

## **OPIS TECHNICZY**

### **5.1 Podstawy opracowania**

- zlecenie Inwestora,
- podkłady budowlane w skali 1:100,
- ustalenia z Inwestorem,
- uzgodnienia branżowe.

### **5.2 Zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- ochrona przeciw pożarowa,
- zasilanie obiektu,
- rozdział energii elektrycznej,
- tablice rozdzielcze,
- instalacje elektryczne wewnętrzne,
- instalacje połączenia wyrównawcze,
- ochronę przed przepięciami,
- ochronę przeciwporażeniową,
- instalacje piorunochronna,
- instalacja teletechniczna
- pomiary i próby montażowe,
- zalecenia wykonawcze,

### **5.3 Ochrona przeciwpożarowa**

Zaprojektowano wyłącznik przeciwpożarowy główny zlokalizowany w rozdzielnicy RG. Wyłącznik projektuje się jako rozłącznik mocy który będzie odcinał dopływ energii elektrycznej do wszystkich odbiorników zainstalowanych w budynku. rozłącznik należy wyposażyć w wyzwalacz wzrostowy który umożliwi zdalne wyłączenie za pomocą przycisku zabudowanego w obudowie z szybka do zbiccia zainstalowanego przy wejściach do obiektu Rys E-04

Przewody wraz z zamocowaniami stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas działania urządzenia przeciwpożarowego EI 90.

## **5.4 Zasilanie obiektu**

### Parametry elektryczne

- napięcie zasilania  $U_n = 400/230V$ , 50Hz
- napięcie odbiorników  $U_o = 400V/230V$ , 50-60Hz
- projektowana moc zainstalowana  $P_i = 73,5kW$
- współczynnik jednoczesności  $k_j = 0,60$
- projektowana moc szczytowa  $P_s = 44,1kW$
- obliczony prąd szczytowy  $I_s = 68A$
- obciążalność prądowa długotrwała kabla YKY 4x70 = 125A sposób ułożenia A2

Budynek będzie zasilony ze stacji transformatorowej poprzez złącze kablowe zabudowane w elewacji od frontu budynku. Zasilanie rozdzielnic TG kablem YKY 4x70 ze złącza kablowego w rurze DVK 75 na głębokości 1m od poziomu terenu.

## **5.5 Rozdział energii elektrycznej w obiekcie**

Z tablicy rozdzielczej głównej zostaną wyprowadzone linie zasilające do tablicy piętrowej T1 TR, oraz TK usytuowanych jak na załączonych rzutach. Z tablic rozdzielczych wyprowadzone zostaną obwody oświetleniowe, obwody gniazd wtyczkowych, itp. Dla rozprowadzenia linii zasilających i instalacji należy wykorzystać projektowane korytka i drabinki kablowe oraz uprzednio przygotowane bruzdy kable układać z należyłą starannością dla wszystkich linii wymaga się ich oznaczenie na tabliczce grawerowanej, przy każdej tablicy.(nr obwodu i relacja). Wszystkie przejścia projektowanych kabli przez przepony stropowe szachtów należy uszczelnić pęczniejącą pianką ognioochronną i dodatkowo zabezpieczyć masą ognioochronną. Przy każdym zabezpieczonym tak przepuszczeniu należy umieścić tabliczkę znamionową dostarczoną przez producenta masy ognioochronnej.

## **5.6 Tablice rozdzielcze**

Tablice Główną zaprojektowano jako rozdzielnie w obudowie metalowej IP(IK) 40(8), o wymiarach 1200x575x213 z miejscem na napęd obrotowy 160A do zabudowy wg schematu np. XL3-400 lub równoważną montować podtynkowo.

Tablica piętrową T1 zaprojektowano jako rozdzielnie w obudowie metalowej IP(IK) 40(8), o wymiarach 600x575x185 np. XL3-160 lub równoważną.

