

**CZĘŚĆ**

**INSTALCJE ELEKTRYCZNE**

## SPIS ZAWARTOŚCI TOMU

1.	Spis treści	
2.	Opis techniczny	
3.	Uwagi końcowe	
4.	Obliczenia techniczne	
5.	Rysunki:	
5.1	Rzut piwnicy – oświetlenie	rys. nr E.01
5.2	Rzut piwnicy – gniazda	rys. nr E.02
5.3.	Schemat ideowy rozdzielni RG	rys. nr E-03

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznych niskiego napięcia związaną z przebudową ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń piwnic MOK na studio nagrań w ramach projektu pn.: Poprawa oferty Miejskiego Ośrodka Kultury w Nowej Rudzie dz. 95/2

W opracowaniu zaprojektowano następujące instalacje elektryczne:

- wlz-ty, rozdzielnice elektryczne w budynkach
- instalacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego
- instalacja gniazd 230V i 400V
- Instalacja ochrony przepięciowej.
- Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.

### **2.2. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczno-budowlany
- wytyczne Inwestora
- obowiązujące normy i przepisy
- oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym /wg PN-84/E-02033/
- Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach. /wg PN-EN 12464-1/
- oświetlenie miejsc pracy /wg PN-IEC 60364-441;2000/
- ochrona przed przepięciami / wg PN-EN 12464-1/
- ochrona przeciwporażeniowa /wg PN-IEC 60364-441;2000/
- ochrona przeciwporażeniowa PN-IEC 60364-4-443;1999
- uziemienia i przewody ochronne /wg PN-IEC-60364-5-54;1999/
- ochrona odgromowa obiektów budowlanych. /PN-EN 62305/.

### **2.3 Zasilanie**

Projektowana instalacja elektryczna budynku zasilana będzie poprzez istniejące przyłącze elektroenergetyczne z istniejącej szafy rozdzielczej zlokalizowanej w pomieszczeniu -1.1. Z zacisków prądowych zabezpieczenia zabudowanego w istniejącej rozdzielnicy należy wyprowadzić nowy wlz do nowej rozdzielni RG zabudowanej, obok istniejącej rozdzielnicy, przewodem typu YDY 5x10mm<sup>2</sup>.

### **2.4. Rozdzielnice 0,4 kV**

- Rozdzielnica RG

Rozdzielnica RG stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego do celów oświetleniowych, zasilania gniazd elektrycznych oraz bezpośrednio poszczególnych urządzeń w części budynku przeznaczonej na studio nagrań.

Rozdzielnica składa się z:

- pola zasilającego wyposażonego w główny wyłącznik zwarciovym z wyzwalaczem pod napięciem typu FRX-304/100A pełniący jednocześnie funkcję wyłącznika p.poż. umożliwiającego odcięcie energii elektrycznej dla części budynku objętej opracowaniem. Przycisk p-poż. należy umieścić przy głównych drzwiach wyjściowych do części budynku objętej opracowaniem,
- pól odpływowych wyposażonych w zabezpieczenia odbiorników.

Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN-S. Rozdzielnicę RG należy umieścić w pomieszczeniu -1.1 (przedsionek)

Szyny uziemiające rozdzielnic należy połączyć z instalacją uziemiającą budynku.

## **2.5. Pomiar energii elektrycznej**

Pomiar energii pozostaje bez zmian.

## **2.6 Wytyczne układania instalacji elektroenergetycznych**

Zastosowano oddzielne obwody dla odbiorników oświetleniowych i siłowych.

### **2.6.1 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodem kabelkowym 750V typu YDY o przekroju przewodów 1,5mm<sup>2</sup>.

Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z normą:

**PN-84/E-02033 "Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym".**

Zapewnić oświetlenie o natężeniu dostosowanym do charakteru pomieszczenia tj. łazienki i toalety - 200lx, magazyny – 100 lx, studio nagrań – 500 lx. Stosować typy opraw zgodnie z rzutami pomieszczeń.

Łączniki i przełączniki instalować po prawej stronie wejść na wysokości 1,4 m. W pomieszczeniach stosować osprzęt natynkowy, instalację prowadzić jako natynkową.

### **2.6.2. Oświetlenie zewnętrzne i nocne**

wykonać oświetlenie wejścia do pomieszczeń studia nagrań,

- wykonać oświetlenie wejścia do obiektu z wykorzystaniem opraw zawierających czujnik ruchu wraz ze sterowaniem zegarem.

- przy schodach zabudować oprawę oświetleniową LED typu parkowego o mocy 34W i strumieniu świetlnym 4400 lm. Oprawę mocować na słupie parkowym o wysokości 4m. Stosować słup aluminiowy anodowany.

