

# PROJEKT TECHNICZNY WYKONAWCZY

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

STADIUM DOKUMENTACJI <b>DB-W</b>	BRANŻA <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	UMOWA	NR ZLECENIA
INWESTOR	<b>MPEC KONIN Sp. z o.o. Ul. Gajowa 1 62-510 Konin</b>		
NAZWA INWESTYCJI	<b>BUDOWA DWUFUNKCYJNEGO NASCIENNEGO WĘZŁA CIEPLNEGO C.O., C.W.U.</b>		
OBIEKT	<b>Konin ul. 3 Maja 34</b>		
TEMAT OPRACOWANIA	<b>Instalacje elektryczne i AKPiA węzła ciepłego</b>		
OPRACOWAŁ	<b>inż. Marcin Mleczko</b>		
PROJEKTOWAŁ	<b>mgr inż. Damian Furman upr. bud. WKP/0295/POOE/14</b>		

Czarnków, listopad 2022r.

## **SPIS TREŚCI**

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

## **1. WSTĘP**

Niniejsze opracowanie dotyczy automatycznej regulacji dwufunkcyjnego węzła ciepłego dla potrzeb centralnego ogrzewania (C.O.) oraz ciepłej wody użytkowej (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 ciepły wyposażony będzie w rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą węzła RM1 dla potrzeb automatyki sterowniczej i zasilania pomp obiegowych zgodnie ze specyfikacją urządzeń i schematem elektrycznym (załącznik). Rozdzielnicę RM1 należy zasilić z rozdzielnicy zasilającej (poza zakresem opracowania).

## **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 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 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 i warsztatowych wchodzi:

- a) wykonanie rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RM1 wyposażonej w elementy zabezpieczające i sterujące (rys.1-6),
- b) zamontowanie rozdzielnic RM1 wewnątrz obudowy szafkowej węzła i 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:
  - wykonanie instalacji zasilania rozdzielnic zasilająco-sterowniczej RM1
  - 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 RM1 a:
    - rozdzielnicą zasilającą
    - pompami obiegowymi
    - czujnikami temperatury
    - siłownikami zaworów regulacyjnych obiegów grzewczych węzła
  - podłączenie instalacji wyrównania potencjałów do konstrukcji węzła,
- 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-HD 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 Inwestor-Generalny Wykonawca winien zabezpieczyć:

- zasilanie 1x230V/50Hz +N, PE z tolerancją -10...+10% w węźle cieplnym jako oddzielny obwód z rozdzielnicą elektrycznej zasilającej - moc **~1,5 kW** przewodem o przekroju minimum 3x2,5mm<sup>2</sup> 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-HD 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 stalową konstrukcję węzła, rurociągi wchodzące i wychodzące poza konstrukcję oraz rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą. Zaleca się aby w pomieszczeniu węzła wykonać połączenia wyrównawcze i połączyć z uziomem otokowym lub główną szyną wyrównawczą budynku (jeżeli istnieje). W przypadku braku możliwości podłączenia do istniejących uziomów należy wbić pręty uziemiające na zewnątrz w pobliżu pomieszczenia węzła. Instalację prowadzić płaskownikiem ocynkowanym (bednarka) 25x3 lub linką Cu min. 16mm<sup>2</sup> na ścianie węzła na wysokości 0,5m i podłączyć do szyny uziemiającej zamontowanej w pobliżu węzła. Wartość graniczna uziomu wyrównawczego nie powinna przekraczać  $R \leq 30\Omega$ .

## **9. PRZEZNACZENIE ROZDZIELNICY RM1**

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza węzła przeznaczona jest dla potrzeb automatyki sterowniczej oraz zasilania pomp obiegowych zgodnie ze specyfikacją urządzeń i schematem elektrycznym (rys.1-6). W rozdzielnicy znajdują się zabezpieczenia nadprądowe dla poszczególnych obwodów oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD) wspólne dla wszystkich odbiorów. Rozdzielnica została zaprojektowana jako szafka do powieszenia wewnątrz konstrukcji węzła ciepłego i jest dostarczana jako jego wyposażenie. W rozdzielnicy znajduje się regulator pogodowy, który steruje układem automatyki poprzez regulacje położenia siłowników na zaworach regulacyjnych obiegów grzewczych oraz załączanie pompy obiegowej C.O. i cyrkulacyjnej C.W.U.

