

„W A R E M – S” S. j. A. Baran, A. Wrzos
35 – 105 Rzeszów ul. Popieluszki 22/5

Inwestor: Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
Al. Powstańców Warszawy 12, 35-959 Rzeszów

Data opracowania : Czerwiec 2020r.

Stadium : Projekt Wykonawczy

Obiekt : Budynek "P" – W-I

Adres : Rzeszów, ul. Poznańska 2

Temat : Instalacje elektryczne dla węzła ciepłego c.o.

Część : Elektryczna i AKP i A

Projektant : mgr inż. Rafał Dróbek upr. nr PDK/0099/PWOE/11

2
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- **OPIS TECHNICZNY**

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Zasilanie w energię elektryczną**
- 5. Rozdzielnica węzła „SE”**
- 6. Instalacja elektryczna**
- 7. Sterowanie i sygnalizacja**
- 8. Instalacja regulacji temperatury c.o.**
- 9. Pomiar ciepła**
- 10. Instalacja oświetleniowa**
- 11. Instalacja gniazd**
- 12. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa**

- **ZESTAWIENIE AKP**
- **TABELA PRZEWODÓW**
- **WYKAZ MATERIAŁÓW DLA „SE”**

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- **RYSUNKI**

- Rys. nr 01E Schemat ideowy obwodów głównych
- Rys. nr 02E Schemat ideowy układu sterowania pompami
- Rys. nr 03E Schemat ideowy układu regulacji temperatury
- Rys. nr 04E Schemat ideowy obwodów sygnalizacyjnych
- Rys. nr 05E Schemat ideowy układu pomiaru ciepła
- Rys. nr 06E Listwy przyłączeniowe
- Rys. nr 07E Rozmieszczenie aparatów w rozdzielni
- Rys. nr 08E Rzut pomieszczenia węzła
- Rys. nr 09E Plan sytuacyjny

OPIS TECHNICZNY

Do „PW instalacji elektrycznych i AKP i A węzła cieplnego na cele centralnego ogrzewania (c.o.) w budynku „P” węzeł W-I Politechniki Rzeszowskiej przy ul. Poznańskiej 2 w Rzeszowie.

1. Podstawa opracowania :

Przy opracowywaniu projektu korzystano z:

- Obowiązujące Polskie Normy i przepisy
- DTR poszczególnych urządzeń
- Wizja lokalna na obiekcie

2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje następujące zagadnienia dotyczące instalacji elektrycznej i AKP i A:

- ◆ szafkę elektryczną węzła c.o.
- ◆ sterowanie napędami pomp obiegowych
- ◆ instalacje elektryczne i AKP i A dla węzła c.o.
- ◆ regulację temperatury wody w instalacji c.o.
- ◆ pomiar ciepła na cele c.o.
- ◆ ochronę przeciwporażeniową

3. Stan istniejący

W chwili obecnej budynek jest zasilany w ciepło z istniejącego węzła c.o.. Ze względu na wymianę węzła zaprojektowano nową szafkę zasilająco-sterującą jednofunkcyjną. Istniejącą szafkę zasilająco-sterującą należy zlikwidować i zastąpić projektowaną „SE”. Istniejące pompy obiegowe pozostawia się bez zmian. Sterowanie zaworami mieszającymi zostanie zlikwidowane.

4. Zasilanie w energię elektryczną

W celu zasilania węzła należy wykorzystać istniejący WLZ wykonany przewodem YDY 5x4mm². Nie przewiduje się odrębnego układu rozliczeniowego pomiędzy PGE a MPEC.

5. Rozdzielnica węzła „SE”

Projektowaną szafkę „SE” zamontować jak na rzucie pomieszczenia węzła. Obwody siłowe wykonać przewodem LgY 2,5mm², sterownicze okablować przewodem Lgy 1.5mm². Aparaty w tablicy oznaczyć szyldzikami i opisać funkcjonalnie.