Tablica TR jest przewidziana do rozbudowy pod restaurację projektuje się rozdzielnie w obudowie z tworzywa IP 55 o wymiarach 715x655x215 np. XL-3 400 lub równoważną.

Tablica Kotłowni TK będzie przeznaczona do zasilania i sterowania obwodów w pomieszczeniu, doposażona w wyłącznik PWP, który będzie rozłączał obwody kotłowni. Projektuje się szafkę IP(IK) 65(10) o wymiarach 500x400x207 np. Atlantic lub równoważną.

We wszystkich tablicach na drzwiczkach wewnątrz należy dołączyć za laminowany schemat rozdzielni dopasowany do kieszeni A4.

### **5.7 Instalacje elektryczne wewnętrzne**

Instalacje elektryczna należy układać na korytkach i drabinach kablowych, oraz pod tynkiem. Zasilanie pomieszczeń wykonać z tablic rozdzielczych z zachowaniem podziału na obwody.

Podział na obwody pokazano na planach instalacji elektrycznej. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi z żyłami miedzianymi typu YDYp 3x1.5mm<sup>2</sup>- dla obwodów oświetleniowych, YDYp 3x2.5 mm<sup>2</sup> - dla obwodów gniazd wtyczkowych jednofazowych, dla obwodów trójfazowych YDYp 5x... Oświetlenie na klatkach schodowych i korytarzach sterowane będzie przy pomocy automatów schodowych i zegarów cyfrowych. Oprawy oświetleniowe oraz osprzęt elektryczny należy stosować o stopniu ochrony IP44, sanitariatach, kotłowni, kuchni.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przejścia przez ściany, stropy, itp., przewody chronić rurami winidurowymi.

#### **Wysokości: podano od poziomu posadzki.**

Tablice rozdzielcze – 130 cm dół tablicy

Gniazda ogólne – 33 cm środek puszek

Gniazda w pom. socjalnym - 123 cm środek puszek

Gniazda w umywalni – 123 cm środek puszek

Łączniki – 143 cm srodek puszek, 20cm od ościeżnicy

#### **- i n s t a l a c j a oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego**

W obiekcie zastosowane będzie oświetlenie ewakuacyjne, umożliwiające bezpieczne przemieszczanie się osób na drodze i w kierunku drogi ewakuacyjnej oraz umożliwiające zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i bezpieczeństwa. Przewiduje się oprawy oświetlenia awaryjnego z wbudowanymi bateriami akumulatorów. Zanik napięcia na skutek przerwy w dostawie energii elektrycznej do opraw oświetlenia podstawowego powoduje automatyczne włączenie w tym rejonie oświetlenia awaryjnego. Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego od zaniku oświetlenia podstawowego wynosi 2 godziny. Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego oraz awaryjnego wyposażone w moduł awaryjny muszą posiadać dopuszczenie wydane przez CNBOP. Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz osprzęt elektryczny należy stosować o stopniu ochrony IP

### **Legenda oprav awaryjnych:**

**E1** - Oprawa ewakuacyjna LED „wyjście ewakuacyjne”

**E2** - Oprawa ewakuacyjna LED „kierunek ewakuacji”

**A1+2H** - Oprawa rastrowa świetlówkowa z modulem awaryjnym 3h, 2x36W

**B1+2H** - Oprawa typu downlight LED 1x20W IP44 + moduł awaryjny 2H

**C1+2H** - Oprawa rastrowa świetlówkowa z modulem awaryjnym 3h, 2x36W .

### **5.8 Instalacja połączeń wyrównawczych**

W kotłowni zlokalizowano główną szynę wyrównawczą oznaczoną jako ZU do szyny należy przyłączyć bednarkę FeZn 30x4 i uzyskać rezystancje uziemienia co najmniej  $10\Omega$ . Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem nie mniejszym niż LYżo 16/10/6/4 łączyc w sposób metaliczny stały przy pomocy połączeń skręcanych , a końcówki przewodów miedzianych przed połączeniem z elementami stalowymi ocynować lub połączyć poprzez podkładki bimetalowe.

