

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH STE-1

Temat: Instalacje elektryczne

Obiekt: Centralne Muzeum Jeńców Wojennych

Adres: 45-017 Opole ul. Minorytów 3
dz.nr.109/2 k.m.44

Inwestor: Centralne Muzeum Jeńców Wojennych
45-017 Opole ul. Minorytów 3

Branża: Elektryczna

Opracował: mgr inż. Hubert Waleska

Kody CPV:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
45312100-8 Instalowanie pożarowych systemów alarmowych
45312200-9 Instalowanie alarmów włamaniowych
45312310-3 Roboty w zakresie ochrony odgromowej

Opole październik 2015r

1. Wstęp

Przedmiotem specyfikacji jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót elektroinstalacyjnych w zakresie objętym Projektem Instalacji elektrycznych budynku Centralnego Muzeum Jeńców Wojennych w Opolu ul.Minorytów 3.

2. Zakres robót elektroinstalacyjnych

2.1 Demontaże - CPV 45310000-3

Oznaczenie-identyfikacja sprawdzenie i odłączenie przewodów, demontaż istniejących tablic i rozdzielnic wnątkowych: głównej TG , i piętrowych TP1,1RP1,2RP1, centralki alarmowej SAP, SWiN, telefonicznej, demontaż, aparatów modułowych, w.l.z, przewodów, opraw oświetleniowych, osprzętu łączeniowego, gniazd wtykowych, puszek p.t, listew, korytek

2.2 Linie zasilające, przewodowanie elektryczne - CPV 45311100-1

Wykonanie przebić, przepustów, bruzd w ścianach i stropach, montaż uchwytów, rur, listew kablowych, kanałów-koryt kablowych z akcesoriami

Ułożenie i wciągnięcie przewodów zasilających, odbiorczych, sterowniczych, sygnalizacyjnych, do rozdzielnic, urządzeń, aparatów. Zaprawienie bruzd
Ułożenie kabli iluminacji

2.3 Tablice rozdzielcze wnątkowe i naścienne - CPV 45311100-1

Montaż kompletnych tablic rozdzielczych wnątkowych TG i TA1, T0A, T0C2, T1C, T2A, T2C, T3A, TKL z osprzętem modułowym i wyposażeniem wg.schematów, podłączenie przewodów, oznaczenie obwodów

2.4 Montaż opraw i osprzętu - CPV 4531100-1

Montaż opraw oświetleniowych wewnętrznych ogólnych i awaryjnych, zewnętrznych iluminacyjnych, montaż osprzętu łączeniowego, gniazd wtykowych, podłączanie przewodów do opraw, łączników, gniazd wtykowych, aparatów, urządzeń technologicznych

2.5 Montaż okablowania strukturalnego LAN z osprzętem - CPV 45314320-0

Montaż i podłączenie przewodów U/UTP kat.6, puszek, gniazd RJ45kat.6, montaż szafy GDP 42U z wyposażeniem wg.schematu.

Przedłużenie istniejącego przyłącza telekomunikacyjnego

2.6 Montaż telewizji przemysłowej CCTV - CPV 45312100-8

Montaż okablowania LAN, rejestratora, 2 kamer wewnętrznych i 3 zewnętrznych

2.7 Montaż systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN - CPV 45312200-9 odtworzenie

Montaż okablowania, centralki alarmowej Integra 24, manipulatora, czujek, sygnalizatora

2.8 Montaż systemu sygnalizacji pożaru SAP - CPV 45312100-8 odtworzenie

Montaż okablowania, centralki alarmowej pożarowej Sagita ASP100 czujek, przycisków, sygnalizatora

2.9 Montaż instalacji odgromowej, wyrównawczej-uziemiaenia - CPV 45312310-3

Montaż iglic pionowych obok agregatów i ich podłączenie do zwodu w kalenicy, przeniesienie przewodów odprowadzających i przewodów uziomowych p.t, zabudowa złącz kontrolnych. Montaż głównej i miejscowych szyn wyrównawczych, połączeń wyrównawczych

2.10 Próby, sprawdzenia, badania, pomiary, dokumentacja powykonawcza - CPV 45310000-3

Wykonanie: badań, oznaczeń, sprawdzenia i prób, pomiarów, protokołów pomontażowych, wg.PN-HD 60364-6 z 12.2008r, wykonanie dokumentacji powykonawczej, pomiarów statycznych i dynamicznych skrętek

3. Wymagania dotyczące robót

3.1. Ogólne wymagania

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne ciągi instalacji elektrycznej układać bezpośrednio w bruzdach pod tynkiem, w rurkach karbowanych giętkich (peschel) o wzmocnionej wytrzymałości w posadzce, ścianach i stropie, w listwach kablowych i korytkach kablowych naściennych, przepustach i rurach. Instalację telekomunikacyjną zawsze w rurkach ochronnych.

