

„*W A R E M - S*” S. j. A. Baran, A. Wrzos
35 – 105 Rzeszów ul. Popieluszki 22/51

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

Data opracowania : Czerwiec 2020r.

Stadium : Projekt Wykonawczy

Obiekt : Budynek stołówki studenckiej

Adres : Rzeszów, ul. Akademicka 8

Temat : Instalacje elektryczne dla węzła ciepłego c.o. i c.w.u.

Część : Elektryczna i AKP i A

Projektant : mgr inż. Rafał Dróbkę 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. i c.w.u.**
- 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.) i ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) w budynku stołówki Politechniki Rzeszowskiej przy ul. Akademickiej 8 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.w.u.
- ◆ sterowanie napędami pomp obiegowych i cyrkulacyjnej
- ◆ instalacje elektryczne i AKP i A dla węzła c.o. i c.w.u.
- ◆ regulację temperatury wody w instalacji c.o. i c.w.u.
- ◆ pomiar ciepła na cele c.o. i c.w.u.
- ◆ ochronę przeciwporażeniową

3. Stan istniejący

W chwili obecnej budynek jest zasilany w ciepło z istniejącego węzła c.o.. Ze względu na budowę węzła c.w.u. zaprojektowano nową szafkę zasilająco-sterującą dwufunkcyjną. Istniejącą szafkę zasilająco-sterującą należy zlikwidować i zastąpić projektowaną „SE”. Istniejące pompy obiegowe oraz automatykę węzła c.o. z wyjątkiem regulatora pozostawia się bez zmian.

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. Istniejącą rozdzielnię zasilająco-sterującą należy zlikwidować.

6. Instalacja elektryczna

Projektuje się obwody zasilające napędy pomp:

- istniejące pompy obiegowe **PO1, PO2** dla obiegu grzewczego c.o. typu 40 Poe 120A/B Mega o mocy $P_n = 25/445W$, prądzie $I_n = 0,16/2,0A$ i napięciu $U_n = 1 \times 230V$ prod. LFP. Obwód zasilający napęd pompy wykonać przewodem OWYżo 3x1,5mm² w RVS18,
- projektowana pompa cyrkulacyjna **PC**, dla obiegu grzewczego c.w.u. typu Magna 3 25-80N o mocy $P_n = 9...124W$, prądzie $I_n = 0,09...1,02A$ 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, PO2, PC** sterowane są trójpółożeniowym 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. Pompy PO1 i PO2 pracują naprzemiennie sterowane przełącznikiem czasowym ze wzajemną rezerwacją na wypadek awarii. W przypadku awarii jednej z pomp, jej pracę przejmuje druga pompa i odwrotnie.

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

Automatyczna regulacja temperatury centralnego ogrzewania (c.o.) i ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) odbywać się będzie w oparciu o regulator elektroniczny umożliwiający regulację minimum dwóch kanałów z interfejsem Ethernet i Modbus. Będzie on sterował pracą zaworów regulacyjnych poprzez siłowniki elektryczne. 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 dławii 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.

Regulacja temperatury c.w.u. odbywa się stałowartościowo.

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. i c.w.u. odbywać się będzie za pomocą następujących urządzeń, którymi są:

TCK1- regulator cyfrowy,

1NV1 - siłownik elektryczny 3 pkt (istniejący) dla zaworu regulacyjnego c.o.

2NV1 – siłownik elektryczny 3 pkt z funkcją bezpieczeństwa dla zaworu regulacyjnego c.w.u.
(W komplecie z zaworem regulacyjnym dobranym w PW technologii węzła c.w.u.)

1TE1 – czujnik temperatury zewnętrznej, Pt1000 (istn.)

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

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

4TE1 – czujnik temp. zasilania c.w.u., Pt1000 (proj.),

5TE1 – czujnik temp. cyrkulacji c.w.u., Pt1000 (proj.),

6TE1 – termostat zabezpieczający TR/STB

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.w.u.

Projektuje się układ pomiaru ciepła na cele c.w.u. w skład którego wchodzi :

- przelicznik
- przetwornik przepływu $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $D_n = 25 \text{ mm}$
- dwa czujniki parowane 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.

Układ pomiarowy ciepła dla potrzeb c.o. pozostawia się bez zmian.

10. Instalacja oświetleniowa

W celu odpowiedniego oświetlenia pomieszczenia węzła projektuje się cztery hermetyczne oprawy oświetleniowe typu LED. Obwód oświetleniowy należy zasilic 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 zaprotokołować.

