

„W A R E M – S” S. j. A. Baran, A. Wrzos
35 – 328 Rzeszów ul. Ks. J. Popieluszki 22/51
TEL/FAX (0-17) 85 260 53

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

Data opracowania : Maj 2023r.

Stadium : Projekt Budowlano -Wykonawczy

Obiekt : Budynek Wydziału Zarządzania PRz - „S”

Adres : Rzeszów, ul. Powstańców Warszawy 10

Temat : Instalacje elektryczne dla węzła cieplnego c.o. i c.t.

Część : Elektryczna i AKP i A

Projektant : mgr inż. RAFAŁ DRÓBEK upr. nr PDK/0099/PWOE/11

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 zasilania odbiorników
- 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 Rozmieszczenie aparatów w rozdzielni
- Rys. nr 07E Listwy zaciskowe
- Rys. nr 08E Schemat automatyzacji węzła
- Rys. nr 09E Rzut pomieszczenia węzła

OPIS TECHNICZNY

Do „PW instalacji elektrycznych i AKP i A węzła cieplnego na cele centralnego ogrzewania (c.o.) oraz ciepła technologicznego (c.t.) w budynku PRz-„S” przy al. Powstańców Warszawy 10 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. i c.t.
- ◆ sterowanie napędem pomp obiegowych
- ◆ instalacje elektryczne i AKP i A dla węzła c.o. i c.t.
- ◆ 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 poprzez istniejące węzły cieplne. Ze względu na wymianę istniejących, wyeksploatowanych węzłów- zaprojektowano nowe węzły c.o. i c.t. z szafką zasilająco-sterującą dwufunkcyjną. Istniejącą szafkę zasilająco-sterującą należy zlikwidować i zastąpić projektowaną „SE”.

4. Zasilanie w energię elektryczną

W celu zasilania węzła należy wykorzystać istniejący WLZ dotychczas zasilający szafkę węzła. 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.

Do szafki „SE” należy doprowadzić dwa przewody komputerowe typu „skrętka” kat.6.

Należy rozbudować istniejący system zarządzania MLSYSTEM o nowy Dashboard z wizualizacją wszystkich danych ze sterownika węzła:

- wizualizacja, odczyt i archiwizacja danych oraz ustawień tj.: krzywa grzewcza, temperatury i zasilania każdego obiegu, temperatura komfortu, temperatura zewnętrzna,
- możliwość ustawienia harmonogramu,
- odczyt daty i godziny ustawionej na sterowniku,
- odczyt stanu otwierania i zamykania siłowników,
- podgląd w czasie rzeczywistym temperatur powrotu i zasilania każdego obiegu, temperatury komfortu, temperatury zewnętrznej.

6. Instalacja elektryczna

Projektuje się obwody zasilające napędy pomp obiegowych:

- proj. pompa obiegowa **PO** dla obiegu grzewczego c.o. o mocy $P_n = 15 \dots 336W$, prądzie $I_n = 0,18 \dots 1,47A$ i napięciu $U_n = 1 \times 230V$. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo 3x1,5mm² w RVS18,

- proj. pompa obiegowa **POT** dla obiegu grzewczego ciepła technologicznego c.t. o mocy $P_n=17..265W$, prądzie $I_n= 0,19...1,2A$ i napięciu $U_n=1 \times 230V$. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo $3 \times 1,5mm^2$ w RVS18.

7. Sterowanie i sygnalizacja

Zaprojektowano sygnalizację optyczną światłem ciągłym za pomocą lampek z LED-owym elementem świecącym, umieszczonych w szafce elektrycznej. Lampki zielone sygnalizują pracę napędów pompy, natomiast czerwone oznaczają awarię.

Pompy **PO i POT** sterowane są trójpołożeniowymi przełącznikami, które w poz. I – wymuszają pracę ręcznie, w poz. II – realizują pracę automatyczną, natomiast w poz.0 wyłączają pompy. Dodatkowo wyłączenie pomp **PO i POT** przez regulator sygnalizowane jest lampkami niebieskimi.

