

**ST 02.01.00**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**  
**(CPV 45315100-9)**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>2</b>
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2. Zakres stosowania ST .....	2
1.3. Zakres robót objętych ST .....	2
1.4. Określenia podstawowe .....	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji elektrycznych .....	2
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
2.1. Wymagania formalne .....	3
2.2. Wymagania techniczne .....	3
2.3. Wariantowe stosowanie materiałów .....	3
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom .....	3
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>4</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>4</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
5.1. Zasilanie budynku .....	4
5.2. Urządzenia zasilające .....	4
5.3. Rezerwowanie zasilania .....	5
5.4. Linie zasilające .....	5
5.5. Instalacje odbiorcze wewnętrzne sposób układania .....	5
5.6. Połączenia elektryczne przewodów .....	6
5.7. Prace spawalnicze .....	6
5.8. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu .....	6
5.9. Instalacje oświetleniowe .....	6
5.10. Instalacje w wykonaniu szczelnym .....	7
5.11. Montaż liczników .....	7
5.12. Mocowanie sprzętu i osprzętu .....	7
5.13. Instalacja ochrony od porażeń .....	7
5.14. Instalacja piorunochronna .....	7
5.15. Ekwipotencjalizacja .....	8
5.16. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi .....	8
5.17. Czynności geodezyjne przy wykonaniu instalacji elektrycznych .....	8
5.18. Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych .....	8
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
6.1. Kontrola jakości wyrobów i robót .....	9
6.2. Pobieranie próbek .....	9
6.3. Badania i pomiary .....	9
6.4. Kontrola i badania prowadzone przez inspektora nadzoru w trakcie robót .....	9
6.5. Dokumentacja budowy .....	9
6.6. Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	9
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	9
7.2. Jednostka obmiarowa .....	9
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
8.1. Rodzaje odbiorów .....	10
8.2. Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych .....	10
8.3. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej .....	10
8.4. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych .....	12
8.5. Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji .....	12
<b>9. PODSTAWY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje .....	12
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>13</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w ramach zadania - BUDOWY DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ PRZY UL. PAWIEJ W GDYNI związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych. Opis i rysunki obejmują:

- Instalacje elektryczne wewnętrzne,
- Oświetlenie zewnętrzne terenu,
- Uziemienie zewnętrzne
- Roboty elektryczne nie obejmują montażu linii zasilających budynek DPS oraz linii zasilających urządzenia wentylacji i klimatyzacji (ww. zakres prac wykona dostawca urządzeń wentylacji i klimatyzacji).

### **1.4. Określenia podstawowe**

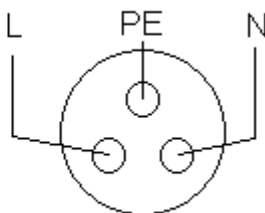
Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji elektrycznych**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera i projektanta.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych w modernizowanym obiekcie:

- Warunki techniczne podane w niniejszym punkcie dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w budynku użyteczności publicznej w pomieszczeniach suchych i wilgotnych,
- Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń spełniających wymagania określone w Dyrektywach Unii Europejskiej i oznaczonych znakiem CE, zapewniającym nabywcę, że produkt spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa a jego użytkowanie, zgodne z warunkami użytkowania, nie stanowi zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi,
- Wszystkie urządzenia wraz z przewodem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika,
- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,
- Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- Trasy przewodów należy wykonywać po liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- Obwody elektryczne wewnętrznych linii zasilających należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń i przebywania osób, w wydzielonych kanałach lub sztybach instalacyjnych,
- Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania poszczególnych urządzeń należy prowadzić w obrębie danego pomieszczenia,
- W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:
  - ☐ Oświetlenia ogólnego,
  - ☐ Oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego),
  - ☐ Oświetlenia zewnętrznego,
  - ☐ Gniazd wtorkowych ogólnego przeznaczenia,
  - ☐ Instalacji siłowej obiektu,
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych,
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtorkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów,
- W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtorkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji tak, aby nie było potrzeby stosowania przedłużaczy itp.,
- Gniazda wtorkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- W pomieszczeniach z wanną i natryskiem należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych,
- Położenie zał./wyl. łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego,
- W każdym pomieszczeniu należy instalować gniazda wtorkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym,
- Pojedyncze gniazda wtorkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry,
- Przewody gniazd wtorkowych dwubiegunowych należy połączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku a przewód neutralny do prawego zacisku



- Nie należy stosować gniazd wtyczkowych podwójnych lub potrójnych, w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej,
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe a liczba wypustów i ich rozmieszczenie powinno zapewnić prawidłowe oświetlenie pomieszczeń. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE,
- Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami o żyłach miedzianych,
- Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- Instalacja powinna zapewnić ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI),

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania formalne**

- Do wykonania instalacji elektrycznej w budynku użyteczności publicznej należy zastosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- Od 1 maja 2004 r. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
  - ☐ Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
  - ☐ Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: Przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
  - ☐ Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - ☐ Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

### **2.2. Wymagania techniczne**

Do wykonania instalacji elektrycznej w budynku użyteczności publicznej powinno się zastosować podstawowe wyroby elektryczne zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Materiałami są:

- Przewody i kable typu NHXH FE 180/E30, YKSY, YKY, YDY, YLY, LY, DY jedno lub wielożyłowe,
- Korytka, drabinki i kanały kablowe, rury ochronne, konstrukcje wsporcze, uchwyty, obejmy,
- Rozdzielnice szafowe, tablice rozdzielcze, skrzynki, szafy do kompensacji mocy biernej, agregat prądotwórczy,
- Puszki rozgałęźne i osprzęt elektryczny,
- Gniazda wtyczkowe podtynkowe i natynkowe bryzgoszczelne,
- Łączniki instalacyjne podtynkowe i natynkowe bryzgoszczelne,
- Oprawy oświetleniowe fluorescencyjne i żarowe,
- Przewody połączeń wyrównawczych LgYø6 i taśma stalowa ocynkowana FeZn,
- Przewody do instalacji piorunochronnej DFeZnø8, taśma stalowa ocynkowana FeZn, osprzęt instalacji piorunochronnej,
- Systemy kablowe nośne, kołki rozporowe, wkręty inne materiały pomocnicze,

Wyroby budowlane powinny spełniać wymagania formalne i określone wymagania techniczne.

Zastosowanie innych wyrobów, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej dotyczącej instalacji elektrycznych w Domu Pomocy Społecznej przy ul. Pawiej w Gdyni.

Wykonawca zapewni właściwe składowanie, przechowywanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy.

### **2.3. Wariantowe stosowanie materiałów**

Dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują wariantowe zastosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskują akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych wewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzarki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, wiertarki ręczne, piły tarczowe. Prace wykonane na zewnątrz budynku będą wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu zmechanizowanego, takiego jak:

- Koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15m<sup>3</sup>,
- Żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4 ton,
- Zagęszczarka gruntu.

Sprzęt powinien być jak określono w specyfikacji lub inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Rozdzielnice wykonać jako dzielone, uwzględniając możliwość ich wprowadzenia do budynku.

Środki transportu przewidziane do stosowania :

- Ciągnik kołowy o mocy 50-63 kW,
- Ciągnik siodłowy z naczepą 16 t,
- Samochód dostawczy do 0,9 t,
- Samochód skrzyniowy do 5 t,
- Przyczepa skrzyniowa 3,5t,
- Przyczepa dłuźycowa,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- Rusztowania warszawskie,
- Samochód wieżowy z wysięgnikiem i balkonem.

Środki transportu powinny być jak określono w specyfikacji lub inne, o ile zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

### 5. WYKONANIE ROBÓT .

#### 5.1. Zasilanie budynku

- Układ zasilania i rozdziálu energii w budynku powinien zapewnić:
  - ☐ Odpowiednie parametry dostarczanej energii,
  - ☐ Przyjęte wymagania użytkowe,
  - ☐ Dogodny montaż,
  - ☐ Dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych,
- Budynek należy zasilic ze złącza kablowego umieszczonego w ogrodzeniu posesji Domu Pomocy Społecznej (zasilanie podstawowe),
- Odbiory wymagające zasilania rezerwowego należy zasilac z sekcji pożarowej rozdzielnicy głównej RG, rezerwowanej za pomocą układu SZR z projektowanego agregatu prądowtórczego,
- Odbiory oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego i oświetlenia bezpieczeństwa będą wyposażone w inwertery, doładowywane w czasie normalnej pracy z sieci zasilającej,
- Budynek powinien być wyposażony w następujące urządzenia elektryczne:
  - ☐ Przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
  - ☐ Rozdzielnicę główną budynku,
  - ☐ Baterię kondensatorów do kompensacji mocy biernej,
  - ☐ Rozdzielnice obwodowe,
  - ☐ Rozdzielnice: hydroforni pożarowej, węzła cieplnego, kuchni, tablice maszynowni dźwigów w szybach dźwigowych, tablica zasilająca – sterująca wentylacji,
  - ☐ Budynek musi mieć wydzielone zasilanie odbiorów, które powinny funkcjonować w czasie prowadzenia akcji pożarowej, po wyłączeniu zasilania budynku przez główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu,

#### 5.2. Urządzenia zasilające

- Urządzenia zasilające budynki użyteczności publicznej powinny być budowane, użytkowane i utrzymywane zgodnie z przepisami techniczni-budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:
  - ☐ Bezpieczeństwo konstrukcji,
  - ☐ Bezpieczeństwo pożarowe,
  - ☐ Bezpieczeństwo użytkowania,
  - ☐ Odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne,
  - ☐ Ochronę środowiska, ochronę przed hałasem i drganiami,
  - ☐ Oszczędność energii,

**ST-02.01.00 INSTALACJE ELEKTROELEKTRYCZNE (CPV 45315100-9)**

- Urządzenia zasilające powinny być tak wykonane, aby zapewniały dostawę energii elektrycznej, w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia przebywających w budynku ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska,
- Urządzenia zasilające w budynkach użyteczności publicznej powinny zapewnić dostawę energii do odbiorów budynku w taki sposób, aby zasilane energią elektryczną urządzenia mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie,
- Elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych budynku, spowodowane uszkodzeniem, miały ograniczony zasięg.