Poszczególne instalacje elektryczne i słaboprądowe oraz lokalizację aparatów, urządzeń prowadzić i usytuować tak aby zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne ich oddziaływanie między sobą i między pozostałymi instalacjami w budynku oraz zapewnić właściwą odległość w celu późniejszych prac konserwacyjno–remontowych.

3.2. Wymagania dla robót instalacyjno – montażowych

3.2.1 Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

3.2.2 Tablice i rozdzielnice należy usytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp oraz zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób.

3.2.3 Mocowanie tablic, aparatów i puszek w ścianach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość.

3.2.4 Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

3.2.5 Należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

3.2.6 Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

3.2.7 Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

3.2.8 Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

4. Materiały

4.1 Typy i rodzaje materiałów zastosowanych w projekcie, podano w opisie, na planie i schematach instalacji. Wszystkie aparaty, urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia przyjętego standardu. Dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów o podobnych parametrach, jakości i rozwiązaniach technicznych. Ostatecznego doboru dokona inwestor-użytkownik w porozumieniu z projektantem.

4.1.1. Linie zasilające, przewody elektryczne, koryta kablowe, rurki, osprzęt

Kable miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej 1kV: YKYżo5*4, YKYżo3*6, YKYżo3/5*2,5, przewody miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej 450/750V: YDYżo5*6², YDYżo5*4², YDYżo5*2,5², YDYżo3*2,5², YDYżo3/4/*1,5², LiYY2*1², LiYY-Nr2*1², LgY-50/35/10/6², DY6/10², HDGs3*2,5/1,5²

Rury RL, RB sztywne i karbowane giętkie wzmocnione do ścian RVS, RKSg, uchwyty i opaski do rur i przewodów, obejm. Listwy i korytka kablowe, z osprzętem

Puszki do osprzętu pod tynkowe 65mm głębokie 60mm przelotowe i instalacyjne końcowe jedno i wielokrotne IP20/44, złączki Wago, szybkozłączki

4.1.2. Tablice rozdzielcze wnekowe i naścienne kompletne z wyposażeniem

Rozdzielnice wnekowe IP30 jako TG oraz IP40 w II kl.izolacji piętrowe z drzwiczkami i zamkiem patentowym, listwami zaciskowymi N i PE, wspornikami montażowymi TH35 oraz osłonami kompletne wyposażone w nowe aparaty modułowe wg. schematów np. typu Profi+ Eaton, Ekinoxe TX lub o podobnych parametrach Legrand, Schneider, Hager.

4.1.3. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne, osprzęt łączeniowy i gniazda wtykowe 230V

Oprawy oświetlenia ogólnego i awaryjnego ewakuacyjnego prod. Beghelli-Polska: zwieszakowe i nastropowe LED, typu Sagita, Acciao, Zoom, Atomic, Dorado, Korona, Logica, oraz Elipsa Profil X, Paski LED, IP20/65

Zachować wymagany poziom natężenia oświetlenia oraz równomierność jako stosunek Emin do Eśr >0,7 zgodnie z normą PN-EN 12464-1: biura, sale-500lx, pomieszczenia techniczne, szatnie, sanitariaty-200lx, klatki schodowe, komunikacja -100lx

Oprawy awaryjne-ewakuacyjne z modułami awaryjnymi 1h, samotestujące oraz ewakuacyjne kierunkowe EW z piktogramami Logica ATCT

Zgodnie z PN-EN 1838-2005 należy zapewnić natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej co najmniej 1 lx oraz 5 lx w strefach umieszczania sprzętu i urządzeń p.poż.