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

Automatyczna regulacja temperatury centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepła technologicznego (c.t.) odbywać się będzie w oparciu o regulator elektroniczny ECL310 umożliwiający regulację trzech kanałów z interfejsem Ethernet i Modbus. Będzie on sterował niezależnie pracą zaworów regulacyjnych poprzez siłowniki elektryczne. Wartość zadana temperatury centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego jest wyznaczana na podstawie mierzonej temperatury zewnętrznej. Mierzac temperaturę w rurociągu zasilającym instalację c.o. i c.t. oraz temperaturę zewnętrzną sterownik realizuje 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 dławí przepływ wody przez wymiennik regulując w ten sposób temperaturę wody instalacyjnej centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego. 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 układu mieszającego. 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 ECL 310 Danfoss

1NV1 – siłownik elektryczny 3 pkt z funkcją bezpieczeństwa (obieg c.o.)

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

2NV1 - siłownik elektryczny 3 pkt

(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

4TE1 – czujnik temp. zasilania instalacji c.t., Pt1000,

5TE1 – czujnik temp. powrotu instalacji c.t., Pt1000,

6TE1 – termostat bezpieczeństwa TR/STW (obieg c.o.) nastawa 90°C

Powyższe elementy połączyć ze sobą zgodnie z dołączoną DTR regulatora . Obwody sygnałowe czujników wykonać przewodem ekranowanym typu LIYCY $2 \times 0,75mm^2$.

9. Pomiar ciepła c.o.

Projektuje się układ pomiaru ciepła na cele c.o. i c.t. w skład którego wchodzi :

- przelicznik
- przetwornik przepływu $q_p=6,0\text{m}^3/\text{h}$, $D_n = 32\text{mm}$ (c.o.+c.t.),
- komplet czujników parowanych Pt 500

Prawidłowa instalacja czujników temperatury:

- czujniki temp. montować symetrycznie do osi przewodu pod kątem 45° lub w kolanie rurociągu,
- głębokość zanurzenia powinna wynosić ok. 0,6 średnicy wewnętrznej rurociągu,
- końce czujników powinny być skierowane przeciw strumieniowi napływu czynnika grzejącego,
- należy zapewnić odpowiednio dużo miejsca w celu wymiany czujników lub ich osłon,
- w miejscu montażu czujnika rurociąg należy izolować termicznie z zachowaniem należytej staranności,
- długości przewodów łączących czujniki powinny być identyczne.

10. Instalacja oświetleniowa

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

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 ewentualnej 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 w węźle magistralę połączeń wyrównawczych z płaskownika FeZn i podłączyć do niej konstrukcje projektowanych węzłów. Płaskownik oznaczyć kolorem zielono-żółtym.

Połączenia metalowych rurociągów z magistralą wykonać przewodem LgYżo 6mm^2 . 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, zasilanie 230V, 50Hz, złącze Ethernetowe RJ45 komunikacja Modbus/TCP prod. Danfoss	TCK1	1
2.	Napęd elektryczny dla zaworu regulacyjnego c.o. 3-punktowy napięcie zasilania 230V, 50Hz, z funkcją awaryjnego powrotu T<1min, prod. Danfoss	1NV1	1
3.	Napęd elektryczny dla zaworu regulacyjnego c.t. 3-punktowy, napięcie zasilania 230V, T<3min, prod. Danfoss	2NV1	1
4.	Czujnik temperatury zewnętrznej, Pt1000 prod. Danfoss	1TE1	1
5.	Czujnik temperatury zanurzeniowy Pt 1000, wraz z osłoną ze stali nierdzewnej, długość osłony l=100mm, króciec z gwintem G1/2", prod. Danfoss	2TE1 3TE1 4TE1 5TE1	4
6.	Termostat bezpieczeństwa TR/STW z automatycznym ponownym włączeniem, nastawa 90°C	6TE1	1
7.	Mikroprocesorowy przelicznik energii cieplnej	QQ2	1kpl c.o. + c.t. Dostarcza MPEC
8.	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu qp=6,0m³/h; Dn=32mm (zasilanie)	FQ2	
9.	Czujniki oporowe temperatury, głowicowe Pt500, L= 70mm parowane, z łącznikiem G1/2"	1TE2 2TE2	