**5.3. Rezerwowanie zasilania**

- Rezerwowe zasilanie powinno obejmować linię zasilającą n.n. o napięciu poniżej 1kV,
- Sposób rezerwowania jest określony w warunkach technicznych przyłączenia i w dokumentacji projektowej,
- Wartość rezerwowanej mocy powinna wynosić 100% mocy odbiorów, których działanie jest wymagane podczas pożaru np.: pomp pożarowych, sprężarek w hydroforach,
- Na czas rezerwowego zasilania należy zastosować przy pomocy układu SZR samoczynne ograniczenie mocy zainstalowanych odbiorów, których działanie jest wymagane podczas pożaru,
- Samoczynne załączenie rezerwy powinno nastąpić po wykonaniu procedury ograniczenia pobieranej mocy,
- Przy powrocie napięcia sieciowego (zasilanie podstawowe), powinno nastąpić samoczynne przełączenie na to zasilanie,
- Załączenie ręczne zasilania rezerwowego powinno być wykonane, jeżeli zostaną ustalone warunki organizacyjne gwarantujące, iż w okresie wykonywania tego załączenia nie nastąpi zagrożenie dla życia i zdrowia osób.

**5.4. Linie zasilające**

Projektowane linie kablowe n.n. należy ułożyć w ziemi w wykopie na głębokości 0,7m licząc od poziomu terenu do powłoki kabla. Kable należy układać linią falistą na 10cm podsypce z piasku i przysypać taką samą warstwą piasku. Następnie przykryć 25 – 30 cm warstwą gruntu wolną od gruzu i kamieni, ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego, zasypać wykop ubijając ziemię. Przed zasypaniem ziemią należy na kable nałożyć trwałe oznaczniki z napisami zawierającymi informacje o typie, napięciu, roku ułożenia. Ponadto należy podać numer ewidencyjny linii kablowych, oznaczenia kabla i znak użytkownika zgodnie z opisem w projekcie i obowiązującymi zasadami. Załamania trasy należy oznaczyć na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Przy wejściach do budynków oraz złącz i przepustów kablowych, należy pozostawić zapas kabla około 3m. Skrzyżowania kabli z projektowanym uziemieniem wykonać w rurach ochronnych AROTA  $\phi$  110mm, natomiast skrzyżowania z projektowanymi drogami wykonać w rurze AROTA  $\phi$  110mm DVK-T lub SRS na głębokości min. 1m. Przy skrzyżowaniach rury ochronne powinny wystawać po obu stronach min. 0,5m. Wejścia kabli do budynku należy wykonać w rurach stalowych  $\phi$  110mm. Końce rur należy uszczelnić. Podejście kabli do złącz kablowych i rozdzielnic wykonać w rurze ochronnej. Linie kablowe należy wykonać zgodnie z N SEP-E-004. Po ułożeniu kabli należy wykonać niezbędne pomiary i przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną.

**5.5. Instalacje odbiorcze wewnętrzne sposób układania**

- Instalacje w kondygnacji podziemnej powinny być układane po jednej stronie korytarza piwnicznego w następujący sposób:
  - Linie zasilające i wlv prowadzić w korytarzu w korytkach lub drabinkach kablowych do szybów kablowych poszczególnych klatek schodowych,
  - Obwody instalacji odbiorczych układać w korytarzu w korytkach kablowych, w pomieszczeniach technicznych na tynku na uchwytach, w pomieszczeniach użytkowych pod tynkiem,
- Instalacje odbiorcze na kłatkach schodowych należy wykonać pod tynkiem.
- Instalacje odbiorcze w korytarzach piętrowych należy prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni międzysufitowej,
- W pokojach biurowych instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia należy prowadzić pod tynkiem.
- Wydzielone instalacje gniazd wtyczkowych dedykowanych należy w pokojach biurowych prowadzić w kanałach instalacyjnych dzielonych, wspólnych z instalacjami niskoprądowymi,
- W pomieszczeniach suchych należy stosować osprzęt łącznikowy w obudowie zwykłej otwartej.
- W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej.
- Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do montażu drabinek i korytek kablowych należy mocować do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki technologiczne, w jakich będzie pracowała dana instalacja.
- Na zainstalowanych konstrukcjach i uchwytach należy układać przewody wielożyłowe i kable w zależności od wymagań określonych w projekcie.
- Odległości pomiędzy miejscami zamocowania lub podwieszania przewodów lub kabli nie mogą przekraczać 0,4m dla przewodów wielożyłowych i kabli przy zawieszeniu poziomym lub pochylonym pod kątem do 30°.
- Rozmieszczenie punktów zamocowań powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe.
- Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą mocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby były spełnione wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych.
- Łączenie ze sobą odcinków prostych korytek lub drabinek kablowych należy wykonać za pomocą łącznika przykręconego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu komunikacyjnym elementów rozgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory.
- Miejsca przecięć korytek należy zabezpieczyć przed korozją.
- Korytka do podpory należy mocować przesuwnie, umożliwiając ruch korytka wzdłuż trasy.
- Przewody w ciągach poziomych należy układać luźno na dnie korytek, bez mocowania).
- Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami.
- Instalacja na uchwytach należy układać tam, gdzie nie można stosować drabinek i korytek kablowych a istnieją warunki do mocowania uchwytów do konstrukcji budynku.
- Odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
  - 0,5 m dla przewodów wielożyłowych,
  - 1,0 m dla kabli.
- Rozstawienie uchwytów kablowych powinno być jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

