

**PROJEKTOWANIE BUDOWLANE**

**mgr inż. TOMASZ IŻYCKI**

ul. Zana 38A/505 20-601 LUBLIN tel. 81-52-80-317, 605-988-319

konto: PKO BP S.A. INTELIGO 50 10205558 1111 113863800036

NIP 712-101-38-44

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**MODERNIZACJI MYJNI AUTOMATYCZNEJ PRZY ULICY GRYGOWEJ  
56 W LUBLINIE- INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Adres obiektu: ul. Grygowej 56, Lublin  
nr dz. 1/145 i 1/7

Inwestor: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o.  
ul. Grygowej 56, 20-260 Lublin

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

Opracował:  
mgr inż. Tomasz Kopeć  
nr upr. proj. LUB/0132/PWOE/10

Lublin, luty 2012

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2 Zakres stosowania ST	3
1.3 Zakres robót objętych ST	3
1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2. MATERIAŁY	5
2.1 Składowanie materiałów	5
2.2 Materiały instalacyjne	5
2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom	5
2.4 Wariantowe stosowanie materiałów	5
3. SPRZĘT	5
3.1 Ogólne wymagania	5
3.2 Rodzaj stosowanego sprzętu	6
4. TRANSPORT	6
4.1 Ogólne wymagania	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
1. Ogólne wymagania	6
5.2 Kompletność robót	6
5.3 Trasowanie	6
5.4 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	6
5.5 Przejścia przez ściany i stropy	6
5.6 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych	7
5.7 Układanie przewodów	7
5.8 Połączenia wyrównawcze	7
5.9 Łączenie przewodów	7
5.10 Montaż rozdzielnic	8
5.11 Instalacje siłowe i sterownicze	8
5.12 Ochrona od porażenia	8
5.13 Ochrona przepięciowa	8
6. Badania i pomiary	8
7. ODBIÓR ROBÓT	9
7.1 Rodzaje odbiorów robót	9
8. Uwagi końcowe	9

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach niniejszej inwestycji.

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót opisanych w pkt 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

1. Wewnętrzne linie zasilające (WLZ-ty)
2. Wykonanie i montaż rozdzielnic technologicznych RS6-RS9
3. Wykonanie i montaż rozdzielnic oświetleniowej T-5
4. Instalacje siłowe i sterownicze
  - dla urządzeń technologicznych dla myjek, dmuchaw, pomp
  - dla urządzeń grzewczo- wentylacyjnych
  - konstrukcje wsporcze dla instalacji
5. Instalacje oświetlenie podstawowego i awaryjnego
6. Instalacje gniazd wtykowych 1 i 3 fazowych.
7. Zasilanie i sterowanie bram automatycznych
8. Sygnalizacja ruchu pojazdów
9. Podgrzewanie wyjazdów
10. Instalacje detekcji tlenu węgla
11. Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych
12. Instalacje ochrony od porażeń
13. Instalacja ochrony przepięciowej
14. Instalacja ochrony pożarowej

wraz z rozruchem technologicznym i przekazaniem obiektu do eksploatacji.

### 1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

#### 1.4.1 PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY

Zamawiający w terminie określonym w Klauzuli Warunków Kontraktowych przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i komplet ST.

#### 1.4.2 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA I POWYKONAWCZA

A. Dokumentacja Projektowa będąca w posiadaniu Zamawiającego.

Zamawiający posiada projekty budowlane;

a/ **PB +PW INSTALACJE ELEKTRYCZNE „MODERNIZACJI MYJNI AUTOMATYCZNEJ PRZY ULICY GRYGOWEJ 56 W LUBLINIE”**

Projekty są do wglądu w siedzibie Zamawiającego

B. Dokumentacja Projektowa Powykonawcza do opracowania przez Wykonawcę w ramach Ceny Kontraktowej.

Wykonawca w ramach Ceny Kontraktowej winien wykonać dokumentację powykonawczą całości wykonanych robót.

#### 1.4.3 ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I SPECYFIKACJAMI TECHNICZNYMI

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliska zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekroczyć dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.4.4 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

- Obszar, na którym odbywają się prace remontowe należy wygradzić i oznakować tablicami ostrzegawczymi.
- Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

Prace demontażowe wykonywać pod nadzorem służb technicznych Użytkownika zachowując szczególną ostrożność z uwagi na bezpieczeństwo pracowników zgodnie z BHP przy urządzeniach elektroenergetycznych. Materiały z demontażu przekazać Użytkownikowi.

#### **1.4.5 OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

#### **1.4.6 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej zgodnie z wymaganiami przepisów. Prace wykonywać pod nadzorem inspektora nadzoru Użytkownika.

