

DOKUMENTACJA AKPIA

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
2. ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. PODSTAWA PRAWNA I TECHNICZNA OPRACOWANIA	2
4. WYTYCZNE DLA MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO	3
5. WYTYCZNE DLA MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO	3
6. WYTYCZNE DLA WSPÓŁPRACUJĄCYCH BRANŻ	4
7. OGÓLNE WARUNKI I WYTYCZNE BHP	4
8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	5
9. PRZEZNACZENIE ROZDZIELNICY RM1	6
10. PRZEWODY ZASILAJĄCE I STEROWNICZE	7
11. DZIAŁANIE UKŁADU AUTOMATYKI	7
10. ZAŁĄCZNIKI	8

1. WSTĘP

Niniejsze opracowanie dotyczy automatycznej regulacji tryfunkcyjnego węzła ciepłego dla potrzeb centralnego ogrzewania (C.O.) oraz dwóch układów ciepłej wody użytkowej (C.W.U.1 i C.W.U.2) dla budynku DS HANKA przy al. Niepodległości 26, UAM im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. 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 ciepły wyposażony będzie w rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą węzła RM1 dla potrzeb automatyki sterowniczej, zasilania pomp i siłowników zgodnie ze specyfikacją urządzeń i schematem elektrycznym (załącznik). Rozdzielnicę RM1 należy zasilić z rozdzielnicy zasilającej.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje wykonanie rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RM1 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 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 ciepłych
- dokumentacji techniczno-ruchowych elementów automatyki
- uzgodnień między zainteresowanymi stronami
- wizji lokalnej

Opracowanie zawiera:

- schematy elektryczne ze specyfikacją urządzeń
- rysunki elewacji rozdzielnicy

- wytyczne montażu urządzeń
- wytyczne prowadzenia instalacji wyrównania potencjałów
- wytyczne BHP.

4. WYTYCZNE DLA MONTAŻU WEWNĘTRZNEGO

W zakres prac kompletacyjnych warsztatowych wchodzi:

- a) wykonanie rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RM1 wyposażonej w elementy zabezpieczające i sterujące (rys.1-11),
- b) zamontowanie rozdzielnicy RM1 na konstrukcji węzła i okablowanie modułów węzła ciepłego (kompakt) w miarę możliwości technicznych

5. WYTYCZNE DLA MONTAŻU ZEWNĘTRZNEGO

- a) w zakres prac obiektowych wchodzi:
 - wykonanie instalacji zasilania rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RM1
 - montaż czujnika temperatury zewnętrznej na ścianie północnej budynku na wysokości >2,5m od poziomu gruntu
 - 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 RM1 a:
 - rozdzielnicą zasilającą
 - pompami obiegowymi
 - czujnikami temperatury
 - siłownikami zaworów regulacyjnych węzła
 - termostatami bezpieczeństwa
 - położenie instalacji wyrównania potencjałów (bednarki),
- 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) montaż wykonać zgodnie z Polską Normą, ze szczególnym uwzględnieniem Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych PBUE,

- f) instalacje należy wykonać stosując się do przepisów zawartych w polskiej normie - **PN-IEC 60364**,
- g) elementy wykonawcze dobrane zostały w projekcie technologicznym stanowiącym osobne opracowanie.

Uwaga:

Rozdzielnica RM1 wyposażona jest w wyłącznik nadmiarowo-prądowy z modułem różnicowoprądowym dla potrzeb gniazda serwisowego. Po wykonaniu montażu rozdzielnic oraz urządzeń wykonawczych należy sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej.

6. WYTYCZNE DLA WSPÓŁPRACUJĄCYCH BRANŻ

Dla prawidłowego przebiegu montażu aparatury oraz poprawnej eksploatacji Inwestor-Generalny Wykonawca winien zabezpieczyć:

- zasilanie 1x230V/50Hz +N, PE z tolerancją -10...+10% w węźle cieplnym jako oddzielny obwód z rozdzielnic elektrycznej zasilającej - moc **~4,5 kW** przewodem o przekroju minimum 3x2,5mm² z zabezpieczenia wydzielonego tylko na potrzeby węzła cieplnego. Przewód prowadzić w całości bez łączeń w rurce osłonowej lub korytku instalacyjnym do rozdzielnic węzła.

