

# PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

## TEMAT OPRACOWANIA:

**Modernizacja instalacji zasilania budynku kuchni nr 16 w energię elektryczną, w zakresie wymiany rozdzielni głównej i niezbędnych instalacji elektrycznych**

## LOKALIZACJA INWESTYCJI:

**ul. Józefa Babińskiego 29, 30-393 Kraków, budynek kuchni nr 16**

## INWESTOR:

**Szpital Kliniczny im. dr. Józefa Babińskiego SP ZOZ w Krakowie  
ul. Józefa Babińskiego 29, 30-393 Kraków**

Imię i Nazwisko, nr. uprawnień, specjalność	Podpis
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Bogusław Jędrzejowski Upr. Nr. MAP/0098/PWOE/04 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Wojciech Bała Upr. Nr. MAP/0157/POOE/07 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

DATA: MAJ 2021

## Spis treści

1	DANE OGÓLNE .....	- 5 -
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	- 5 -
1.2	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	- 5 -
1.3	ZAKRES OPRACOWANIA.....	- 5 -
2	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	- 7 -
2.1	BILANS MOCY .....	- 7 -
2.2	DOBÓR GŁÓWNEJ LINII ZASILAJĄCEJ.....	- 7 -
2.3	OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘCIA.....	- 8 -
3	OPIS TECHNICZNY .....	- 8 -
3.1	ZASILANIE BUDYNKU I PRACE BUDOWLANE .....	- 8 -
3.2	INSTALACJA UZIEMIENIA OCHRONNEGO .....	- 9 -
3.3	ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG .....	- 9 -
3.4	TABLICE OBIEKTOWE.....	- 10 -
3.5	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	- 10 -
4	INSTALACJE WEWNĘTRZNE.....	- 11 -
4.1	PROWADZENIE WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH .....	- 11 -
4.2	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA .....	- 11 -
4.3	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	- 11 -
5	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	- 12 -
6	UWAGI KOŃCOWE .....	- 13 -
7	INFORMACJE W ZAKRESIE BHP ORAZ OCHRONY ZDROWIA .....	- 13 -
8	SPIS RYSUNKÓW	

Nr rys.	Obiekt Nazwa rysunku	Skala
E-1	Plan instalacji elektrycznej poziom -1	1:100
E-2	Plan instalacji elektrycznej poziom 0	1:100
E-3	Plan instalacji elektrycznej poziom +1	1:100
E-4	Istniejąca rozdzielnia główna RG	-
E-5	Istniejąca rozdzielnica TH	-
E-6	Istniejąca rozdzielnica THR	-
E-7	Istniejąca rozdzielnica TH1	-
E-8	Istniejąca rozdzielnica TH1	-
E-9	Istniejąca rozdzielnica RW	-
E-10	Istniejąca rozdzielnica TP	-
E-11	Istniejąca rozdzielnica TPR	-

„Projekt wykonawczy modernizacji instalacji zasilania budynku kuchni nr 16”

E-12	Istniejąca rozdzielnica TP1	-
E-13	Istniejąca rozdzielnica T1	-
E-14	Nowa rozdzielnia główna RG	-
E-15	Nowa rozdzielnica TH	-
E-16	Nowa rozdzielnica TH1	-
E-17	Nowa rozdzielnica TP	-
E-18	Nowa rozdzielnica TP1	-
E-19	Nowa rozdzielnica TP2	-

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „PRAWO BUDOWLANE” (Dz. U. z 2003r. nr 207, poz. 16 z późniejszymi zmianami) zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy oświadczam, że projekt wykonawczy:

**TEMAT OPRACOWANIA:**

Modernizacja instalacji zasilania budynku kuchni nr 16 w energię elektryczną, w zakresie wymiany rozdzielni głównej i niezbędnych instalacji elektrycznych

**LOKALIZACJA INWESTYCJI:**

ul. Józefa Babińskiego 29, 30-393 Kraków, budynek kuchni nr 16

**INWESTOR:**

Szpital Kliniczny im. dr. Józefa Babińskiego SP. ZOZ w Krakowie,  
ul. Józefa Babińskiego 29, 30-393 Kraków