#### **1.4.7 MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie są dopuszczone do użycia.

#### **1.4.8 OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRAWNEJ**

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejących instalacji w obiekcie. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca zobowiązany jest bezzwłocznie Użytkownika oraz będzie z nimi współpracować dostarczając wszelkiej potrzebnej pomocy przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji wykazanych dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.4.9 OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót.

#### **1.4.10 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Przy stosowaniu sprzętu technicznego przestrzegać warunków bezpieczeństwa wynikających z przepisów BHP i dokumentacji techniczno ruchowej sprzętu. Przy użytkowaniu sprzętu o napędzie elektrycznym, szczególną uwagę zwrócić uwagę na zachowanie wymogów ochrony przed porażeniem elektrycznym.

Niezależnie od wskazanych wymogów przeszkolenia pracowników w zakresie BHP, pracownicy powinni mieć dopuszczenie przez lekarza do prac na wysokości.

Należy zapewnić dla pracowników zaplecze higieniczno sanitarne z zachowaniem normatywów (wg wymogów Rozporządzenia w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlanych – Dz. U. Nr 41, poz. 401).

Na terenie budowy należy zorganizować punkt pierwszej pomocy medycznej oraz zapewnić pracownikom sprzęt ochrony osobistej (kaski, okulary, kombinezony, rękawice, zabezpieczenia przy pracy na wysokości).

Sprzęt powinien być obsługiwany przez osoby posiadające uprawnienia do jego obsługi. Prace powinny się odbywać pod stałym nadzorem osób uprawnionych.

#### **1.4.11 OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania świadectwa przejścia przez Użytkownika.

#### **1.4.12 STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych prowadzenia robót.

Wykonawca przestrzegać będzie praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod .

#### **1.4.13 ODBIORY TECHNICZNE I ROZRUCH TECHNOLOGICZNY**

Wykonawca w ramach Umowy na wykonanie robót zobowiązany jest do zawiadomienia o odbiorach technicznych, o rozruchu, odbiorze i przekazaniu do eksploatacji obiektu wszystkich instytucji, których obecność jest wymagana i ponosi opłaty za udział przedstawicieli tych instytucji w odbiorach .Wszystkie formalności z tym związane wykonawca zobowiązany jest wykonać własnym staraniem a koszty za ich wykonanie przedstawi w przedmiarze robót. Wykonawca będzie uczestniczyć w rozruchu obiektu.

## **2. MATERIAŁY**

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą spełniać wymagania niniejszej specyfikacji. Dopuszcza się stosowanie materiałów równorzędnych lub wyższej jakości. Zmiany te muszą być uzgodnione pisemnie z Inwestorem i Projektantem.

### **2.1 Składowanie materiałów**

Dla celów magazynowych wykonawca winien przygotować odpowiednie, oświetlone pomieszczenie magazynowe . Pomieszczenia magazynowe winny być zamykane na zamek( kłódkę) , winny zabezpieczać one magazynowane materiały od wpływów atmosferycznych oraz utrzymywać wewnątrz odpowiednią temperaturę i wilgotność. W przypadku stosowania półek oznaczyć je dopuszczalnym obciążeniem. Aparaturę elektryczną magazynować w fabrycznych opakowaniach.

Składowanie materiałów , aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu własności technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub fizykochemicznych. Kable, przewody powinny być dostarczane na budowę i składowane w miejscu osłoniętym od oddziaływania promieni słonecznych i wilgoci. Ewentualne pomieszczenia ustalić z Użytkownikiem na etapie przygotowania robót ( przyjęcia placu budowy).

Podczas składowania i montażu materiałów w tym w szczególności urządzeń elektronicznych, rozdzielnic , kabli należy przestrzegać zasady unikania ich składowania i montowania w następujących warunkach środowiskowych:

- miejsca silnie nasłonecznione,
- miejsca, w których temperatura może przekroczyć 55°C lub być niższa niż 0°C,
- miejsca, w których wilgotność powietrza przekracza 90% lub jest niższa niż 10%,

### **2.2 Materiały instalacyjne**

Wszystkie materiały powinny posiadać odpowiednie atesty, certyfikaty i dopuszczenia spełniające wymogi Prawa budowlanego oraz obowiązujących Polskich Norm.

### **2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Nie przewiduje się stosowania materiałów nie odpowiadających wymaganiom niniejszej ST.

### **2.4 Wariantowe stosowanie materiałów**

Dopuszcza się stosowanie materiałów o nie gorszych parametrach technicznych , użytkowych i estetycznych. WW zamianę uzgodnić z projektantem, inspektorem robót budowlanych i Użytkownikiem- W szczególności dotyczy to elementów wykończenia wnętrz oraz opraw oświetleniowych aparatury , urządzeń i osprzętu , które posiadają części zamienne lub wpływają na zmianę estetyki .

## **3.SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania**

Stosowany sprzęt winien zapewniać bezpieczne użytkowanie zgodnie z odpowiednimi przepisami BHP.

### 3.2 Rodzaj stosowanego sprzętu

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu odpowiedniego do zakresu robót.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze środków transportowych odpowiednich do zakresu robót.

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport rozdzielni oraz aparatów z częściami ruchomymi, powinny one być zabezpieczone we właściwy sposób, lub zdemontowane na czas transportu. W szczególności nie należy umieszczać w rozdzielnicach wkładek bezpiecznikowych, liczników i urządzeń pomiarowych wskazówkowych, aparatów o znacznym ciężarze, w stosunku do których zachodzi możliwość zmiany położenia podczas transportu. Należy także w sposób pewny zabezpieczyć powłoki pokryte warstwami antykorozyjnymi przed możliwością uszkodzenia. Po dostarczeniu materiałów i urządzeń na teren budowy należy sprawdzić je pod względem kompletności i uszkodzeń mechanicznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne wymagania

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, odpowiednich Polskich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” – Część V – Instalacje elektryczne. Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE). Przy robotach, które należy wykonać na części urządzeń pracujących przy napięciu do 1 kV ( przełączenie kabli w istniejącej RG - obiekcie, rozruchy urządzeń, pomiary ) należy ponadto posiadać świadectwo kwalifikacyjne wydawane przez ( Stowarzyszenie Elektryków Polskich) **SEP**.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Wykonawstwo winno uwzględniać stosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych.

Z uwagi na trudne warunki pracy ( duża wilgotność) cała instalacja elektryczna – aparatura, osprzęt, skrzynki rozdzielcze itp. – w wykonaniu hermetycznym.

### 5.2 Kompletność robót

Kontrakt zawierany jest na wykonanie robót zgodnie z zakresem przedstawionym w dokumentacji technicznej- spełniając wszystkie wymagania formalne, techniczne i estetyczne. Wykonawca winien jest więc uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji wraz z materiałami pomocniczymi nie ujętymi w zestawieniach materiałowych .

### 5.3 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami.

Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji, przebiegająca w liniach poziomych i pionowych.

UWAGA: Konstrukcje wsporcze pod instalacje elektryczne, główne ciągi instalacyjna montować po wybudowaniu głównych ciągów instalacji technologicznych i sanitarnych.

### 5.4 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i chwytaki przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. Stosować konstrukcje systemowe dla danego typu drabinek czy korytek.

### 5.5 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp muszą być chronione przed uszkodzeniami przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych PCV

- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w przepustach ognioszczelnych- EI zgodne z przegrodą. n/d.
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka itp

Zabrania się wykonywania przebić przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu naruszające konstrukcje .

### **5.6 Montaż sprzętu, osprzętu i oprav oświetleniowych**

Instalacje elektryczne wykonać przewodami miedzianymi w systemie TN przewodami 3 lub 5-żyłowymi z oddzielnymi szynami PE i N. Izolacja przewodów 750 V.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi YDYp 1,5mm<sup>2</sup> a obwody gniazd wtyczkowych przewodami YDYp3x2,5mm<sup>2</sup> .

Główne ciągi przewodów układać na korytkach i drabinkach instalacyjnych.

Odgałęźne puszk instalacyjne– hermetyczne IP 55 PCV . Puszki winne być opisane symbolem jednoznacznie identyfikującym jej przeznaczenie.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Oprawy awaryjne wyposażać w bateryjne moduły 2-godzinne dla oświetlenia drogi ewakuacyjnej.

Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60634-6-61 oraz PN-E-04700:1998 – pkt. 6.2. Ponad to wykonać badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-84/E-02033.

### **5.7 Układanie przewodów**

Dla instalacji szczelnej przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymaga zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytkach wraz z założeniem pokryw.

### **5.8 Połączenia wyrównawcze**

Pomieszczenia myjni objęte są główną szyną wyrównawczą wykonaną z bednarki ocynk. 25x4 układanej na ścianach . Do szyny wyrównawczej przyłączać za pomocą przewodu LgY(4-16) wszystkie szyny PE rozdzielnic elektrycznych , dostępne, przewodzące elementy budynku jak konstrukcje stalowe, zbrojenia, kanały wentylacyjne, rurociągi, korytka kablów .

### **5.9 Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Połączenia winno zapewniać bezpieczny i pewny styk przewodów łączących. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kablówkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi

### 5.10 Montaż rozdzielnic

Po zamontowaniu urządzeń należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych. Momenty - zgodnie z DTR aparatów.
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

Rozdzielnice winne spełniać postanowienia normy PN-IEC 60439 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe”. Wraz z rozdzielnicą producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz schemat elektryczny rozdzielnicy zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.

### 5.11 Instalacje siłowe i sterownicze

Wszystkie przewody instalacyjne siłowe z żyłami miedzianymi na napięcie 750V, sterownicze min 500V. W głównych ciągach instalacyjnych przewody prowadzić w ocynkowanych, korytkach kablowych. Główne poziome ciągi korytek w przestrzeniach zamkniętych- bez pokryw. Pokrywy perforowane stosować jedynie dla ciągów pionowych przy podejściach do urządzeń (rozdzielnic). Konstrukcje nośne instalacji powinny być połączone z instalacją wyrównawczą obiektu.

Przy przejściach obwodów instalacji przez ściany muszą być chronione przed uszkodzeniami w przepustach rurowych PEH.

Przy urządzeniach, silnikach pozostawić zapasy przewodów po 30cm.

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie.

Przy montażu aparatury należy zwrócić uwagę na właściwy sposób zabudowania (przy uwzględnieniu instrukcji producenta), umożliwiający dostęp w celu kontroli, konserwacji i ewentualnej wymiany urządzenia oraz warunki montażu podane przez producenta (temperatura, wilgotność, zapylenie, pola elektromagnetyczne, podłączenie ze środkami ochrony przeciwporażeniowej, pozycja montażu). Miejsce montażu powinno być oznakowane w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu i numerem elementu obwodu. Nie wykorzystane dławiki aparatury należy zaślepić. Należy zwrócić szczególną uwagę na szczelność montażu urządzeń w zbiornikach i rurach.

Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzenia odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60634-6-61. oraz PN-E-04700:1998

### 5.12 Ochrona od porażień.

Ochronę zrealizowano w oparciu o PN-IEC 60364-4-41. w obiekcie system sieci TN. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarciovowe oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowo- prądowych z prądem wyłączenia 30-300 mA.

Dodatkowo zastosowano magistralę wyrównawczą z bednarki FeZn 25 x 4mm. Z uwagi na wspólny uziom otokowe z instalacją odgromową rezystancja uziemienia załącza i magistrali  $R_{uz} < 10 \Omega$ . Kolorystyka instalacji wyrównawczej – zielono-żółta. Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia

Dla przenośnych opraw oświetleniowych – ochronne obniżenie napięcia. Gniazda 24 VAC – istniejące.

### 5.13 Ochrona przepięciowa

Jako ochronę od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych zastosowano: odgromniki klasy C Uogr < 1,5 kV w projektowanych rozdzielnicach

## 6. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego oraz odpowiednich Polskich Norm.



Badania i pomiary dla instalacji elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

Po zakończeniu robót właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków,
- przeprowadzeniem regulacji aparatów i układów.

Badania rozdzielnic

- zgodność z projektem technicznym
- oszynowanie i przewody
- urządzenia i instalacje ochrony przeciwporażeniowej
- dokręcenie śrub montażowych konstrukcji stacyjnych zgodnie z DTR

Linie kablowe energetyczne ( WLZ-ty) i sterownicze

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji

Metody pomiarowe zgodne z obowiązującymi przepisami , przyrządy pomiarowe z aktualnym atestem , certyfikatem badań.

O przeprowadzeniu prób wykonawca powinien powiadomić Inspektora oraz Zlecającego. Szczegółowe wyniki badań, prób i pomiarów należy podać w protokołach. Ogólne wyniki należy podać w dzienniku budowy.

## **7.ODBIÓR ROBÓT**

Po uzyskaniu właściwych wyników badań Wykonawca dokona , przy udziale Użytkownika , Inspektora Nadzoru uruchomienia instalacji.

Po zakończeniu prac budowlanych uporządkować teren, wywieźć śmieci.

### **7.1 Rodzaje odbiorów robót**

Roboty podlegające etapom odbioru, dokonywanym przez Zlecającego przy udziale Wykonawcy zostały podzielone na

- a. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- b. Odbiór częściowy
- d. Odbiór końcowy

#### **ad. a. i b.**

Odbiory częściowe oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.

## **8. Uwagi końcowe**

Powyższe wymagania należy traktować jako minimalne. W ramach ogólnych i szczegółowych warunków kontraktu mogą one ulec zmianom lub rozszerzeniom.

mgr inż. Tomasz Kopec