód oświetlenia – zasilanie (L, N, PE)	- YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup>
- czujnik ruchu – (L, N, L1)	- OWY 3x1,5 mm <sup>2</sup>
- pompa obiegowa C.O. (Pco) – zasilanie (zaciski: L1, L2, L3, PE) ISTNIEJĄCA	- OWY 4x1,5 mm <sup>2</sup>
- pompa obiegowa C.W.U. (Pcwu) – zasilanie (L, N, PE)	- OWY 3x1,5 mm <sup>2</sup>
- termostat bezpieczeństwa C.O. (B1) – (C, 2)	- OWY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
- termostat bezpieczeństwa C.W.U. (B2) – (C, 2)	- OWY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
- siłownik zaworu regulacyjnego C.O. (Yco) – (L, N, PE, 1, 3) ISTNIEJĄCY (230V, 3pkt.)	- OWY 5x0,75 mm <sup>2</sup>
- siłownik zaworu regulacyjnego C.W.U. (Ycwu) – (L, N, PE, 1, 3)	- OWY 5x0,75 mm <sup>2</sup>
- czujnik temperatury zewnętrznej T1 (Tzew) – wymiana na nowy	- LIYCY 2x0,75 mm <sup>2</sup>
- czujniki temperatury T2, T3, T4, T5, T6, T7 (Tco, TpcNP, TpcWP, Tcwu, Tcyrk, Tinst)	- OWY 2x0,75 mm <sup>2</sup>

czujniki w module C.O. wymienić na nowe	
- przetwornik ciśnienia powrót C.O. (PCpco) - (1+, 3-)	- LIYCY 2x0,75 mm <sup>2</sup>
Oprawa świetlna PXF Lighting FIBRA III AC 1x36 W (2750 lm; 40 W)	1 sztuka
Oprawa świetlna PXF Lighting FIBRA III AC 2x36 W (4916 lm; 86 W)	2 sztuki
Gniazdo 230 V IP44	1 sztuka
Gniazdo 24 V	1 sztuka
Łącznik oświetlenia IP44	1 sztuka
Bednarka ocynkowana 25x3	30mb
Bednarka miedziana 25x4	7m
Uziom pograżony miedziany Ø5/8" l 12m	1 kpl

Materiały instalacyjne modułów węzła kompaktowego w tym rozdzielnica, koryta, rurki oraz przewody do siłownika, czujników (oprócz Tzew) i inne są dostarczane razem z węzłem ciepłym i stanowią jego wyposażenie.

## 11. DZIAŁANIE UKŁADU AUTOMATYKI

W związku z różnorodnymi cechami układów ciepłowniczych, każdy układ wymaga opracowania specyficznego układu regulacji automatycznej dostosowanego do jego technologii i wymagań użytkownika. Opisywana rozdzielnica została przygotowana do sterowania dwoma wymiennikowymi obwodami regulacji temperatury tj. wymiennikowy obieg C.O. oraz C.W.U. Układ automatyki oparty został na regulatorze pogodowym ECL 310 z kluczem aplikacji A266 (C.O.+C.W.U.) firmy DANFOSS. Regulator należy skonfigurować i sparametryzować przed uruchomieniem węzła według wytycznych użytkownika (inwestora) – schemat instalacji A266.9. Układ automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będzie dążył za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworu regulacyjnego do uzyskania na zasilaniu instalacji temperatury zadanej. W

obiegu C.O. temperatura zadana generowana jest na podstawie krzywej grzewczej czyli zależności wymaganej temperatury zasilania od temperatury zewnętrznej z wykorzystaniem dodatkowych funkcji korygujących. W obiegu C.W.U. stała wartość zadana wpisywana jest z poziomu wyświetlacza. Obiegi grzewcze posiadają funkcję obniżenia nocnego realizowanego za pomocą tygodniowych harmonogramów czasowych dostępnych w regulatorze. Układ regulacji wyłącza się i włącza od temperatury zewnętrznej (funkcja przełączania lato/zima). W okresie letnim aktywowana jest funkcja "ćwiczenia pompy" polegająca na tym, że co trzy dni załączana jest pompa obiegowa na czas rozruchu (60 sekund). Wszystkie istotne dla procesu regulacji parametry dostępne są lokalnie na wyświetlaczu regulatora. Układ automatyki umożliwia wpięcie regulatora i ciepłomierza do nadrzędnego systemu telemetrii.

