

ZESPÓŁ USŁUG PROJEKTOWYCH

Adam Wojtan

35-060 Rzeszów ul. Targowa 3

tel. 017/784 40 00

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I NISKONAPIĘCIOWYCH
REMONT PARTERU BUDYNKU A-3

BUDOWA: REMONT PARTERU BUDYNKU A-3

ADRES BUDOWY: RZESZÓW UL. REJTANA DZ. NR 565/21

INWESTOR: UNIWERSYTET RZESZOWSKI
RZESZÓW UL. REJTANA

DATA OPRACOWANIA: KWIECIEŃ 2013r.

Opracował:

Krzysztof Janowski

Nr uprawnień:

E-85/02

Data:

04. 2013r.

Podpis:

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I NISKONAPIĘCIOWYCH

W RAMACH REMONTU PARTERU BUDYNKU A-3 UNIWERSYTETU RZESZOWSKIEGO

1. Wstęp

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy wykonania i odbioru robót elektrycznych wewnętrznych i niskonapięciowych w ramach remontu parteru budynku A-3.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych oraz instalacji niskonapięciowych w ramach remontu części parteru budynku A-3 Uniwersytetu Rzeszowskiego w Rzeszowie ul. Kopisto.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i niskonapięciowych obejmują następujący zakres robót:

A. Instalacje elektryczne wewnętrzne

- Adaptacje rozdzielnic głównej RO-1
- wewnętrzne linie zasilające
- tablice oddziałowe
- instalacja oświetlenia ogólnego
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtykowych 1-faz. ogólnych
- uziemienia ochronne
- ochronę od przepięć
- ochronę od porażen

B. Instalacje elektryczne niskonapięciowe

- instalacja komputerowa LAN i telefoniczna
- instalacja sygnalizacji alarmu pożaru SAP

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i są uzupełnieniem określeń zawartych w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

OST – Ogólna specyfikacja techniczna

SST – Szczegółowa specyfikacja techniczna

PZJ – Program zapewnienia jakości (wdrożony u wykonawcy)

1.4.1. Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych,

1.4.2. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa została zbudowana,
- 1.4.4. Ochrona przed dotykiem pośrednim** – ochrona osób przed dotykiem części przewodzących dostępnych (metalowe obudowy urządzeń elektrycznych) będących pod napięciem w chwili awarii lub w warunkach zakłóceń.
- 1.4.5. Odległość pionowa między przedmiotami** – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów,
- 1.4.6. Odległość pozioma między przedmiotami** – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów,
- 1.4.7. Oprawa oświetleniowa** – obudowa źródła światła posiadająca urządzenia ułatwiające jego zapłon i umożliwiające jego instalowanie, a także kształtująca właściwie bryłę światła,,,
- 1.4.8. Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.9. Urządzenie rozdzielcze** - aparat elektryczny w obudowie lub w osłonie zabezpieczającej przed bezpośrednim dotykiem części przewodzących dostępnych i przedostawaniem się do wnętrza zanieczyszczeń mechanicznych lub wody lub bez tej osłony, w którym następuje rozdział energii elektrycznej np. rozdzielnica elektryczna, szafa kablowa, złącze kablowe itp.
- 1.4.10. Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.11. Źródło światła** - aparat przetwarzający energię elektryczną w falę świetlną widzialną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru Robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego Robót.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca **wykona** brakujące rysunki i ST i przedłoży je Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność Robót i Materiałów z Dokumentacją Projektową i SST.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne, Przedmiary oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca ich ważność:

- 1). Specyfikacje Techniczne,
- 2). Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Wykonawcy przysługuje prawo - na etapie składania oferty przetargowej – oferowania materiałów i urządzeń zamiennych (o parametrach równoważnych lub lepszych) w stosunku do dokumentacji projektowej, przedmiarów lub specyfikacji technicznej. Udowodnienie równoważności oferowanych materiałów/urządzeń leży po stronie oferenta. Równoważność materiałów/urządzeń należy udowodnić Zamawiającemu, przez przedstawienie w formie tabeli, porównania szczegółowych parametrów wymaganych przez dokumenty przetargowe (w jednej kolumnie tabeli) oraz szczegółowych parametrów oferowanych materiałów/urządzeń równoważnych (w sąsiedniej kolumnie tabeli). Do tak przedstawionego porównania należy dołączyć karty katalogowe producenta wszystkich oferowanych materiałów/urządzeń potwierdzające ich parametry.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z zaniechaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi kable teletechniczne itp., oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie Placu Budowy.

O zamiarze przystąpienia do Robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inspektora.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Należy nadmienić że roboty objęte niniejszym zakresem obejmują tylko pewien zakres instalacji budynku A-3. Pozostała część nieremontowana na tym etapie jest czynna i tak musi pozostać. Należy zwrócić szczególną uwagę na roboty demontażowe na styku z instalacją czynną.

