



## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>INFORMACJE PODSTAWOWE.....</b>	<b>2</b>
1.1.	<i>PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</i>	2
1.2.	<i>Podstawa opracowania. ....</i>	2
1.3.	<i>zakres opracowania.....</i>	2
<b>2.</b>	<b>ZASILANIE ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ.....</b>	<b>3</b>
2.1.	<i>POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....</i>	3
2.2.	<i>Rozdzielnica główna RG.....</i>	3
2.3.	<i>Rozdzielnica pożarowa rp.Pož. ....</i>	3
2.4.	<i>zasilanie awaryjne UPS.....</i>	3
<b>3</b>	<b>GLÓWNY PRZECIWOPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE.....</b>	<b>3</b>
4.1	<i>PUNKTY ELEKTRYCZNO-LOGICZNE PEL .....</i>	3
4.2	<i>ZASILANIE URZĄDZEŃ technologicznych .....</i>	4
<b>5</b>	<b>INSTALACJA ODGROMOWA.....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>PODSTAWOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....</b>	<b>5</b>
<b>8</b>	<b>SPOSÓB WYKONANIA INSTALACJI – UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>5</b>
<b>9</b>	<b>ODBIÓR OBIEKTU .....</b>	<b>5</b>
<b>10</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>6</b>
<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>		



## **1. INFORMACJE PODSTAWOWE.**

### **1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny branży elektrycznej

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Projekt opracowano na podstawie:

- a) umowy na realizację prac projektowych,
- b) wytycznych Inwestora,
- c) projektów branży architektonicznej, konstrukcyjnej, sanitarnej,
- d) obowiązujące na dzień złożenia projektu normy i przepisy.

### **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA.**

Zakres opracowania obejmuje poniżej wymienione instalacje elektryczne:

- a) zasilanie projektowanego budynku w energię elektryczną,
- b) przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- c) rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie,
- d) instalacja zasilania gwarantowanego,
- e) instalacja wewnętrznego oświetlenia elektrycznego,
- f) instalacja uziemienia,
- g) instalacja ochrony odgromowej,
- h) instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- i) instalacja fotowoltaiczna



## **2. ZASILANIE ENERGIAŁ ELEKTRYCZNĄ**

Budynek będzie zasilony z nowoprojektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP kablem YKY 4x50mm<sup>2</sup>. Dodatkowo w dla budynku zostanie zainstalowany UPS, gwarantująca zasilanie stanowisk komputerowych przez min. 15 min. Dobrać i kupić na etapie budowy.

### **2.1. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Pomiar realizowany zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

### **2.2. ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG**

Zaprojektowano rozdzielnicę główną niskiego napięcia RG zapewniającą zasilanie podstawowe w projektowanym budynku. Obudowę rozdzielnicy stanowi stalowa obudowa (malowanej proszkowo). W rozdzielnicach oprócz wskazanej na schematach rezerwy aparatuowej przewidzieć 30 % miejsca na rozbudowę o dodatkowe aparaty. Obudowę rozdzielnicy będzie stanowić szafa o przybliżonych wymiarach 1200 mm x 1200mm x 250 mm.

### **2.3 ROZDZIELNICA POŻAROWA RP.POŻ.**

Projektowana rozdzielnica RP.POŻ stanowi główny punkt dla wyłączenia zasilania budynku w przypadku sytuacji zagrożenia pożarowego. Projektowana rozdzielnica RP.POŻ stanowi centralny punkt zasilający rozdzielnicę głównej RG. Rozdzielnica została wyposażona w rozłącznik 160A z wyzwalaczem. W rozdzielnicy głównej RP.POŻ w polu zasilającym należy wykonać rozdział zasilającego przewodu PEN na PE i N przechodząc z układu TN-C na układ TN-S. Rozdzielnicę zasilic z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego kablem YKY 4x50 mm<sup>2</sup>. Rozdzielnicę zainstalować na zewnątrz budynku.