Stosunek Emax do Emin mniejszy od 40. Czas pracy systemu co najmniej 1-godzina
Wyłączniki podtynkowe z podświetleniem 250V/16A IP20/44; jednobiegunowe,
świecznikowe, schodowe z ramkami prod. Polo-Hager, Legrand, Schneider, Berker
Gniazda wtykowe podtynkowe z uziemieniem pojedyncze z ramkami 250V/16A IP20/44
prod. Polo-Hager, Legrand, Schneider, Berker. Gniazda przelotowe dedykowane Data typu
Mosaic j.w. Punkt PEL zawiera 3 gniazda ogólne, 2gniazda RJ45 kat.6

4.1.4.Okablowanie komputerowe, osprzęt i aparaty

Skръtka nieekranowana U/UTP4*2*0,5 kat.6 powłoka PVC ognioodporna LSOH, gniazda
wtykowe RJ45 kat.6 do puszek p.t w zestawach PEL oraz do puszek Mosaic.

Szafa dystrybucyjna GDP 19"-42U z wyposażeniem wg.schematu. Uzgodnić z inwestorem
konfigurację systemu. Okablowanie wykonać w oparciu o kompletny system jednego
producenta, aby uzyskać certyfikat gwarancyjny.

4.1.5.Instalacja telewizji przemysłowej CCTV

Skръtka nieekranowana U/UTP4*2*0,5 kat.6 powłoka PVC ognioodporna LSOH w rurkach
peschel p.t. Montażu kompletnych kamer obejmujących uchwyty, obudowy, podłączenie
przewodów, sprawdzenie połączeń. Montaż rejestratora cyfrowego w szafie GDP,
zaprogramowanie i uruchomienie wg zaleceń producenta.

Kamera wewnętrzna DS-2CD854F-E Hikvision:

Rozdzielczość obrazu do 5 megapikseli 2048 x 1536, dwa niezależne strumienie wideo,
trzy metody kompresji H.264/MPEG-4/mJPEG, zapis lokalny na karcie SD do 32GB, z
możliwością odczytu przez przeglądarkę, dwukierunkowe audio, zrzut klatek obrazowych
JPEG na serwery FTP, zasilanie PoE, przetwornik 1/2,5" Progressive scan CMOS,
pobór mocy średnio 3 W; max 6 W, waga 500 g

Kamera zewnętrzna DS-2CD2632F-IS Hikvision:

Rozdzielczość obrazu do 3 megapikseli, dwa niezależne strumienie wideo, klasa
szczelności IP66, kompresja H.264 i mJPEG, zrzut klatek obrazowych JPEG na serwery
FTP, zasilanie PoE, gniazdo karty microSD, nieduże rozmiary, liczba pikseli 2048 x 1536
wbudowany obiektyw 2,8 - 12 mm, F1.2, ilość diód IR 38, zasięg do 30 m, pobór mocy
9 W, waga 1,2kg

Rejestrator sieciowy DS-7608NI-SE/P/8 Hikvision:

Obsługa 8 kamer IP, automatyczne wyszukiwanie kamer, rejestracja RealTime, wsparcie
strumieni H.264, współpraca z kamerami IP do 5 Mpx, obsługa dwustrumieniowości kamer
IP, dwukierunkowa transmisja dźwięku, dyski twarde S-ATA, dyski/macierze sieciowe
NAS/SAN, wbudowany switch PoE, synchronizacja NTP, powiadamianie e-mail,
współpraca z DynDNS, monitorowanie pracy dysków, konfiguracja uprawnień
użytkowników

4.1.6.Instalacja SSWiN - odtworzenie istniejącej

Centrala alarmowa Integra 24 z zasilaczem, modułem GSM w obudowie, manipulator w
obudowie, czujki ruchu PIR, sygnalizator optyczno akustyczny.

Nowe lub istniejące oprzewodowanie YTDY8*0,5 przełożone z korytek-listew
naściennych do rurek karbowanych peszel p.t. Rozbudowa systemu o moduł, radiolinię dla
niezależnej obsługi garażu. Sprawdzenie, zmiana konfiguracji, zaprogramowanie, próby.

4.1.7.Instalacja SAP - odtworzenie istniejącej

Centrala pożarowa Sagita ASP100, optyczne czujki dymu DOR z gniazdami,
dwusensorowe czujki DOT, ręczne ostrzegacze pożaru ROP, sygnalizator SAL.