Przeznaczenie rozdzielnicy:

- zasilanie i zabezpieczenie pomp obiegowych
- zasilanie i zabezpieczenie elementów wykonawczych automatyki
- zasilanie i zabezpieczenie obwodów sterowania

Pompy załączane są poprzez zespół styczników i przekaźników znajdujących się w rozdzielnicy RM1. Na elewacji znajdują się lampki sygnalizujące pracę pomp oraz przełączniki trybu sterowania pomp **A-O-R**, odpowiednio:

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

S2,H2 – pompa obiegowa C.W.U. (Pcwu), praca 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 RM1	- YDYżo 3x2,5 mm <sup>2</sup>
- pompa obiegowa C.O. (Pco) – zasilanie (zaciski: L, N, PE)	- OWY 3x1,5 mm <sup>2</sup>
- pompa obiegowa C.O. (Pco) – sterowanie (EXT-OFF)	- LIYCY 2x0,75 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. podwójny (B1) – (1,2-2,1)	- OWY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
- termostat bezpieczeństwa C.W.U. podwójny (B2) – (1,2-2,1)	- OWY 3x0,75 mm <sup>2</sup>
- siłownik zaworu regulacyjnego C.O. (Yco) – (L,N,PE,eL,aL) Żył PE (ż/z) zostaje niepodłączona-siłownik nie posiada zacisku PE	- OWY 5x0,75 mm <sup>2</sup>
- siłownik zaworu regulacyjnego C.W.U (Ycwu) – (L,N,PE,eL,aL) Żył PE (ż/z) zostaje niepodłączona-siłownik nie posiada zacisku PE	- OWY 5x0,75 mm <sup>2</sup>
- czujnik temperatury zewnętrznej T1 (Tzew)	- LIYCY 2x0,75 mm <sup>2</sup>
- czujniki temperatury T2, T3, T4, T5 (Tco, Tcwu, TpcowP, Tcyrk)	- OWY 2x0,75 mm <sup>2</sup>

Materiały instalacyjne modułów węzła kompaktowego w tym rozdzielnica, koryta, rurki oraz przewody do siłownika, czujników (oprócz Tzew) i inne są dostarczane razem z węzłem cieplnym 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 TROVIS 5573 firmy SAMSON. Regulator należy skonfigurować i sparametryzować przed uruchomieniem węzła według wytycznych użytkownika (inwestora) – schemat instalacji w regulatorze Anl.11.9 (C.O.+C.W.U.). 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 "wymuszona praca pompy" polegająca na tym, raz na 24 godziny załączana jest pompa obiegowa na czas rozruchu (60 sekund) w celu zapobieżenia zatarcia pompy. Wszystkie istotne dla procesu regulacji parametry dostępne są lokalnie na wyświetlaczu regulatora. UWAGA! Nie należy bez wyraźnej potrzeby wyłączać zasilania rozdzielnicy.