### **2.4 ZASILANIE AWARYJNE UPS GNIAZD DATA**

W celu zasilania bezprzerwowego stanowisk komputerowych, niezbędnego wyposażenia technicznego projektuje się instalację zasilacza UPS o minimalnym czasie podtrzymania T=15 min. Projektuje się zainstalować UPS o mocy czynnej 3kW obok rozdzielnicy RG. Pomieszczenie musi być wyposażona w instalacji wentylacji, dostosowane do wymagań stawianych przez producenta UPS.

## **3 GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU**

Zadaniem głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu jest wyłączenie zasilania budynku objętego pożarem w czasie akcji ratowniczo-gaśniczej z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. .

Projektuje się dwa wyłączniki pożarowe:

- a) główny wyłącznik pożarowy
- b) główny wyłącznik pożarowy UPS (zamontowany na rozdzielnicy RP.POŻ),

Aparatem wykonawczym głównego wyłącznika pożarowego będzie pełnić rozłącznik izolacyjny QA, wyposażony w elektromagnetyczny wyzwalacz napięciowy 230 V AC oraz styk NO (normalnie otwarty) i NC (normalnie zamknięty), zainstalowany w rozdzielnicy głównej RP.POŻ. Aparatem wykonawczym głównego wyłącznika pożarowego UPS będzie pełnić automatyka systemu UPS.

## **4 ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE**

Do dystrybucji energii elektrycznej po obiekcie, do zasilania odbiorów ogólnych (oświetlenie, zestawy gniazd wtykowych, gniazda wtykowe, etc.), zaprojektowano rozdzielnicę główną RG. Wszystkie urządzenia wymagającą indywidualną szafę zasilająco-sterującą, takie jak centrala wentylacyjna, będą zasilane z rozdzielnicy RG.

### **4.1 PUNKTY ELEKTRYCZNO-LOGICZNE PEL**

W budynku zaprojektowano jednofazowe punkty elektryczno-logiczne będące kombinacją gniazd zastosowania ogólnego 230 V, gniazd DATA oraz teletechnicznych. Każdy punkt logiczny musi tworzyć



wspólną całość poprzez instalację w wspólnej ramce instalacyjnej. W każdym punkcie PEL gniazda ogólne są zasilone z rozdzielnic głównej RG, z kolei gniazda DATA z rozdzielnic RG z obwodu zasilania gwarantowanego UPS. Obwody gniazd wtykowych należy zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym B16A oraz wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30 mA, wykrywany prąd upływu o charakterystyce A.

Punkt elektryczno-logiczny PEL stanowisk biurowych; składa się z dwóch gniazd DATA 230 V, dwóch gniazd RJ45,

## 4.2 ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

W obiekcie przewidziano zasilanie szafy zasilająco-sterujących automatyki 0,4 kV. Szafy te mają za zadanie zasilanie i sterowanie instalacjami: szafa klimatyzacji, sterowanie windą, pompą ciepła etc. Z szaf zasilane będą wszystkie urządzenia niezbędne do prawidłowego funkcjonowania danego systemu. Zakres robót elektrycznych kończy się na zaprojektowaniu zasilania oraz ułożeniu kabli zasilających poszczególnych rozdzielnic automatyki. Szafy SZA zostaną dostarczone wraz z sprzętem przez producenta. Montaż obwodów automatyki wykonuje firma instalującą dany system w obiekcie.

Należy odtworzyć (zamontować) system powiadamiania ochotniczej straży pożarnej z jednostką powiatowej straży pożarnej.

Wpusty dachowe wyposażyć w kabel grzejny ok 1m o mocy 15W/m każdy. Dwustanowy regulator elektroniczny służący do sterowania elektrycznymi systemami ogrzewania przeciwbłodzeniowego. Przekazniki bez potencjałowe z zestykami o obciążalności 3x16A 230V AC umożliwiają bezpośrednie sterowanie obwodami grzejnymi. Obudowa modułowa termostatu przystosowana jest do montażu na szynie DIN. Regulator

współpracujący z dwoma wariantami układu czujników. Zespolony czujnik wilgotności i temperatury oraz w odrębnych czujnikach wilgotności oraz temperatury stosowane są w systemach przeciwbłodzeniowych rynien. W układzie musi istnieć możliwość podłączenia dwóch układów czujników, z jednoczesnym podziałem na niezależne strefy grzejne. Musi umożliwiać detekcję śniegu/łodu, wilgotności i temperatury, posiadać licznik czasu pracy ogrzewania, czytelny wyświetlacz parametrów oraz przekaznik alarmowy.