**jest wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,  
jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.**

Imię i Nazwisko, nr. uprawnień, specjalność	Podpis
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Bogusław Jędrzejowski Upr. Nr. MAP/0098/PWOE/04 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Wojciech Bała Upr. Nr. MAP/0157/POOE/07 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

# **1 DANE OGÓLNE**

## **1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą do opracowania projektu są:

- Podkłady architektoniczne
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Wytyczne branżowe
- Obowiązujące normy na dzień opracowania dokumentacji w tym wieloarkuszowa norma PN – IEC 60364 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- Ustaw z dnia 07.07.1994r.: PRAWO BUDOWLANE wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

## **1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji instalacji zasilania budynku kuchni nr 16 w energię elektryczną, w zakresie remontu pomieszczenia rozdzielni głównej wraz z wymianą rozdzielni głównej, rozdzielni obiektowych i niezbędnych instalacji elektrycznych.

Terenem budowy będzie budynek kuchni nr 16 w Szpitalu im. Józefa Babińskiego. Należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące instalacje w obiekcie tak, aby przy prowadzeniu prac wykonawczych nie uszkodzić żadnej z nich. Obiekt jest zakładem czynnym obsługującym cały szpital pod kątem przygotowania posiłków. Utrzymanie ciągłej nieprzerwalnej pracy jest wymogiem koniecznym dla funkcjonowania szpitala. Jakikolwiek wyłączenia, przełączenia oraz pozbawianie prądu należy ograniczyć do minimum i jest możliwe tylko w porozumieniu w Kierownikiem Kuchni. Planowane przełączenia wykonywane mogą być tylko w nocy, kiedy kuchnia nie przygotowuje i wydaje posiłków. Kuchnia pracuje siedem dni w tygodniu, nieprzerwalnie cały rok.

## **1.3 ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem:

- Wymianę głównego wyłącznika w istniejącym złączu kablowym
- Zasilanie budynku z złącza kablowego
- Wykonanie remontu pomieszczenia rozdzielni głównej
- Wymianę drzwi do pomieszczenia
- Wykonanie wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia
- Wykonanie robót budowlanych, posadzki, tynkowania, malowań
- Wymianę rozdzielni głównej oraz tablic obiektowych
- Wykonanie uziomu
- Wykonanie wewnętrznych tras kablowych
- Wykonanie nowych wewnętrznych linii zasilających

„Projekt wykonawczy modernizacji instalacji zasilania budynku kuchni nr 16”

- Wykonanie oświetlenia awaryjnego oraz podstawowego w pomieszczeniu rozdzielni
- Wykonanie oświetlenia ewakuacyjnego na poziomie -1

## 2 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 BILANS MOCY

**Moc zainstalowana:**

$$P_n = 324,57 \text{ kW}$$

**Współczynnik jednoczesności:**

$$k_j = 0,6$$

**Moc obliczeniowa:**

$$P_o = P_n * k_j = 324,57 * 0,6 = 194,74 \text{ kW}$$

**Prąd obliczeniowy:**

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{194,74}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} = 312 \text{ A}$$

### 2.2 DOBÓR GŁÓWNEJ LINII ZASILAJĄCEJ

Dane wyjściowe:

Moc obliczeniowa  $P_o = 194,74 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy  $I_o = 312,00 \text{ A}$

Zasilanie rozdzielni głównej RG należy wyprowadzić z istniejącego złącza kablowego ZK. Do zabezpieczenia linii zasilającej należy zastosować mocy DPX 3P 400A.

