

## **SPIS DOKUMENTACJI**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Podstawa opracowania.
2. Zakres opracowania.
3. Rozwiązania techniczne projektowanych instalacji i urządzeń elektroenergetycznych
  - 3.1. Zasilanie w energię elektryczną.
    - a) opis stanu istniejącego;
    - b) stan nowoprojektowany;
  - 3.2. Rozdzielnia obiegów grzewczych RK-1;
  - 3.3. Rozdzielnia węzła R.W.;
  - 3.4. Rozdzielnia R-1;
  - 3.5. Instalacja oświetleniowa i gniazd 230V.
  - 3.6. Połączenia wyrównawcze.
  - 3.7. Instalacja 24V i oświetlenie bezpieczeństwa.
4. Ochrona od porażeń elektrycznych.
5. Uwagi końcowe.

### **II. ZESTAW PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I OSPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO**

### **III. ALBUM GŁÓWNYCH TRAS KABLOWYCH**

### **IV. BILANS MOCY OBIEKTU**

### **V. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **VI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- rys. nr 1 E Schemat ideowy rozdzielni węzła R.W.  
rys. nr 2 E Schemat ideowy rozdzielni węzła RK-1  
rys. nr 3 E Schemat ideowy rozdzielni węzła R-1  
rys. nr 4 E Schemat instalacji elektrycznej obwodów prądowych; obwodów oświetleniowych i połączeń wyrównawczych skala 1:50

OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA W POMIESZCZENIU WĘZŁA –  
- PROGRAMEM CALCULUX

## I. OPIS TECHNICZNY

### **Do projektu wykonawczego – adaptacji pomieszczeń kotłowni olejowej na potrzeby węzła cieplnego – instalacje elektryczne Starostwo Powiatowe ul. Jackowskiego 18 Poznań**

#### **1. Podstawa opracowania**

- umowa z Inwestorem;
- projekt budowlany węzła cieplnego branży sanitarnej;
- niezbędne ustalenia z Użytkownikiem ;
- dokumentacja techniczno-ruchowa elektrycznych elementów automatyki;
- obowiązujące przepisy i normy;
- wizja lokalna;

#### **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy adaptacji instalacji elektrycznych kotłowni olejowej w celu dostosowania do potrzeb nowoprojektowanego węzła cieplnego.

Inwestorem zadania jest Powiat Poznański.

W zakresie swoim projekt ujmuje:

- wewnętrzną linię zasilającą;
- rozdzielnie R-1;
- rozdzielnie RW;
- instalację oświetleniową i gniazd 230 V;
- instalację ochrony od porażień i połączeń wyrównawczych;
- instalacje oświetlenia bezpieczeństwa i napięcia bezpiecznego 24V;

### 3. Rozwiązania techniczne projektowanych instalacji i urządzeń elektroenergetycznych

#### 3.1. Zasilanie w energię elektryczną

##### a) opis stanu istniejącego:

Istniejącą rozdzielnię RK należy zdemontować a tablicę RK-1 należy przenieść do pomieszczenia nowoprojektowanego węzła. Istniejące zasilanie RK-1 należy wymienić na nowe tego samego przekroju YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>.

##### **UWAGA:**

**Doprowadzony przewód do czujki zewnętrznej należy przedłużyć przewodem OWY 2x1mm<sup>2</sup> i podłączyć w rozdzielni RK-1.**

##### b) stan nowoprojektowany:

W miejscu zdemontowanych rozdzielni RK i RK-1 zaprojektowano tablicę R-1 typu RN 3x12-55 IP55 prod. Legrand zasilanej przewodem YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>, do której należy podłączyć istniejące obwody oświetleniowe i obwody gniazd 230V znajdujących się w pomieszczeniach przyległych do pomieszczenia węzła cieplnego.

W celu zasilania projektowanej rozdzielni R.W. należy ułożyć przewód zasilający YDYżo 5 x 4 mm<sup>2</sup> biegnący z rozdzielni R-1. W rozdzielni R-1 należy wyodrębnić obwód do zasilania rozdzielni węzła i zabezpieczyć zabezpieczeniem z wkładką małogabarytową zwłoczną NEOZED D0 gG 25A.