### **2.6.3. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne**

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej musi obejmować drogi ewakuacyjne w budynku oraz w celu ułatwienia rozproszenia się w miejscu bezpiecznym również na zewnątrz budynku przy wyjściach ewakuacyjnych. Natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych musi być powyżej 1 lx. Drogi ewakuacyjne muszą być wyposażone w podświetlane znaki kierunkowe pracujące w trybie jasnym, widoczne nawet przy oświetleniu normalnym. Znaki muszą być umieszczone na wszystkich zakrętach, przejściach.

Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w pobliżu hydrantów musi być powyżej 5 lx.

Oświetlenie awaryjne strefy otwartej zapobiegającego panice o natężeniu 0,5 lx.

Czas działania oświetlenia awaryjnego dostosowany do czasu istniejącego w budynku tj. 1 godziny.

Stosowane w instalacji zasilającej instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego przewody typu HDGs wraz zamocowaniami muszą zapewniać odporność na oddziaływanie ognia w odpowiednio długim czasie, lecz nie krótszą niż 90 min.

W czasie normalnej pracy oprawy nie stanowią oświetlenia podstawowego.

### **2.6.4. Instalacja gniazd wtyczkowych i wypustów elektrycznych**

Cała sieć elektryczna będzie wykonana przewodami YDYp (izolacja 750V). W pomieszczeniach wilgotnych, technicznych i WC z osprzętem szczelnym natynkowym. Gniazda wtyczkowe montować na wysokości 0,3m. W łazienkach gniazda wtyczkowe montować na wysokości 0,85m (obok luster na wysokości 1,2m), w pomieszczeniu socjalnym na wys. 1m. W przypadku montażu osprzętu w łazience, WC zastosować osprzęt hermetyczny (IP nie mniej niż 44) gniazdko wtyczkowe z klapką ochronną. Instalację sieci trójfazowej wykonać jako 5 przewodową 3xL+N+PE, zakończono gniazdami wtykowymi lub bezpośrednio podłączyć do urządzeń technicznych.

### **2.6.5. Wentylacja**

Pomieszczenia z wyposażone będą w układ wentylacji nawiewno-wywiewnej służącej do dostarczenia świeżego powietrza do pomieszczeniu w ilości wystarczającej, utrzymania świeżości powietrza w pomieszczeniu. Zasilanie centrali przewidziano z rozdzielni RG.

### **2.6.6. Instalacje niskonapięciowe**

W pomieszczeniach projektuje instalację komputerową. W pomieszczeniach budynku w miejscach wskazanych na rzutach zamontować gniazda komputerowe oraz wykonać okablowanie. Zarówno gniazda końcowe jak i porty panelu oznaczyć w sposób trwały symbolami adresowymi.

Z istniejącej szafy RACK z paneli krosowych należy wyprowadzić okablowanie zakończone gniazdami typu RJ45. Każde gniazdo należy oznaczyć napisami zgodnie z przeznaczeniem. Instalację należy wykonać w

topologii gwiazdzistej przewodem UTP 4x2x0,5 kat 6e. Przewody należy prowadzić do zestawów oznaczonych na rzutach budynku po 2 do każdego zestawu i zakończyć gniazdami teleinformatycznymi RJ 45 kat. 6e. Standardowo jedno gniazdo będzie wykorzystywane do sieci informatycznej natomiast drugie do sieci telefonicznej.

Z pomieszczenia reżyserki do pomieszczenia studia nagrań wykonać kanał podłogowy umożliwiający wykonanie oprzewodowania łączącego pulpit reżyserski z urządzeniami zastosowanymi w pomieszczeniu studia nagrań.

#### **2.6.7. Podnośnik**

Z rozdzielni RG wyprowadzić przewód zasilający do podnośnika zabudowanego przy wejściu do pomieszczeń.

### **2.7 Ochrona od porażen**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Zgodnie z normą PN-IEC 60364 jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia przetężeniowe dla urządzeń rozdzielczych, a dla obwodów rozdzielczych zabezpieczenia przetężeniowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$ . Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokolarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażen.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, projektowana instalacja w układzie TN-S. Wszystkie metalowe części elektrycznych urządzeń będą uziemione poprzez podłączenie ich do sieci uziemiającej. Dodatkowo wszystkie metalowe przewodzące konstrukcje są ze sobą trwale połączone dla wyrównania potencjałów.

Warunek zachowania ochrony przeciwporażeniowej z zastosowaniem  
wyłączników różnicowoprądowych

$$R_a \leq 25V / I_a$$

gdzie:  $I_a$ - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie

urządzenia ochronnego różnicowoprądowego

$R_a$ - suma rezystancji uziemienia i przewodów  
ochronnych

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe serii P304, P312  $I_{\Delta n}=0,03A$

$$R_a \leq 25V / 0,03A = 833 \Omega$$

-zalecane  $R_a < 200 \Omega$

## **2.8. Połączenia wyrównawcze**

W pomieszczeniach należy ułożyć szynę miejscowych połączeń wyrównawczych obejmującą stalowe rury wod-kan i urządzenia elektryczne. Połączenia należy sprowadzić do szyny wyrównawczej lub bezpośrednio do uziomu otokowego. Połączenia wykonać należy przewodem LY 16mm<sup>2</sup>, do którego należy podłączyć wszystkie przyłącza instalacji sanitarnych, części metalowe urządzeń elektrycznych jak również obudowę i szyny ochronne PE wszystkich projektowanych rozdzielnic.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia wynosi 10Ω. Jeżeli wartość rezystancji uziemienia będzie przekraczać 10 Ω należy wbić dodatkowe pręty i łączyć je z otokiem do czasu uzyskania pozytywnego wyniku.