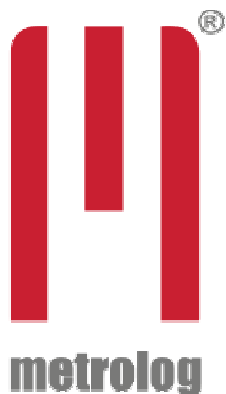
## **12. ZAŁĄCZNIKI**

Rys. 1-3. Schemat elektryczny rozdzielnic RM1

Rys. 4. Rozmieszczenie elementów wraz z opisem

Rys. 5. Wykaz elementów rozdzielnic

Rys. 6. Wykaz elementów obiektowych



# DOKUMENTACJA ELEKTRYCZNA DO ROZDZIELNICY RM1/2

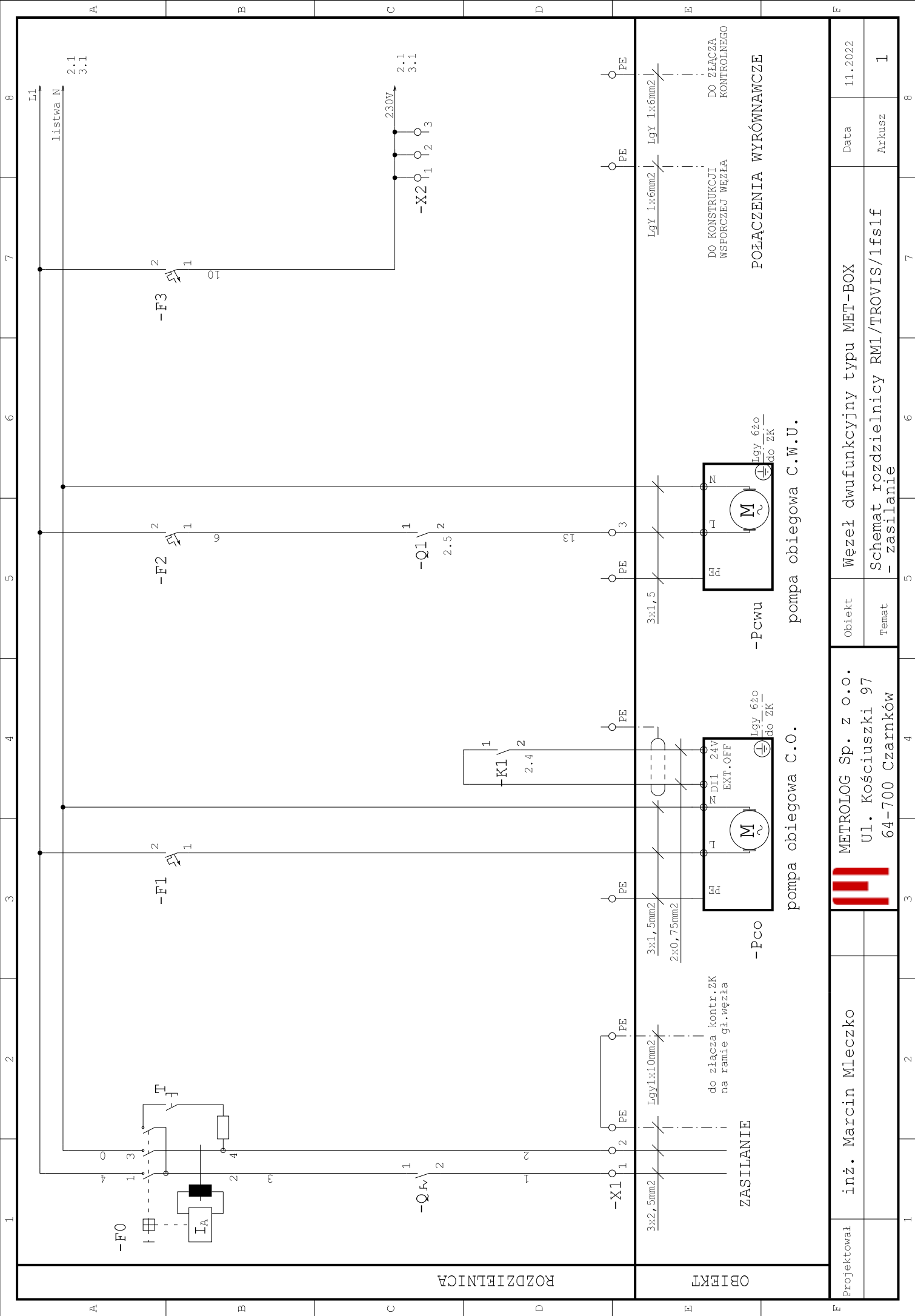
Data: 11.2022r

Kontrahent: MPEC Konin Sp.z o.o.  
ul.Gajowa 1  
62-510 Konin

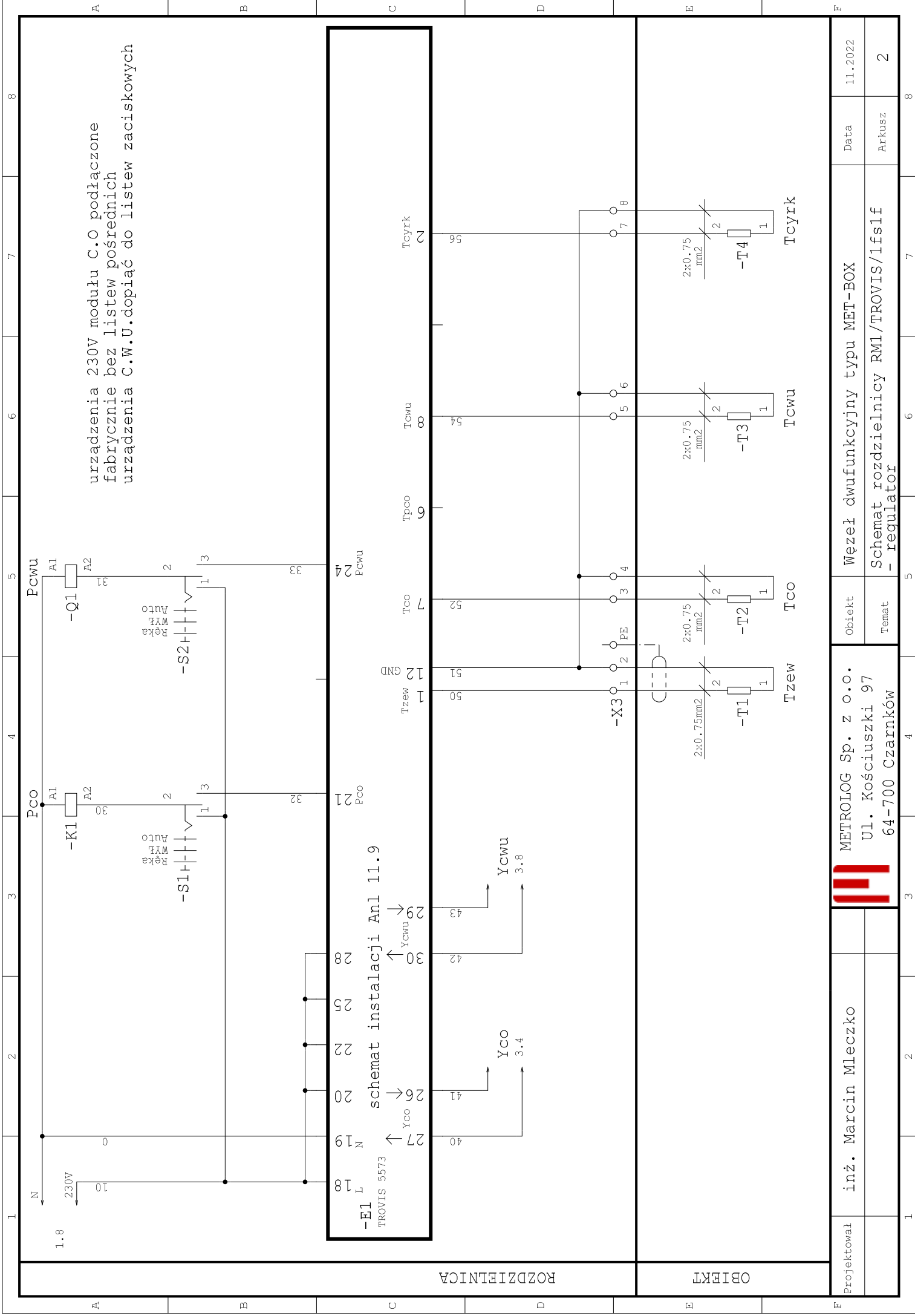
Nr projektu: 1fs1f\_TROVIS5573\_2STW (MET-BOX 2f)  
Konin ul.3 Maja 34