Zasilenie układu wykonać kablem YKY 3x 1,5 mm<sup>2</sup> zgodnie z DTR urządzenia. Kabel należy wyprowadzić na dach oraz zakończyć w bryzgoszczelnej puszcze montażowej, w której należy połączyć z przewodem grzejnym.

Instalacja musi posiadać sterowanie dniowe, tygodniowe, miesięczne, roczne oraz posiadać czujkę, która przy dobranej minusowej temperaturze automatycznie załącza instalację.

## 5 INSTALACJA ODGROMOWA

Zgodnie z zapisami wieloarkuszowej normy PN-EN 62305 dla III klasy LPS obowiązuje wymiar siatki zwodów 15 m x 15 m. Instalację odgromową budynku wykonać należy jako nieizolowaną, zwodami niskimi nienaprzęganymi z zachowaniem powyższych wymagań dla III klasy LPS. Zwody poziome na dachu zaprojektowano drutem DFe/Zn 8mm stosując uchwyty betonowe w tworzywie sztucznym albo uchwyty dystansowe z tworzywa sztucznego przystosowane do klejenia oraz z wykorzystaniem zwodów pionowych. W przypadku urządzeń i elementów montowanych na dachu, a nieobjętych kątem ochrony zapewnianym przez naturalne elementy instalacji odgromowej, należy zapewnić ich ochronę poprzez zainstalowanie nieizolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku takich jak urządzenia instalacji wentylacyjnej, włazy dachowe, maszty antenowe itp. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające i sporządzić protokół z pomiarów. Rolę przewodów odprowadzających pełni drut FeZn Ø 8 mm układany w rurkach ochronnych odgromowych. Przy łączeniu przewodów instalacji odgromowej stosować złącza śrubowe ocynkowane. Połączenia przewodów odprowadzających z uziemieniem wykonać poprzez złącza kontrolno-pomiarowe zlokalizowane w studzienkach pomiarowych na poziomie gruntu dla budynku. Uziom otokowy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn 30x4 ułożoną w ziemi na głębokości min. 0,6 m.



## **6 PODSTAWOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (przy dotyku bezpośrednim) przy urządzeniach do 1 kV stanowić będzie izolacja robocza zastosowanych przewodów, obudowa rozdzielnic, opraw oświetleniowych oraz osprzętu instalacyjnego. Zastosować należy przewody z izolacją roboczą napięciową na poziomie 750V oraz kable z izolacją roboczą napięciową na poziomie 1 kV.

## **7 DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie obwodu, w którym nastąpiło uszkodzenie. Do realizacji tej ochrony zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o  $I_{\Delta n}=30$  mA, oraz wyłączniki instalacyjne nadprądowe i bezpieczniki. W rozdzielnicy głównej przewidziano rozdzielenie przewodu PEN na N i PE oraz połączenie z uziomem. Wewnętrzne linie zasilające odbiory siłowe zaprojektowano wykonać przewodami 5-żyłowymi z żyłą ochronną PE w układzie TN-S, natomiast obwody gniazd wtykowych i oświetleniowe przewodami 3-żyłowymi z żyłą PE, nie licząc dodatkowych żył wynikających z przyjętego sposobu sterowania opraw oświetleniowych. Styki ochronne gniazd wtyczkowych, obudowy silników elektrycznych, urządzeń elektrycznych oraz wszystkie metalowe części osprzętu elektrycznego oraz oprawy oświetleniowe I klasy ochronności połączyć z przewodami ochronnymi PE

## **8 SPOSÓB WYKONANIA INSTALACJI – UWAGI OGÓLNE**

Przyjmuje się następujący sposób wykonania instalacji elektrycznych:

- a) w przypadku ścian murowanych jako podtynkową / wtynkową stosując osprzęt podtynkowy montowany w puszkach instalacyjnych o zwiększonej głębokości, ograniczając do niezbędnego minimum puszki rozgałęźne,
- b) w przypadku ścian g-k w rurkach ochronnych prowadzonych w ściankach g-k,
- c) w przypadku ścian betonowych instalacje wykonać w rurkach i puszkach instalacyjnych, mocowanych do zbrojenia przed wylaniem betonu,
- d) w rurkach gładkich dla przewodów pojedynczych mocowanych na uchwytych dystansowych w pomieszczeniach produkcyjnych, magazynowych i technicznych,
- e) w rurkach gładkich w posadzce.

## **9 ODBIÓR OBIEKTU**

Pozakończeniu wszystkich prac instalacyjno-montażowych należy wykonać pomiary sprawdzające poprawność wykonania instalacji:

- a) rezystancji uziemienia budynku;
- b) rezystancji izolacji zastosowanych przewodów;
- c) skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej;
- d) badanie wyłączników różnicowoprądowych;
- e) ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych
- f) badanie natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego
- g) badania instalacji odgromowej

Prace elektryczne należy bezwzględnie skoordynować z pracami innych instalacji.



## 10 UWAGI KOŃCOWE.

- a) roboty rozpocząć na podstawie prawomocnego pozwolenia na budowę;
- b) roboty objęte niniejszą dokumentacją, powierzyć osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i branżowe;
- c) roboty ziemne wykonywać mechanicznie, w miejscu zbliżeń do istniejącego uzbrojenia ręcznie;
- d) przy wykonywaniu wykopów należy zachować bezwzględnie przepisy ruchu drogowego i przepisy bhp;
- e) całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją i obowiązującymi przepisami budowy i normami elektrycznymi;
- f) wykonane instalacje i urządzenia budowlane podziemne należy w stanie odkrytym zgłosić do zainwentaryzowania uprawnionemu geodecie;
- g) zakończeniu prac dokonać odbioru końcowego robót przez właściwe terenowo i branżowo służby techniczne oraz Inwestora.

## OBLICZENIA TECHNICZNE.

### Dobór zabezpieczenia i przewodu zasilającego dla projektowanej rozdzielniczy głównej RG

- moc przyłączeniowa:  $P_n = 83,4 \text{ kW};$
- moc szczytowa:  $P_s = 40,0 \text{ kW};$
- napięcie znamionowe:  $U_n = 400\text{V};$
- współczynnik mocy:  $\cos\phi = 0,9;$

Obliczeniowy prąd szczytowy:

$$I_B = \frac{P_s}{U_n \cdot \cos \phi \cdot \sqrt{3}} = \frac{55000}{400 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{3}} = 88,3\text{A}$$

### Dobór przekroju wewnętrznej linii zasilającej

Należy zastosować kabel YKY 4 x 50mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej  $I_z=176\text{A}$ :

### Sprawdzenie doboru

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewody i kable przed skutkami przeciążenia powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$



w których:  $I_B$  – prąd obliczeniowy obwodu lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany pojedynczy odbiornik;  $I_N$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego;  $I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu;  $I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

$$I_2 = k_2 \cdot I_N$$

gdzie:  $k_2$  – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, przyjmowany 1,6 – 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych oraz 1,45 dla wyłączników nadprądowych;  $I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

Uwzględniając współczynnik krotności równy 1,6 dla bezpiecznika WT-00/gG 100A otrzymujemy:

$$I_2 = 1,6 \cdot 100 = 160A$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z = 255,2A$$

$$160A < 255,2A$$

### **Sprawdzenie wybiórczości zabezpieczeń**

Wybiórczość sprawdzono zgodnie z katalogiem producenta zastosowanego osprzętu.

$$Z_S \cdot I_a = U_o$$

$Z_S$  – impedancja pętli zwarcia

$U_o$  – napięcie znamionowe względem ziemi

$I_a$  – prąd powodujące samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

***Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji wykonać niezbędne pomiary odbiorcze potwierdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.***