TABELA PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH

NR OBWODU	Trasa		TYP I PRZEKRÓJ PRZEWODU	DŁUG. PRZEW.	SPOSÓB UŁOŻ
	SKĄD	DOKĄD			
W1M	SE	PO	OWYżo 3x1,5 mm ²	6mb	RL18
W2M	SE	POT	OWYżo 3x1,5 mm ²	6mb	RL18
W3M	SE	gn.wtyk. 24V	YDY 2x1,5 mm ²	3mb	RL18
W4M	SE	Obw. Oświetl.	YDY 3x1,5 mm ²	10mb	RL18
W5M	SE	gn.wtyk. 230V	YDYżo 3x2,5 mm ²	3mb	RL18
W6M	SE	gn.wtyk. 230V	YDYżo 3x1,5 mm ²	3mb	RL18
W1A	SE	PO	LIYCY 2x0,75 mm ²	6mb	RL18
W2A	SE	PO	OMY 2x0,75 mm ²	6mb	RL18

W3A	SE	POT	LIYCY 2x0,75 mm ²	6mb	RL18
W4A	SE	POT	OMY 2x0,75 mm ²	6mb	RL18
W5A	SE	6TE1	OWYżo 5x1 mm ²	6mb	RL18
W6A	SE	2NV1	OWY 4x1 mm ²	6mb	RL18
W7A	SE	1NV1	OWY 4x1mm ²	6mb	RL18
W8A	SE	1TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	20mb	RL18
W9A	SE	2TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	7mb	RL18
W10A	SE	3TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	7mb	RL18
W11A	SE	4TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	7mb	RL18
W12A	SE	5TE1	LIYCY 2x0,75 mm ²	7mb	RL18

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

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

dla węzła w bud. PRz- „S” przy ul. Powstańców Warszawy 10

Lp.	Nazwa	Ilość	Oznaczenie w projekcie
	Materiały do zamontowania w szafce elektrycznej „SE”		
1	Obudowa szafki z tworzywa termoplastycznego 4x18; 72 – modułowa o stopniu ochrony IP65, z przezroczystymi drzwiczkami	1 szt.	SE
2	Rozłącznik instalacyjny 4-biegunowy 40A typ FR304	1 szt.	S1
3	Wyłącznik różnicowoprądowy trójfazowy 25A, 30mA, typ A	1 szt.	Q1
4	Wyłącznik instalacyjny trójfazowy typ C 0,5A	1 szt.	F1
5	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy typ C1A	3 szt.	F9, F10, F11
6	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy typ C2A	2 szt.	F4, F12
7	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy typ C3A	2 szt.	F2, F3
9	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy typ B6A	1 szt.	F8
10	Wyłącznik instalacyjny podwójny typ B6A	1 szt.	F5
11	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy typ B10A	1 szt.	F6
12	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy typ B16A	1 szt.	F7
13	Przełącznik 5A 2P + gniazdo Ust=230V	6 szt.	K1...K6
14	Lampka sygnalizacyjna LED trójkolorowa, Uzas = 230VAC	1 szt.	H1
15	Lampka sygnalizacyjna LED pojedyncza, niebieska, Uzas = 230VAC	2 szt.	H2, H4
16	Lampka sygn. podwójna LED (zielona + czerwona), Uzas = 230VAC	2 szt.	H3,H5
17	Styk pomocniczy podwójny do wyłącznika F2, F3 , styki 2P	2 szt.	F2 (PS), F3(PS)
18	Przełącznik z neutralnym pkt. środkowym I-0-II, min. 5A	2 szt.	S2, S3
19	Złączka gwintowana jednotorowa 2,5mm ²	26 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	1 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	-
	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 oświetleniowa LED 32W , hermetyczna	3 szt.	OP1...OP3