Rozmieszczenie elementów w rozdzielnicy R.W. pokazano na rysunku nr 1 E. Instalację zasilającą węzeł cieplny należy ułożyć w korytku plastikowym natynkowo.

Dla celów rozliczania energii elektrycznej należy obok rozdzielni R-1 zainstalować tablicę licznikową R-L z podlicznikiem 3-fazowym energii czynnej w obudowie firmy SABAJ typu NRL 3F. W obudowie zainstalować zabezpieczenie przelicznikowe S303 C25.

#### 3.2. Rozdzielnia obiegów grzewczych RK-1

Istniejącą rozdzielnię RK-1 należy zdemontować i przenieść do pomieszczenia węzła. Do aparatury zabezpieczająco - rozdzielczej zgodnie z rysunkiem nr 2 E należy na nowo podłączyć urządzenia obiegów grzewczych. W rozdzielnicy należy wykonać rozdział przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód PE oraz N. Przewód PE należy połączyć bezpośrednio do głównej szyny wyrównawczej GSW typu K12 firmy DEHN. Zastosowany wyłącznik główny 4G-25-10U firmy „APATOR” należy oznakować tabliczką ostrzegawczą „wyłącznik główny”. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnicy należy umieścić opis zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielnicy. Schemat ideowy zasilania pokazano na rysunku numer 2 E.

#### 3.3. Rozdzielnia węzła R.W.

Rozdzielnię R.W. zaprojektowano jako natynkową, z zastosowaniem szafki o wymiarach 600x400x200 produkcji „ SAREL ”. Szafkę rozdzielni należy wyposażyć w aparaturę zabezpieczająco - rozdzielczą zgodnie z rysunkiem nr 1 E. W rozdzielni należy wyodrębnić obwód do zasilania rozdzielni kompaktu RWC i zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym R323 20A. W rozdzielnicy należy wykonać rozdział

przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód PE oraz N. Przewód PE należy połączyć bezpośrednio do głównej szyny wyrównawczej GSW typu K12 firmy DEHN. Zastosowany wyłącznik główny 4G-25-10U firmy „APATOR” należy oznakować tabliczką ostrzegawczą „wyłącznik główny”. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnic należy umieścić opis zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielnic. Schemat ideowy zasilania pokazano na rysunku numer 1 E.

#### 3.4. Rozdzielnia R-1:

Rozdzielnię R-1 zaprojektowano jako natynkową, z zastosowaniem szafki typu RN 3x12-55 IP55 produkcji „LEGRAND”. Szafkę rozdzielni należy wyposażyć w aparaturę zabezpieczającą - rozdzielczą zgodnie z rysunkiem nr 3 E. W rozdzielnic należy wykonać rozdział przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód PE oraz N. Przewód PE należy połączyć bezpośrednio do głównej szyny wyrównawczej GSW typu K12 firmy DEHN. Zastosowany wyłącznik główny FR303 32A firmy „LEGRAND” należy oznakować tabliczką ostrzegawczą „wyłącznik główny”. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnic należy umieścić opis zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielnic. Schemat ideowy zasilania pokazano na rysunku numer 3 E.

#### 3.5. Instalacja oświetleniowa i gniazd 230V

Oświetlenie wykonać istniejącymi oprawami świetlówkowymi typu OPK 236 IP65 firmy Philips umieszczonymi na suficie pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw wg planu instalacji (rysunek nr 4 E). Natężenie oświetlenia przyjęto wg normy PN-EN 12464-1. Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano programem CalcuLux.

Gniazda wtyczkowe 1 - fazowe 230 V przewidziano w wykonaniu hermetycznym. Gniazda umieścić na wysokości 1,4 m, w taki sposób by nie kolidowały z innymi instalacjami, z zachowaniem wymaganej przepisami odległości. Obwody gniazd 230V zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym z członem nadprądowym typu P312 B16 30mA. Plan instalacji obwodów prądowych i gniazd wtyczkowych 1 – fazowych pokazano na rysunku numer 4 E. Zastosowany osprzęt elektryczny powinien posiadać stopień ochrony minimum IP44.