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 $I_{DN}=30\text{mA}$

- 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 porażeń, 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 szafy elektryczne. Całość podłączyć do szyny uziemiającej zamontowanej na ramie węzła. Na szynie przewidzieć miejsce do podłączenia zewnętrznej instalacji wyrównawczej. W pomieszczeniu węzła wykonać połączenia wyrównawcze. Instalacje prowadzić przewodem Lgy 1x6mm² na węźle oraz Lgy 1x16mm² (lub bednarka 25x4) do szyny uziemiającej na ramie węzła.

Jako ochrona dodatkowa przed porażeniem zastosowano w rozdzielnicy zasilająco-sterowniczej RM1 węzła wyłącznik różnicowo-prądowy o różnicowym prądzie zadziałania 30mA.

9. PRZEZNACZENIE ROZDZIELNICY RM1

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza węzła przeznaczona dla potrzeb automatyki sterowniczej, zasilania pomp obiegowych i siłowników zgodnie ze specyfikacją urządzeń i schematem elektrycznym (rys.1-11). W rozdzielnicie znajduje się zabezpieczenie RCD dla gniazda serwisowego oraz zabezpieczenia nadprądowe dla poszczególnych obwodów. Rozdzielnica wyposażona jest w gniazdo serwisowe 230V. Została zaprojektowana jako szafka do powieszenia na ramie węzła cieplnego i jest dostarczana jako jego wyposażenie. W rozdzielnicie znajdują się dwa regulatory pogodowe które sterują kolejno układem C.O. i C.W.U.1 (regulator E1) oraz C.W.U.2 (regulator E2) poprzez załączanie pomp oraz regulacje położenia siłowników na zaworach regulacyjnych obiegów grzewczych.

Przeznaczenie rozdzielnic:

- zasilanie i zabezpieczenie modułów M1 i M2 podwójnej pompy obiegowej C.O.
- zasilanie i zabezpieczenie pomp cyrkulacyjnych C.W.U.1 i C.W.U.2
- zasilanie i zabezpieczenie elementów wykonawczych
- zasilanie i zabezpieczenie obwodów sterowania
- zasilanie i zabezpieczenie gniazda serwisowego 230V w rozdzielnicie

Pompy załączane są poprzez zespół styczników i przekaźników znajdujących się w rozdzielnicie RM1. Na elewacji znajdują się lampki sygnalizujące pracę pomp oraz przełącznik trybu sterowania pomp - A-0-R:

Poz. **A** – załączanie automatyczne pomp przez regulatory

Poz. **0** – pompy wyłączone.

UWAGA: Wszystkie zastosowane pompy MAGNA3 pozostają pod napięciem do momentu wyłączenia zasilania np za pomocą wyłącznika nadprądowego

Poz. **R** – pompa pracuje przez cały czas, możliwe załączenie pompy C.O. (S1), pompy C.W.U.1 (S2) lub C.W.U.2 (S3) w momencie awarii regulatora.

10. PRZEWODY ZASILAJĄCE I STEROWNICZE

- zasilanie rozdzielnic RM1	- YDY(OWY)żo 3x2,5 mm ²
- pompa obiegowa C.O.(P1co) – zasilanie (L,N,PE) (moduł M1 pompy podwójnej)	- OWY żo 3x1,5 mm ²
- pompa obiegowa C.O.(P1co) – sterowanie (GND-S/S) (moduł M1 pompy podwójnej)	- LIYCY 2x0,75 mm ²
- pompa obiegowa C.O.(P2co) – zasilanie (L,N,PE) (moduł M2 pompy podwójnej)	- OWY żo 3x1,5 mm ²
- pompa obiegowa C.O.(P2co) – sterowanie (GND-S/S) (moduł M2 pompy podwójnej)	- LIYCY 2x0,75 mm ²
- pompa cyrkulacyjna C.W.U.1 (Pcwu1) – zasilanie (L,N,PE)	- OWY żo 3x1,5 mm ²
- pompa cyrkulacyjna C.W.U.2 (Pcwu2) – zasilanie (L,N,PE)	- OWY żo 3x1,5 mm ²
- pompa cyrkulacyjna C.W.U.2 (Pcwu2) – sterow. (GND-S/S)	- LIYCY 2x0,75 mm ²
- czujnik temperatury zewnętrznej (Tzew)	- LIYCY 2x0,75 mm ²
- czujniki temperatury (Tco, Tpcu, Tcwu1, Tcwu2)	- OWY 2x0,75mm ²
- siłowniki zaworów reg. (Yco,Ycwu1,Ycwu2) – (L,N,1,3,PE)	- OWY 5x0,75 mm ²
- termostaty bezpieczeństwa C.O.(B1), CW.U.1(B2) i C.W.U.3(B1)	- OWY 3x0,75mm ²