6. Instalacja elektryczna

Projektuje się obwody zasilające napędy pomp obiegowych:

- istniejąca pompa obiegowa **PO1**, dla obiegu grzewczego c.o. **S1** typu UPE 32-120F o mocy $P_n = 40/400W$, prądzie $I_n = 0,35/3,3A$ i napięciu $U_n = 1 \times 230V$ prod. Grundfos. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo 3x1,5mm² w RVS18,
- istniejąca pompa obiegowa **PO2**, dla obiegu grzewczego c.o. **S2** typu Magna 50-100F o mocy $P_n = 10...180W$, prądzie $I_n = 0,1...1,25A$ i napięciu $U_n = 1 \times 230V$ prod. Grundfos. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo 3x1,5mm² w RVS18,
- istniejąca pompa obiegowa **PO3**, dla obiegu grzewczego c.o. **S3** typu 32 Pot80c o mocy $P_n = 140/210/245W$, prądzie $I_n = 0,63/0,92/1,04A$ i napięciu $U_n = 1 \times 230V$ prod. LFP. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo 3x1,5mm² w RVS18,
- istniejąca pompa obiegowa **PO4**, dla obiegu grzewczego c.o. **S4** typu UPE 25-60 o mocy $P_n = 40/100W$, prądzie $I_n = 0,28/0,44A$ i napięciu $U_n = 1 \times 230V$ prod. Grundfos. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo 3x1,5mm² w RVS18,

7. Sterowanie i sygnalizacja

Zaprojektowano sygnalizację optyczną światłem ciągłym za pomocą lampek z LED-owym elementem świecącym, umieszczonych w szafce elektrycznej. Lampka zielona sygnalizuje pracę napędu danej pompy obiegowej, natomiast czerwona oznacza awarię.

Pompy **PO1...PO4** sterowane są trójpołożeniowym przełącznikami, który w poz. I – wymusza pracę ręcznie, w poz. II – realizuje pracę automatyczną, natomiast w poz.0 wyłącza pompę. Dodatkowo wyłączenie pomp **PO** przez regulator sygnalizowane jest lampką niebieską.

8. Instalacja regulacji temperatury c.o. i c.w.u.

Automatyczna regulacja temperatury centralnego ogrzewania (c.o.) odbywać się będzie w oparciu o regulator elektroniczny umożliwiający regulację minimum dwóch kanałów z interfejsem Ethernet i Modbus. Będzie on sterował pracą zaworu regulacyjnego poprzez siłownik elektryczny. Wartość zadana temperatury centralnego ogrzewania jest wyznaczana na podstawie mierzonej temperatury zewnętrznej. Mierzac temperaturę w rurociągu zasilającym instalację c.o. i temperaturę zewnętrzną realizuje on krzywą grzania zadaną mu przez użytkownika. Może ona być nastawiana przez wprowadzenie zmiany jej nachylenia. Zawór regulacyjny w zależności od sygnału z regulatora zwiększa lub dławi przepływ wody przez wymiennik c.o. regulując w ten sposób temperaturę wody instalacyjnej centralnego ogrzewania. Dodatkowo możliwy będzie odczyt aktualnej wartości temperatury na powrocie niskich parametrów z instalacji. Obwody sygnałowe łączące poszczególne elementy układu regulacyjnego wykonać należy przewodem ekranowanym, układanym w oddzielnych ciągach w odległości ok. 30cm od przewodów instalacji elektrycznych.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować na północnej lub wschodniej ścianie budynku wykorzystując trasę istniejącego czujnika zewnętrznego. Czujnik zamontować ok. 3m od podłoża w miejscu nie narażonym na bezpośrednie nasłonecznienie lub inne oddziaływania termiczne.

Regulacja temperatury c.o. odbywać się będzie za pomocą następujących urządzeń, którymi są:

TCK1- regulator cyfrowy

1NV1 – siłownik elektryczny 3 pkt z funkcją bezpieczeństwa

(W komplecie z zaworem regulacyjnym dobranym w PW technologii węzła)

1TE1 – czujnik temperatury zewnętrznej, Pt1000

2TE1 – czujnik temp. zasilania instalacji c.o., Pt1000

3TE1 – czujnik temp. powrotu instalacji c.o., Pt1000

Powyższe elementy połączyć ze sobą zgodnie z dołączoną DTR regulatora . Obwody sygnałowe czujników wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY 2 x 0,75mm² .

9. Pomiar ciepła c.o.

Układ pomiaru ciepła na cele c.o. pozostawia się bez zmian.