- Kanały kablowe należy montować tak, aby ciągi przebiegały po liniach równoległych lub prostopadłych do podłogi.
- Kanały naścienne kablowe poziome należy mocować na wysokości 10cm nad poziomem podłogi.
- Nad kanałami należy instalować gniazda wtyczkowe ogólnego przeznaczenia i dedykowane.
- Otwory mocujące w podstawie kanału kablowego powinny być rozstawione w odległości nie większej niż 660mm.
- Instalacje poziome pod tynkiem należy układać w przygotowanych bruzdach na wysokości 30cm poniżej poziomu sufitu.
- Przejścia przez ściany stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami w przepustach rurowych (osłonowych).
- Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy należy uszczelniać zaprawą ognioodporną, posiadającą ważny aprobatę ITB, o odporności ogniowej nie mniejszej niż dany stop lub dana ściana, przez którą wykonano przepust,
- Wszystkie przewody biegnące przez ciągi ewakuacyjne prowadzone na korytach lub n/t należy wykonać w izolacji bezhalogenkowej,
- Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych,
- Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 20 średnic danej rury.
- Instalacje wtykowe należy układać przewodami wtykowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.
- Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.
- Do puszek wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość, co najmniej 5mm.
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio na betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **5.6. Połączenia elektryczne przewodów**

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić,
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską).
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją,
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym. Szyny o szerokości od 120 mm łączyć przez spawanie,
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np.: przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą,
- Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczonych przez wytwórcę wraz aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę,

#### **5.7. Prace spawalnicze**

- Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- Prace spawalnicze należy wykonać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.8. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu**

- Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania wypoziomowania posadzki w miejscach ustawiania rozdzielnic,
- Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzić zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- Odgałęzienia od szyn głównych i połączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń,
- W szynach zbiorczych sztywnych należy zastosować odpowiednie kompensatory,
- Dla połączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami,
- Stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnętrznych rozdzielnic i szaf,
- W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części pod napięciem,
- Aparaty zabezpieczające zainstalowane przed licznikiem należy osłonić pokrywą przystosowaną do plombowania,
- Wszystkie aparaty należy montować w położeniu przewidzianym do pracy przez producenta,
- Aparaty wydzielające duże ilości ciepła należy instalować w odległości co najmniej 15 – 20 mm od innych aparatów,
- Wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,
- Wykonać połączenie części metalowych obudów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,

#### **5.9. Instalacje oświetleniowe**

- Oświetlenie awaryjne powinno włączać się samoczynnie po zaniku oświetlenia podstawowego,
- Przewody oświetlenia ewakuacyjnego powinny być obciążone prądem nie większym niż 10A i zabezpieczone wyłącznikami o prądzie znamionowym co najmniej o jeden stopień większym, niż to wynika z obciążenia obwodu,
- Minimalne natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych powinno wynosić 1 lx na wysokości 0,2m nad podłogą,
- W pomieszczeniach, gdzie wymagane jest bezpieczeństwo np.: przywracające zasilanie (rozdzielnia RGnn) wymagane natężenie oświetlenia bezpieczeństwa nie powinno być mniejsze niż 15 lx (0,1 natężenia znamionowego),
- Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych powinna spełniać odpowiednie parametry: natężenia oświetlenia, równomierności oświetlenia, stopnia zabezpieczenia przed oślnieniem,
- Do obwodu oświetleniowego danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż 30 opraw z lampami fluorescencyjnymi,

**ST-02.01.00 INSTALACJE ELEKTROELEKTRYCZNE (CPV 45315100-9)**

- Oprawy zamocowane na zewnątrz pomieszczeń i w pomieszczeniach innych niż suche powinny być mocowane w odległości większej niż 250 cm od powierzchni podłoża,
- Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów,
- Wszystkie przewody biegnące przez ciągi ewakuacyjne prowadzone na korytach lub n/t należy wykonać w izolacji bezhalogenkowej,
- Dopuszcza się przyłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych,

**5.10. Instalacje w wykonaniu szczelnym**

- Przy wykonaniu szczelnym wszystkie podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławic,
- Średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- Powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód,
- Po dokręceniu dławic, uszczelnić je dodatkowo,
- Stosować sprzęt i osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44),

**5.11. Montaż liczników**

- Liczniki energii elektrycznej należy montować zgodnie z projektem wykonawczym, wymaganiami producentów i jednostki prowadzącej rozliczenia,
- Liczniki należy instalować na tablicach licznikowych, przystosowanych do montażu na nich elementów układu pomiarowego,
- Przewody układu pomiarowego powinny być prowadzone za tablicą licznikową, w sposób ułatwiający ich kontrolę i sprawdzenie, w rurkach osłonowych, oddzielnie przewody prądowe i napięciowe układu pomiarowego,
- Dostęp do przewodów za płytą montażową powinien być zabezpieczony poprzez przystosowanie tablicy licznikowej do plombowania,
- Tablice, na których są mocowane liczniki powinny być wykonane z materiału izolacyjnego, a otwory w tablicach do wprowadzenia przewodów nie powinny mieć ostrych krawędzi,
- Liczniki niezależnych układów mogą być montowane obok siebie lub jeden pod drugim,
- Na tablicy licznikowej należy umieścić napisy i opisy w sposób trwały i czytelny, tablice licznikowe a na nich liczniki należy umieszczać w taki sposób, aby liczydła liczników znajdowały się na wysokości 1,4 – 2,0 m nad podłogą,
- Liczniki powinni montować pracownicy przedsiębiorstwa energetycznego dostarczającego energię elektryczną do budynku,