W przypadku występowania wkładek izolacyjnych w kołnierzach przewodów wentylacyjnych należy wykonać mostki elastyczne dla zapewnienia ciągłości elektrycznej. Wszystkie przewody wyrównawcze powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono żółtą.

Z zaciskami uziemiającymi należy łączyć:

- zaciski PE w tablicach rozdzielczych, fi 16mm
- kanały wentylacyjne fi 4mm
- metalowe rury instalacyjne, fi 6mm
- metalowe korytka i drabinki kablowe, fi 4mm
- metalowe konstrukcje i prowadnice wind, fi 10mm
- metalowe konstrukcje ścianek G-K, fi 4mm
- metalowe konstrukcje sufitów podwieszonych, fi 4mm
- pozostałe metalowe konstrukcje i elementy wyposażenia obiektu. fi 4mm

### **5.9 Ochrona przed przepięciami**

Dla ograniczenia poziomu przepięć mogących dochodzić do urządzeń należy zabudować w tablicy głównej oraz tablicach zasilających urządzenia elektryczne zlokalizowane w obiekcie ograniczniki przepięć klasy B i B+C, ograniczające przepięcia do pierwszej kategorii przepięciowej (poniżej 1500V).

### **5.10 Instalacja ochrony od porażen**

Przyjęto układ sieci TN - S. Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, z wykorzystaniem urządzeń ochronnych przetężeniowych i różnicowoprądowych oraz połączenia wyrównawcze.

Rozdziału przewodów ochronno-neutralnego PEN na neutralny N i ochronny PE należy dokonać w Tablicy głównej TG obiektu.

Dostępne części przewodzące tj. części metalowe urządzeń, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak:

- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych,
  - kołki ochronne gniazd wtyczkowych,
  - metalowe obudowy opraw,
- powinny być połączone z przewodem ochronnym.

Przewody winny posiadać oznaczenia barwne zgodne z normą PN-90/E-05023.

Przewody należy oznaczać następująco:

- przewód neutralny N, barwą jasnoniebieską,
- przewód ochronny PE, kombinacją dwubarwną zielonożółtą,
- przewód ochronno-neutralny PEN, kombinacją dwubarwną zielonożółtą, a na końcach barwą jasnoniebieską tak, aby równocześnie widoczne były wszystkie wymienione barwy.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji.

### **5.11. Instalacja teletechniczna**

W budynku, przewidziano możliwość poprowadzenia instalacji teletechnicznej. W podłogach zaprojektowano puszki podłogowe 'PEL', instalacje elektryczna i teletechniczna należy prowadzić w rurkach giętkich 750N od przestrzeni między stropowej tam instalacje układać na korytkach do tego przeznaczonych KP 100, KP200. Zostało wydzielone pomieszczenie na ewentualność serwerowni(pom 1.05), do pomieszczenie projektuje się poprowadzenie rury DVK 75 któr należy zakończyć puszką podłogową zlicowaną z powierzchnią wykończenia chodnika np. **Puszką podłogową Neku metal, IP66 1,5 M przycisk lub równoważną** na potrzeby przyłączenia do operatora zewnętrznego.

