

# **INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE**

## **1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania robót polegających na wykonaniu instalacji elektrycznej:

- linii kablowych nN-0,4 kV
- oświetlenia zewnętrznego
- instalacji elektrycznej wewnętrznej budynku
- instalacji odgromowej

## **2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

## **3. Ogólny zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej dla obiektów objętych inwestycją.

Zakres robót obejmuje:

- układanie kabli nN-0,4 kV
- układanie rur ochronnych
- montaż rozdzielnic nN-0,4 kV głównych i odbiorczych
- montaż agregatu prądotwórczego
- montaż zasilacza UPS
- układanie wewnętrznych linii zasilających
- układanie kabli i przewodów
- montaż puszek elektroinstalacyjnych
- montaż gniazd zasilających (230V) oraz siłowych (400V)
- montaż łączników oświetlenia
- montaż opraw oświetleniowych
- przyłączenie urządzeń technologicznych, pompowych, urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych
- ochrona przeciwporażeniowa
- ochrona przepięciowa
- system połączeń wyrównawczych

## **4. Szczegółowy zakres robót objętych SST**

### **4.1. Linie kablowe nN-0,4 kV prowadzone w terenie**

Ze złącza kablowego ZKP wyprowadzona zostanie linia kablowe zasilająca rozdzielnicę główną budynku. Linie kablową należy wykonać w oparciu o kable ziemne w izolacji PCV. Kabel wprowadzić do budynku w przepuście kablowym SRS pod posadzkę bezpośrednio pod rozdzielnicę główną

#### **4.2. Rozdzielnica główna**

Rozdzielnica główna budynku zlokalizowana będzie w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu i zbudowana będzie jako szafa przyścienna. W rozdzielnicy przewidzieć należy:

- pole zasilające wyposażone w wyłącznik główny i układ ZSR
- pola odpływowe urządzeń odbiorczych wyłączane podczas pożaru

W rozdzielnicy przewidzieć system TN-S.

#### **4.3. Agregat prądotwórczy**

Agregat prądotwórczy zlokalizowano w budynku garaży/strzelnicy o mocy ciągłej 200kVA. Moc agregatu zapewnia zasilanie rezerwowe całego obiektu, bez konieczności dokonywania odciążeń. Agregat prądotwórczy winien być napędzany silnikiem diesel i posiadać automatykę samoczynnego startu. Agregat winien być przyłączony do rozdzielnicz głównej nN-0,4 kV liniami kablowymi odpornymi na drgania. Dla agregatu prądotwórczego zapewnić należy odpowiednią wymianę powietrza chłodzącego, wyprowadzenie spalin wraz z tłumikiem, system tankowania olejem napędowym. Agregat prądotwórczy winien być wyposażony w system gorącego startu spełniający wymóg przejęcia obciążenia w czasie do 12 sek w warunkach zimowych.

#### **4.4. Zasilacz awaryjny UPS**

W wydzielonym pomieszczeniu obok rozdzielnicz głównej przewiduje się instalowanie zasilacza awaryjnego UPS. Moc UPS-a został dobrany na 40kVA z możliwością rozbudowy do 60kVA. UPS rezerwuje moc komputerów, serwerowi urządzeń kontroli dostępu. Czas utrzymania nie powinien być krótszy od 15 min. Szczegółowe wymagania zostały podane przez Inwestora, które załączone do projektu wykonawczego.

#### **4.5. Wyłączenia przeciwpożarowe**

W obiekcie zastosować system wyłączeń pożarowych ze sterownikami zlokalizowanymi przy wejściach głównych. Wyłącznik przeciwpożarowy wyłącza zasilanie elektryczne w całym budynku.

Obwody sterownicze wykonać w oparciu o przewody ognioodporne PH90.

#### **4.6. Wewnętrzne linie zasilające**

Wewnętrzne linie zasilające obejmują przyłącza rozdzielnic odbiorczych i urządzeń technologicznych zasilanych bezpośrednio z rozdzielnic głównej. Linie te wybudowana w systemie TN-S winny spełniać następujące warunki:

- żyła miedziana, izolacja na napięcie 1000 kV, izolacja bezhalogenowa, nie wydzielająca gazów korozyjnych i toksycznych
- wybudować należy oddzielne linie do rozdzielnic odbiorów ogólnych i oddzielne dla rozdzielnic komputerowych
- w przypadku gdy linie przechodzić będą przez drogi ewakuacyjne należy stosować obudowy nierozprzestrzeniające ogień i dym lub stosować kable bezhalogenowe
- zasilacze urządzeń pożarowych i bezpieczeństwa wykonać należy w oparciu o kable ognioodporne i wraz z konstrukcjami winny stanowić system PH90
- dopuszcza się stosowanie zmniejszonych przekroji w żyłach PE zgodnie z obowiązującymi normami.

#### **4.7. Oświetlenie zewnętrzne**

Parkingi i drogi komunikacyjne od strony frontu budynku winny być wyposażone w oświetlenie zewnętrzne wykonane w oparciu o oprawy metalohalogenkowe lub typu LED na słupach oświetleniowych o wysokości 6 m. Poziom natężenia oświetlenia nie powinien być mniejszy od:

- 5 lx na drogach wyłącznie dla ruchu pieszego
- 10 lx na drogach dla ruchu kołowego i parkingów

Instalację oświetlenia zewnętrznego wykonać w drugiej klasie izolacji stosując tabliczki bezpiecznikowe i oprawy oświetleniowe w drugiej klasie izolacji. Sterowanie oświetleniem winno odbywać się programatorem z zegarem astronomicznym.

#### **4.8. Rozdzielnice odbiorcze**

Na każdym piętrze winny być zainstalowane dwie rozdzielnice odbiorcze składająca się z dwóch odizolowanych modułów. Modułu odbiorów ogólnych i modułu odbiorów komputerowych. Każdy z modułów winien mieć swój niezależny zasilacz przyłączony do odpowiednich pol rozdzielnic głównej. W rozdzielnicach należy stosować aparaturę modułową mającą dopuszczenia do stosowania na rynku europejskim. Obwody odbiorcze winny być przyłączone do listwy zaciskowej rozdzielnic. Nie dopuszcza się przyłączanie obwodów bezpośrednio do aparatów rozdzielnic. W rozdzielnicach oprócz zabezpieczeń zwarciovych stosować należy zabezpieczenia różnicowoprądowe:

- typu G dla obwodów komputerowych
- typu A dla pozostałych gniazd wtykowych

Rozdzielnice winny być w wykonaniu wolnostojącym z drzwiami stalowymi zamykanymi na klucz patentowy.

#### **4.9. Instalacja oświetleniowa podstawowego**

W obiekcie przewiduje się instalację oświetleniową wykonaną w oparciu o:

- oprawy świetłówkowe – pomieszczenia administracyjne, biurowe ,
- oprawy świetłówkowe IP 44 – pomieszczenia sanitarne
- oprawy świetłówkowe IP 65 – pomieszczenia z natryskami
- oprawy świetłówkowe IP 65, IK10 - pomieszczenia zatrzymanych

Poziom natężenie oświetlenia, równomierność, oddawanie barw winno być zgodne z obowiązującą normą oświetleniową. Oprawy oświetleniowe winny być wyposażone w stateczniki elektroniczne.

W każdym pomieszczeniu winien znajdować się wyłącznik dwubiegunowy umożliwiający załączenie grupowe. Instalację wykonać przewodami wyprowadzonymi z rozdzielnic odbiorczych. Stosować przewody bezhalogenowe.

#### **4.10. Instalacja oświetleniowa awaryjnego**

W budynku zastosować oświetlenie awaryjne:

- oświetlenie dróg ewakuacyjnych o poziomie normatywnym – powierzchni administracyjne i biurowe oraz pozostałe drogi ewakuacyjne

Instalację wykonać w oparciu o oprawy typu LED i system centralnego testu z podtrzymaniem czasu pracy 1 godziny.

Obwody oświetlenia awaryjnego wykonać przy stosowaniu przewodów nie rozprzestrzeniających ognia przewody bezhalogenowe.

#### **4.11. Instalacja gniazd wtykowych**

Gniazda porządkowe wykonać zgodnie z rysunkami technologii

Instalację wykonać przewodami wyprowadzonymi z rozdzielnic odbiorczych. Stosować przewody bezhalogenowe.

#### **4.12. Instalacja gniazd wtykowych komputerowych**

Instalację gniazd wtykowych wykonać w stosując zasadę 4 gniazda na jedno stanowisko pracy.

Instalację wykonać przewodami wyprowadzonymi z rozdzielnic odbiorczych komputerowych. Na drogach ewakuacyjnych stosować przewody bezhalogenowe.

#### **4.13. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W obiekcie należy zrealizować system połączeń wyrównawczych. Wykonać zaciski połączeń wyrównawczych, od których wyprowadzić należy magistrale poziome Cu 25

mm2. Magistrale poziome doprowadzić do lokalnych zacisków połączeń wyrównawczych, z których należy wyprowadzić przyłącza do wszystkich przewodzących elementów budowlanych i instalacyjnych.

#### **4.14. Ochrona przed przepięciami**

W rozdzielnicy głównej zastosować ochronnik kombinowany (iskiernik + waristor) zapewniający ochronę klasy 1 i 2. W rozdzielnicach odbiorczych zastosować ochronę klasy 2. Dla serwerowni, centrali telefonicznej stosować ochronę klasy 3.

#### **4.15. Ochrona odgromowa**

Przewiduje się zwody niskie na dachu dla budynku oraz podwyższone lub pionowe w celu ochrony urządzeń technologicznych i świetlików dachowych.

Przewody odprowadzające prowadzone będą na elewacji. Zastosować należy uziom otokowy dla części istniejącej oraz fundamentowy dla części nowej.

#### **5. Roboty towarzyszące**

- przewóz oraz składowanie materiałów niezbędnych do wykonania prac
- wykonanie odpowiednich bruzd w ścianach w celu ułożenia instalacji
- wywóz na odpowiednie składowisko wszelkich odpadów powstałych w trakcie prac

#### **6. Roboty tymczasowe**

- zabezpieczenie terenu budowy
- zapewnienie działań ochronnych zgodnie z zasadami BHP
- bieżące utrzymanie terenu budowy
- budowa i utrzymywanie w ruchu instalacji elektrycznej placu budowy

#### **7. Informacja o terenie budowy**

Wykonawca zobowiązuje się do zabezpieczenia terenu budowy na czas prac tak, aby uniemożliwić osobom postronnym dostęp do budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do ochrony własności publicznej i prywatnej. W przypadku uszkodzenia własności publicznej lub prywatnej z winy Wykonawcy ma on obowiązek naprawy uszkodzonego mienia.

Wykonawca w trakcie robót ma obowiązek stosowania się do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Do obowiązków Wykonawcy należy również przestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej, oraz utrzymanie sprawności sprzętu przeciwpożarowego na terenie budowy.

Na czas robót zostanie wyznaczone odpowiednie zaplecze niezbędne dla Wykonawcy. Jego miejsce zostanie ustalone w porozumieniu z Wykonawcą.

### **8.Nazwy i kody robót budowlanych według Wspólnego Słownika Zamówień**

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45231600-1 Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych  
45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych  
45232220-0 Roboty budowlane w zakresie podstacji  
45232310-8 Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych  
45232332-8 Telekomunikacyjne roboty dodatkowe  
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten  
45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych  
45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych  
45312300-0 Instalowanie anten  
45312310-3 Ochrona odgromowa  
45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej  
45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych  
45314100-2 Instalowanie central telefonicznych  
45314120-8 Instalowanie abonenckich central telefonicznych  
45314200-3 Instalowanie linii telefonicznych  
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania  
45314310-7 Układanie kabli  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego  
45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach  
45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
45315500-3 Instalacje średniego napięcia  
45315600-4 Instalacje niskiego napięcia  
45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych  
45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych  
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego  
45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

45316200-7 Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych  
45317000-2 Inne instalacje elektryczne  
45317100-3 Instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych  
45317200-4 Instalowanie transformatorów elektrycznych  
45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

## **9.Materiały**

Materiały przewidziane do montażu w ramach niniejszego zamówienia powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm technicznych, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, świadectw higienicznych i innych określonych w ustawie Prawo Budowlane. Stosowane materiały winny posiadać standard europejski i być wyprodukowane w Europie.

Rozdzielnice, oprawy oświetleniowe, osprzęt elektroinstalacyjny należy transportować wyłącznie krytymi środkami transportu, zgodnie z zaleceniami producentów w oryginalnych opakowaniach.

Materiały do zabudowy muszą być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Oprawy należy przechowywać w opakowaniach zgodnych z normą PN-O-79101:1984.

## **10.Sprzęt**

Do wykonania robót Wykonawca winien zastosować sprzęt i maszyny odpowiednie dla danego rodzaju robót. Wszelki sprzęt używany w trakcie prac musi być sprawny pod względem technicznym i spełniać wymagania BHP.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zaciskarki do konektorów
- obcinarki do kabli
- mierniki do standardowych pomiarów elektrycznych
- mierniki rezystancji izolacji
- podstawowe elektronarzędzia, np. wiertarka, szlifierka kątowa
- klucze dynamometryczne

Wykonawca na potrzeby robót zobowiązuje się zapewnić wystarczającą ilość sprzętu, o odpowiedniej wydajności tak, aby zagwarantować wykonanie wszystkich prac w terminie przewidzianym w kontrakcie.

## **11.Środki transportu**

Na potrzeby transportu Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy
- przyczepa samochodowa (do przewozu kabli)
- samochód skrzyniowy

## **12.Wykonanie robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót.

Montaż instalacji musi być przeprowadzony przez personel Wykonawcy posiadający niezbędne uprawnienia potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. (Dz. U. Nr 89,poz.828).

### **12.1.Szczegóły technologiczne, wymagania specjalne**

- Przewody muszą być ułożone swobodnie, tak aby uniemożliwić powstanie dodatkowych naprężeń i naciągów
- Przewody na zakończeniach muszą mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń
- Kabli nie należy układać jeżeli ich temperatura jest niższa niż 0°C
- Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe
- Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone
- Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją
- W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym
- W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany

Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:

- Proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych
- Oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu z końcówką



Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:

- Proste, niewymagające obróbki
- Po zdjęciu izolacji połączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką, z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie

Wszystkie instalacje wykonać zgodnie z normą PN – IEC 60 364.

Puszki elektroinstalacyjne montować w miejscach zgodnych z Projektem Wykonawczym. Przed montażem wyciąć w puszkach otwory o średnicy dostosowanej do rur ochronnych. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź była zrównana z tynkiem.

Łączniki oświetlenia montować we wszystkich pomieszczeniach na wysokości 1,4 m. Gniazda zasilające montować w miejscach określonych w Projekcie wykonawczym.

- Gniazda zasilające 230V montować tak, aby styk ochronny PE znajdował się u góry (patrząc od przodu). Przewód fazowy L należy podłączyć do lewego gniazda.
- Łączniki oświetlenia montować tak, aby załączenie oświetlenia następowało po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z Projektem Wykonawczym, oraz tak, aby zapewnić późniejszy dostęp personelowi w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Oprawy należy montować stosując się do zaleceń zawartych w fabrycznej instrukcji montażu.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz SST.

Program Zapewnienia Jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli

### **13.Zasady kontroli jakości robót**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

### **13.1.Ogłędziny instalacji**

Wzrokowa kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie, w którym zawiera się:

1. Zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami wymienionymi w rozdziale 10 i certyfikatami
2. Prawdliwość wykonania połączeń przewodów
3. Poprawność wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń
4. Poprawność ułożenia kabli
5. Prawdliwość zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów, sprzętu i osprzętu, w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
6. Prawdliwe oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp.
7. Prawdliwość oznaczenia przewodów ochronnych
8. Spełnienie dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej

### **13.2.Próby instalacji**

Próby instalacji muszą obejmować:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

- próby biegunowości, wytrzymałości elektrycznej, działania (rozdzielnic, sterownic, napędów, blokad, itp.)

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

### **13.3. Pomiary rezystancji izolacji**

Pomiary rezystancji izolacji przewodów instalacji elektrycznych służą do wykrycia jej uszkodzeń i tym samym mają za zadanie zapobiec ewentualnym zwarciom.

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008.

Pomiary należy wykonać miernikiem indukcyjnym 1000 V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 0,25 M $\Omega$  dla instalacji 230 V i 0,5 M $\Omega$  dla instalacji 400 V.

### **13.4. Badanie ciągłości połączeń przewodów ochronnych**

Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z normami przy użyciu źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu 4-24V bez obciążenia i prądem o natężeniu co najmniej 0,2A. Sprawdzenie wykonać przy użyciu mostka lub omomierza z wbudowanym źródłem napięcia pomiarowego, lub metodą techniczną, przy użyciu amperomierza i woltomierza.

Sprawdzenie polega na przyłączeniu przewodów obwodu pomiarowego z jednej strony np. do części przewodzących dostępnych odbiornika, do bolca ochronnego gniazda wtyczkowego, a z drugiej strony do przewodu ochronnego w miejscu, w którym na pewno zachowana jest ciągłość jego połączenia z uziomem.

Wynik sprawdzenia jest pozytywny, jeżeli zmierzona rezystancja połączeń będzie odpowiednia do: rezystancji obwodu pomiarowego (przewodów pomiarowych i przyrządów) oraz długości mierzonego przewodu ochronnego i liczby miejsc styków. Rezystancja przejścia połączenia stykowego nie powinna być większa niż rezystancja przewodu ochronnego długości 1m przyłączonego do tego styku.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia

## **14.Odbiór robót**

### **14.1.Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty po wykonaniu podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru dokonuje Wykonawca, w obecności Inwestora (*lub innej odpowiedzialnej osoby, np. Inspektora Nadzoru Inwestorskiego*).

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania robót z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi zapisami w dzienniku budowy a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną
2. Jakości wykonania robót
3. Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
4. Protokołów z prób instalacji
5. Protokołów z pomiarów rezystancji izolacji i badań ciągłości przewodów ochronnych

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

### **14.2.Odbiór częściowy**

Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Za każdym razem, po przeprowadzeniu odbioru częściowego, należy sporządzić protokół odbioru i dokonać zapisu w dzienniku budowy.

### **14.3.Odbiór końcowy**

Do odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły pomiarów elektrycznych
- protokoły odbiorów częściowych
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji
- instrukcje eksploatacji, jeśli umowa przewidywała ich dostarczenie

- certyfikaty bezpieczeństwa użytych materiałów i urządzeń

## **15.Przepisy związane**

### **15.1.Przepisy prawne**

- Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 czerwca 2012 r w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Pismo Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej nr BZ-III-0263/159-2/11 z grudnia 2011 r
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 poz. 828).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

### **15.2.Normy**

- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN 12464-2 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy na zewnątrz
- PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

- PN-EN 60598-2-2:2012 - Oprawy oświetleniowe - Część 2-2: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD 60364-5-54 - Instalacje nN - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-4-41 - Instalacje nN - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-E 05115 - Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- PN-EN 60909 - Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych
- Normy objęte Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r zmieniającego rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opracował

mgr inż. Maciej Śliwa

upr. nr WKP/O188/POOE/11