

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH ST-E

Temat: Instalacje elektryczne

Obiekt: Centralne Muzeum Jeńców Wojennych w Łambinowicach-Opolu

Adres: 48-316 Łambinowice ul. Muzealna 4
dz.nr 506, 592/2, k.m.3

Inwestor: Centralne Muzeum Jeńców Wojennych w Łambinowicach-Opolu
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
45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
45312200-9 Instalowanie przeciw włamaniowym systemów alarmów
45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
45312310-3 Roboty w zakresie ochrony odgromowej

Opole grudzień 2016r

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 Łambinowicach-Opolu; Łambinowice ul. Muzealna 4

2. Zakres robót elektroinstalacyjnych

2.1 Demontaż istniejącej instalacji elektrycznej, teleinformatycznej i alarmowej SAP, SWiN CPV 45310000-3

Oznaczenie-identyfikacja sprawdzenie i odłączenie przewodów, demontaż istniejących tablic i rozdzielnic wnekowych: głównej TG na parterze, rozdzielczych w piwnicy, parterze, piętrze oraz na poddaszu. Demontaż: centralki alarmowej SAP, SWiN, telefonicznej, aparatów, w.l.z, przewodów, korytek i listew naściennych, rur, opraw oświetleniowych, osprzętu łączeniowego, gniazd wtykowych, puszek p.t .Zachować istn. w.l.z do zasilania kotłowni i garażu.

2.2 Wykonanie instalacja elektrycznej wraz z tablicami, osprzętem, oprawami oświetleniowymi CPV 45311100-1

Wykonanie przebić, przepustów, bruzd w ścianach i stropach, montaż uchwytów, rur, koryt kablowych z akcesoriami, ułożenie i wciągnięcie przewodów zasilających, odbiorczych, sterowniczych, sygnalizacyjnych, do rozdzielnic, urządzeń, aparatów. Montaż kompletnych tablic rozdzielczych wnekowych TG, T1.1, T1.2, T2.1, T2.2, T3 oraz naściennej w piwnicy T0 z osprzętem modułowym i wyposażeniem wg. schematów, podłączenie przewodów, sprawdzenie i oznaczenie obwodów.

Montaż opraw oświetleniowych ogólnych, awaryjnych i ewakuacyjnych, osprzętu łączeniowego, gniazd wtykowych, podłączanie przewodów do opraw, łączników, gniazd wtykowych, aparatów, urządzeń technologicznych

2.3 Wykonanie okablowania strukturalnego LAN z osprzętem - CPV 45314320-0

Montaż i podłączenie przewodów U/UTP kat.6 w rurkach instalacyjnych karbowanych giętkich typu peszel, montaż puszek, gniazd RJ45 kat.6 pojedynczych i wspólnych z gniazdami 230V typu PEL

Montaż głównej szafy dystrybucyjnej GDP 19"42U oraz takiej samej sprzętowej SZA z wyposażeniem wg. schematu, montaż routerów WiFi na poszczególnych kondygnacjach budynku, podłączenie kabli i przewodów, przedłużenie istniejącego przyłącza telekomunikacyjnego, badania i pomiary torów transmisji

2.4 Montaż systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN - CPV 45312200-9

Montaż okablowania, centralki alarmowej 64 linii dozorowych, ekspanderów, manipulatora, czujek, sygnalizatorów optyczno akustycznych, kontaktronów i przycisku antynapadowego zaprogramowanie i testowanie systemu

2.5 Montaż monitoringu - telewizji dozorowej CCTV - CPV 45312200-9

Montaż okablowania LAN, kamer tubowych wewnętrznych i zewnętrznych oraz kopułkowych wewnętrznych, rejestratora w szafie SZA, oraz dwóch monitorów z konwerterami w pomieszczeniu ochrony. Sprawdzenie działania i testowanie systemu

2.6 Montaż systemu kontroli dostępu KD - CPV 45312200-9

Montaż okablowania, kontrolerów przejść jedno i dwustronnych, manipulatorów-czytników kart zbliżeniowych, przycisków awaryjnego otwarcia, kontaktronów, elektrozamków

2.7 Montaż systemu sygnalizacji pożaru SAP - CPV 45312100-8

Montaż okablowania, czujek optycznych na stropie oraz w przestrzeni międzystropowej wraz z wskaźnikami zadziałania, czujek termicznych, centralki alarmowej pożarowej z 4 liniami wejśc. z max 127 czujkami na linii, ręcznych ostrzegaczy pożarowych, modułów kontrolno sterujących, sygnalizatorów optyczno akustycznych. Zaprogramowanie systemu, sprawdzenie i testowanie