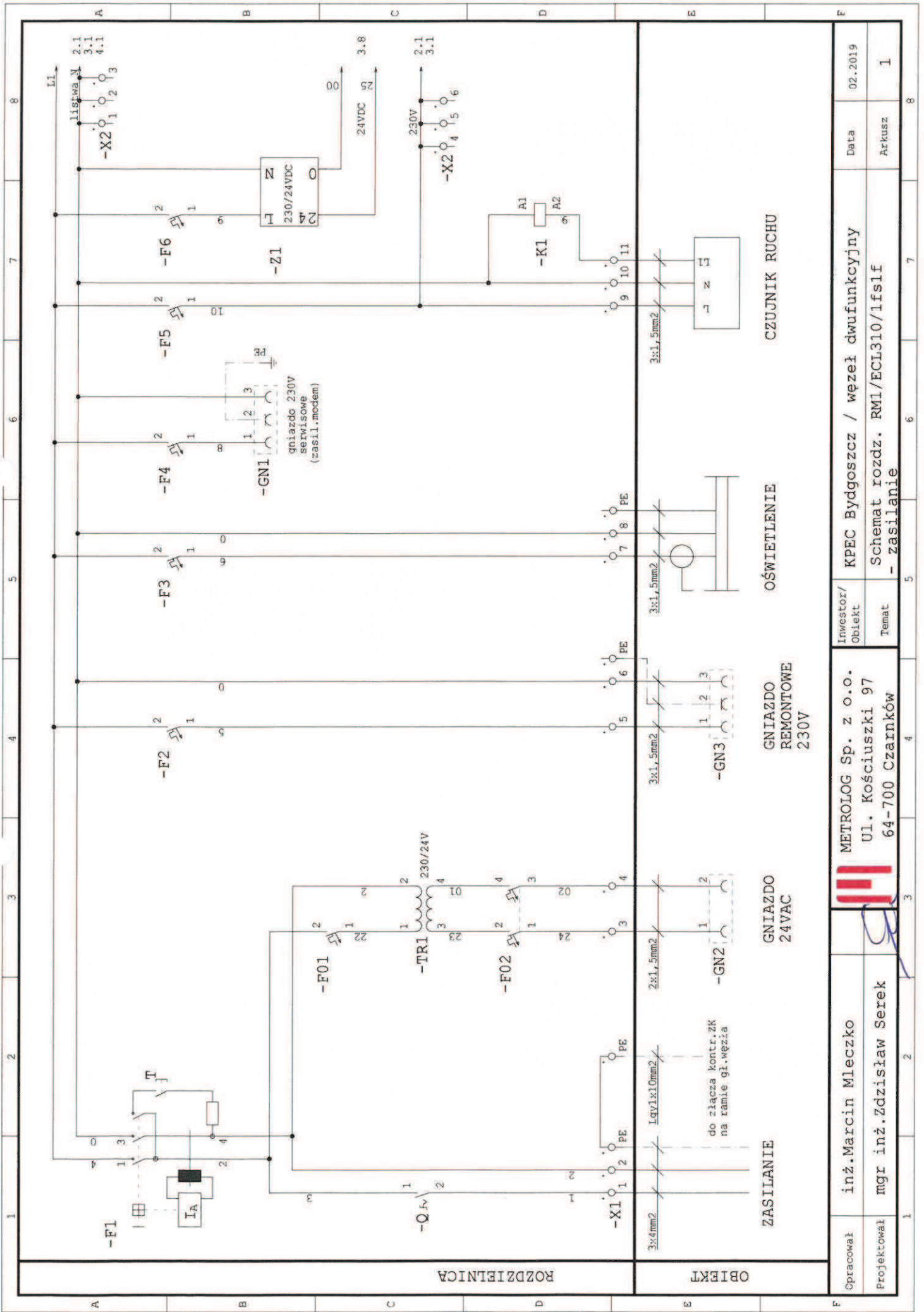
## **12. ZAŁĄCZNIKI**

Rys. 1-4. Schemat elektryczny rozdzielnic RM1

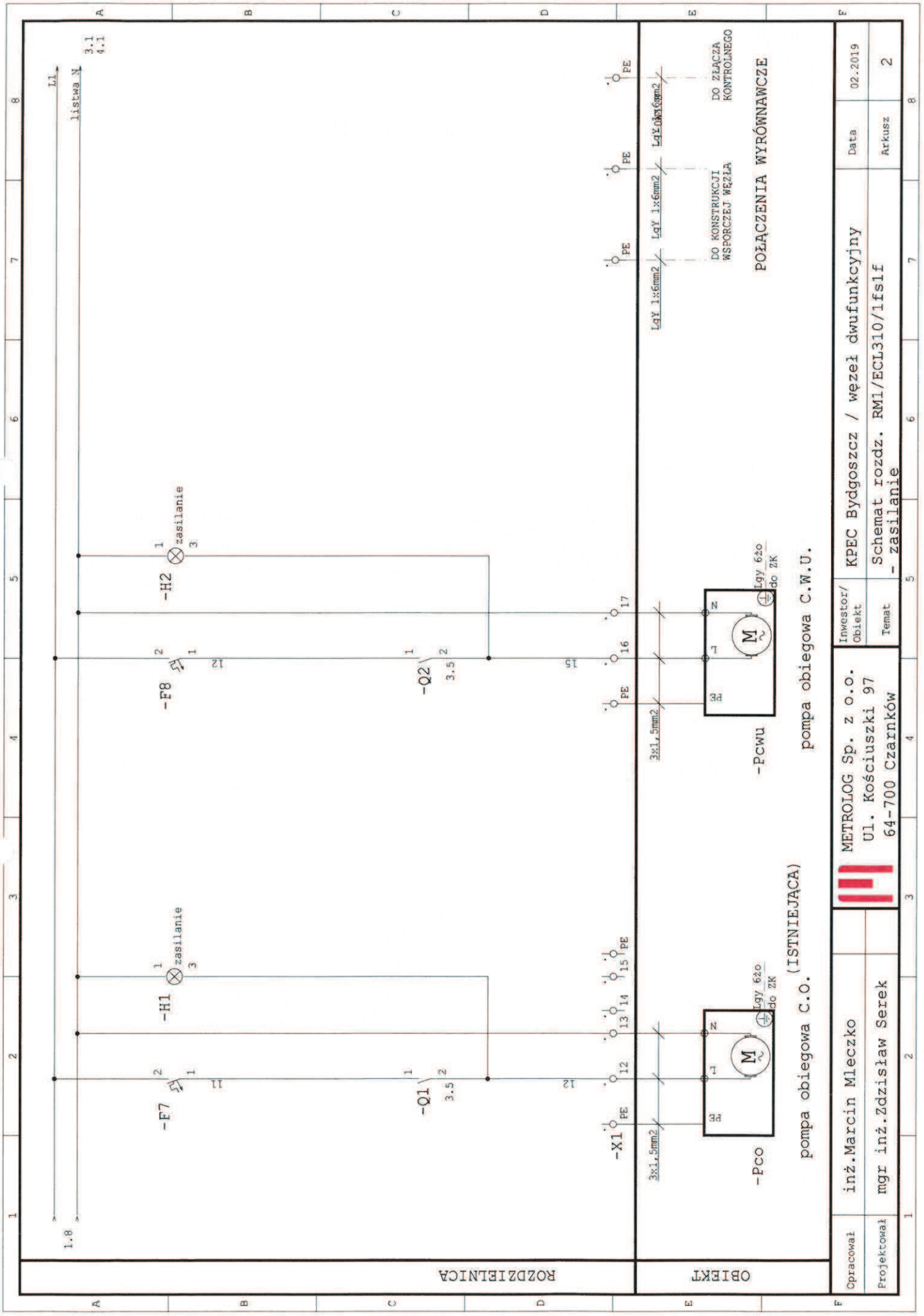
Rys. 5. Rozmieszczenie elementów wraz z opisem

Rys. 6. Wykaz elementów rozdzielnic

Rys. 7. Wykaz elementów obiektowych



Opracował	inż. Marcin Mleczko	Investor/ Obiekt	KPEC Bydgoszcz / węzeł dwufunkcyjny	Data	02.2019
Projektował	mgr inż. Zdzisław Serek	Temat	Schemat rozd. RM1/ECL310/lfs1f - zasilanie	Arkusz	1