Materiały instalacyjne modułów węzła kompaktowego w tym rozdzielnica, koryta, rurki oraz przewody do pomp, siłowników, czujników 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 trzema wymiennikowymi obwodami regulacji temperatury tj. C.O., C.W.U.1 i C.W.U.2. W obiegu C.O. zastosowano podwójną pompę elektroniczną, która załączana jest za pośrednictwem jednego zestawu przełącznik-przekaznik. Moduły pompy należy skonfigurować do pracy w trybie praca-rezerwa. Możliwa jest także czasowa naprzemienna praca modułów pompy. Układ automatyki oparty jest na dwóch regulatorach pogodowych typu TROVIS 5573 firmy SAMSON. Regulatory należy

skonfigurować i sparametryzować przed uruchomieniem węzła według wytycznych użytkownika (inwestora). Regulator E1 przeznaczony do regulacji obiegu grzewczego C.O. oraz modułu C.W.U.1 dla obiegu stołówki – schemat instalacji w regulatorze Anl.11.9. Regulator E2 przeznaczony do regulacji modułu C.W.U.2 dla obiegu Przychodni – schemat instalacji w regulatorze Anl. 1.9.

Układy automatycznej regulacji temperatury obiegu grzewczego węzła będą dążyły za pomocą odpowiedniego otwarcia zaworów regulacyjnych 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 obiegach C.W.U. stałą wartość zadaną wpisuje się w regulatorach. Obiegi C.O. i C.W.U. posiadają funkcję obniżenia nocnego realizowanego za pomocą tygodniowego harmonogramu czasowego wpisanego w regulatorze. Układ regulacji wyłącza się i włącza od temperatury zewnętrznej (funkcja przełączania lato/zima). W okresie letnim aktywowana jest funkcja "rozruchu pompy" polegająca na tym, że raz w tygodniu załączana jest pompa obiegowa na czas rozruchu (np. 60 sekund). Wszystkie istotne dla procesu regulacji parametry dostępne są lokalnie na wyświetlaczach regulatorów.

UWAGA! Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania rozdzielnic.