2.8 Montaż systemu oddymiania klatki schodowej - CPV 45312100-8

Montaż okablowania, przycisków oddymiania, przewietrzania, czujnika wiatru i deszczu,

centralki oddymiającej dwuwyjściowej, zasilacza 12V, napędów elektromechanicznych wysuwnych drzwiowych z elektrozamkami i elektroryglami

Próby i sprawdzenie działania systemu

2.9 Montaż systemów audiowideo AV - CPV 45314300-4

Montaż okablowania, projektorów na uchwycie stropowym i windzie elektrycznej, ekranów sterowanych elektrycznie, głośników sufitowych, przyłączy sygnałowych ściennych, stołowych i podłogowych, wzmacniaczy w szafkach rack 19"/15U-32U, konwerterów i przełączników sygnału, jednostki sterującej, procesora, panelu dotykowego oraz mikrofonów bezprzewodowych. Zaprogramowanie i uruchomienie systemów, próby i sprawdzenia

2.10 Montaż oświetlenia zewnętrznego - iluminacji - CPV 45316100-6

Montaż okablowania ziemnego z mufami rozgałęzycznymi, podłączenie naświetlaczy i projektorów gruntowych, próby, sprawdzenia i pomiary

2.11 Montaż instalacji odgromowej, wyrównawczej-uziemienia - CPV 45312310-3

Montaż zwodów poziomych na dachu, przewodów odprowadzających w rurce grubościennej, złącz kontrolnych w skrzynce gruntowej. Montaż iglic pionowych obok kominów metalowych, wywietrzaków, montaż głównej i miejscowych szyn wyrównawczych, wykonanie połączeń wyrównawczych. Sprawdzenie i pomiary instalacji, wykonanie metryki

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 - niskonapięciową 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 przyłączanie 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*70², YKYżo5*4², YKYżo3*6², YKYżo3/5*2,5², przewody miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej 450/750V: YDYżo5*10², YDYżo5*6², YDYżo5*4², YDYżo5*2,5², YDYżo3*2,5², YDYżo3/4/*1,5², LiYY2*1², LgY-/35/25/6², 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, obejmmy. Listwy i korytka kablowe metalowe, 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 wnątkowe i naścienne kompletne z wyposażeniem
Rozdzielnice wnątkowe 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
- 4.1.3. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne, osprzęt łączeniowy i gniazda wtykowe 230V
Oprawy oświetlenia ogólnego i awaryjnego ewakuacyjnego zwieszakowe i nastropowe LED, 4000K, Ra>80, IP20-65 wg.zaleceń architekta
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
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. Gniazda wtykowe podtynkowe z uziemieniem pojedyncze z ramkami 250V/16A IP20/44. Gniazda przelotowe dedykowane Data, punkt PEL zawiera 3 gniazda ogólne, 2gniazda RJ45 kat.6. Suszarki do rąk 2300W/230V w prostej obudowie ze stali nierdzewnej wg.wytycznych architekta.
- 4.1.4. Okablowanie strukturalne teleinformatyczne LAN
Skrętka nieekranowana U/UTP4*2*0,5 kat.6 powłoka ognioodporna LSOH, w rurkach peschel p.t, gniazda wtykowe RJ45 kat.6 do puszek p.t w zestawach PEL oraz do puszek pojedynczych.
Szafa dystrybucyjna GDP 19"-42U z centralą telefoniczną PBX12/64 linii oraz szafa sprzętowa SZA 19"-42U 800*1000*2000 mm z wyposażeniem wg.schematu. Na każdej kondygnacji zabudować router WiFi. Uzgodnić z inwestorem konfigurację systemu.
Okablowanie wykonać w oparciu o kompletny system jednego producenta, aby uzyskać certyfikat gwarancyjny 25lat.
- 4.1.5. Instalacja monitoringu - telewizji dozorowej CCTV
Skrętka nieekranowana U/UTP4*2*0,5 kat.6 LSOH oraz żelowana zewnętrzna w rurkach peschel p.t i rurach zewnętrznych ziemnych 75mm.
Kamera wewnętrzna tubowa i kopułkowa IP, PoE, 4Mpx, obiektyw 2,8-12mm, WDR, Motozoom, i zewnętrzna tubowa 2Mpx, rejestrator IP PoE, 64 kanałów 8 dysków w szafie sprzętowej SZA, dwa monitory LED 24", konwertery UTP/HDMI w pom.ochrony.
- 4.1.6. Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN
Centrala alarmowa 64 linii z zasilaczem, modułem GSM w obudowie, ekspandery z zasilaczem w obudowie, manipulator w obudowie, czujki ruchu PIR, kontaktrony drzwiowe, sygnalizatory optyczno akustyczne. Oprzewodowanie YTDY8*0,5 w rurkach karbowanych peszel p.t.
- 4.1.7. Instalacja kontroli dostępu KD
Kontrolery przejścia jednostronnego i dwustronnego z zasilaczem, akumulatorem w obudowie, manipulator z czytnikiem kart kodowych, kontaktrony drzwiowe, przyciski