Prąd znamionowy wyłącznika  $I_N = 400 \text{ A}$

Współczynnik zadziałania  $k_2 = 1,6$

Minimalna długotrwała obciążalność  $I_z$  :

$$I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \Rightarrow I_z \geq \frac{1,6 * 400}{1,45} \Rightarrow I_z \geq 441,38 \text{ A}$$

Długotrwała obciążalność prądowa na podstawie normy PN-HD 60364-5-52:2011, tablica 52-C11, sposób ułożenia F dla kabla typu N2XH-O 1x185mm<sup>2</sup> jest równa  $I_{dd} = 553 \text{ A}$ . Projektuje się kabel 4 x N2XH-O 1x185mm<sup>2</sup>. Kable zasilające jedno żyłowe stykające się, układane na drabinie kablowej. Współczynnik korygujący ułożenie  $k_p = 0,82$

$$k_p * I_{dd} \geq I_z \Rightarrow 0,82 * 553 = 453,46 \Rightarrow 453,46 \geq 441,38 \text{ A}$$

### WARUNEK ZOSTAŁ SPEŁNIONY

Jako główną linię zasilającą dobrano kabel 4 x N2XH-O 1x185mm<sup>2</sup> + LGYżo 1x120mm<sup>2</sup>

## 2.3 OBLICZENIA SPADKÓW NAPIĘCIA

$\Delta U$  w relacji ZK – rozdzielnia główna RG

Dane wyjściowe:

Długość linii zasilającej = 16 m

Rezystancja linii zasilającej  $R = \frac{1}{\gamma \cdot S} = \frac{16}{35 \cdot 185} = 0,002 \Omega$

Reaktancja linii zasilającej  $X = X' \cdot l = 0,08 \cdot 16 = 0,001 \Omega$

$$\cos \varphi = 0,9 \quad \Rightarrow \quad \sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \sqrt{1 - 0,81} = 0,43$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot I_o \cdot \sqrt{3}}{U_n} \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi) = \frac{100 \cdot 312 \cdot \sqrt{3}}{400} \cdot (0,0018 + 0,00043) = 0,30\%$$

$$\Delta U_{dop\%} = 5\% \quad \Rightarrow \quad \Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop\%} \quad \textbf{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

## 3 OPIS TECHNICZNY

### 3.1 ZASILANIE BUDYNKU I PRACE BUDOWLANE

Obecnie budynek zasilany jest ze złącza kablowego w którym znajduje się główny wyłącznik prądu 250A. pomieszczenie rozdzielni głównej znajduje się na poziomie -1. Pomieszczenie nie spełnia wymogów wydzielenie pomieszczenia energetycznego EI120. Istniejąca rozdzielnia główna jest mocno wyeksploatowana , metalowa wyposażona w podstawy bezpiecznikowe BiWTS, widoczne są ogniska korozji. Zasilanie obiektu wykonane jest przez tymczasowe złącze pośrednie znajdujące się w pomieszczeniu rozdzielni, przewody zasilające luźno prowadzone bez uchwytów po ścianach. Istniejące trasy kablowe z uwagi na rok wykonania mocno po korodowane, rozdzielnie oddziałowe w wykonaniu metalowym bez atrapy, przewody na wierzchu.

Pomieszczenie nieremontowane, ściany z łuszczącym się tynkiem częściowo odpadającym, drzwi drewniane nieszczelne, podłoga betonowa połamana, brak wentylacji.

W celu przystosowania pomieszczenia rozdzielni głównej do wymogów jakim powinny odpowiadać pomieszczenia ruchu elektrycznego należy wydzielić pożarowo pomieszczenie w klasie EI120. Przed przystąpieniem do prac elektrycznych mających na celu wymianę rozdzielni głównej należy wykonać remont pomieszczenia. Projektuje się odnowienie całości pomieszczenia wraz z wykonaniem drogi ewakuacyjnej na parter budynku. W ramach remontu pomieszczenia należy skuć stare tynki, uzupełnić ubytki, położyć nową posadzkę wymienić drzwi wejściowe do pomieszczenia, wykonać wentylację pomieszczenia oraz pomalować wszystkie ściany. Z uwagi na specyfikę pracy budynku kuchni oraz brak możliwości pozbawienie go prądu prace remontowe pomieszczenia należy prowadzić w koordynacji z pracami elektrycznymi. Poszczególne ściany muszą być remontowane sukcesywnie w czasie demontażu poszczególnych elementów uzbrojenia pomieszczenia. Posadzka zostanie wykonana etapowo na początku dostępne fragmenty podłogi następnie po zakończeniu prac elektrycznych i demontażu istniejących rozdzielni należy dokończyć układanie posadzki.