1.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie 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.

Należy zwrócić szczególną uwagę na:

- prace prowadzone pod napięciem lub przy uruchamianiu (załączaniu napięcia) urządzeń – stosować procedurę sprawdzającą drugiego monter/pracownika (obecność drugiego montera podczas wszystkich czynności załączania napięcia) który będzie sprawdzał poprawność wykonywanych czynności montażowych i łączeniowych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

1.5.6. Ochrona i utrzymanie Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do Zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru końcowego.

Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniecha utrzymania, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

2. Materiały

2.1. Stosowane materiały

Źródła uzyskania wszelkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Materiały do budowy i przebudowy instalacji nabywane są przez Wykonawcę.

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych i posiadać odpowiedni atest, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiałami podstawowymi stosowanymi w robotach będących przedmiotem niniejszej SST są:

- PN-87/E-90054 „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
- PN-77/E-90066 „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
- PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

Wszystkie materiały użyte do wykonania robót wg zasad niniejszej SST winny pochodzić z wytwórni posiadających certyfikat potwierdzający wdrożenie systemu zapewnienia jakości na zgodność z normą ISO 9001.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Jeżeli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przekwalifikowany przez Inspektora. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, zasady gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez

generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju składowanego materiału.

- Materiały takie jak: osprzęt kablowy, konstrukcje wsporcze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
- Rury instalacyjne sztywne z tworzyw sztucznych należy składować w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia) w pozycji stojącej pionowej z dala od urządzeń grzejnych.
- Rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach. Kręgi mogą być składane jeden na drugim do 10 szt
- Kable w czasie składowania winny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach.
- Wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych z odpowiednim zabezpieczeniem przed korozją.
- Narzędzia należy składować w pomieszczeniach suchych, ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji.
- Sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną należy składować w pomieszczeniach jw. lecz na oddzielnych półkach wg gatunków, wymiarów i przeznaczenia.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze co najmniej trzy tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania, ponadto należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcyjnych itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty i materiały w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie a w szczególności:

- Transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się w ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania.

- Środki transportowe do transportu poziomego stosowane przy wykonywaniu zleconych robót to:

- samochód dostawczy,

- Transport pionowy zaleca się realizować za pośrednictwem rusztowań lub podnośników z odpowiednimi certyfikatami.

- Transport materiałów i elementów małogabarytowych np. oprawy oświetleniowe, źródła światła winien być dokonywany w fabrycznych opakowaniach w warunkach uniemożliwiających uszkodzenie, zawilgocenie lub zdekompletowanie.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Programem Zapewnienia Jakości (PZJ), projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, w ST, a także w normach i wytycznych. Inspektor jest upoważniony do kontroli wszystkich Robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inspektor powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i SST. Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w punkcie 2.4.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców.

Jeżeli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej SST, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inspektor zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inspektora na koszt Zamawiającego.

5.3. Zakres i warunki wykonania robót

5.3.1. Wykonanie instalacji

Projektowane instalacje muszą być wykonane zgodnie z normami PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Budowa instalacji winna odbyć się w jednym etapie jako roboty elektromontażowe, których celem jest realizacja zakresu objętego projektem.

Roboty winny być prowadzone z zachowaniem kolejności technologicznej ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

5.3.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze przy realizacji prac elektromontażowych mają na celu wyznaczenie tras prowadzenia obwodów lub układania kabli. Ponadto należy wykonać zasilanie placu budowy z uwzględnieniem układu rozliczeniowego za zużytą energię. Po wykonaniu zasilania placu budowy należy wykonać pomiary skuteczności ochrony od porażeń. Obwody zasilania placu budowy winny być bezwzględnie chronione wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie wyzwalania 30mA.

5.4. BUDOWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

W zakres instalacji elektrycznych objętych Projektem Wykonawczym Elektrycznym wchodzi następujące instalacje:

- Instalacja oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego
- Instalacja gniazd 1-faz.