wyjścia awaryjnego, elektrozaczep rewersyjny drzwiowy. Oprzewodowanie U/UTP4*2*0,5 kat.6, YTDY10/4*0,5, LiYY2*1 w rurkach karbowanych peszel p.t.

4.1.8. Instalacja sygnalizacji pożaru SAP

Centrala pożarowa 4 linie wejściowe po max.127 czujek, optyczne czujki dymu z gniazdami oraz wskaźnikami zadziałania, dwusensorowe czujki optyczno cieplne z gniazdami, elementy kontrolno sterujące 1 wyjściowe, ręczne ostrzegacze pożaru p.t, sygnalizatory akustyczne końcowe.

Oprzewodowanie linii dozorowych przewodem uniepalnionym YnTKSY ekw1*2*0,8 w rurkach peschel p.t. Sterowanie z modułów przewodem PH90 HDGs3*2,5/1,5².

4.1.9. Instalacja oddymiania klatki schodowej

Centrala oddymiania 2 linie wyjściowe, przyciski oddymiania z sygnalizacją p.t, przycisk przewietrzania, czujnik wiatru i deszczu, puszka przyłączeniowa do sterowania drzwiami napowietrzania z napędem drzwiowym wysuwnym, elektrozamkiem rewersyjnym i rygłem

Oprzewodowanie przycisków, czujnika przewodem uniepalnionym YnTKSY ekw 2/4*2*0,8 w rurkach peschel p.t, sterowanie do napędów i rygli przewodem PH90 HDGs3*2,5/1,5², elektrozaczepów LiYY2*1²

4.1.10. Instalacja audiowizualna AV

Projektory 1080px,16:9, 4000/5000lm, zom1.7 na uchwycie stropowym oraz windzie elektrycznej, ekrany sterowane elektrycznie 230/129cm i 330/185cm, głośniki wstropowe 24W/100W, wzmacniacze audio 120W/100V w szafkach rack 19"/15U na kółkach i wzmacniacz 480W/100V z pozostałą aparaturą: odtwarzacz blu-ray, konwerter audio-wideo, jednostka sterująca, przełącznik audio-wideo i LAN/WAN, procesor audio, odbiornik mikrofonów. listwy zasilające 230V w szafce rack 19"-32U

Przyłącza sygnałowe ściennie, stołowe i podłogowe HDBT, HDMI,D-sub,Jack-3,5mm,UTP, zasilanie 230V, zewnętrzny panel sterujący dotykowy, mikrofony bezprzewodowe. Sterowanie elektryczne rolet okiennych i ekranów. Kompletnie oprzewodowanie systemu AV

4.1.11. Instalacja oświetlenia zewnętrznego - iluminacji

Naświetlacze gruntowe LED IP67 regulowane i stałe z przesłoną. Okablowanie ziemne YKYżo3*2,5², w rurach osłonowych 75mm z mufami rozgałęźnymi trójnikowymi z uziemieniem lamp końcowych

4.1.12. Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze

Zwody poziome na dachu na wspornikach betonowych z osłoną pcv i przewody odprowadzające z drutu FeZn8mm w rurach gr. Uziom otokowy i przewody uziomowe z bednarki FeZn30*4mm wraz z złączami kontrolnymi w skrzynkach gruntowych. Zwody pionowe iglice Al-1m obok wywietrzaków i kominów metalowych na dachu

Połączenia wyrównawcze główne LgY35 do GSW i miejscowe LgY6 w rurkach 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 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, przebicia i przewiertki, osadzenie kołków, uchwytów
- mocowanie rur, listew, koryt-kanalów, 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, koryt metalowych i w nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku) 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 rozdzielić 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: SAP, oddymiania, działania przycisku p.pożarowego wyłącznika prądu. 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, rezystancji pętli dozorowych, rezystancji instalacji odgromowej z metryką
- 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 usytuowane (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 pływackie i inne

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie 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