**5.12. Mocowanie sprzętu i osprzętu**

- Należy stosować następujący osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszkę instalacyjną, wyłączniki i przełączniki, łączniki oświetlenia, gniazda wtyczkowe, wtyczki do mocowania na stałe, gniazda bezpiecznikowe, skrzynki (obudowy) rozdzielcze, przyciski sterownicze,
- Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w pomieszczeniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym) w danym pomieszczeniu,
- Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4m od podłogi, przy drzwiach, do strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm),
- W pomieszczeniach, gdzie instalacja jest wykonywana w listwach przypodłogowych, sprzęt był instalowany bezpośrednio obok listwy, z zachowaniem poniższych zasad:
  - W systemie listwowym trzeba stosować sprzęt (gniazda) w wykonaniu natynkowym,
  - Gniazda wtyczkowe należy mocować tuż nad listwami ułożonymi w obrębie podłogi,
  - Gniazda wtyczkowe należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych,
  - Mocowanie bezpośrednie sprzętu niehermetycznego do podłoża palnych należy wykonać na podkładkach blaszanych, znajdujących się pod całą powierzchnią danego sprzętu,
- W pomieszczeniach, w których instalacja jest wykonana w innej technologii niż listwowa, gniazda umieszcza się na wysokości 0,3m nad podłogą, z wyjątkiem kuchni, gdzie gniazdko wtyczkowe należy umieścić nad blatami stołów na wysokości 1,1m nad poziomem podłogi oraz w toaletach, gdzie gniazdko wtyczkowe należy umieścić na wysokości 1,4m nad podłogą,
- Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).

**5.13. Instalacja ochrony od porażeń**

Do ochrony od porażeń należy zastosować w modernizowanym obiekcie urządzenia ochronne zapewniające samoczynne wyłączenie napięcia, które będzie realizowane przez:

- Urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe,

Wprowadzone krótkie czasy wyłączenia spowodowały konieczność doboru ww. urządzeń na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych tych urządzeń. Dla układu TN-S zastosowano przewód ochronny PE. Ochroną objęto: rozdzielnice, gniazda wtyczkowe jedno i trójfazowe, korytka, drabinki kablowe, metalowe konstrukcje tablic rozdzielczych i sterowniczych, oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Gniazda wtyczkowe jednofazowe stosować typu 2x16A/Z a trójfazowe typu 3P+N+Z w obudowie izolacyjnej. Przewody ochronne instalacji należy przyłączyć w tablicach rozdzielczych do przewodu ochronnego w linii zasilającej i sprowadzić do szyny ochronnej (PE) w rozdzielniach głównych. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielni należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić wykonując pomiary.

**5.14. Instalacja piorunochronna**

- Zaprojektowaną sieć zwodów niskich należy wykonać w sposób trwały, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu niepalnego lub trudno zapalnego nie może być mniejszy niż 2 cm,
- Wszystkie elementy budowlane nie przewodzące, znajdujące się na powierzchni dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe itp.) należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów niskich zamocowanych na powierzchni dachu,

**ST-02.01.00 INSTALACJE ELEKTROELEKTRYCZNE (CPV 45315100-9)**

- Do zwodów instalacji piorunochronnej stosować pręt stalowy ocynkowany DFeZn  $\phi$ 8mm.
- Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery, ławy kominowe itp.), należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym,
- Wentylatory wywiewne wentylacji mechanicznej będą chronione przy pomocy zwodów pionowych wykonanych drutem DFeZn  $\phi$ 8mm, na bazie izolacyjnych rur wsporczych RSE prod. SPINPOL i izolacyjnych uchwytów dystansowych mocowanych do komina o długości 2,5m (min. 1,5m nad kominem),
- Należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów,
- Zaleca się jednakową odległość między przewodami odprowadzającymi wokół obwodu obiektu,
- Zaleca się usytuowanie przewodów odprowadzających w pobliżu każdego narożnika obiektu,
- Przewody odprowadzające należy prowadzić w rurkach instalacyjnych winidurowych ułożonych w warstwie ocieplenia pod zewnętrzną elewacją obiektu,
- Przewody odprowadzające odległe mniej niż 2m od wejść do budynku należy osłonić rurą winidurową o grubości ścianki min. 5mm na wysokości do 0,5m pod powierzchnią podłoża do 2m nad powierzchnią podłoża,
- Przewody odprowadzające należy połączyć z uziomem fundamentowym przez złącza kontrolne,
- Połączenia złączy kontrolnych z uziomem otokowym należy wykonać płaskownikiem FeZn 30x4mm przy pomocy spawania na długości 30cm,
- Złącza kontrolne należy umieścić we wnękach w warstwie izolacyjnej i elewacji obiektu i osłonić drzwiczkami metalowymi.
- Uziom fundamentowy należy wykonać z płaskownika FeZn 30x4mm ułożonego na 5cm warstwie betonu w wykopie ław fundamentowych o głębokości powyżej 0,7m wokół budynku,
- Odległość pomiędzy uziemieniem fundamentowym instalacji piorunochronnej a linią kablową nie powinna być mniejsza niż 0,75m dla kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV,
- Jeżeli zachowanie wymaganego odstępu jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5 mm (np.: płyta lub rura PCV) tak, aby najmniejsza odległość pomiędzy uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody nie była mniejsza niż 1m.