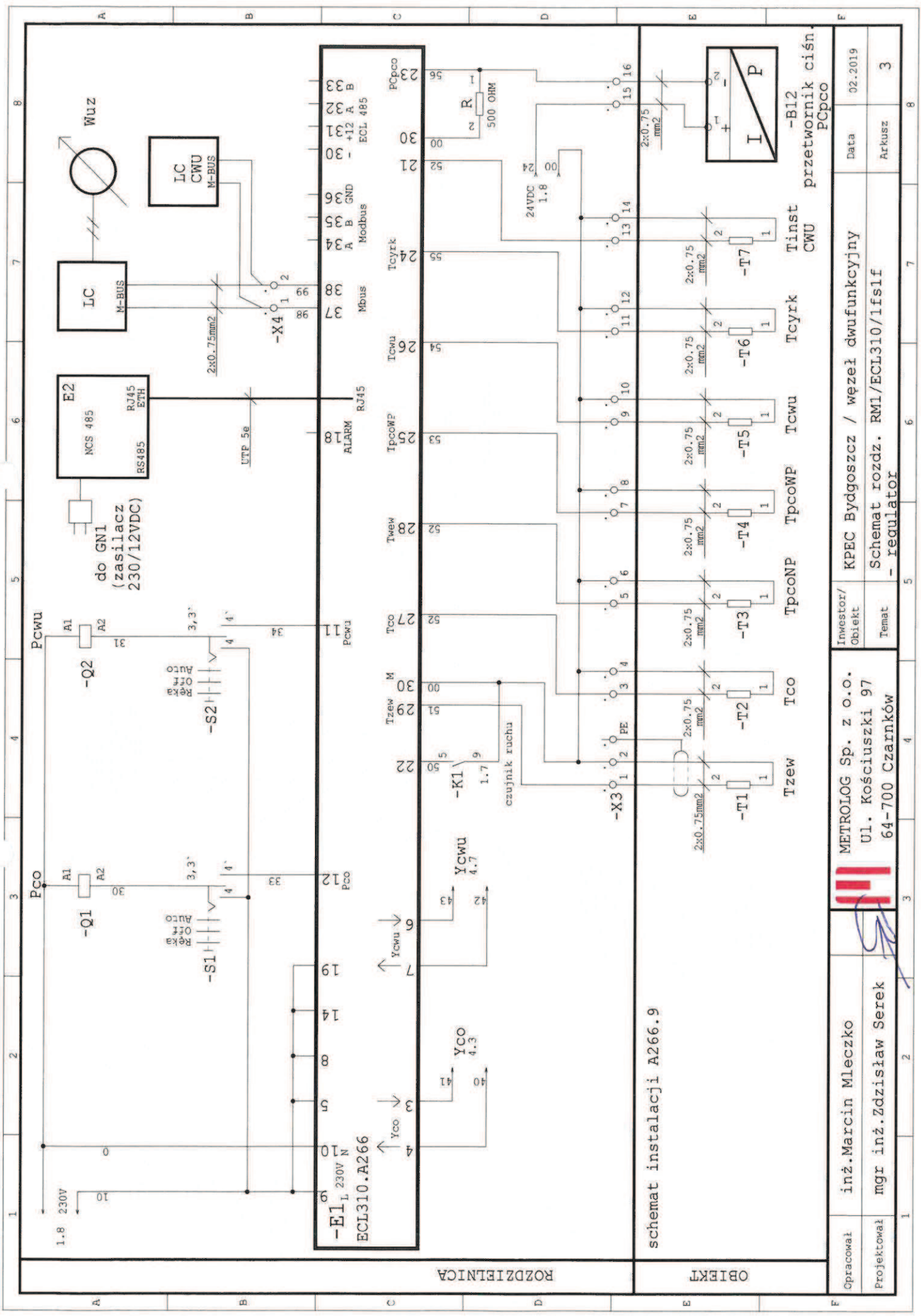
ROZDZIELNICA

OBIEKT

pompa obiegowa C.O. (ISTNIEJĄCA)