Roboty instalacyjno-montażowe w zakresie zgodnym ze wspólnym słownikiem zamówień (CPV) obejmują:

- **45311100-1** Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych obejmujące:
 - montaż przewodów
 - montaż osprzętu
 - wykonanie połączeń
- **45311200-2** Roboty w zakresie oprav elektrycznych obejmujące:
 - montaż opraw i źródeł światła
 - podłączenie i ustawienie opraw
 - uruchomienie oświetlenia
- **45315700-5** Instalowanie rozdzielni elektrycznych obejmujące:
 - Adaptacja tablicy głównej RO-1
 - Tablice oddziałowe

➤ Wymagania ogólne

Budowę instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót, przedmiarem robót, w oparciu o obowiązujące przepisy i normy oraz zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwyty,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- układanie i łączenie przewodów,
- układanie kabli
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

➤ **Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

➤ **Montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów i korytek**

Konstrukcje wsporcze, uchwyty i korytka przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynków itp.) w sposób trwały, przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniający warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować. Należy bezwzględnie zwrócić uwagę na **wzmocnienie zawiesznień stropu podwieszanego dodatkowymi zawieszami** (w porozumieniu i za aprobatą inspektora nadzoru) w przypadku mocowania korytek na konstrukcji stropu podwieszanego w pomieszczeniach gdzie występuje. Dla korytek należy wykonać skuteczną ochronę od porażeń poprzez ich połączenie z przewodem PE oraz wykonanie mostków na łączeniu korytek.

➤ **Układanie przewodów w rurach**

Instalacje w rurach stosuje się tam, gdzie mogą one być narażone na uszkodzenia mechaniczne. Rury ochronne układa się w wykutych bruzdach o takiej głębokości że przykrycie ich tynkiem nie spowoduje wypukłości na ścianach i sufitach. Wciąganie przewodów do rur należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej. Przed przystąpieniem do wciągania przewodów w rury instalacyjne, należy sprawdzić prawidłowość wykonanego zamocowania sprzętu i osprzętu, oraz jego przelotowość.

➤ **Układanie przewodów w korytkach**

Instalacje w korytkach należy wykonać przewodami kabelkowymi układając ich na dnie korytka w linii prostej bez skrzyżowań na drodze układania z innymi obwodami. Przejście przez ścianę należy wykonać w rurce i uszczelnić z obu stron. W przypadku konieczności instalowania puszek rozgałęźnych należy je mocować do boku korytka bezpośrednio lub pośrednio na wsporniku z taśmy perforowanej. Żaden osprzęt nie może utrudniać dostępu do korytek przy układaniu kolejnych przewodów.

➤ **Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury z tworzyw sztucznych, listwy naścienne itp.

➤ **Montaż sprzętu i osprzętu**

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- puszki rozgałęźne i końcowe,
- łączniki,
- zestawy gniazdowe
- gniazda wtyczkowe
- gniazda komputerowe, telefoniczne,
- rozdzielnie skrzynkowe,
- obudowy do osprzętu modułowego,
- osprzęt modułowy,

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów. Wszystkie korytka instalacyjne czy rurki muszą być wyposażone w akcesoria wykończeniowe typu: zaślepki, kątowniki, rozgałęzienia itp. Wszystkie rozdzielnice muszą być

wyposażone w drzwiczki wraz z zamkiem uniemożliwiającym dostęp do rozdzielni osób do tego nie upoważnionych. Wszystkie rozdzielnice oraz aparaty muszą pochodzić od jednego producenta. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

➤ **Łączenie przewodów**

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach za pomocą tzw. szybko-złączek. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na naciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

➤ **Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami, ułożonymi w rurkach.

➤ **Przyłączanie odbiorników**

Aparaty i odbiorniki mocowane na stałe. Przed przestąpieniem do prac należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawiania aparatów i odbiorników, a w szczególności sprawdzić zgodność danych technicznych. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym, oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozji.

➤ **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznych powinna być realizowana w taki sposób, aby w przypadku różnorodnych uszkodzeń i instalacji oraz błędnych działań i zachowań ludzi, prowadzących do porażenia elektrycznego, następowało:

- ograniczenie prądów rażeniowych przepływających przez ciało człowieka do wartości nie większych, niż uznawane za bezpieczne w danych warunkach,
- ograniczenie czasów przepływu prądów rażeniowych przez szybkie wyłączenie uszkodzonych urządzeń.

Ochrona przeciwporażeniowa spełniająca te podstawowe wymagania realizowana jest przez:

- uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy,
- powodowanie szybkiego wyłączenia uszkodzonych urządzeń (wyłącznie zasilania) w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartości niebezpiecznych dla zdrowia i życia,
- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku różnorodnych uszkodzeń, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne,
- jednoczesne zastosowanie dwóch lub więcej z podanych środków ochrony.