**5.15. Ekwipotencjalizacja**

- Połączenia wyrównawcze należy wykonać na poziomie ziemi lub części podziemnej obiektu budowlanego, łącząc z główną szyną uziemiającą obiektu: uziom wraz z instalacją piorunochronną, wszystkie wprowadzone do obiektu instalacje metalowe, metalowe konstrukcje obiektu budowlanego, powłoki i osłony metalowe kabli oraz przewodów, przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN instalacji elektrycznej,
- W obiektach rozległych należy zainstalować więcej niż jedną szynę uziemiającą, zapewniając ich wzajemne połączenie,
- Występujące w ciągach konstrukcji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi,
- Połączenia wyrównawcze, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonać za pomocą ograniczników przepięć, instalacje piorunochronne i inne metalowe instalacje łączone z urządzeniami elektrycznymi, na których w stanie awaryjnym może wystąpić napięcie np. obudowy metalowe urządzeń, należy objąć stosowanym w obiekcie systemem ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem pośrednim,
- Instalacje telekomunikacyjne wykonane przy użyciu przewodu lub kabla o powłoce metalowej, to powłokę metalową należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu,

**5.16. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi**

- Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi wykonać przez zastosowaniem ograniczników przepięć oraz poprawne wykonanie połączeń wyrównawczych,
- Ograniczniki przepięć należy instalować w rozdzielnicach głównej i w rozdzielnicach obwodowych, stosując ochronę odpowiednią do występującej strefy zagrożenia,
- Ograniczniki powinny być włączone pomiędzy każdy przewód fazowy i uziom oraz pomiędzy przewód neutralny i uziom,
- Przewody uziemiające ograniczników przepięć powinny być krótkie (do 0,5 m) a ich przekrój nie mniejszy niż 10mm<sup>2</sup> Cu,
- Urządzenia odbiorcze szczególnie wrażliwe na uszkodzenia w wyniku przepięć powinny być chronione indywidualnie poprzez zastosowanie ochronników w gniaздkach wtyczkowych bezpośrednio zasilających dane urządzenie,

**5.17. Czynności geodezyjne przy wykonaniu instalacji elektrycznych**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową wytyczenie wszystkich nowo projektowanych odcinków linii kablowych przez uprawnionego geodetę, który przeniesie wysokości reperów i wyznaczy trasy odcinków linii kablowych, zgodnie z dokumentacją projektową.

**5.18. Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych**

- Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP,
- Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974 r z późniejszymi zmianami.
- W Dz. U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu Pracy z dniem 1 stycznia 2003 r.
- Ogólne przepisy bezpieczeństwa i ochrony pracy ujęte zostały w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z 2003 r.).
- Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 980).
- Innymi przepisami dotyczącymi budownictwa, zmienionymi i dostosowanymi do wymogów obowiązujących w Unii Europejskiej, uwzględniających postanowienia dyrektyw EWG jest Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i ochrony pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP,
- Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i



Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129, poz. 1184),

- Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym D i E.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .**

### **6.1. Kontrola jakości wyrobów i robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system kontroli oraz system pobierania próbek, badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Kontrolą jakości należy objąć wszystkie materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót elektrycznych. Urządzenia elektroenergetyczne i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR (w języku polskim lub dokładne tłumaczenie przez tłumaczy przysięgłych). Wszystkie stosowane wyroby budowlane powinny spełniać wymagania określone w punkcie 3 niniejszych specyfikacji.

### **6.2. Pobieranie próbek**

Próbki należy pobierać losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie miał możliwość udziału w pobieraniu próbek.

### **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, wymaganego w specyfikacji technicznej, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego

### **6.4. Kontrola i badania prowadzone przez inspektora nadzoru w trakcie robót**

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

W trakcie wykonywania robót instalacji elektrycznych należy wykonać kontrole robót w następującym zakresie:

- Zgodności z Projektem Wykonawczym, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i wiedzą techniczną,
- Poprawnego montażu,
- Kompletności wyposażenia,
- Poprawności wyposażenia,
- Poprawności ułożenia i oznaczenia,
- Braku widocznych uszkodzeń,
- Należytego stanu izolacji,
- Właściwego wykonania połączeń wyrównawczych,
- Uzyskania właściwej rezystancji uziemienia,
- Skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.5. Dokumentacja budowy**

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt 13 Ustawy – Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania jej do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

### **6.6. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego ważne świadectwa.

## **7. OBMAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzić w czasie ich wykonania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiaru.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- szt. – rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych, przeciwpożarowego wyłącznika prądu, zasilacza UPS, zabezpieczeń przeciwprzepięciowych itp. na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – montażu rur instalacyjnych, korytek i drabinek kablowych ocynkowanych na konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – ułożenia przewodów typu YKY, YDY, YKSY, YLY, itp., taśmy stalowej FeZn i pręta stalowego DFeZn na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. – puszek osprzętowych, opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych, gniazd telefonicznych, łączników instalacyjnych, opraw, świetlówek, osprzętu tablic, transformatorów, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kpl. – rozdzielnic, tablic bezpiecznikowych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie będą wymagały inaczej, powierzchnie będą wyliczone w [m<sup>2</sup>], objętości będą wyliczone w [m<sup>3</sup>], sprzęt i urządzenia w [szt.]. Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określone w kilogramach lub tonach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny (pogwarancyjny).

Ponadto występują odbiory: międzyoperacyjny instalacji elektrycznych oraz rozruch technologiczny.