Wentylację grawitacyjną należy wykonać z pomieszczenia nad poziom terenu, budynek jest obiektem wiekowym o bardzo grubych murach, wykonując wentylację należy zwrócić szczególną uwagę na prowadzenie przewodów wentylacyjnych w ścianach budynku.

Nowo projektowane zasilanie budynku kablem 4 x N2XH-O 1x185mm<sup>2</sup> +1x LGYżo 120mm<sup>2</sup> należy wyprowadzić z istniejącego złącza kablowego ZK zlokalizowanego na elewacji budynku. Dla zabezpieczenia wewnętrznej linii zasilającej należy wymienić istniejący wyłącznik mocy SUSOL TS250N na wyłącznik mocy DPX 3P 400A z cewką wybijakową. Główne zasilanie projektuje się w układzie sieciowym TNS z rozdzielonym przewodem PEN na PE + N w złączu kablowym. Pojedyncze kable zasilające należy ułożyć na drabince kablowej wewnątrz obiektu zgodnie z trasą przedstawioną na rysunku nr E1. Przy układaniu kabla oraz jego wprowadzeniu do budynku należy zachować dopuszczalne promienie gięcia zgodnie z wytycznymi producenta. Kabel ochronny LGY 120mm<sup>2</sup> należy podłączyć do głównej szyny ochronnej w rozdzielni głównej RG. Instalację elektryczną wewnętrzną projektuje się w układzie TNS wykorzystując dla obwodów 1-fazowych przewody 3-żyłowe oraz dla obwodów 3-fazowych przewody 5-cio żyłowe.

### **3.2 INSTALACJA UZIEMIENIA OCHRONNEGO**

W nowo projektowanym budynku dla zapewnienia odpowiedniego uziemienia ochronnego projektuje się uziom pionowy w oparciu o szpilki uziomowe. Podczas wykonywania uziomu pionowego należy wykonać kontrolny pomiar rezystancji uziemienia. Wartość rezystancji poprawnie wykonanego uziomu nie może być wyższa niż  $R \leq 10 \Omega$ . Z uziomu należy wyprowadzić płaskownik min. Fe/Zn 50x4mm do wnętrza budynku. Bednarke należy ułożyć na dedykowanych uchwytach po ścianie aż do pomieszczenia rozdzielni głównej. Płaskownik ten należy traktować jako główną szynę uziemiającą do której należy przyłączyć główną szynę ochronną rozdzielni głównej RG, trasy koryt kablowych, metalowe obudowy szaf itp.

### **3.3 ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG**

W celu umożliwienia montażu nowej RG należy wykonać tymczasowe przeniesienie rozdzielni wentylacji i kuchni. Istniejące tablice znajdujące się na ścianie po lewej stronie w pomieszczeniu elektrycznym należy zdemontować pozostawiając ciągłość ich pracy następnie przenieść uwalniając miejsce dla nowo montowanej rozdzielni. Nowa RG należy tymczasowo zasilić z istniejącej RG do czasu zakończenia wykonania całości instalacji. Przewiduje się pracę nowej RG na zasilaniu tymczasowym dla zapewnienia ciągłości pracy instalacji, po wykonaniu i zakończeniu montażu poszczególnych tablic obiektowych należy sukcesywnie przełączać ich zasilanie do nowej RG następnie po wykonaniu ostatniej tablicy i uniezależnieniu starych obwodów od istniejącej rozdzielni głównej należy docelowo zasilić nową RG likwidując tymczasową instalację. Po odłączeniu wszystkich istniejących obwodów od starej rozdzielni głównej należy rozpocząć procedurę jej demontażu i utylizacji. Po zakończeniu tego działania dokończyć remont pomieszczenia układając posadkę która znajdowała się pod obudową rozdzielni. Do rozdziału energii elektrycznej wewnątrz obiektu projektuje się rozdzielnicę

elektryczną 230/400V w wykonaniu wolnostojącym wyposażoną w pole zasilające, przedział szynowy, pole odpływowe oraz przedział kablowy. W rozdzielnicy należy zastosować:

- Główny wyłącznik mocy
- Ochronnik przeciwprzepięciowy T1+T2
- Analizator parametrów sieciowych umieszczony na elewacji szafy
- Zabezpieczenia przeciążeniowo – zwarciove
- Osobne szyny zerowe N oraz ochronne PE

Wszystkie elementy należy montować zgodnie z widokiem rozdzielnicy rys nr E14. Rozdzielnice wykonać w układzie sieciowym TNS. Połączenia wewnętrzne wykonać przewodami miedzianymi, giętkimi LGY 750V. Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z schematem przedstawionym na rysunku nr E14. Po zakończeniu prac wszystkie obwody należy czytelnie oznakować a na wewnętrznej części drzwiczek tablicy umieścić schemat. Na drzwiach frontowych należy umieścić analizator parametrów sieciowych oraz oznaczenia ostrzegawcze urządzeń elektrycznych. W rozdzielni należy przewidzieć rezerwę 30% dla przyszłej rozbudowy.

### **3.4 TABLICE OBIEKTOWE**

Tablice obiektowe projektuje się na napięcie znamionowe 230/400V w wykonaniu podtynkowym. W rozdzielnicy należy zastosować:

- Główny rozłącznik izolacyjny
- Ochronnik przeciwprzepięciowy T1+T2
- Wskaźnik kontroli napięcia
- Zabezpieczenia przeciążeniowo – zwarciove
- Zabezpieczenia różnicowo prądowe
- Osobne szyny zerowe N oraz ochronne PE

Wszystkie elementy należy montować na szynie TH35. Rozdzielnice wykonać w układzie sieciowym TNS. Połączenia wewnętrzne wykonać przewodami miedzianymi, giętkimi LGY 750V. Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z załączonymi schematami. Po zakończeniu prac wszystkie obwody należy czytelnie oznakować a na wewnętrznej części drzwiczek tablicy umieścić schemat. W rozdzielni należy przewidzieć rezerwę 30% dla przyszłej rozbudowy.

### **3.5 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU**

Istniejący główny wyłącznik prądu zlokalizowany na elewacji budynku pozostaje bez zmian. Należy wymienić istniejące zabezpieczenie w złączu ZK obwodu sterowniczego cewki wybijakowej wyłącznika mocy z S301 B6 na rozłącznik bezpiecznikowy R301 z wkładką D01 6A. Obwód sterowniczy głównego wyłącznika prądu należy podłączyć do cewki wybijakowej nowego wyłącznika mocy DPX 3P 400A.

## **4 INSTALACJE WEWNĘTRZNE**

### **4.1 PROWADZENIE WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH**

Cały rozdział mocy wewnątrz obiektu projektuje się kablami bezhalogenowymi N2XH-J 5-cio żyłowymi L1, L2, L3, N, PE. Kable należy układać na korytach kablowych przedstawionych na poszczególnych rysunkach. Dla przejść poszczególnych linii zasilających pomiędzy poziomami, należy wykonać przebiccia w stropie w miejscach wskazanych na rysunkach E1 do E3. Przy przejściach przez stropy oraz na zakrętach należy zachować maksymalne dopuszczalne promienie gięcia kabli. Należy unikać krzyżowań instalacji oraz dużych załamań przewodów. Metalowe trasy elektryczne należy uziemić przyłączając je do głównej szyny uziemiającej

### **4.2 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA**

W pomieszczeniu rozdzielni głównej należy wykonać nową instalację oświetleniową przewodem YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>. Sterowanie oświetleniem należy wykonać w oparciu o standardowy łącznik oświetleniowy podtynkowy montowany na wysokości w przedziale 110cm – 140cm. Na poziomie -1 w pomieszczeniu rozdzielni głównej projektuje się oświetlenie awaryjne oraz ewakuacyjne. Należy zastosować oprawy z autotestem oraz baterią umożliwiającą pracę oprawy min. 1h od zaniku zasilania podstawowego. Dla celów bezpiecznej ewakuacji projektuje się oprawy ewakuacyjne na jasno z piktogramem kierunkowym.