Nowe lub istniejące oprzewodowanie linii dozorowych przewodem niepalnym
YnTKSY ekw1*2*0,8 w rurkach peschel p.t. Sprawdzenie, zmiana konfiguracji,
zaprogramowanie, próby i badania

4.1.8.Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze

Zabudowa na dachu obok agregatów zwodów pionowych iglic gąsiorowych i kominowych
1,5m i połączenie z istniejącym zwodem poziomym w kalenicy na dachu

Przełożenie 2 przewodów odprowadzających naprężanych wraz z przewodem uziomowym
do rurek grubościennych RO20/12 pod tynkiem. Zabudowa trzech nowych skrzynek złącz

kontrolnych w ścianach p.t.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodem LgY35 od uziomu odgromowego-PEN złącza do GSW w tablicy TG. Połączenia miejscowe przewodem LgY6 w rurce w posadzce i ścianie do miejscowych szyn wyrównawczych systemowych łącząc rury metalowe, obudowy, kanały i zaciski PE tablic piętrowych.

4.2 Ogólne wymagania

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu frontu robót. Należy zabezpieczyć miejsce składowania. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu i uszkodzeniu.

4.3 Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych należy stosować nowe materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie

Przydatność materiału lub wyrobu winna być potwierdzona znakiem bezpieczeństwa posiadającą Aprobata techniczną odpowiadającą PN lub CE, posiadającą Atest fabryczny świadectwo jakości lub dopuszczenie do stosowania

4.4 Wymagania dotyczące materiałów

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu należy zachować wymagania od producenta, sprawdzić poprawność i zgodność z normami i innymi dokumentami zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w normach i przepisach oraz instrukcjach producenta

4.5 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń

Przyjęcie materiałów na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Wykonawca jest zobowiązany dostarczać na budowę wyroby i materiały nieużywane, nowe.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, atestom, certyfikatom i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych. Zamiana materiałów wymaga pisemnej zgody inwestora.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Dostarczone na budowę materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu

4.6 Składowanie materiałów

Zakłada się że materiały elektryczne zostaną dostarczone bezpośrednio na budowę zgodnie z zapotrzebowaniem i czasowo przechowywane w wskazanym pomieszczeniu

5. Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, aparatów, urządzeń. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu, zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Wewnątrz ładowni, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

6. Maszyny, urządzenia i sprzęt stosowane przy wykonywaniu robót

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich: jakości, jak również wytrzymałości. Powinny mieć ustalone parametry techniczne oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt winien uzyskać akceptację inwestora.

7. Wykonanie robót

7.1 Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi i związanymi
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót – tom V
- przepisami technicznymi prawa budowlanego, PBUE, bhp, ochrony p.poż,
- instrukcjami montażowymi poszczególnych producentów

7.2 Prace instalacyjne należy wykonywać według następującej kolejności:

- trasowanie, kucie bruzd, przebicie i przewiert, osadzenie kołków, uchwytów
- mocowanie rur, listew, koryt-kanałów, puszek
- układanie i mocowanie przewodów, wciąganie przewodów do rur i listew i koryt
- przygotowanie końców żył i łączenie przewodów
- montaż osprzętu, gniazd, łączników, opraw, aparatów, urządzeń i tablic
- opisanie i oznaczenie obwodów, aparatów, gniazd i tablic
- wykonanie sprawdzeń, badań, prób, pomiarów, rozruchu, dokumentacji powykonawczej, przeszkolenie użytkownika

7.3 Zachować wymogi ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej

7.4 Oprzewodowanie, osprzęt, aparaty i urządzenia, próby i pomiary

7.4.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych

7.4.2 Montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów układanie koryt, rur

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia rur, listew pcv, i w nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku, mebli itp.) w sposób trwały i stabilny
Stosować typowe akcesoria łączeniowe do koryt i rur

7.4.3 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami - wykonane w przepustach rurowych RVS
Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w elementach konstrukcyjno-budowlanych.