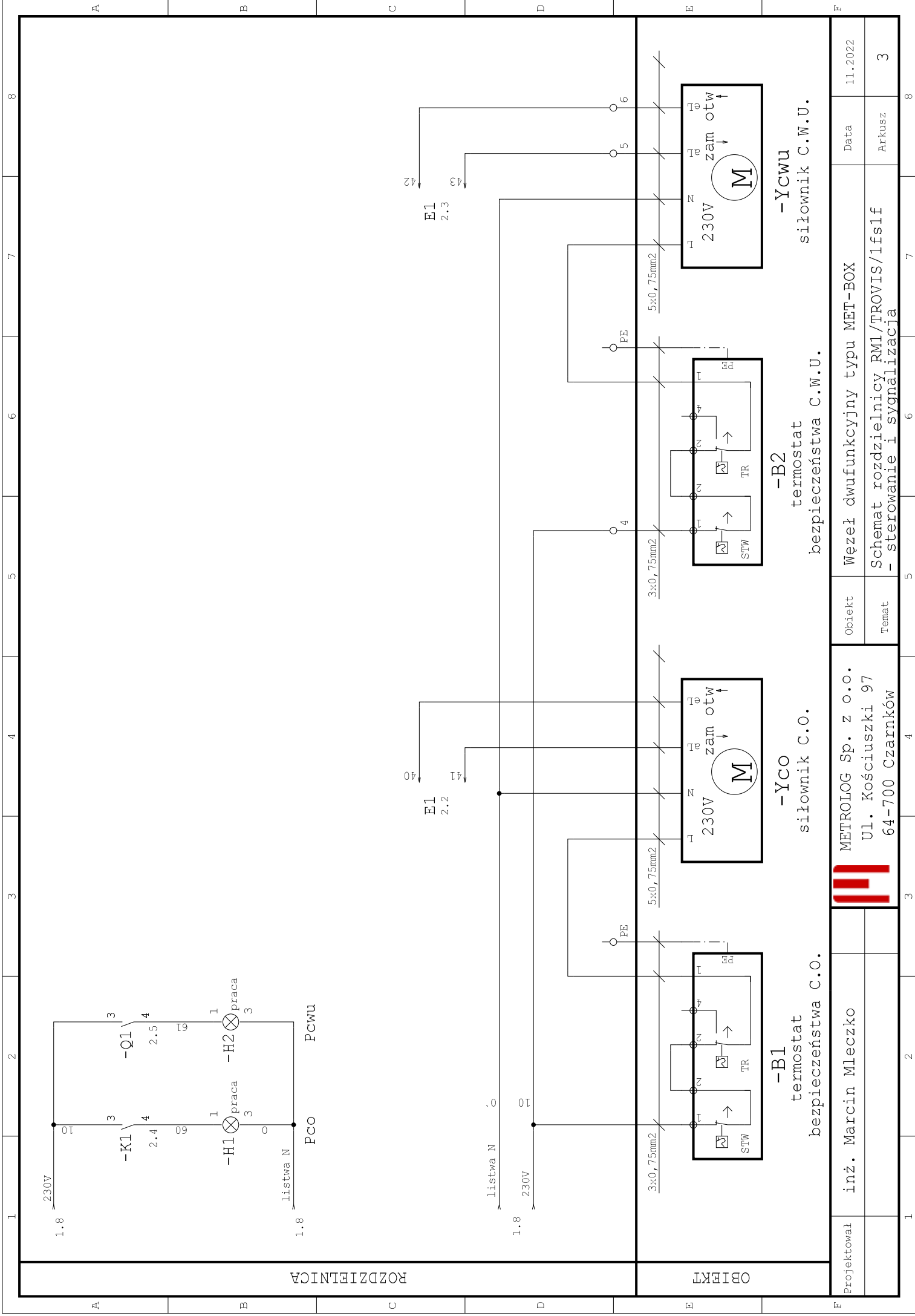
Nr fabryczny:

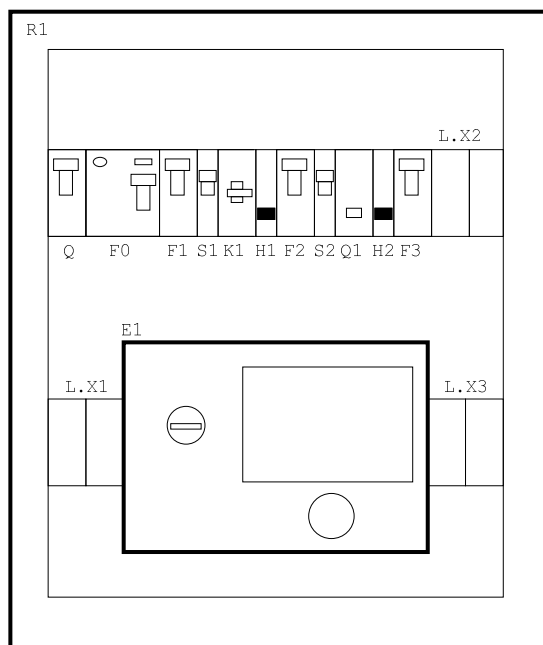
Zlec.:



Projektował	inż. Marcin Mleczko				Obiekt	Węzeł dwufunkcyjny typu MET-BOX	Data	11.2022
					Temat	Schemat rozdzielnic RM1/TROVIS/1fs1f - zasilanie	Arkusz	1







R1-obudowa typu 2x12mod  
 E1-regulator pogodowy  
 L.-listwy zaciskowe

## OPIS ELEWACJI

H1,H2 - lampka sygnalizująca pracę 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.

Lista materiałowa									
Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu				
1	Q	E201 25A	wyłącznik	ABB	wyłącznik 1 modułowy 25A				
1	F0	F202 A-25/0.03	wyłącznik RP	ABB	wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA, char.A				
1	F1	S201 C6	wyłącznik nadprądowy	ABB					
1	F2	S201 C2	wyłącznik nadprądowy	ABB					
1	F3	S201 B6	wyłącznik nadprądowy	ABB					
1	K1	E297 16-20 230V	przełącznik 230V	ABB	przełącznik 2xNO, cewka 230V				
1	Q1	ESB20-20N-06 230V	stycznik 230V	ABB	stycznik 2xNO, cewka 230V				
2	S1,S2	E214-16-101	przełącznik 3 poz.	ABB	przełącznik 3 pozyc.(A/O/R)				
2	H1,H2	E219-D	lampa zielona	ABB	lampa sygnalizacyjna zielona				
1	E1	TROVIS 5573	regulator pogodowy	SAMSON	regulator pogodowy(C.O.+C.W.U)+podstawa				
1	R1	PV 2x12	rozdzielnica	ETI	rozdzielnica modułowa 2x12 mod. IP55				

Lista materiałowa											
Ilość	Oznaczenie	Typ elementu	Nazwa elementu	Wytwórca	Opis elementu						
1	Pco	STRATOS MAXO 25/0.5-4	pompa obiegowa C.O.	WILO	PI=80W, Un=230V, I <sub>max</sub> =0.73A						
1	Pcwu	STRATOS PICO-Z 20/1-4	pompa cyrkulacyjna C.W.U.	WILO	PI=25W, Un=230V, I <sub>max</sub> =0.33A						
1	Yco	5825-10 (6mm, 35s)	siłownik C.O.z f.awaryjna	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	Ycwu	5825-13 (6mm, 18s)	siłownik C.W.U.z f.awaryjna	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	Tzew	5227-5 (Pt 1000)	czujnik temp. zewnętrznej	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	Tco	5277-3 (Pt 1000)	czujnik temp. zasilania C.O.	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	TpcowP	5267-2 (Pt 1000)	czujnik temp. powrotu sieciowego C.O.	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	Tcwu	5207-61 (Pt 1000)	czujnik temp. zasilania C.W.U.	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	Tcyrk	5277-3 (Pt 1000)	czujnik temp. cyrkulacji C.W.U.	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	B1 (TR/STB)	5347-2 (max.80C/95C)	termostat bezpieczeństwa C.O.	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
1	B2 (TR/STB)	5347-2 (max.70C/85C)	termostat bezpieczeństwa C.W.U.	SAMSON	zgodnie z D.T. węzła						
UWAGI:											

Projektował	inż. Marcin Mleczko		METROLOG Sp. z o.o. Ul. Kościuszki 97 64-700 Czarnków	Obiekt	Węzeł dwufunkcyjny typu MET-BOX		Data	09.2022
				Temat	Schemat rozdzielnicy RM1/TROVIS/1fs1f - sterowanie i sygnalizacja		Arkusze	6