## **2.9. Ochrona przepięciowa**

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej urządzeń wymagających ochrony przed przepięciami zewnętrznymi /wyładowania atmosferyczne/ zaprojektowano trzeci stopień ochrony.

Ochrona zrealizowana jest za pomocą odgromnika kombinowanego 1+2+3 zapewniający ochronę przed prądem udarowym rzędu 100 kA /kształt impulsu 10/350/.

Dla ochrony urządzeń (komputery, ładowarki, telefony, wzmacniacze itp.) przed przepięciami wewnętrznymi /czynności łączeniowe / zastosowano ochronniki przepięciowe ograniczające przepięcia do wartości 1- 1,5 kV. W przypadku zastosowania ochrony dwustopniowej układy odgromników i ochronników nie mogą być umieszczone w jednej rozdzielnicy, gdyż taki układ nie zapewnia właściwej kolejności działania poszczególnych stopni ochronnych. Poszczególne stopnie powinny być oddalone od siebie na odległość kilku metrów /zalecana odległość min.5m/.

## **3. UWAGI KOŃCOWE .**

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz niniejszą dokumentacją techniczną. Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości instalacji do eksploatacji.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub szczegółowa specyfikacja techniczna wskazywałyby w odniesieniu do niektórych materiałów lub urządzeń znaki towarowe, patenty lub pochodzenie - zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Pzp, dopuszcza oferowanie materiałów lub urządzeń równoważnych. Materiały lub urządzenia pochodzące od konkretnych producentów określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać materiały lub urządzenia oferowane przez wykonawcę, aby zostały spełnione wymagania stawiane przez zamawiającego. Materiały lub urządzenia pochodzące od konkretnych producentów stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Pod pojęciem "minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe" zamawiający rozumie wymagania dotyczące materiałów lub urządzeń zawarte w ogólnie dostępnych źródłach, katalogach, stronach internetowych producentów. Operowanie przykładowymi nazwami producenta ma jedynie na celu

doprecyzowanie poziomu oczekiwań zamawiającego w stosunku do określonego rozwiązania. Posługiwanie się nazwami producentów/produktów ma wyłącznie charakter przykładowy. Zamawiający, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt przy opisie przedmiotu zamówienia, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych lub lepszych parametrach.



## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1. Moc zapotrzebowana

Zgodnie z wytycznymi inwestora zapotrzebowaniem na moc będzie wynosić:

- dla zasilania  $P_s = 16,38 \text{ kW}$

Prąd obciążenia:

$$I_o = P_s / (1,73 \cdot U \cdot \cos\phi) \quad \cos\phi = 0,93$$

$$I_o = 16380 / (1,73 \times 400 \times 0,93) = 24,88 \text{ A}$$

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

### 4.2. Dobór zabezpieczeń

Zabezpieczenie główne budynku pozostaje bez zmian. Zasilanie rozdzielni RG, wielkość zabezpieczeń zgodna z obliczeniami.

### 4.3. Dobór kabli zasilających w.l.z.

Dla projektowanego zasilania zgodnie z wg PN-IEC 60364-4-443;1999 - ochrona przed przepięciami przy koordynacji zabezpieczeń i doborze przekrojów kabli muszą być spełnione warunki:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 / 1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z$$

gdzie :  $I_b$  - prąd obliczeniowy obwodu

$I_n$  - wielkość prądu bezpiecznika

$I_z$  - obciążalność długotrwała

$I_2$  - prąd zadziałania bezpiecznika typu g II

Wszystkie zaprojektowane kable zasilające spełniają powyższy warunek.

### 4.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zgodnie z PN-IEC 60364-441;2000/ -ochrona przeciwporażeniowa dla ochrony przed porażeniem przyjęto - szybkie wyłączenie zasilania.

Obliczenie skuteczności ochrony dla sieci pracującej w układzie TN-S wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód czynny i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

$I_s$  – prąd wyłączający, powodujący zadziałanie zabezpieczeń zwarciovych w czasie nie przekraczającym 0,4 s

$U_0$  – wartość skuteczna napięcia znamionowego linii względem ziemi.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić za pomocą pomiarów po wykonaniu instalacji.

Opracował:

Leszek Sobala