W zależności od wartości napięć znamionowych źródeł zasilania oraz układu sieci rozróżnia się ochronę przeciwporażeniową :

- przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową),
 - ochrona całkowita : izolacje, pokrywy, osłony,
 - ochrona uzupełniająca : wyłączniki różnicowoprądowe,
 - przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa),
 - ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania,
 - urządzenia ochronne przetężeniowe (bezpieczniki, wyłączniki itp.)
- w sieciach TN,

- urządzenia różnicowoprądowe w sieciach TN,
- urządzenia II klasy ochronności

5.5. BUDOWA INSTALACJI NISKONAPIĘCIOWYCH

W zakres instalacji niskonapięciowych objętych Projektem Wykonawczym Elektrycznym wchodzi następujące instalacje:

- **Instalacje komputerowe i telefoniczne**
 - Instalacja LAN – elementy pasywne + instalacja telefoniczna
- **Instalacje pożarowych systemów alarmowych**
 - Instalacja sygnalizacji alarmu pożaru SAP

Roboty instalacyjno-montażowe w zakresie zgodnym ze wspólnym słownikiem zamówień (CPV) obejmują:

- **45314310-7** Roboty w zakresie instalacji komputerowych i telefonicznych:
 - Instalacja LAN – elementy pasywne
 - Instalacja telefoniczna
- **45312100-8** Roboty w zakresie instalowania pożarowych systemów alarmowych:
 - montaż instalacji sygnalizacji alarmu pożaru

5.5.1 Instalacja komputerowa LAN i telefoniczna

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

Pozostałe normy powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN 50173-1: 2011 i ISO/IEC11801:2011.

ZAŁOŻENIA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA

- Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie wykonania sieci LAN w standardzie nie gorszym jak opisany poniżej.
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- System ma posiadać potwierdzoną wydajność do Kat.6_A / Klasy E_A, natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia 600 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH (40 minut odporności na działanie ognia);
- Okablowanie poziome okablowania komputerowego w budynku obsługiwane jest przez nowo projektowany Punkt Dystrybucyjny LPD zlokalizowany w pomieszczeniu Węzła Komputerowego nr 9a (szafa stojąca 42U 19" o wymiarach 800x800mm) – co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6_A – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować modularne panele 24 portowe ekranowane;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego modułu gniazda RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic;
- System okablowania światłowodowego pomiędzy szafą LPD a PD1 w obrębie projektowanego systemu ma posiadać wydajność klasy OF 300 wg. PN-EN 50173-1:2011 i być wykonany w oparciu o interfejs LC w szafie LPD i SC w szafie PD1 w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk;
- Panel krosowy światłowodowy o konstrukcji kątowej dla okablowania szkieletowego ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych płytek zatraskowych ze złączami LC-Duplex OM3 i OS2 (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 8 kabli światłowodowych;
- Adaptery światłowodowe LC mają posiadać ceramiczny element dopasowujący;
- Wszystkie połączenia światłowodowe wykonać metodą spawania;
- System okablowania telefonicznego ma być prowadzony do szafy LPD kablem wieloparowym 12par kat.3 w powłoce LSZH i zakończonym na panelu telefonicznym 20port RJ45 z możliwością rozszycia dwóch par na porcie;
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₁ (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

1. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE

Wyposażenie punktu LPD (punkt wg dokumentacji projektowej dla CIT) w urządzenia aktywne - wymagania:

Switch - Przełącznik sieciowy 48 portów szt. 1 - o minimalnych parametrach:

1. Typ i liczba portów:

min. 44 porty 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T, min. 4 dodatkowe porty combo 10/100/1000 lub SFP Gigabit;

-Dostępne opcje:

2 sloty na moduły umożliwiające montaż dodatkowych portów w wariantach

- a. 2 porty SFP+
- b. 2 porty SFP
- c. 2 porty CX4
- d. 2 porty XFP

Możliwość łączenia urządzeń w stos działający jako jeden wirtualny przełącznik oraz jeden wirtualny router. Urządzenia muszą być łączone w ramach stosu z wykorzystaniem standardowych połączeń ethernet 10Gbps.

2. Przepustowość: min. 192 Gb/s, Wydajność: min 142 Mp/s

3. Tablica adresów MAC o wielkości min. 16k pozycji

4. Obsługa ramek Jumbo

5. Wsparcie dla IGMP Snooping per VLAN

6. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – min. 4094 sieci VLAN

7. Możliwość przypisania pakietów do Voice VLAN'u z wykorzystaniem mapowania zakresów MAC

8. Możliwość przypisania do wielu sieci VLAN taggowanych, jak i do wielu sieci VLAN nie-taggowanych

9. Funkcja Root Guard umożliwiająca ochronę sieci przed wprowadzeniem do sieci urządzenia, które może przejąć rolę przełącznika Root dla protokołu Spanning Tree

10. BPDU Guard – funkcja umożliwiająca wyłączenie portu w momencie odebrania na tym porcie ramek BDPU

11. Możliwość włączenia protokołu sFlow z wykorzystaniem adresu IPv6

12. Obsługa ICMP Router Discovery Protocol

13. Wsparcie dla standardów oraz 802.3ah;

14. Wsparcie dla QinQ

15. Możliwość konfiguracji parametrów balansowania ruchu dla dedykowanych połączeń wirtualizacyjnych Ethernet 10 Gb/s, przełączników pracujących w stosie