### **5.12. Instalacja piorunochronna**

Obiekt zaliczono do III poziomu ochrony przewidywanego dla urządzeń piorunochronnych (LPS). Zaprojektowano zwody poziome niskie wykonane z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm, układanego na podłożu na uchwytach dystansowych. Jako zwody poziome wykorzystano również opierzenia z blachy tytanowo-cynkowej o grubości 0,6mm. Dla ochrony urządzeń instalowanych na powierzchni dachu (wentylatory, agregaty klimatyzacyjne, itp.) należy wykonać dodatkowo zwody pionowe o wysokościach podanych na planach. Metalową nadbudówkę wraz ze stalowym rusztem należy przyłączyć do zwodów poziomych. Do zwodów poziomych należy przyłączyć również pozostałe metalowe elementy znajdujące się na powierzchni dachu, które nie są chronione poprzez zwody pionowe. Wszystkie elementy budowlane nie przewodzące (niechronione zwodami pionowymi), znajdujące się nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm i połączyć z najbliższym zwodem. Złącza skręcane dla elementów instalacji piorunochronnej na dachu należy stosować stalowe, zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Wszelkie połączenia skręcane należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją przy pomocy wazeliny technicznej. Przy łączeniu przewodów z różnych metali stosować podkładki bimetalowe. Przewody odprowadzające z drutu FeZn  $\varnothing 8\text{mm}$  układane będą w elewacji w rurkach PCV i wyprowadzone nad powierzchnię dachu, gdzie zostaną połączone ze zwodami poziomymi. Połączenie przewodów odprowadzających z uziomem fundamentowym wykonać przez spawanie na długości minimum 10cm, połączenia spawane zabezpieczyć antykorozyjnie. W fundamentach obiektu umieszczona zostanie bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm, która wraz ze zbrojeniem stanowić będzie uziom fundamentowy. Bednarkę należy umieścić pionowo dłuższym bokiem ponad najniższą warstwę zbrojenia i na całej długości mocować do siatki zbrojeniowej drutem wiązałkowym w odstępach nie mniejszych niż 2m. Miejsca styku bednarki beton-ziemia wykonać w izolacji PVC. Wszelkie połączenia „naturalnych” elementów metalowych wykorzystywanych jako zwody poziome, przewody odprowadzające i uziomy, powinny mieć zapewnioną ciągłość pod względem elektrycznym. Poprawność wykonanych prac w zbrojeniu obiektu (wykorzystywanych w urządzeniu piorunochronnym), przed ich zalaniem betonem winien stwierdzić inspektor nadzoru elektrycznego wpisem do dziennika budowy. Instalację piorunochronną wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”.

### **5.13 Pomiary i próby montażowe.**

W wykonanej instalacji należy wykonać pomiary prądu upływu, pomiary rezystancji pętli zwarciowej, pomiary rezystancji uziemień, wymusić za wyłącznikiem różnicowo-prądowym prąd zadziałania. Wyniki pomiarów zaprotokółować i przekazać użytkownikowi.

### **5.14 Zalecenia wykonawcze.**

- przed przystąpieniem do prac należy starą instalację odłączyć od zasilania utworzyć nowe miejsce odbioru na czas remontu np. Rozdzielnia Budowlana (RB) na każdym piętrze budynku.
- całość robót winna być wykonana przez osobę (firmę) posiadającą niezbędne uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych,
- wszelkie zabudowane urządzenia winny posiadać certyfikaty lub atesty dopuszczające do stosowania w energetyce,.
- wykonane instalacje i zabudowane urządzenia, przed załączeniem pod napięcie, należy poddać badaniom i próbom powykonawczym zgodnie z przepisami i dokumentacją techniczno ruchową,
- z wykonanych badań należy sporządzić protokoły zawierające ich wyniki, ocenę oraz zalecenia dotyczące terminów i zakresu dokonywania badań i testów zabudowanych urządzeń.

## **6. OBLICZENIA TECHNICZNE**

Przeprowadza się następujące obliczenia i sprawdzenia:

Bilans mocy – pkt. 5.1

Sprawdzenie przed prądem przetężeniowym w zakresie przeciążenia i zwarcia – pkt. 5.2

Dobór przekroju przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia – pkt. 5.3

Dobór przekroju przewodu ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej – pkt. 5.4