#### 3.6. Połączenia wyrównawcze

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54, należy wykonać połączenia wyrównawcze. W tym celu należy ułożyć wzdłuż pomieszczenia węzła ciepłego szynę wyrównawczą wykonaną bednarką stalowo-ocynkowaną FeZn 25 x 4 mm ułożoną n/t na wysokości około 30cm.

Szynę wyrównawczą przyłączyć do uziomu otokowego budynku. Dodatkowo należy zamontować główną szynę wyrównawczą GSW typu K12 firmy DEHN. Do tej szyny należy przyłączyć zgodnie z przepisami połączenie wyrównawcze rozdzielni, odejścia przewodu uziemiającego, a pozostałe instalacje i urządzenia przez szynę uziemiającą SU (rozdzielacze, obudowy urządzeń, elementy metalowe węzła, naczynie wyrównawcze). Odgałęzienia od szyny wyrównawczej wykonać przewodem LY 10 mm<sup>2</sup>, z izolacją w kolorze żółto - zielonym (do rur poprzez obejmę, do urządzeń przez zacisk śrubowy) o średnicy minimum 10 mm. Połączenia te należy wykonać przed malowaniem rur, podłączanych elementów instalacyjnych.

### 3.7. Instalacja 24V i oświetlenie bezpieczeństwa

Instalacja 24V należy wykonać zgodnie ze schematem i zakończyć gniazdem hermetycznym (różniące się od gniazda 230V). Gniazdo 24V umieścić na tynku bezpośrednio przy rozdzielni RK-1 oraz opisać „24V”.

Oświetlenie bezpieczeństwa wykonać przy pomocy oprawy samopodtrzymującej OPK 236 Aw zasilanej z przed wyłącznika głównego. Oprawę umieścić w pobliżu rozdzielni węzła. Oprawa powinna zabezpieczać oświetlenie minimum przez 3 godziny.

### 4. Ochrona od porażień elektrycznych

Zastosowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) przez zachowanie właściwej izolacji przewodów i części czynnych oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) - przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania.

Jest to zgodne z normą PN-IEC 60364.

Charakterystyki prądowo - czasowe dobranych zabezpieczeń zapewniają dostatecznie szybkie wyłączenie zasilania  $t < 0,2$  sek.

W projektowanej instalacji elektrycznej zastosowano wyłączniki różnicowo – prądowe z członem nadprądowym typu P312 o prądzie różnicowym 30 mA produkcji Legrand.

W rozdzielni R.W. należy rozdzielić funkcję przewodu ochronno - neutralnego (PEN) na oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Przewód (PE) należy uziemić przez połączenie go z uziomem otokowym instalacji odgromowej. Instalacje elektryczne realizować w układzie sieciowym (TNS).

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i wyniki zamieścić w protokołach pomiarowych.

W rozdzielni R.W. zastosowano również zgodnie z obowiązującymi przepisami ochronę przeciwprzebiegową przez zainstalowanie ochronników DEHNguard typu T275.

### 5. Uwagi końcowe

Przed wykonaniem nowej instalacji należy zdemontować wszystkie istniejące obwody i urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła ciepłego.

W czasie wykonywania demontażu instalacji należy odłączyć napięcia i zachować zasady bhp.

Wszystkie projektowane instalacje elektryczne wykonać zgodnie PN-IEC 60364 ze szczególnym uwzględnieniem Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych, oraz innymi obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.

Osoby wykonujące prace montażowe, eksploatacyjne i konserwacyjno-remontowe instalacji i urządzeń elektrycznych powinny posiadać stosowne kwalifikacje oraz uprawnienia kwalifikacyjne. Powinny one również stosować dodatkowe techniczne i organizacyjne metody ochrony od porażień, które wynikają z przepisów eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Poznań, grudzień 2008r.