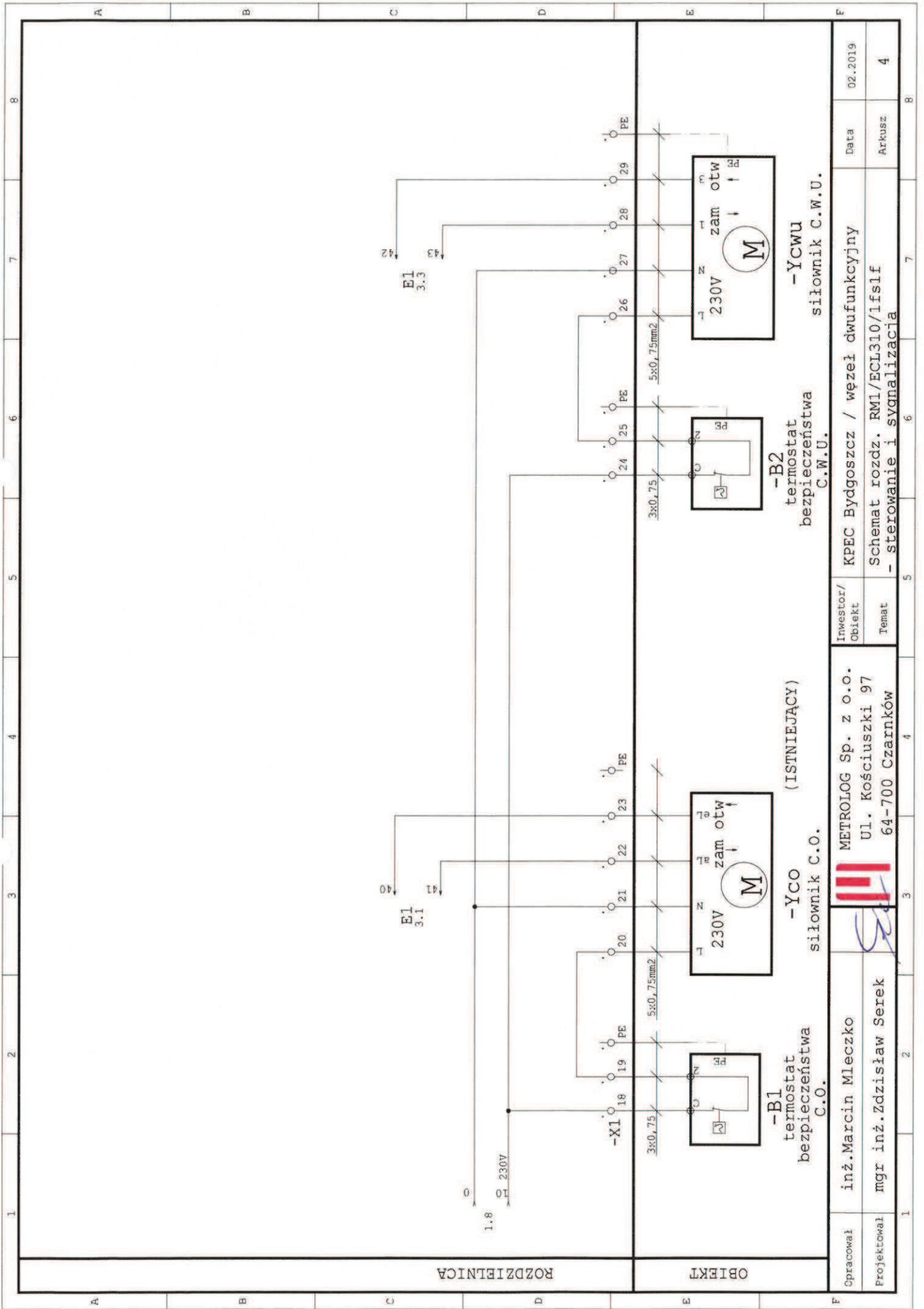
pompa obiegowa C.W.U.

Opracował	inż. Marcin Mleczko	Investor/ Obiekt	KPEC Bydgoszcz / węzeł dwufunkcyjny	Data	02.2019
Projektował	mgr inż. Zdzisław Serek	Temat	Schemat rozdzw. RM1/ECL310/lfs1f - zasilanie	Arkusz	2



schemat instalacji A266.9

Opracował	inż. Marcin Mleczko	Investor/ Obiekt	KPEC Bydgoszcz / węzeł dwufunkcyjny	Data	02.2019
Projektował	mgr inż. Zdzisław Serek	Temat	Schemat rozd. RM1/ECL310/1fs1f - regulator	Arkusze	3



ROZDZIELNICA		OBIEKT		INWESTOR/OBIEKT		DATA	
				KPEC Bydgoszcz / węzeł dwufunkcyjny		02.2019	
				Temat		Arkusz	
				Schemat rozd. RM1/ECL310/lfs1f		4	
				- sterowanie i sygnalizacja			