### **6.1 BILANS MOCY**

L.p.	Wyszczególnienie	Moc zainstalowana	Współczynnik zapotrzebowania	Moc szczytowa
		Pz [kW]	kz [-]	Psz [kW]
1	Oświetlenie	8	0,6	4,8
2	Gniazda ogólnoużytkowe	26,8	0,6	16
3	Odbiory komputerowe	28,2	0,7	19,7
4	Winda	9,5	0,6	5,7
5	Klimatyzatory	15	0,6	9
6	Pozostałe	10	0,6	6
<b>Obciążenie wlv</b>		<b>73,5</b>	<b>0,6</b>	<b>44,1</b>

Moc zainstalowana	73,5 kW
Moc szczytowa	44,1 kW

## 6.2 SPRAWDZENIE PRZED PRĄDEM PRZETĘŻENIOWYM WZAKRESIE PRZECIĄŻENIA I ZWARCIA

Powyższy dobór sprawdzony został zgodnie z PN-IEC60364-5-5201.

Prąd obciążenia

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \phi} = \frac{44100}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 68A$$

Sprawdzenie warunku zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym

$I_{obc} \leq I_n \leq I_z$	$68A \leq 100A \leq 125A$	warunek spełniony
$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$	$1,6 \times 80A \leq 1,45 \cdot 125A$	warunek spełniony

gdzie :

- $I_{obc}$  – prąd obciążenia linii
- $I_z$  – obciążalność długotrwała przewodów (125A – dla kabla YKYżo 4x70mm<sup>2</sup>)
- $I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego (80A – zabezpieczenie w ZK)
- $I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

## 6.3 DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODU ZE WZGLĘDU NA DOPUSZCZALNY SPADEK NAPIĘCIA

Przyjęto, że suma spadków napięć w projektowanej instalacji wewnętrznej nie powinna przekroczyć 3%. Dobrane przekroje przewodów w obwodzie, ze względu na dopuszczalny spadek napięcia, spełniają powyższy warunek:

$$\Delta U_{\%dop} > \sum \Delta U_{\%obl}$$

gdzie:

- $\Delta U_{\%dop}$  – dopuszczalny spadek napięcia;
- $\Delta U_{\%odc}$  – obliczeniowy spadek napięcia poszczególnych odcinków linii.

**Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla wszystkich obwodów.**

## 6.4 DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODU ZE WZGLĘDU NA SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

**Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.**



## PLAN BIOZ

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. Dz. U. nr 120 „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych **ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU USŁUGOWO - MAGAZYNOWEGO O CZĘŚĆ BIUROWO USŁUGOWĄ RYKI, ul. Słowackiego 5, działka nr 4632/4 08-500 Ryki**

- budowa instalacji elektrycznej wewnętrznej
- instalacja odgromowa
- kolejność realizacji poszczególnych elementów może odbywać się równocześnie i wynika z przyjętej technologii i dostaw materiałów.

§ 2 pkt. 3 ust. 3 w/w Rozporządzenia – „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

- czynne instalacje i urządzenia elektryczne,
- upadek z wysokości przy pracach wykonywanych na wysokości.

§ 2 pkt. 3 ust. 4 Rozporządzenia – „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia”

- pomiary rezystancji izolacji kabli i pomiar skuteczności ochrony od porażeń
- podłączenie przewodu zasilającego do instalacji będącej pod napięciem

§ 2 pkt. 3 ust. 5 w/w Rozporządzenia – „wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

- podłączenie przewodów zasilających będzie wykonywane w stanie bez napięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w poleceniu na pracę. Pracownicy wykonujący te prace powinni, przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników, zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń” - przed przystąpieniem do prac pracownicy powinni zostać przeszkoleni na poszczególnych stanowiskach pracy

- pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz wymagane zaświadczenia,
- przed przystąpieniem do prac pracownicy powinni zostać przeszkoleni na poszczególnych stanowiskach pracy,
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne dla potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej,
- robót nie wykonywać po zmroku ani w warunkach złej widoczności,
- przed przystąpieniem do prac pracownicy powinni zostać przeszkoleni na poszczególnych stanowiskach pracy,
- pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie oraz wymagane zaświadczenia.

Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „planu BIOZ”. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.