10. Instalacja oświetleniowa

W celu odpowiedniego oświetlenia pomieszczenia węzła projektuje się trzy hermetyczne oprawy oświetleniowe typu LED. Obwód oświetleniowy należy zasilić z projektowanej szafy „SE”. Istniejące oprawy oświetleniowe należy zlikwidować.

11. Instalacja gniazd

W celach bieżącej eksploatacji i remontów zaprojektowano podwójne gniazdo 230V i pojedyncze 24V zlokalizowane w pobliżu szafki „SE”. Dodatkowo przewidziano jedno gniazdo 230V zabezpieczone odrębnym wyłącznikiem instalacyjnym na potrzeby np. telemetrii.

12. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna w węźle pracuje w układzie TN-S. Elementy instalacji oraz wyposażenia technologicznego, które normalnie nie są pod napięciem, a mogą się znaleźć w przypadku awarii, należy metalicznie połączyć z przewodem ochronnym PE.

Przewodu tego nie wolno przerywać na łącznikach.

Ochronę od porażen zapewniono przez :

- szybkie wyłączenie napięcia w poszczególnych obwodach odbiorczych
- użycie obudowy szafki z materiału izolacyjnego,
- instalację połączeń wyrównawczych miejscowych
- zastosowanie wyłącznika różnicowo - prądowego na zasilaniu typu A

Należy wykorzystać istniejącą magistralę połączeń wyrównawczych wykonaną z płaskownika FeZn.

Połączenia metalowych rurociągów z magistralą wykonać przewodem LgYżo 6mm². Połączenia na rurach wykonać za pomocą objemek i zacisków śrubowych w sposób zapewniający styk elektryczny i zapobiegający przesuwaniu się elementów łączonych. Do magistrali przyłączyć należy wszystkie metalowe obudowy urządzeń technologicznych, zaciski ochronne gniazd wtykowych, konstrukcje wsporcze, szynę PE szafy elektrycznej „SE”. W celu ochrony przed skutkami przepięć w instalacji elektrycznej zaprojektowano ochronniki modułowe z wymiennymi wkładkami typu 2 wg PN-EN 61643-1 klasy II wg PN-IEC 61643-1. Ochronniki posiadają wbudowane bezpieczniki i nie wymagają zabezpieczeń zewnętrznych.

UWAGA:

Po zainstalowaniu wszystkich urządzeń przeprowadzić pomiary i testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki pomiarów zaprotokolować.

Podczas pomiarów rezystancji izolacji wyjąć wkładki warystorowe ograniczników przepięć.

Nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w pompach elektronicznych gdyż grozi to zniszczeniem układów elektroniki.

ZESTAWIENIE AKP

Lp.	Nazwa	Oznaczenie w projekcie	Ilość Szt.
1.	Mikroprocesorowy regulator 3 obiegów grzewczych z kluczem aplikacji A230, zasilanie 230V, 50Hz, złącze Ethernetowe RJ45, komunikacja Modbus/TCP	TCK1	1
2.	Napęd elektryczny dla zaworu regulacyjnego c.o 3-punktowy napięcie zasilania 230V, 50Hz, Moc 4VA, prędkość 3s/mm, IP54, siła 500N z funkcją awaryjnego powrotu	1NV1	1
3.	Czujnik temperatury zewnętrznej, Pt1000	1TE1	1
4.	Czujnik temperatury zanurzeniowy Pt 1000, wraz z osłoną ze stali nierdzewnej, długość osłony l =100mm, króciec z gwintem G1/2”,	2TE1 3TE1	2
5.	Termostat bezpieczeństwa TR/STW z automatycznym ponownym włączeniem, nastawa 90°C	4TE1	1