10. ZAŁĄCZNIKI

Rys. 1. Koncepcja automatyzacji

Rys. 2-6. Schemat elektryczny rozdzielnic RM1

Rys. 7. Lista zacisków

Rys. 8. Złącze kontrolne - wytyczne

Rys. 9. Rozmieszczenie elementów rozdzielnic

Rys. 10. Wykaz elementów rozdzielnic

Rys. 11. Wykaz elementów obiektowych



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

DOKUMENTACJA ELEKTRYCZNA

DO ROZDZIELNICY RM1/2

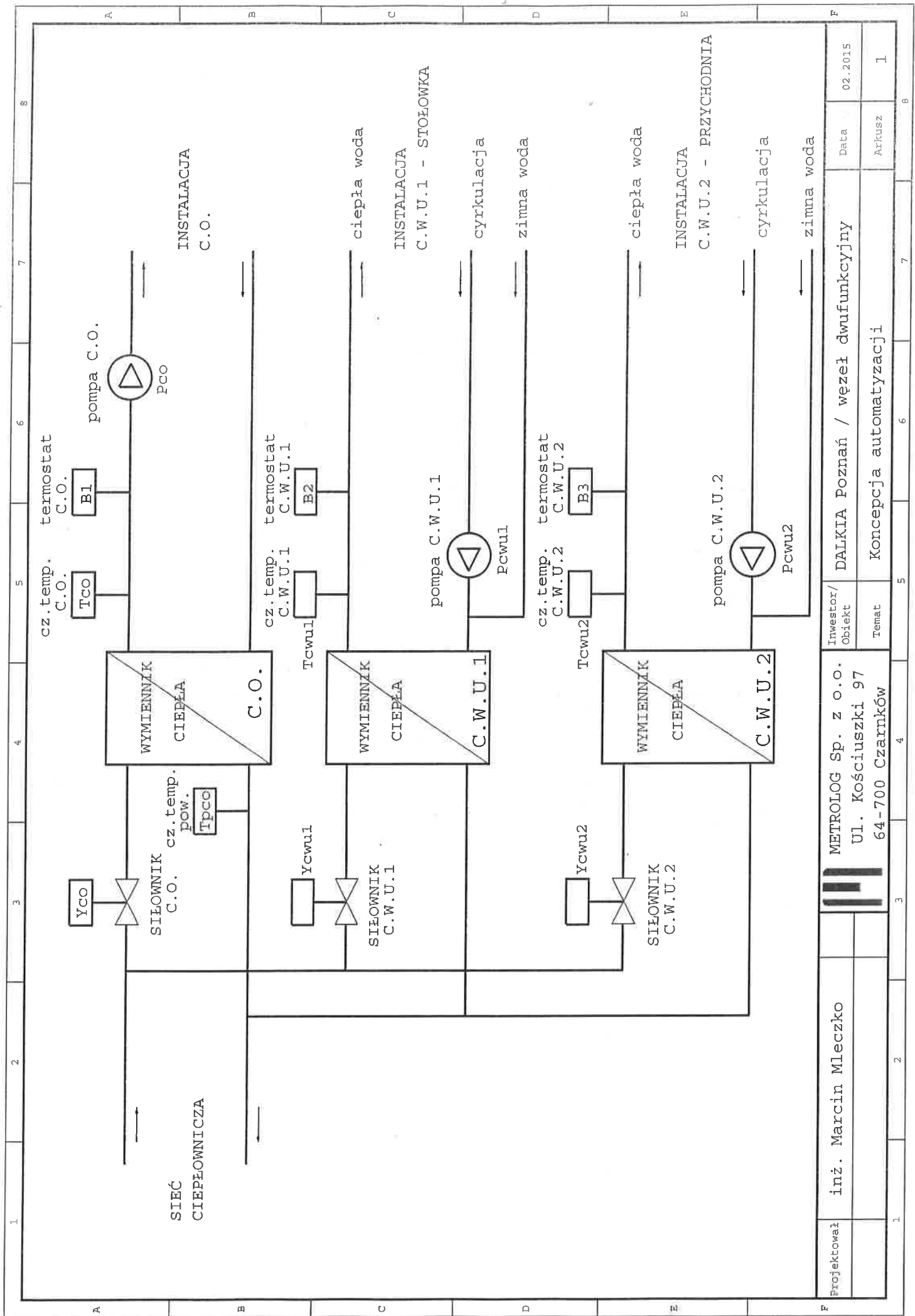
Data: 02.2015r

Kontrahent: UAM im. Adama Mickiewicza
ul. Wieniawskiego 1
61-712 Poznań

Nr projektu: 1fs1fs1f1fs_2xTR5573_3STW_DS HANKA
Poznań al. Niepodległości 26

Nr fabryczny:

Zlec.:



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

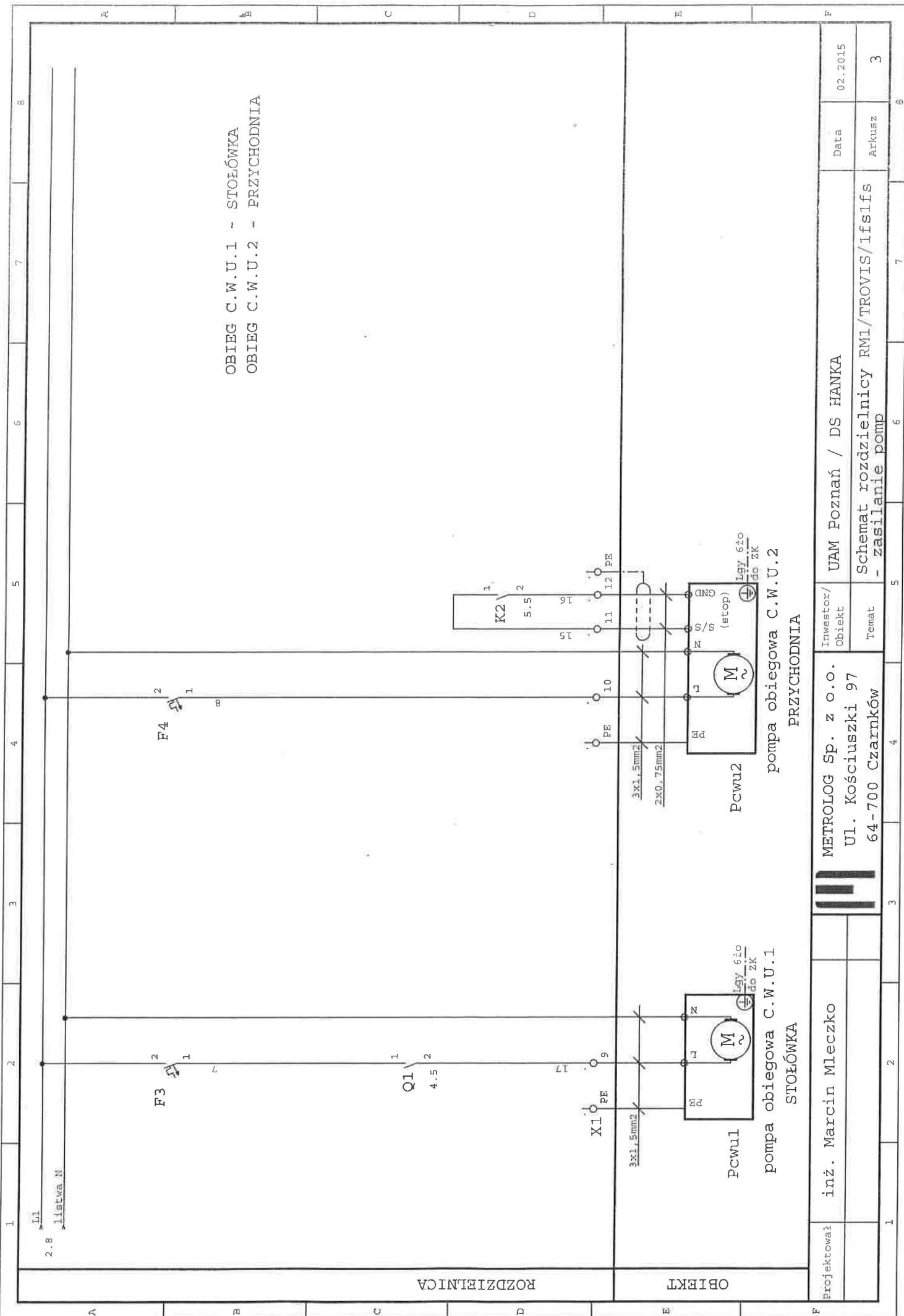
inż. Marcin Mleczko

DALKIA Poznań / węzeł dwufunkcyjny