Opracował inż. Marcin Mleczko  
 Projektował mgr inż. Zdzisław Serek

**SI**  
 METROLOG Sp. z o.o.  
 Ul. Kościuszki 97  
 64-700 Czarnków

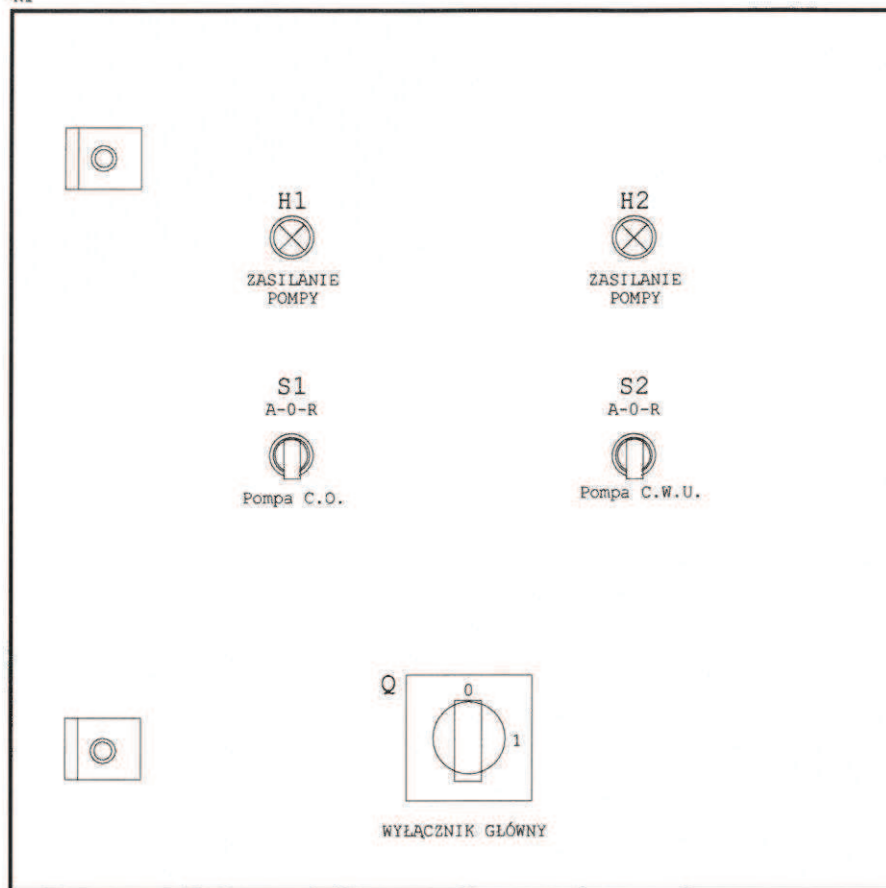
-YCO (ISTNIEJĄCY)  
 siłownik C.O.

-B1  
 termostat  
 bezpieczeństwa  
 C.O.

-B2  
 termostat  
 bezpieczeństwa  
 C.W.U.

-YCWU  
 siłownik C.W.U.

-R1



## OPIS ELEWACJI

H1,H2 - lampka sygnalizująca zasilanie pompy C.O. i C.W.U.-zielona 230V

S1,S2 - przełącznik trójpozycyjny trybu pracy pompy C.O.i C.W.U.

Przełącznik posiada trzy ustawienia :

(II)A - praca automatyczna pompy w zależności od nastawionych parametrów w regulatorze.


(I)R - ręczna praca pompy

0 - układ wyłączony, pompa nie pracuje

Q - wyłącznik główny rozdzielniczy elektrycznej

w pozycji 0 wyłączone zasilanie.

w pozycji 1 załączone zasilanie.


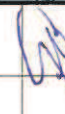
Opracował	inż.Marcin Mleczko		METROLOG Sp. z o.o.	Inwestor	KPEC Bydgoszcz	Data	02.2019
Projektował	mgr inż.Zdzisław Serek		Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Temat		Arkusz	5