TABELA PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH

NR OBWODU	Trasa		TYP I PRZEKRÓJ PRZEWODU	DŁUG. PRZEW.	SPOSÓB UŁOŻ
	SKĄD	DOKĄD			
W1M	SE	PO1	OWYżo 3x1,5 mm ²	8mb	RL18
W2M	SE	PO2	OWYżo 3x1,5 mm ²	8mb	RL18
W3M	SE	PO3	OWYżo 3x1,5 mm ²	8mb	RL18
W4M	SE	PO4	OWYżo 3x1,5 mm ²	8mb	RL18
W5M	SE	gn.wtyk. 24V	YDY 2x1,5 mm ²	3mb	RL18
W6M	SE	obw.oświetl.	YDYżo 3x1,5mm ²	15mb	RL18
W7M	SE	gn.wtyk. 230V	YDYżo 3x2,5 mm ²	3mb	RL18
W8M	SE	gn.wtyk. 230V	YDYżo 3x1,5 mm ²	6mb	RL18
W1A	SE	PO1	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W2A	SE	PO2	LIYCY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W3A	SE	PO2	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W4A	SE	PO3	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W5A	SE	PO4	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W6A	SE	6TE1	OWYżo 5x1mm ²	10mb	RL18
W7A	SE	1NV1	OWY 4x1mm ²	10mb	RL18
W8A	SE	1TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	15mb	RL16
W9A	SE	2TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	10mb	RL16
W10A	SE	3TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	10mb	RL16

Podane długości mają charakter orientacyjny. Szczegółowe długości należy sprawdzić na obiekcie.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

dla węzła W-I w bud. „P” przy ul. Poznańskiej 2

Lp.	Nazwa	Ilość	Oznaczenie w projekcie
	Materiały do zamontowania w szafce elektrycznej „SE”		
1	Obudowa szafki z tworzywa termoplastycznego 3x18; 56 – modułowa o stopniu ochrony IP65, z przezroczystymi drzwiczkami	2 szt.	SE
2	Rozłącznik instalacyjny 4-biegunowy 63A	1 szt.	S1
3	Wyłącznik różnicowoprądowy 3-fazowy, 40A, 30mA, typ A	2 szt.	Q1, Q2
4	Wyłącznik instalacyjny trójfazowy C 0,5A	1 szt.	F1
5	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy C 1A	6 szt.	F5, F11...F15
6	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy C 2A	4 szt.	F3, F4, F6, F16
7	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy C 6A	1 szt.	F2
8	Wyłącznik instalacyjny podwójny B 6A	1 szt.	F7
9	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy B 10A	1 szt.	F8
10	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy B 16A	2 szt.	F9, F10
11	Stycznik modułowy 25A, 2NO, Ust=230VAC	3 szt.	K1, K3, K4
12	Przełącznik 5A, 2P Ust=230VAC + gniazdo	5 kpl	K6...K10
13	Przełącznik 6A, 4P Ust=230VAC + gniazdo	1 kpl	K5
14	Lampka sygnalizacyjna trójkolorowa, Uzas = 3 x 230VAC	1 szt.	H1
15	Lampka sygnalizacyjna pojedyncza, niebieska, Uzas = 230VAC	1 szt.	H2
16	Lampka sygn. podwójna (zielona + czerwona), Uzas = 230VAC	4 szt.	H3...H6

17	Styk pomocniczy podwójny do wyłączników F2, F3, F4, F5, styki 2P	4 szt.	F2(PS), F3(PS), F4(PS), F5(PS)
18	Przełącznik z neutralnym pkt. środkowym I-0-II, min. 5A	4 szt.	S2...S5
19	Złączka gwintowana jednotorowa 2,5mm ²	22 szt.	X1, X2
20	Trzymacz do złączek gwintowanych	5 szt.	-
21	Transformator ochronny 230/24V 63VA	1 szt.	TR1
22	Ochronnik przepięciowy 1-biegunowy, typ B+C, klasa II	4 szt.	SPD
23	Oznacznik złączki cyfry 1...10, 11...20	2 kpl	-
24	Przewód LgY 1,5mm ²	20mb	-
25	Przewód LgY 4mm ²	8mb	-
26	Przewód LgY 6mm ²	1,5mb	-
27	Materiały pomocnicze tulejki, opaski itp.	1kpl	-
28	Zestaw łączący rozdzielnice umożliwiający zachowanie IP65 zgodny z poz.1	1 kpl	-
Materiały do zamontowania na obiekcie			
1	Rura ochronna 18mm	40mb	-
2	Złączka giętka do rury 18mm	15szt.	-
3	Uchwyt rury 18mm	60szt	-
4	Gniazdo 24V szczelne	1 szt.	GN24V
5	Gniazdo 230V natynkowe, szczelne	2 szt.	GN230V
6	Oprawa hermetyczna LED 40W	3 szt.	OP1...OP3