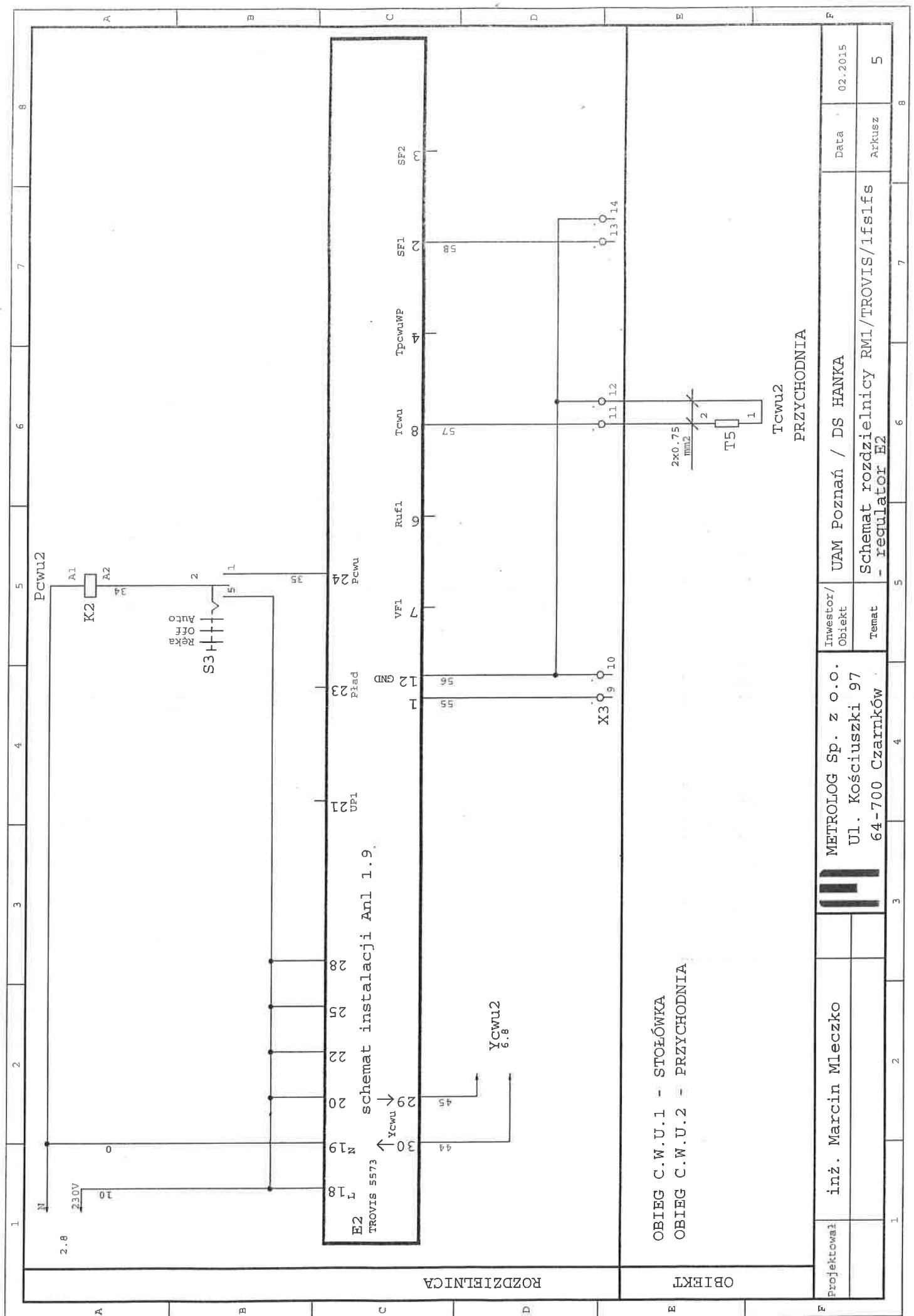
Koncepcja automatyzacji

Data
02.2015

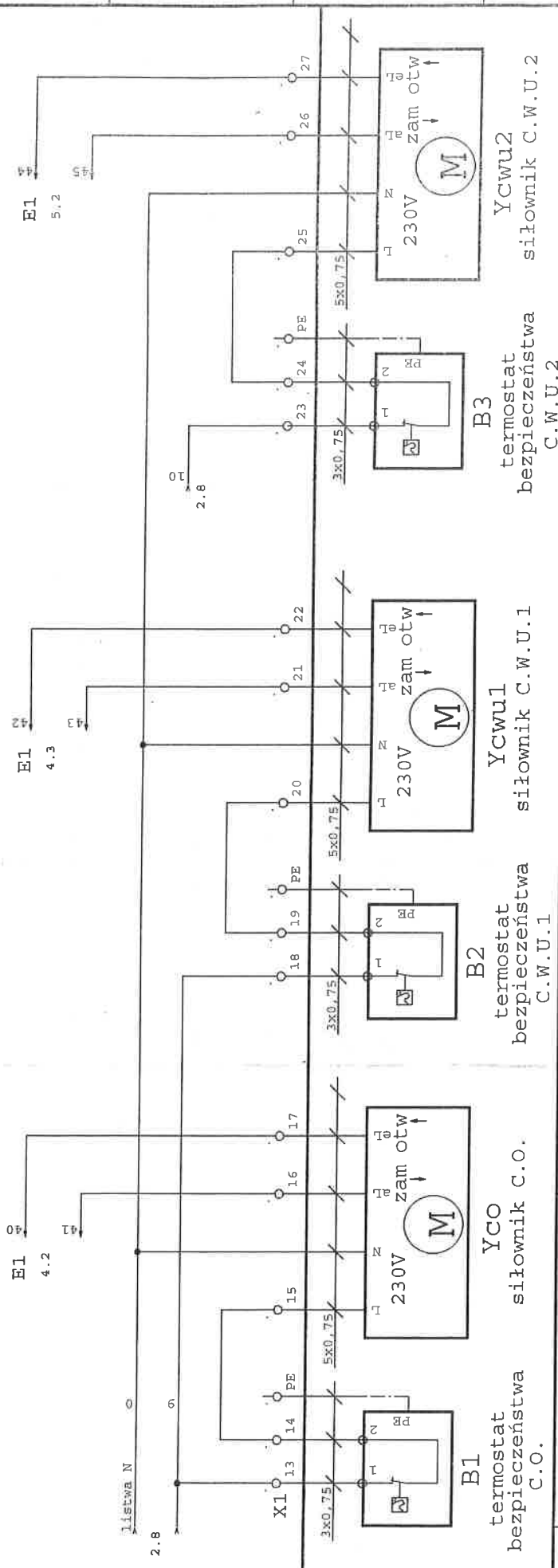
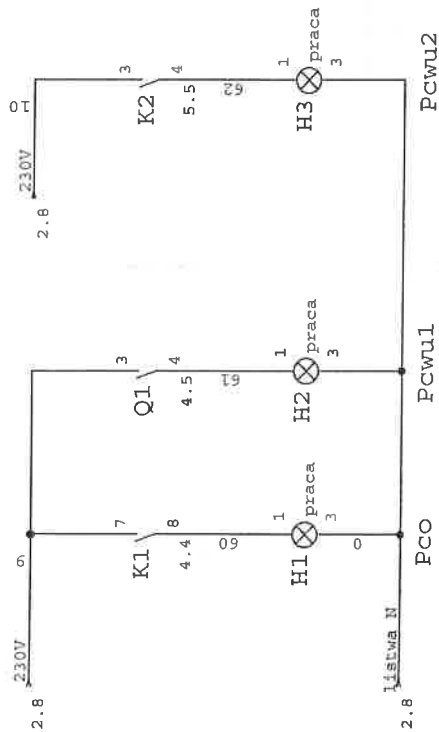
Arkusz
1