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 A266, zasilanie 230V, 50Hz, złącze Ethernetowe RJ45 komunikacja Modbus/TCP	TCK1	1 (proj.)
2.	Napęd elektryczny dla zaworu regulacyjnego c.o. typu AMV 13 prod. Danfoss	1NV1	1 (istniejący)
3.	Napęd elektryczny dla zaworu regulacyjnego c.w.u. 3-punktowy napięcie zasilania 230V, 50Hz, Moc 4VA, prędkość 3s/mm, IP54, siła 500N z funkcją awaryjnego powrotu	2NV1	1 (proj.)
4.	Czujnik temperatury zewnętrznej, Pt1000	1TE1	1 (istniejący)
5.	Czujnik temperatury zanurzeniowy Pt 1000, wraz z osłoną ze stali nierdzewnej, długość osłony l=100mm, króciec z gwintem G1/2",	2TE1 3TE1	2 (istniejący)
6.	Czujnik temperatury zanurzeniowy Pt 1000, wraz z osłoną ze stali nierdzewnej, długość osłony l=100mm, króciec z gwintem G1/2",	4TE1, 5TE1	2 (proj.)
7.	Termostat bezpieczeństwa TR/STB z blokadą ponownego włączenia, nastawa 60°C	6TE1	1 (proj.)
8.	Mikroprocesorowy przelicznik energii cieplnej	QQ3	1kpl c.w.u. (proj.) Dostarcza MPEC
9.	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu qp=10,0m³/h; Dn 25mm (zasilanie)	FQ3	
10.	Czujniki oporowe temperatury, głowicowe Pt500, L= 70mm parowane, z łącznikiem G1/2"	1TE3 2TE3	

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	PC	OWYżo 3x1,5 mm ²	8mb	RL18
W4M	SE	gn.wtyk. 24V	YDY 2x1,5 mm ²	3mb	RL18
W5M	SE	obw.oświetl.	YDYżo 3x1,5mm ²	15mb	RL18
W6M	SE	gn.wtyk. 230V	YDYżo 3x2,5 mm ²	3mb	RL18
W7M	SE	gn.wtyk. 230V	YDYżo 3x1,5 mm ²	6mb	RL18
W1A	SE	PO1	LIYCY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W2A	SE	PO1	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W3A	SE	PO2	LIYCY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W4A	SE	PO2	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W5A	SE	PC	LIYCY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W6A	SE	PC	OMY 2x0,75 mm ²	8mb	RL18
W7A	SE	6TE1	OWYżo 5x1mm ²	10mb	RL18
W7A	SE	2NV1	OWY 4x1mm ²	10mb	RL18
W8A	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 mm2	10mb	RL16
W11A	SE	4TE1	LIYCY 2x0,75 mm2	10mb	RL16
W12A	SE	5TE1	LIYCY 2x0,75 mm2	10mb	RL16

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

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW dla węzła przy ul. Akademickiej 8

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 40A	1 szt.	S1
3	Wyłącznik różnicowoprądowy 3-fazowy, 40A, 30mA, typ A	1 szt.	Q1
4	Wyłącznik instalacyjny trójfazowy C 0,5A	1 szt.	F1
5	Wyłącznik instalacyjny jednofazowy C 0,5A	1 szt.	F13
6	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy C 1A	5 szt.	F10...F12, F14, F15
7	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy C 2A	2 szt.	F4, F5
8	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy C 4A	2 szt.	F2, F3
9	Wyłącznik instalacyjny podwójny B 6A	1 szt.	F6
10	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy B 10A	1 szt.	F7
11	Wyłącznik instalacyjny pojedynczy B 16A	2 szt.	F8, F9
12	Przełącznik 5A, 2P Ust=230VAC + gniazdo	7 kpl	K1...K3, K5...K8
13	Przełącznik 6A, 4P Ust=230VAC + gniazdo	1 kpl	K4
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	3 szt.	H3...H5
17	Styk pomocniczy podwójny do wyłączników F2, F3, F4, styki 2P	3 szt.	F2(PS), F3(PS), F4(PS)
18	Przełącznik z neutralnym pkt. środkowym I-0-II, min. 5A	3 szt.	S2...S4
19	Złączka gwintowana jednotorowa 2,5mm2	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	Przełącznik czasowy 2P, Uzas =230VAC	1 szt.	K1T
24	Oznacznik złączki cyfry 1...10, 11...20	2 kpl	-
25	Przewód LgY 1,5mm2	20mb	-
26	Przewód LgY 4mm2	8mb	-
27	Przewód LgY 6mm2	1,5mb	-
28	Materiały pomocnicze tulejki, opaski itp.	1 kpl	-
29	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	4 szt.	OP1...OP4
7	Bednarka FeZn 25x3mm	15 mb	-
8	Uchwyt bednarki	30 szt.	-