### **4.3 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

Dla ochrony p przed przepięciami łączeniowymi oraz indukowanymi projektuje się w rozdzielni głównej RG ogranicznik przepięć klasy T1 + T2. Ochronnik należy przyłączyć do głównej szyny uziemiającej. W poszczególnych tablicach obiektowych projektuje się ochronniki przepięciowe klasy T1+T2.

### **4.4 ETAPOWE WYKONANIE ROBÓT**

Ze względu na wykonywaną modernizację na czynnym obiekcie wszystkie prace należy wykonać etapowo zapewniając ciągłość dostawy energii dla wszystkich obwodów odbiorczych, każdorazowe wyłączenie napięcia musi być poprzedzone zgłoszeniem i uzyskaniem zgody od Kierownika Kuchni. Kuchnia prowadzi przygotowanie i wydawanie posiłków dla całego szpitala nieprzerwalnie przez siedem dni w tygodniu. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać harmonogram prowadzonych prac w uzgodnieniu z Kierownictwem Kuchni. Z uwagi na kontakt z żywnością w pomieszczeniach do tego przystosowanych może

występować utrudniony dostęp do poszczególnych pomieszczeń, planując pracę z odpowiednim wyprzedzeniem należy uzyskiwać zgody oraz warunki jakie trzeba spełnić żeby uzyskać dostęp do pomieszczeń.

1. Wykonanie tras kablowych oraz przebieć
2. Wykonanie tymczasowych instalacji dla umożliwienia remontu pomieszczenia
3. Ułożenie nowych wewnętrznych linii zasilających
4. Osadzenie nowych rozdzielnic obiektowych
5. Wykonanie uziomu oraz bednarki do pomieszczenia rozdzielni głównej
6. Wymiana drzwi wejściowych do pomieszczenia rozdzielni głównej
7. Wykonanie remontu pomieszczenia elektrycznego
8. Wykonanie wentylacji pomieszczenia rozdzielni głównej
9. Wykonanie instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu rozdzielni głównej
10. Tymczasowe przeniesienie istniejącej rozdzielni RKOTŁA oraz wentylacji, umożliwiając tym samym montaż rozdzielni głównej
11. Montaż rozdzielni głównej
12. Wykonanie tymczasowych połączeń umożliwiających pracę instalacji
13. Podłączenie nowych wewnętrznych linii zasilających
14. Wykonanie tymczasowego zasilania rozdzielni głównej z istniejącej rozdzielni RG
15. Demontaż istniejącej rozdzielni RKOTŁA oraz wentylacji i podłączenie odpływów do nowej rozdzielni głównej
16. Wykonanie połączeń między poszczególnymi rozdzielnicami obiektowymi
17. Demontaż zabezpieczeń w istniejących rozdzielnicach obiektowych, montaż listw zaciskowych typu ZUG
18. Ułożenie głównego zasilania obiektu
19. Wymiana głównego wyłącznika mocy w złączu ZK, zabezpieczenia obwodu sterowniczego cewki wybijakowej
20. Demontaż tymczasowego zasilania z istniejącej rozdzielni RG
21. Podanie napięcia na szyny nowej rozdzielni głównej
22. Demontaż istniejącej rozdzielni głównej RG

## 5 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przeciwporażeniową podstawową stanowi izolacja przewodów i kabli, osprzętu elektrycznego. Dla ochrony przed dotykiem pośrednim stosuje się ochronę dodatkową poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S realizowane poprzez zabezpieczenia przeciążeniowo – zwarciove. Przyjęto następujące czasy wyłączeniowe:

- Obwody rozdzielcze oraz odbiorcze o  $I_n > 32A$  - 5s
- Obwody odbiorcze o  $I_n \leq 32A$  w pomieszczeniach suchych - 0,4s
- Obwody odbiorcze w pomieszczeniach wilgotnych oraz na zewnątrz - 0,2s

W przypadku braku możliwości zapewnienia samoczynnego wyłączenia zasilania w danym obwodzie, należy zastosować miejscowe połączenia wyrównawcze ochronne ograniczające długotrwale utrzymujące się napięcie dotykowe na poziomie dopuszczalnym

długotrwale. Ochronę dodatkową należy uzupełnić ochroną uzupełniającą w oparciu o wyłącznik różnicowo – prądowy o prądzie różnicowym 30mA. Należy stosować RCD grupowo dla kilku obwodów lub indywidualnie zgodnie z schematem rozdzielni elektrycznej.

## **6 UWAGI KOŃCOWE**

- Niniejszy projekt zawierający zarówno część opisową jak i rysunkową należy rozpatrywać jako całość, które stanowią wzajemne uzupełnienie.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z dokumentacją branżową
- Wszystkie prace należy wykonywać w ścisłej koordynacji z pozostałym branzami
- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz z zachowaniem przepisów BHP
- Wykonawca winien stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Wszystkie prace powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP oraz być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP

Po zakończeniu robót budowlanych elektrycznych oraz przed przekazaniem instalacji do odbioru wykonawca winien wykonać pomiary ochronne oraz przekazać protokół pomiarowy Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą. Pomiary powinny zostać wykonane przez min. 2 osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Pomiary należy wykonać urządzeniem pomiarowym do tego celu przeznaczonym, posiadającym na dzień wykonania pomiarów aktualną legalizację. Dostarczenie Inwestorowi protokołów pomiarów ochronnych jest warunkiem koniecznym uzyskania odbioru robót elektrycznych. Należy wykonać następujące pomiary:

- Pomiar szybkiego wyłączenia zasilania w układzie TNS
- Pomiar wyłącznika różnicowo – prądowego
- Pomiar oporności izolacji przewodów i kabli
- Pomiar oporności uziemienia głównej szyny uziemiającej

## **7 INFORMACJE W ZAKRESIE BHP ORAZ OCHRONY ZDROWIA**

- Prace prowadzone na budowie winny być nadzorowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót elektrycznych
- Prace prowadzone na budowie winny być wykonywane przez elektromonterów posiadających odpowiednie przygotowanie zawodowe oraz uprawnienia SEP
- Zabrania się wykonywania prac ‘‘ POD NAPIĘCIEM ‘‘

- Prowadząc roboty instalacyjne, montażowe należy zwrócić szczególną uwagę aby odpowiednio zabezpieczyć te elementy sieci, które można włączyć pod napięcie – zabezpieczone i oznakowane zgodnie z przepisami i sztuką techniczną – widoczna przerwa i brak możliwości załączenia przez zastosowanie odpowiednich środków technicznych
- Prace prowadzone w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia a do takich zalicza się wykonywanie pomiarów elektrycznych, winny być wykonywane min. przez 2 osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP oraz kwalifikacje zawodowe
- Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności
- Sprzęt ochronny musi posiadać aktualne badania i certyfikaty
- Przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych kierujący pracownikami posiadający odpowiednie szkolenia z zakresu BHP zobowiązany jest przeprowadzić instruktaż stanowiskowych przedstawiający zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia, zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby

W trakcie wykonywania robót mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi min.:

- Upadek z wysokości podczas wykonywania prac montażowych
- Upadek przy wykonywaniu wykopów w terenie zewnętrznym
- Uszkodzenie ciała przy pracach ziemnych poprzez obsuwanie się ziemi, prace ciężkiego sprzętu zmechanizowanego
- Porażenie prądem elektrycznym podczas wykonywania prac przy użyciu elektro narzędzi