Projektował	inż. Marcin Mleczko		METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków		Investor/ Obiekt	UAM Poznań / DS HANKA		Data	02.2015
					Temat	Schemat rozdzielnicy RM1/TROVIS/lfs1fs - zasilanie pomp		Arkusz	3
1		2	3	4	5	6	7	8	



OBIEG C.W.U.1 - STOŁÓWKA
 OBIEG C.W.U.2 - PRZYCHODNIA



Projektował	inż. Marcin Mleczo			METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszkzi 97 64-700 Czarnków	Investor/ Obiekt	UAM Poznań / DS HANKA	Data	02.2015
					Temat	Schemat rozdzielnicy RM1/TROVIS/1fslfs - sterowanie i sygnalizacja	Arkusz	6
1		2		3				

	1	
	2	
P1co-L	3	F1-1
P1co-S/S	4	K1-1
P1co-GND	5	K1-2
P2co-L	6	F2-1
P2co-S/S	7	K1-3
P2co-GND	8	K1-4
Pcwu1-L	9	F2-1
Pcwu1-S/S	10	K3-1
Pcwu1-GND	11	K3-2
Pcwu2-L	12	Q1-2
B1-1	13	X2-1
B1-2	14	X1-15
Yco-L	15	X1-14
Yco-aL	16	E1-26
Yco-eL	17	E1-27
B2-1	18	X2-2
B2-2	19	X1-20
Ycwu1-L	20	X1-19
Ycwu1-aL	21	E1-29
Ycwu1-eL	22	E1-30
B3-1	23	E1-30
B3-2	24	X1-25
Ycwu2-L	25	X1-24
Ycwu2-aL	26	E2-29
Ycwu2-eL	27	E2-30

		X2	
REGULATOR E1	1	●	F5 230V
	2	●	
REGULATOR E2	3	●	F6 230V
	4	●	

		X3	
T1-2	1	E1-1	
T1-1	2	E1-12	
T2-2	3	E1-7	
T2-1	4	X3-2	
T3-2	5	E1-6	
T3-1	6	X3-4	
T4-2	7	E1-8	
T4-1	8	X3-6	
	9	E1-1	
	10	E2-12	
T5-2	11	E2-8	
T5-1	12	X2-10	
	13	E1-2	
	14	X3-12	

ZASTILANIE

Listwa N

Listwa PE

Projektował	inż. Marcin Mleczeko			METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Inwestor/ Obiekt	UAM Poznań / DS HANKA	Data	02.2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9
				Temat		Lista zaciągów	Arkusz	7