# Lista materiałowa

Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu
1	Q	4G25-90-U S25	wyłącznik główny	APATOR	roziącznik 1 polowy 25A
1	F01	S201-C2	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F02	S202-B6	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F1	F202 A-25/0,03	wyłącznik RCD	ABB	wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA, char.A
1	F2	S201-B10	wyłącznik nadprądowy	ABB	
4	F3, F4, F5, F6	S201-C2	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F7	S201-C4	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	F8	S201-C2	wyłącznik nadprądowy	ABB	
1	K1	R4-N 230V	przełącznik 230V	RELPOL	przełącznik 4p, cewka 230V
2	Q1, Q2	B6-30-10 230V	stycznik 230V	ABB	stycznik 4z, cewka 230V
2	S1 (H1), S2 (H2)	M3SS1-11G+MCB-10+MLBL	przełącznik 3 poz.	ABB	przełącznik 3 pozyc.(A/O/R)z lampką 230V zielona
1	TR1	STM 100 230/24	transformator 230/24V	BRAVE-TUF.	transformator 100VA, 230/24V
1	Z1	DRC24V10W	zasilacz 24VDC	DELTA-EL.	zasilacz imp.24V,10W,0.4A
1	GN1	M1174	gniazdo 230V, PE	ABB	gniazdo listwowe 230V, PE
1	E1	ECL310 +A266	regulator pogodowy	DANFOSS	regulator pogodowy z kluczem apl.A266 (CO+CWU) +podstawa
1	E2	NSC-3212	konwerter TCP/RS485		konwerter ModBus TCP/RS485
1	R1	CS 66	obudowa metalowa	EATON	obudowa metalowa 600x600x250, IP66


UWAGI:

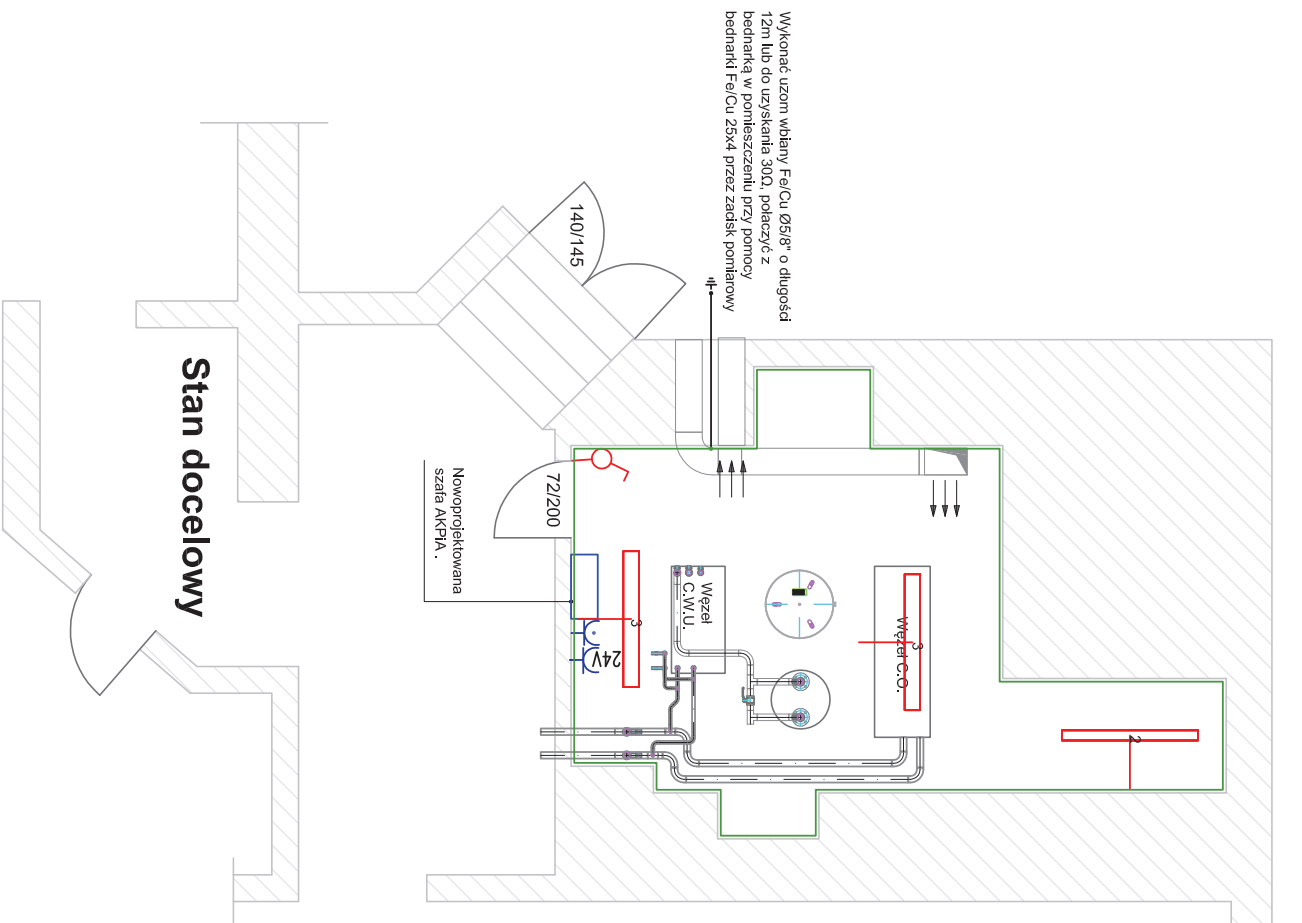
Opracował	inż. Marcin Mleczko		Investor/ Obiekt	KPEC Bydgoszcz / węzeł dwufunkcyjny	Data	02.2019
Projektował	mgr inż. Zdzisław Serek		Temat	Wykaz elementów rozdzielnic RM	Arkusz	6