## II. ZESTAW PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I OSPRZĘTU ELEKTRYCZNEGO DLA WĘZŁA CIEPLNEGO

l.p	Ozn. proj.	Nazwa elementu	Ilość	Producent\ Dystrybutor
1.	M1	Pompa obiegowa U=230V <b>(ISTNIEJĄCA)</b>	1	GRUNDFOS
2.	M2	Pompa obiegowa U=230V <b>(ISTNIEJĄCA)</b>	1	WILLO
3.	M3	Pompa obiegowa U=230V <b>(ISTNIEJĄCA)</b>	1	WILLO
4.	M4	Pompa obiegowa U=230V <b>(ISTNIEJĄCA)</b>	1	GRUNDFOS
5.	Y1-Y3	Siłownik elektryczny zaworu mieszającego 3- drogowego <b>(ISTNIEJĄCE)</b>	3	
6.	RVA 46.531	Regulatory obiegów grzewczych <b>(ISTNIEJĄCE)</b>	3	SIEMENS
7.	B1	Czujnik temperatury obiegu grzewczego <b>(ISTNIEJĄCY)</b>	1	
8.	B2	Czujnik temperatury obiegu grzewczego <b>(ISTNIEJĄCY)</b>	1	
9.	B3	Czujnik temperatury obiegu grzewczego <b>(ISTNIEJĄCY)</b>	1	
10.	RW	Skrzynka rozdzielnic RW 600x400x200	1	SAREL
11.		Wyłącznik ppoż FR 25A, 400V	1	Legrand
12.		Wyłącznik główny 4G-25-10	1	Aparator
13.		Lampka sygnalizacyjna FT22-LSc-220 Kol. Czerwonego	3	Spamel
14.		Ochronnik przeciwprzepięciowy typ DEHNguard 900670 typ T 275	4	DEHN
15.		Wyłącznik instalacyjny S304C10	1	Legrand
16.		Wyłącznik instalacyjny typ S303C1	3	Legrand
17.		Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym typ P312 B16 30mA	1	Legrand
18.		Wyłącznik instalacyjny typ S301B10	2	Legrand
19.		Rozłącznik R323 20A	1	Legrand
20.		Dławik Db-11÷28	20	Legrand
21.	R-L	Obudowa licznikowa typ NRL 3F	1	SABAJ
22.		Licznik energii elektrycznej 3-fazowy	1	
23.		Zabezpieczenie przedlicznikowe S303C25	1	Legrand
24.	R-1	Skrzynka rozdzielnic R-1 RN 3x12-55 IP55	1	LEGRAND
25.		Wyłącznik główny FR303 32A	1	Legrand
26.		Lampka sygnalizacyjna L301 Kol. Czerwonego	3	Spamel
27.		Wyłącznik instalacyjny typ S303C1	3	Legrand
28.		Wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym typ P312 B16 30mA	2	Legrand
29.		Wyłącznik instalacyjny typ S301B10	4	Legrand

30.		Rozłącznik R303 25A	1	Legrand
31.		Dławik Db-11÷28	20	Legrand
32.				
33.		Oprawa oświetlenia podstawowego i Awaryjnego OPK 236Aw +2xLF36W (3h)	1	„Philips”
34.		Oprawa oświetlenia podstawowego OPK 236 + 2xLF36W	1	„Philips”
35.	G1;G2;	Gniazdo 230/16A n/t hermetyczne podwójne	2	„ELDA”
36.		Wyłącznik 1-biegunowy n/t hermetyczny	5	„ELDA”
37.		Wyłącznik schodowy n/t hermetyczny	6	„ELDA”
38.		Rura PCV $\phi 22$ + złączki (70 szt.)	114 mb	Elektroplast
39.		Uchwyty do rur PCV $\phi 22$	114 szt	Elektroplast
40.		Bednarka taśma FeZn 25 x 4 + uchwyty do bednarki (20 szt) + złącza krzyżowe (7 szt)	10 mb	DEHN
41.		Opaska stalowa do połączeń wyrówn. OB.	20	S.I.POKÓJ
42.		Główna szyna wyrównawcza typu K12	1 szt	DEHN
43.		Koryto kablowe o szerokości 50 mm + wsporniki (szt. 30) + pokrywy (20 mb)	15 mb	BAKS
44.		Korytko elektroinstalacyjne typu KP 150x60mm lub podobne	18 mb	Emiter
45.		Puszki rozgałęźne n/t hermetyczna	20 szt.	ELDA
46.		Przewód YDY 5 x 4 mm <sup>2</sup> (żo)	55 mb	Telefonika
47.		Przewód YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	21 mb	Telefonika
48.		Przewód YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	137 mb	Telefonika
49.		Przewód OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	87 mb	Telefonika
50.		Przewód OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	45 mb	Telefonika
51.		Przewód OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	84 mb	Telefonika
52.		Przewód YDY 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	29 mb	Telefonika
53.		Przewód OWY 5 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	31 mb	Telefonika
54.		Przewód LgY 10 mm <sup>2</sup>	48 mb	Telefonika
55.		Końcówki miedziowane z oczkiem na linkę LY 10 mm <sup>2</sup>	60 szt	ERKO