### **8.2. Warunki odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych**

- Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania prac elektromontażowych,
- Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych.
- Odbiór robót od inwestora (zlecniodawcy) przeprowadza wykonawca robót elektrycznych,
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- Odbiór powinien być udokumentowany protokołem,
- Przy przekazywaniu robót zlecniodawca zobowiązany jest dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót i złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

### **8.3. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej**

#### **8.3.1. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających**

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłoszenie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

#### **8.3.2. Odbiór międzyoperacyjny**

- Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik budowy (robót) lub wyznaczony przez niego pracownik techniczny, przy udziale zainteresowanych mistrzów i brygadzystów, którzy uczestniczyli w wykonaniu danego rodzaju robót. W odbiorze międzyoperacyjnym może również uczestniczyć przedstawiciel generalnego wykonawcy lub inwestora i ewentualnie inne osoby, których udział w komisji odbiorczej jest celowy,
- Przy odbiorze międzyoperacyjnym należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z projektem wykonawczym i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy (robót). Przy odbiorach międzyoperacyjnych należy zwrócić szczególną uwagę na jakość wykonania zgodnie z warunkami technicznymi wykonania danego rodzaju robót,
- Z każdego wykonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół, podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które należy wykonać przed podjęciem dalszych prac. Wyniki odbioru międzyoperacyjnego powinny zostać wpisane do dziennika budowy (robót),

#### **8.3.3. Odbiór częściowy lub odbiór etapowy**

- Odbiorem częściowym powinna być objęta część obiektu instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór dotyczący całokształtu robót zleconych do wykonania jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy). Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
- Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót i dokonania ich obmiaru.
- Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności inwestora (zlecniodawcy). Wykonawca obowiązany jest zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
- W systemie generalnego wykonawstwa robót odbioru częściowego dokonuje generalny wykonawca od podwykonawcy, a następnie inwestor od generalnego wykonawcy. Inwestor po uzgodnieniu z generalnym wykonawcą może przeprowadzić odbiór częściowy równocześnie z odbiorem robót od podwykonawcy przez generalnego wykonawcę. W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się od odbioru robót przez inwestora,
- Częściowy odbiór obiektu powinna przeprowadzić komisja powołana przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót specjalistycznych (podwykonawcy), i ewentualnie inne powołane osoby.
- Z odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym wymienia się ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy zrobić odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
- Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający (inwestor) sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór pousterkowy) i opisuje w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem w dzienniku budowy (robót) informacji o usunięciu usterek.

#### **8.3.4. Rozruch technologiczny**

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Zamawiający, podejmując odpowiednie ustalenia w umowie.

#### **8.3.5. Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru**

Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:

- Zgłaszani inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu,
- Zapewnienia wykonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń przez zgłoszeniem budynku do odbioru,
- Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jaki zostały wniesione w trakcie budowy,
- Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej i piorunochronnej (zgłoszenie powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy),
- Uczestniczenia w czynnościach odbioru,

- Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznej z projektem, warunkami pozwolenia na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

### **8.3.6. Odbiór końcowy**

- Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
- Dokonywany przez inwestora odbiór końcowy robót wykonanych na obiekcie może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie przewidziano) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeżeli rozruch taki inwestor (zamawiający) zlecił wykonawcy robót.
- Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać właściwie udokumentowane.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót.
- Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest:
  - przygotowanie dokumentacji powykonawczej (dokumentacja projektowa z naniesionymi na czysto zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (również elektroniczna),
  - dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonania robót,
  - dziennik budowy (notatki, pisma wyjaśniające i uzgadniające),
  - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
  - protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych,
  - protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych,
  - protokoły pomiarów i badań,
  - świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów,
  - DTR zamontowanych urządzeń.
- Kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych przygotowuje instalację elektryczną oraz niezbędne dokumenty do odbiorów.
- Przy odbiorze końcowym należy:
  - Sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem wykonawczym, warunkami technicznymi wykonania, normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
  - Sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, oceniając przy tym wykonanie zleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
  - W przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- Wymagania ogólne dotyczące pomontażowego odbioru urządzeń zasilających:
  - Zakres badań obejmuje sprawdzenie: izolacji torów głównych, izolacji torów pomocniczych, działania funkcjonalnego obwodów pomocniczych, działania mechanicznego łączników, blokad itp., instalacji ochronnej,
  - Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz. Jeżeli producent dostarczył protokół z tych badań, rozdzielnicę o napięciu do 1kV – induktorem, sprawdzając tylko rezystancję izolacji,
  - Badania działania obwodów pomocniczych polegają na sprawdzeniu prawidłowości działania układów zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji, blokad, automatyki i samoczynnego załączania rezerwy. Badania należy przeprowadzić według programu, który powinien być częścią dokumentacji eksploatacyjnej,
  - Badania działania mechanicznego łączników, blokad itp. Wykonuje się na napędach łączników oraz związanych z nimi blokadach mechanicznych. Należy wykonać 5 normalnych cykli roboczych (zamknięcie – otwarcie) każdego łącznika,
  - W rozdzielnicach dwuczłonowych należy wykonać 5 cykli przestawień każdego członu ruchomego – od stanu pracy do stanu spoczynku (próby) i od stanu spoczynku (próby) do stanu pracy,
  - Łączniki sterujące wyposażeniem członu należy zamykać i otwierać w stanie pracy i w stanie próby. W trakcie próby trzeba także sprawdzić prawidłowe działanie blokad tego członu,
  - Badania należy przeprowadzić wg instrukcji rozdzielnic. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole.
- Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie lub w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

### **8.3.7. Odbiór po okresie rękojmi**

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający lub właściciel obiektu organizuje odbiór „po okresie rękojmi”.