# Lista materiałowa

Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu
1	Pco	UPC 50-60	pompa obiegowa C.O.	GRUNDFOS	P1=370W, Un=230V, I <sub>max</sub> =1.89A -ISTNIEJĄCA
1	Pcwu	ALPHA2 32-80N	pompa cyrkulacyjna C.W.U.	GRUNDFOS	P1=50W, Un=230V, I <sub>max</sub> =0.44A
1	Yco	5822 230V, 3pkt	silownik C.O. z f.awaryjna	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła
1	Ycwu	AMV 33 230V	silownik C.W.U. z f.awaryjna	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tzew	ESMT	czujnik temp. zewnętrznej	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła -wymiana istr./dostawa luzem
1	Tco	ESMU-100	czujnik temp. zasilania C.O.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła -wymiana istr./dostawa luzem
1	Tpco (NP)	ESMU-100	cz. temp. powrotu instalacji C.O.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tpco (WP)	ESMU-100	cz. temp. powrotu sieciowego C.O.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tcwu	ESMU-100	czujnik temp. zasilania C.W.U.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tcyrk	ESMU-100	czujnik temp. cyrkulacji C.W.U.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	Tinst	ESMU-100	czujnik temp. instalacji C.W.U.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	B1	ST-1	termostat bezpieczeństwa C.O.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	B2	ST-1	termostat bezpieczeństwa C.W.U.	DANFOSS	zgodnie z D.T. węzła
1	B12 (PCpco)	OT-1	przetwornik ciśnienia powrotu C.O.	WIKA	zgodnie z D.T. węzła

UWAGI: ciepłomierz główny - ISTNIEJĄCY  
 ciepłomierz C.W.U. doposażyć w moduł M-BUS

Opracował	inż. Marcin Mleczko	 METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Investor/ Obiekt	KPEC Bydgoszcz / węzeł dwufunkcyjny	Data	02.2019
Projektował	mgr inż. Zdzisław Serek		Temat	Wykaz elementów obiektowych	Arkusz	7



Wykonać uzom wibany Fe/Cu Ø5/8" o długości 12m lub do uzyskania 30Ω, połączyć z bednarką w pomieszczeniu przy pomocy bednarki Fe/Cu 25x4 przez zaisk pomiarowy

Nowoprojektowana szata AKPIA.

### Legenda

- 2 - PXF Lighting FIBRA III AC 1x36W (2750 lm; 40.0 W)
- 3 - PXF Lighting FIBRA III AC 2x36W (4916 lm; 86.0 W)
- gniazdo 230V IP44
- łącznik 24V
- łącznik oświetlenia IP44
- Bednarka ocynkowana 25x3

		<b>METROLOG Sp. z o.o.</b> ul. Kościuski 97 64-700 Czarnków	
DATA 03.2019		Imię i Nazwisko Inż. Marcin Mileczko	
OPIS 03.2019		Inż. Zdzisław Serek ul. Bud. WKP/0156/POOE/14	
PROJEKT 03.2019		Podpis	

<b>MEMBER OF CEZ GROUP</b>		<b>PROJEKT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO.</b>	
<b>Obiekt:</b> Budynek mieszkalny wielorodzinny. Bydgoszcz ul. Poznańska 9		<b>Formaat</b> A3	
<b>Investor:</b> KPEC BYDGOSZCZ 85-315 Bydgoszcz ul. Ks. J. Świątka 5		<b>Skala</b> 1:50	
<b>Temat rys.:</b> Rzut pomieszczenia węzła.		<b>Nr rys.</b> 8	