7.4.4 Układanie i mocowanie przewodów

Instalacje elektryczne do opraw, gniazd wtykowych ogólnych, urządzeń technologicznych należy wykonywać przewodami płaskimi/okrągłym o izolacji 450/750V pod tynkiem w bruzdach i rurkach ochronnych. Instalacje telekomunikacyjne słaboprądowe prowadzić w rurkach karbowanych giętkich pod tynkiem i posadzce zachowując min 10cm odległości od obwodów silnoprądowych.

7.4.5 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

7.4.6 Montaż osprzętu, gniazd, łączników, opraw, aparatów, kaset, urządzeń i tablic rozdzielczych

Łączniki, przyciski instalować na wysokości 1,4m. gniazda wtykowe 0,3m nad posadzką, kasety, manipulatory obok łączników, gniazda w kuchni nad blatami i szafkami na wysokości dostosowanej do urządzeń 1.4-1.6m. Oprawy mocowane na stropie przykręcić do metalowych kołków rozporowych, zwieszakowe na systemowych zawiesiach w kpl.z oprawami. Rozdzielnice zabudować w gotowych wnękach, górna wysokość max.1.8m nad posadzką, wypoziomować, i przytwierdzić, podłączyć przewody i kable do zacisków aparatów, sprawdzić połączenia. Na wewnętrznej stronie drzwiczek tablic rozdzielczych umieścić zalaminowany powykonawczy schemat ideowy.

7.4.7 Wykonanie połączeń wyrównawczych i miejscowej szyny wyrównawczej
Jako ochronę dodatkową zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Wydzielono w tablicach rozdzielczych szyny ochronne PE i neutralne N. W złączu rozdziela PE i N uziemić. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, opraw, aparatów i urządzeń.

Dodatkowo wykonać główną i miejscowe szyny wyrównawcze do których podłączyć przewodami LgY/DY6 zacisk PE tablicy, metalowe: rury instalacji sanitarnej, kanały wentylacyjne, koryta, obudowy urządzeń

7.4.8 Oznaczenie obwodów, aparatów, gniazd, tablicy

Opisać i oznaczyć wyprowadzone obwody, aparaty w tablicy oraz łączniki i gniazda wtykowe.

7.4.9 Wykonanie sprawdzeń, badań, prób, pomiarów, dokumentacji powykonawczej

Wykonać oględziny, próby, badania, sprawdzenia, pomiary :

ciągłości żył przewodów głównych, ochronnych i wyrównawczych, rezystancji: izolacji, pętli zwarcia, uziemienia, połączeń wyrównawczych, ochrony przeciw porażeniowej, warunku szybkiego wyłączenia, napięcia dotyku, czasu i prądu wyłączenia wyłączników różnicowo-prądowych, natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego, równomierności i czasu działania, pomiary statyczne i dynamiczne skrętek UTP, pomiary rezystancji i pojemności pętli dozorowych SAP, pomiary instalacji odgromowej z metryką, działania aparatów, urządzeń, łączników. Wykonać protokoły badań i pomiarów. Uaktualnić dokumentację powykonawczą. Opracować instrukcje eksploatacji urządzeń, przeszkolić użytkownika.

8. Koordynacja robót elektrycznych.

Wykonywanie robót koordynować i uzgadniać na bieżąco z Zamawiającym.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia prac w poszczególnych pomieszczeniach i na kondygnacjach.

9. Kontrola jakości robót

9.1 Ogólne zasady kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywania robót. Jakość robót jest sprawdzana przez osoby upoważnione ze strony zamawiającego

9.2 Badania, próby i pomiary pomontażowe

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów, prób czy zabudowane przewody, kable, osprzęt, aparaty i urządzenia spełniają wymagania określone w normach, nie mają uszkodzeń i wad, posiadają wymagane parametry i są zgodne z projektem. Przed zabudowaniem przewodów, osprzętu i urządzeń należy sprawdzić ich stan techniczny (widoczne wady) oraz dokumenty dostawcze. W trakcie robót należy kontrolować prawidłowość ułożenia przewodów, zabudowy osprzętu, mocowania aparatów i urządzeń dokonując odbioru częściowego dokumentując to wpisem do dziennika budowy lub robót.