16. Wsparcie dla mechanizmów opartych o IPv6:

-IPV6 Dhcp Snooping;

-IPV6 ND Detection;

-IPV6 ND Snooping;

17. Gwarancja: 36 miesięcy gwarancji producenta wraz z dostępem do aktualizacji oprogramowania urządzenia

Akcesoria zgodne z listą producenta przełącznika, które powinny być dostarczone wraz z urządzeniami:

-karta rozszerzeń umożliwiającą instalację, co najmniej 2 porty 10Gigabit Ethernet SFP+ - **2 szt.**

-karta rozszerzeń umożliwiającą instalację, co najmniej 2 porty 10Gigabit Ethernet do zestakowania switchy za pomocą kabli w obrębie jednej szafy - **2 szt.**

-moduł światłowodowy miniGibic 10Gb/s SFP+ LC – **2 szt.**

Urządzenia wraz z wyposażeniem muszą pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta w Polsce; objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisowa producenta na terenie Polski.

Prowadzenie okablowania poziomego i pionowego.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

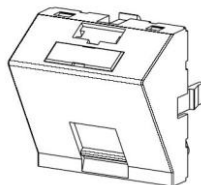
1. w korytarzach, w projektowanych kanałach kablowych w przestrzeni sufitu Podwieszanego;
2. w pomieszczeniach, w korytkach niskonapięciowych oraz w rurkach podtynkowo (zejścia do gniazd) (należy zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic, montaż podtynkowy);

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen), tzn. testowany w pełnym ogniu przy podtrzymaniu transmisji przez min. 40min. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. Korytka Kn prowadzić w odległości min 20cm od korytek z instalacją elektryczną K.

W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 3mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB.

1.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

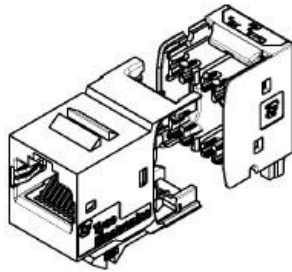
Punkt logiczny PL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez montera podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Rys.1. Przykład płyty czołowej skośnej

W opisane płyty czołowe oraz puszkę IP44 należy zamontować jeden ekranowany moduł gniazd RJ45 XGA. Moduł ma posiadać pełne ekranowanie i mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwyty ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja F/FTP) o impedancji falowej 100 Ω.



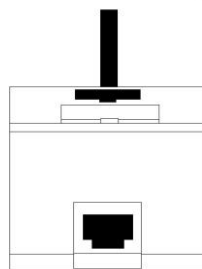
Rys.2. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 500MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.

Materiały	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie
Przykładowy widok Punktu Logicznego pokazano na poniższym rysunku.

1x Kabel S/FTP kat.7
600 MHz (4 pary)



Rys. 3. Konfiguracja Punktu Logicznego.

1.2 OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E_A / Kategorii 6_A.

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,6mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.800MHz dla kabla kat.7.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

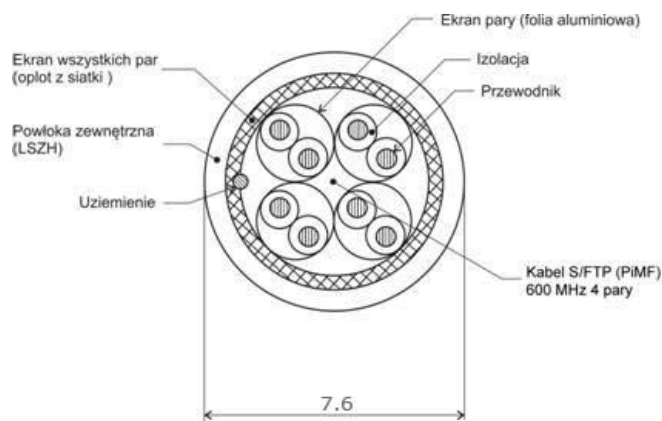
Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji

Opis:	Kabel S/FTP (PiMF) 600 MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,6 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Osłona zewnętrzna:	LSFRZH, kolor biały RAL9010
Ekranowanie par:	jednostronnie laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	oplot ekranujący z siatki stalowej

Tabela 2. Specyfikacja kabla S/FTP 600MHz użytego w projekcie.