### III. ALBUM GŁÓWNYCH TRAS KABLOWYCH WĘZŁA CIEPLNEGO

Nr trasy	Typ przewodu/kabla	Przebieg		Uwagi
		Od	Do	
L01	YDY 5 x 4 mm <sup>2</sup> (żo)	RG	R-1	
L02	YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	R-1	Obwody oświetlenia (istniejące)	
L03	YDY 5 x 4 mm <sup>2</sup> (żo)	R-1	R-L	
L04	YDY 5 x 4 mm <sup>2</sup> (żo)	R-L	RW	
L05	YDY 5 x 4 mm <sup>2</sup> (żo)	RG	RK-1	
L06	YDY 5 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RW	RWC	
L07	YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RW	Gniazdo 230V (G1)	
L08	YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RW	Obwód oświetlenia	
L09	YDY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK-1	Gniazdo 230V Pompa KP	
L10	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	M1	
L11	OWY 5 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	M2	
L12	OWY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	M3	
L13	OWY 5 x 1,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	M4	
L14	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	Y1	
L15	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	Y2	
L16	OWY 4 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	Y3	
L17	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	B1	
L18	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	B2	
L19	OWY 2 x 1 mm <sup>2</sup> (żo)	RVA46.531	B3	
L20	YDY 2 x 2,5 mm <sup>2</sup> (żo)	RK-1	Gniazdo 24V	

#### IV. BILANS MOCY OBIEKTU

L.p.	Odbiorniki	Moc zainstalowana		Uwagi
		1 – fazowa	3 – fazowa	
1.	Gniazdo 230V	2000W		
2.	Rozdzielnia Kompaktu		6000W	
3.	Obwody oświetleniowe	144W		
	Razem:	8144 W		

## V. OBLICZENIA TECHNICZNE

Moc szczytowa  $P_s = 8,15 \text{ kW}$   
Prąd szczytowy  $I_s = 14,71 \text{ A}$

Ze względu na selektywność działania zabezpieczeń jako zabezpieczenie główne dobrano zabezpieczenie z wkładką małowobarytową NEOZED D0 gG 25A zaś przekrój przewodu zasilającego YDYżo 5 x 4 mm<sup>2</sup>.  
Ochrona przed prądem przeciążeniowym

$$I_b \leq I_n \leq I_z, \text{ (warunek 1)}$$
$$I_2 \leq 1,45 I_z \text{ (warunek 2)}$$

$$I_b = 14,71 \text{ A}$$

$$I_n = 25 \text{ A}$$

$$I_z = 34 \text{ A} - \text{sposób ułożenia E}$$

$$I_2 = 40 \text{ A}$$

$$\text{(warunek 1)} \quad 14,71 \leq 25 \text{ A} \leq 34 \text{ A}$$

$$\text{(warunek 2)} \quad 40 \text{ A} \leq 1,45 \times 34 \text{ A} = 49,3 \text{ A}$$

$I_b$  – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (praktycznie wartość prądu  $I_2$  jest przyjmowana jako wartość prądu powodującego działanie wyłączników w określonym czasie)

### Warunki są spełnione

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez szybkie wyłączenie.

### Warunek szybkiego wyłączenia

$$I_a \times Z_s \leq U_0$$

Prąd wyłączenia  $I_a$  dla czasu 0,2 sek. Zabezpieczenia NEOZED D0 gG 25A z charakterystyki prądowo-czasowej wynosi 229,1A.

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia w rozdzielnicy RK wynosi 0,12  $\Omega$

$$229,1 \text{ A} \times 0,12 \Omega \leq 230 \text{ V}$$

$$27,50 \text{ V} \leq 230 \text{ V}$$

**warunek jest spełniony**

## **VI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**