Po wykonaniu robót przeprowadzić próby i pomiary:

- ciągłości żył przewodów głównych, ochronnych i wyrównawczych
- rezystancji: izolacji, pętli zwarcia, uziemienia, połączeń wyrównawczych, pętli dozorowych, odgromu

- ochrony przeciw porażeniowej, warunku samoczynnego wyłączenia, napięcia dotyku, czasu i prądu wyłączenia wyłącznika różnicowo-prądowego
 - natężenia oświetlenia ogólnego i awaryjnego, równomierności i czasu działania
 - statyczne i dynamiczne okablowania skrętkowego UTP
 - działania aparatów, urządzeń, przycisków, kaset, łączników, sygnalizatorów
- Należy sporządzić protokoły prób i badań z podaniem wyników i ocen, potwierdzić to wpisem kierownika robót do dziennika

10. Obmiar robót

Przedmiar robót wykonany jest na podstawie dokumentacji projektowej przez jednostkę projektową. Wykonawca przedstawia na podstawie projektu, przedmiaru i wizji lokalnej kosztorys ofertowy. Zakres dodatkowy w stosunku do przedmiaru wynikający z ukrytych wad lub zamiennych i dodatkowych wymogów użytkownika wymaga pisemnego potwierdzenia przez inspektora nadzoru i dokonania obmiaru. Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora. Jednostką obmiarową dla przewodów i kabli jest metr, a dla osprzętu jest sztuka.

11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

12. Odbiór robót

12.1 Ogólne zasady odbioru

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz warunkami technicznymi. Wszystkie roboty elektroinstalacyjne wymagają odbioru częściowego, końcowego i pogwarancyjnego w zależności od etapu ich wykonania i będą potwierdzone wpisami do dziennika budowy lub protokołami na podstawie odbiorów częściowych, przeprowadzonych prób, pomiarów, badań, dostarczonych atestów, gwarancji. Odbiory pogwarancyjne zostaną ustalone kompleksowo pomiędzy wykonawcą a zamawiającym.

12.2 Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić przedstawiciel nadzoru wykonującego instalacje elektryczne. Odbiorom między operacyjnym powinny podlegać: osadzone (zamocowane) uchwyty, wsporniki, pod korytka, rury, listwy, lub kanały przed wciągnięciem przewodów, przed zamontowaniem aparatów, instalacja przed załączeniem pod napięcie.

12.3. Odbiory częściowe

Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają: ułożone w kanałach, lecz nie przykryte kable, inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych. Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

12.4. Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego wykonanych robót wykonawca powinien przedłożyć: aktualną dokumentację powykonawczą, protokoły prób montażowych, oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji, instrukcje eksploatacji urządzeń, DTR, karty gwarancyjne

Komisja odbioru końcowego:

bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej, bada protokoły odbiorów częściowych i sprawdza usunięcie usterek, bada zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawia ewentualne wnioski i uwagi, bada i akceptuje

protokoły prób montażowych, dokonuje prób i odbioru instalacji włączonej pod napięcie, ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji instalacji, spisuje protokół odbiorczy

12.5 Przekazanie instalacji do eksploatacji

Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji. Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

13. Przepisy i uwagi końcowe

Wszystkie roboty elektroinstalacyjne należy wykonywać zgodnie z:

Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Instalacje elektryczne-D, Prawem Budowlanym, normami, wymaganiami producenta, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.12.04.2002r oraz 07.04.2004r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dn.15.06.2002 poz.690 oraz Dz.U.nr109 z 12.05.2004r) z póź. zmianami

Przy wykonywaniu wszystkich robót należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Z prób, pomiarów, odbiorów robót zanikających i częściowych, należy sporządzać protokoły, a po ich wykonywaniu dokonywać zapisów w dzienniku budowy.

Zmiany w dokumentacji uzgadniać z autorem projektu.

Obowiązujące normy:

PN 92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-cz.4-41; Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-5-54:2010- Instalacje elektryczne niskiego napięcia-cz.5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego-Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56:2010/A1:2012 PN-IEC 60364-5-56:2010/A11:2014-01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-7-701:2010/A11:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk

PN-IEC 60364-7-702:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie

PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-EN 61140:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji

PKN-CENT/TS 54-14: Systemy sygnalizacji pożarowej Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, eksploatacji i konserwacji

SIiTP WP-02:2010 Wytyczne projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej

N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru

PN-EN 50173-1:2009 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe

PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania.

PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

PN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 1: Wymagania systemowe