Rys. 4 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 600MHz

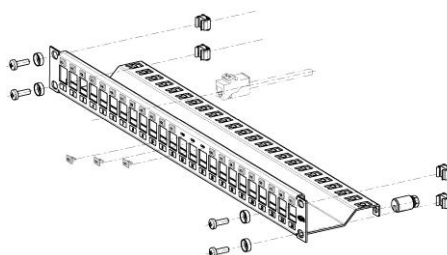
Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasmo przenoszenia max.	800MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 ±15 Ohm
Vp	78%
Opóźnienie	535ns przy 600MHz, 535ns przy 800MHz
Tłumienie:	48dB przy 600MHz; 57,5dB przy 800MHz
NEXT	65dB przy 600MHz
PSNEXT	80dB przy 600MHz, 78dB przy 800MHz
PSELFEXT	35,4dB przy 600MHz; 32,9dB przy 800MHz
RL:	18,8dB przy 600MHz, 18,8dB przy 800MHz
ACR:	min. 16dB przy 600MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Tabela 3. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

Panel krosowy systemu modularnego.

Kable należy zakończyć na ekranowanym 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U, panel krosowy o takiej konstrukcji ma zapewnić zamontowanie 24 oddzielnych modułów RJ45 (zakończenie maksymalnie dla 24 kabli miedzianych) co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panel ma zawierać zacisk uziemiający.



Rys.5 Panel krosowy modularny niezaladowany, 1U

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na regulowanym i zdejmowanym tylnym wsporniku umożliwiającym łatwe układanie kabli dzięki zatrzaskowym organizatorom.

1.4 OKABLOWANIE TELEFONICZNE

Poziome okablowanie telefoniczne przewidziano jako skrętki UTP4x2x0,5, kat, 5+.

1.5 PUNKT DYSTRYBUCYJNY LPD

Punkt dystrybucyjny LPD został zaprojektowany w odrębnym opracowaniu – dla Centrum Innowacji Technologicznych CIT. Zakres niniejszego projektu sprowadza się do „doposażenia” szafy LPD w niezbędne elementy, pozwalające na rozbudowanie sieci LAN wg dokumentacji projektowej.

2. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy E_A);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E_A (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich

elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

3. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach. Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

4. ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E_A / Kategorii 6_A wg obowiązujących norm.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

- Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E_A specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2011 lub EN50173-1:2011.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E_A specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2011 lub EN50173-1:2011. W przypadku użycia sprzętu pomiarowego podającego wyniki powyżej 500MHz jako informacyjne, producent okablowania strukturalnego powinien dostarczyć certyfikaty pomiarowe, wydane przez niezależne laboratoria, potwierdzające zgodność danego rozwiązania z klasą E_A do 500MHz.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - mapę połączeń,
 - długość połączeń i rezystancje par,
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
 - tłumienie,
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
 - RL w dwóch kierunkach,
 - PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).
- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.
- Pomiar tłumienia mocy optycznej należy wykonać przy wykorzystaniu metody wtrąceniowej z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy.
- Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego kompletny pomiar tłumienia każdego dwupłaskowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):
 - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

Procedura certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową typu NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
5. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

5. UWAGI KOŃCOWE.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

6. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat

obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;

- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6_A i 7 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np DELTA, GHMT, itp.;
- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,6mm;
- Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementową, w pełni metalową (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;
- Ekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 14,48x20,62x31,82mm (S/W/G);
- Modularny kątowy panel krosowy o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu SL, zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów i prowadnicę kabli;
- System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 (np. panele typu PCB) lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz;
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną

z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi;

7. OBJAŚNIENIA

PEL (PL) = Punkt Logiczny

LPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

S/FTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej, o paśmie przenoszenia 600 MHz (zapas pozytywnych parametrów transmisyjnych do min. 800MHz), w powłoce zewnętrznej niepalnej LSFRZH

LSFRZH = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min.40 minut

5.5.2 Instalacja SAP

WYKONANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNEJ.

UWAGA!

Elementy instalacji SAP wymienione w dokumentacji projektowej, muszą być takie same (typ, producent) jak zastosowane w pomieszczeniach CIT (pomieszczenia objęte oddzielnym opracowaniem, dla których wykonawca instalacji SAP montuje centralkę CSP danego producenta).

1. Instalowanie linii dozorowych, wypustów i osprzętu.

Przy wykonywaniu linii dozorowych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- Trasowanie
- Montaż uchwytów
- Przejścia przez ściany i stropy, montaż osprzętu
- Łączenie przewodów
- Podejścia do gniazd i przycisków.

a) Trasa instalacji sygnalizacji pożaru powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

b) Dodatkowo należy uwzględnić wszystkie wymagania zawarte w normie BN – 84/ 8984 –10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.

c) Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami.

d) Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

e) Przejścia przez ściany i stropy będące granicami stref pożarowych należy uszczelnić masą ognioochronną o takiej samej odporności ogniowej jak odporność ściany lub stropu przez który wykonany jest przepust.

f) Instalację sygnalizacji pożaru należy wykonywać wyłącznie kablami o żyłach miedzianych :

g) Kabelki ognioodporne układać na uchwytach PH90.

h) Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej ilości skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznej i innymi instalacjami, jak siecią wodociagową i kanalizacją, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacji itp.

Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi instalacjami zgodnie z normą.

i) Linie dozorowe należy prowadzić przelotowo przez ostrzegacze ręczne i samoczynne.

2. Instalowanie elementów SAP.

a) Czujki należy instalować w gniazdach osadzonych w miejscach przewidzianych w projekcie. Typ gniazda uzależniony jest od sposobu prowadzenia instalacji : pod tynkiem , na podłożu itp.

- b) Przy montażu czujek należy przestrzegać m.in. zachowania odpowiednich odległości czujek termicznych od źródeł ciepła , czujek dymu od kratki wentylacji wyciągowej i nawiewnej, prawidłowego rozmieszczenia czujek w stosunku do chronionych obiektów oraz przeszkód budowlano-konstrukcyjnych (np. podciągi, kasetony).
- c) Powierzchnie dozоровe , wzajemne odległości czujek , odległości od ścian oraz wysokość zawieszenia należy dobierać według instrukcji producenta , wytycznych CNBOP oraz PN.
- d) Ręczne ostrzegacze pożaru należy instalować w miejscach widocznych i łatwo dostępnych. Ostrzegacze należy instalować na wysokości 1,4-1,5 m od podłoża. Otwory dławicowe do wprowadzania przewodów powinny być uszczelnione.
- e) Liczba ostrzegaczy (czujek i przycisków) w jednej linii dozоровej nie może przekroczyć liczby określonej w wytycznych projektowania i instrukcji fabrycznej producenta.

3. Próby montażowe.

1. Próby dotyczą badań i pomiarów. Wyniki prób stwierdzone protokolarnie powinny być przedstawione komisji odbioru robót.
2. Pomiary rezystancji pętli obwodu dozоровego należy wykonać dla najdłuższych odcinków w liczbie 20% ogólnej liczby obwodów dozоровych. Dopuszczalna wartość rezystancji powinna być przyjęta według instrukcji fabrycznej dla centrali sygnalizacji pożaru.
3. Pomiar rezystancji izolacji żyły należy wykonać względem drugiej żyły połączonej z ziemią – dla wszystkich żył linii dozоровych.
4. Przed uruchomieniem sieci SAP należy :
 - zmontować i podłączyć wszystkie gniazda czujek , centralę i inne urządzenia współpracujące ,
 - sprawdzić prawidłowość podłączenia w gniazdach biegunów zasilania czujek
 - przygotować przewody łączące baterię akumulatorów do ich przyłączenia ,
 - przygotować sieć elektroenergetyczną do przyłączenia centrali (przed przyłączeniem należy wyjąć bezpieczniki).
5. Po sprawdzeniu poprawności wykonanych połączeń w gniazdach i we wszystkich czujkach pożarowych w liniach dozоровych , uruchomienie instalacji SAP należy przeprowadzić zgodnie z „Dokumentacją techniczno-ruchową” wydaną przez producenta centrali.
6. Należy przeprowadzić próby działania centrali sygnalizacji pożaru co najmniej w następującym zakresie :
 - alarm pożarowy ,
 - alarm uszkodzeniowy sygnalizujący przerwę , zwarcie lub doziemienie w przewodach linii dozоровych i sygnałowych , bezpiecznikach lub układach zasilających centralę ,
 - alarm manipulacyjny spowodowany na skutek niewłaściwych manipulacji , jak otwarcie drzwi lub wyjęcie z centrali jakiegokolwiek zespołu. Alarmy te powinny być sygnalizowane optycznie w centralce.
7. Należy sprawdzić , czy sygnały informujące o alarmie pożarowym różnią się od innych sygnałów informacyjnych.
8. Należy sprawdzić , czy zainstalowana bateria akumulatorów jest właściwie dobrana i czy jest naładowana.

III Odbiór frontu robót.

1. Należy sprawdzić, czy pomieszczenia, w których mają być instalowane urządzenia SAP nie zmieniły przeznaczenia.
2. Pomieszczenie , w którym będzie instalowana centrala SAP , powinno spełniać następujące wymagania :
 - zapewnić wystarczającą ochronę przed bezpośrednimi wpływami atmosferycznymi i szkodliwymi wpływami otoczenia oraz szkodliwymi oddziaływaniami sieci elektroenergetycznych ,
 - być oświetlone światłem o natężeniu 10-1050 lx ,
 - mieć warunki klimatyczne zapewniające niezawodną pracę centrali (temperatura od 0 do +40 st.C , wilgotność względna od 40 do 80%) ,
 - mieć wykończenia jak w pomieszczeniach biurowych.
3. Należy sprawdzić czy do centrali doprowadzono i przyłączono sieć uziemiającą.