ZŁĄCZE KONTROLNE ZK - WYTYCZNE

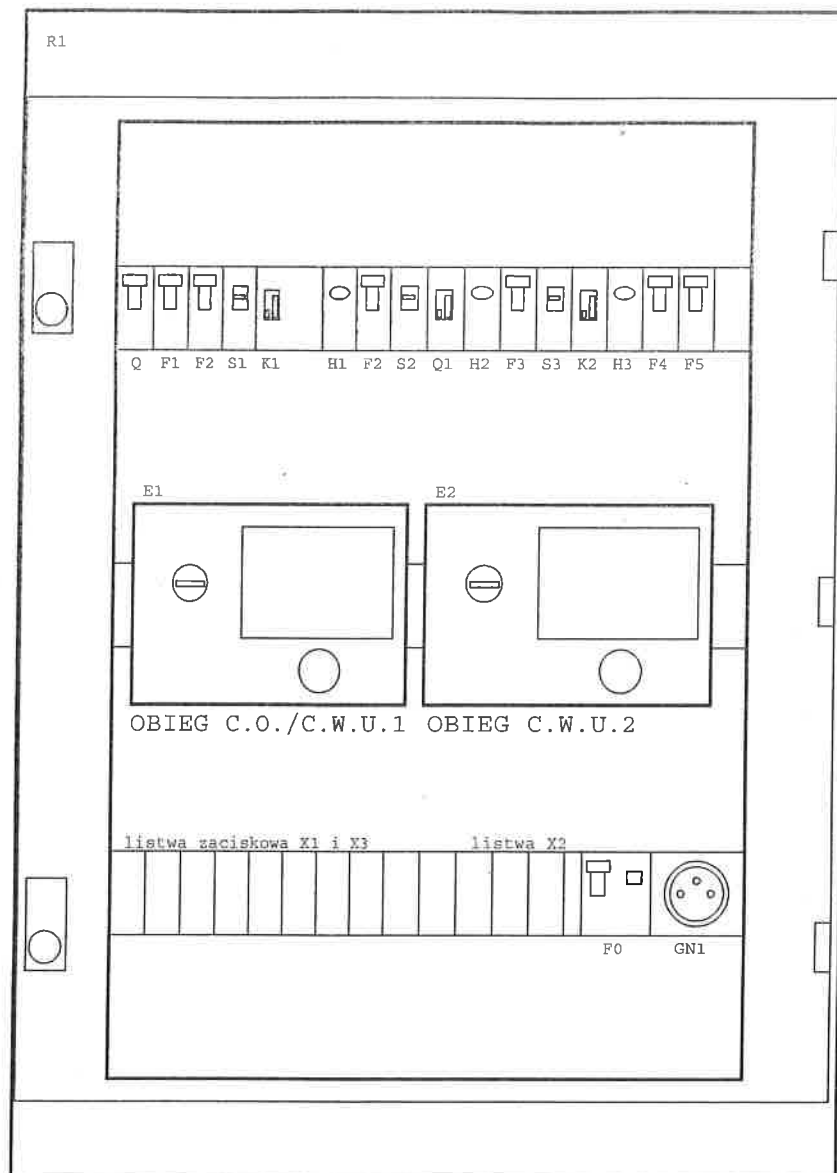
Złącze kontrolne do połączeń wyrównawczych zamontować na głównej ramie węzła cieplnego i podłączyć urządzenia zgodnie ze schematem.

Na każdej rurze wchodzącej i wychodzącej z węzła zamontować opaskę uziemiającą i podłączyć ją do złącza kontrolnego przewodem Lgy 1x6mm² żo.

Jeżeli rama węzła jest dzielona to każdy oddzielny jej element podłączyć przewodem Lgy 1x6mm² żo do złącza kontrolnego ZK

Główne podłączenie złącza kontrolnego ZK do otoku budynku wykonać bednarką ZN 25x4 lub przewodem Lgy 1x16mm² żo.

Projektował	inż. Marcin Mleczko		METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Inwestor	UAM Poznań	Data	02.2015
				Temat	Złącze kontrolne -wytyczne	Arkusz	8



OPIS ELEWACJI

H1,H2,H3 - lampka sygnalizująca pracę pomp C.O. i C.W.U. - zielona.

S1,S2,S3 - przełącznik trójpozycyjny trybu pracy pomp C.O. i C.W.U.

Przełącznik posiada trzy ustawienia :

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


(II)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.

Projektował	inż. Marcin Mleczo		METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Inwestor	UAM Poznań	Data	02.2015
				Temat	Rozmieszczenie elementów wraz z opisem	Arkusz	9

[illegible]

F	Projektował	inż. Marcin Mleczko		METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Investor/ Obiekt	UAM Poznań / DS HANKA			Data	02.2015
					Temat	Wykaz elementów rozdzielnic RM			Arkusz	10
	1	2	3	4	5	6	7	8		

[illegible]

OBIEG C.W.U.1 - STOŁÓWKA
OBIEG C.W.U.2 - PRZYCHODNIA

[illegible]