### **8.3.8. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/ oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

### **8.3.9. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej, umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych oraz specyfikacji technicznych a w szczególności:

- Metrykę urządzenia piorunochronnego,
- Protokół badań urządzenia piorunochronnego,
- Protokoły badań odbiorczych urządzeń zasilających,
- Protokoły pomiarów,
- Dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót międzyoperacyjnych,
- Certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

#### **8.4. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych**

- Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami,
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzić komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym,
- Podstawowy zakres pomiarów o prób obejmuje:
  - ☐ Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
  - ☐ Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
  - ☐ Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
  - ☐ Pomiar rezystancji izolacji ścian i podłogi,
  - ☐ Pomiar rezystancji izolacji kabli,
  - ☐ Pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
  - ☐ Pomiar prądów upływowych,
  - ☐ Sprawdzenie biegunowości,
  - ☐ Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
  - ☐ Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
  - ☐ Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
  - ☐ Przeprowadzenie prób działania,
  - ☐ Sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
  - ☐ Sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
  - ☐ Oględziny instalacji elektrycznych,
  - ☐ Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
  - ☐ Próby rozruchowe,
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów,
- Protokoły badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru,
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły,
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać następujące dane:
  - ☐ Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
  - ☐ Nazwę i adres obiektu,
  - ☐ Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
  - ☐ Ocenę wyników badań odbiorczych,
  - ☐ Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
  - ☐ Ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
  - ☐ Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,

#### **8.5. Warunki przekazania instalacji elektrycznych do eksploatacji**

- Instalacja i urządzenia elektryczne mogą być przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu:
  - ☐ Kompletności dokumentacji technicznej powykonawczej,
  - ☐ Gotowości instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji zgodnie z wymaganiami ustalonymi w założeniach do wykonania projektu budowlanego i w projekcie wykonawczym,
  - ☐ Przygotowania instalacji urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z określonymi warunkami technicznymi w odniesieniu do budynków i urządzeń,
  - ☐ Przygotowania instalacji i urządzeń elektrycznych do pracy zgodnie z wymaganiami BHP, pożarowymi i ochrony środowiska,
  - ☐ Uzyskania pozytywnych wyników prób i pomiarów parametrów technicznych instalacji i urządzeń elektrycznych.
  - ☐ Poprawnej pracy poszczególnych odcinków instalacji elektrycznej i urządzeń elektrycznych,
  - ☐ Spełnienia warunków sanitarnych i bytowych,
- Ostatecznym dokumentem potwierdzającym przyjęcie instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku jest protokół przyjęcia, po ustaleniu, że nie zawiera ona żadnych braków i usterek. Protokół przyjęcia powinien zostać podpisany przez właściciela lub zarządcę przyjmującego instalację i urządzenia elektryczne w budynku,
- Przekazanie obiektu do eksploatacji nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi tj: w okresie gwarancyjnym,
- Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą.
- W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę budowy (robót) zobowiązań wynikających z rękojmi, zamawiający ma prawo do odszkodowania i do stosowania kar umownych.

### **9. PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.01.00 „Wymagania ogólne”.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej obejmuje**

Rozliczenia obejmują następujące roboty instalacji elektrycznych:

- Roboty tymczasowe i towarzyszące,
- Roboty instalacyjne,

Należy wykonać zakres robót zgodny z dokumentacją projektową i przedmiarem robót, który jest podstawą do zawarcia umowy. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych i po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- Roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- Przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- Wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.,
- Montaż listew elektroinstalacyjnych, korytek i drabinek kablowych,
- Montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów wraz z ich uszczelnieniem,
- Wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, drabinek kablowych, skrzynek, rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych,
- Zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- Wykonanie robót montażowych,
- Wykonanie przyłączenia urządzeń,
- Zarobienie i przyłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych, wykonanie połączeń przewodów kabelkowych w puszkach,
- Montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań zgodnie z obowiązującymi normami między innymi:
  - pomiary natężenia oświetlenia,
  - pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego,
  - pomiary elektryczne obwodu,
  - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - pomiary impedancji pętli zwarciowej,
  - pomiary kabli energetycznych,
  - pomiary tłumienności zbliżno- i zdalnoprzenikowej,
  - pomiary tłumienności skutecznej,
- Koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń,
- koszty szkolenia obsługi aparatów i urządzeń,
- Próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- Wykonanie niezbędnych protokołów pomiarów, odbiorów,
- Prace porządkowe.

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 875; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. O dozorcze technicznym (Dz. U. 2000 nr 122, poz. 1321; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676,
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. O ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. 2003 nr 229, poz. 2275),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. O systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz. 1360; Dz. U. 2003 nr 80, poz. 718; nr 130, poz. 1188; nr 170, poz. 1652; nr 229, poz. 2275; Dz. U. 2004 nr 70, poz. 631; nr 92, poz. 881, nr 93, poz. 896 i 899; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. O normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984, nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U. 2003 nr 52, poz. 452),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznej, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. 2000 nr 85, poz. 957),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. W sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. 2003 nr 91, poz. 858),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. 2003 nr 90, poz. 848),
- PN-IEC 60364 Instalacje elektroenergetyczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa,
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego,
- PN-EN-12464-1: 2004 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- PN-EN 1838: 2005 Oświetlenie awaryjne,
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne,
- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne,
- PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 50110-1 Eksploatacja urządzeń elektrycznych,
- I inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.