4. Należy sprawdzić , czy do centrali doprowadzona została linia zasilająca.

IV Odbiór końcowy robot.

1. Odbiór sieci SAP powinien być połączony z przekazaniem sieci do eksploatacji i równoczesnym przejęciem jej do konserwacji.

2. Należy sprawdzić , czy roboty zostały wykonane zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami producentów urządzeń.

3. Należy sprawdzić , czy czujki zainstalowane zostały we właściwych pomieszczeniach i czy ich rodzaje i rozmieszczenie odpowiadają wyposażeniu pomieszczenia.

5. Przy odbiorze urządzeń SAP należy sprawdzić zgodność montażu z instrukcjami fabrycznymi oraz spełnienie warunków wymienionych w p.2. Ponadto należy sprawdzić , czy zastosowane urządzenia mają świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Jozefowie.

Należy sprawdzić , czy próby montażowe dały zadowalające wyniki oraz czy zostały wykonane zalecenia i usunięte ewentualne usterki wymienione w protokołach z tych prób.

IV Dokumentacja powykonawcza.

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca robot jest zobowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą zawierającą:

- Zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami powstałymi w czasie wykonawstwa,
- Protokół z prób montażowych,
- Dokumentację prawną wykonawstwa, jak dziennik budowy, książka obmiarów, protokoły ewentualnych odbiorów częściowych itp.
- Instrukcje obsługi lub dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) zainstalowanych urządzeń

6. Zasady badań i pomiarów

6.1. Badania i pomiary.

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 Inspektorem.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektorowi.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST, PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu, przez Inspektora.

W czasie wykonywania robót należy przedsięwziąć następujące czynności:

- sprawdzenie jakości i prawidłowości połączeń zamontowanych odbiorów i osprzętu,

W przypadku zadowalających wyników pomiarów wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót. W czasie przeglądu robót po zakończeniu wykonywania robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji i osprzętu,
- sprawdzenie dokładności wykonanych elementów,
- sprawdzenie stanu i kompletności połączeń,
- stan przewodów, osprzętu i opraw
- ciągłość żył kabli i przewodów oraz zgodności faz,

- prawidłowość ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim części przewodzących dostępnych,
- wykonanie pomiarów:
 - skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim części przewodzących,
 - rezystancji uziomów ochronnych i roboczych,
 - rezystancji izolacji kabli i przewodów

6.2. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

7. Dokumenty budowy.

7.1. Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy przerw i ich przyczyny,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy.

7.3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punkcie (1)-(3), następujące dokumenty:

- a). pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b). protokoły przekazania Placu Budowy,
- c). umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d). protokoły odbioru Robót,
- e). protokoły z narad i ustaleń,
- f). korespondencję na budowie.

7.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawione do wglądu na jego życzenie.

8. Odbiór robót.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale Wykonawcy:

- a). odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b). odbiorowi częściowemu,
- c). odbiorowi końcowemu,
- d). odbiorowi ostatecznemu.

8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

W przypadku stwierdzenia odchyień od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzję dokonania potrąceń.

Przy ocenie odchyień i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub robotach dodatkowych Inspektor uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w SST dotyczących danej części Robót. W trakcie prowadzenia robót montażowych należy dokonać odbioru robót ulegających zakryciu.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych Robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym Robót.

8.4. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz ich gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym

powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia Robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kołaudacyjnego.

Odbioru końcowego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru końcowego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swe czynności ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie większego wpływu na cechy eksploatacyjne, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, Dokumentacją Projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Elektrycznych, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie właściwej jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych,
- sprawdzić czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady prawidłowej eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru technicznego robót z podaniem wniosków i ustaleń

8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót jest protokół odbioru końcowego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laborat. zgodnie z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót.

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór ostateczny.

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

8.7. Zaplecze Zamawiającego

Wykonawca w ramach kontraktu jest zobowiązany zapewnić zamawiającemu zaplecze umożliwiające pełnienie funkcji nadzorczych na budowie

9. Przepisy związane

9.1. Normy

- PN-76/E-05125 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
- PN-93/E-90401 - „Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”
- PN-87/E-90054 - „Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej”
- PN-74/E-90066 - „Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej”
- PN-IEC 60364 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”

9.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych. Część V - Instalacje elektryczne 1973 r.
- Rozporządzenia Ministra Przemysłu z 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. [Dz. Ust. nr.81 z 26.11.1990 r.
- Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. [Dz. Ust. nr 6/69, poz. 21].
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240. Wydanie ITB w 1982 r..
- Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryw malarskich - KOR-3A.

Opracował: