

**„ETA” spółka z o.o. 33-300 Nowy Sącz ul. Śniadeckich 8  
tel/fax (0-18) 444-26-05 e-mail:etabiuroprojektow@poczta.onet.pl  
Krajowy Rejestr Sądowy nr. 0000 193545 w Sądzie Rejonowym  
dla Krakowa –Śródmieścia XII Wydział Gospodarczy**

**NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

**Rozbudowa istniejącej instalacji i teletechnicznej w budynku  
administracyjnym Nadleśnictwa Stary Sącz**

**ADRES:**

**33-340 Stary Sącz ul. Magazynowa nr 5**

**INWESTOR:**

**Nadleśnictwo Stary Sącz ul Magazynowa nr 5  
33-340 Stary Sącz**

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IX**

**STADIUM: Specyfikacja Techniczna Wykonania i odbioru Robót**

**BRANŻA : INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

PROJEKTANT	DATA I PODPIS
<b>mgr inż. Maciej Szuflicki</b> upr. UAN.I-8340/A- 12/87 projektanta i kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych	09,2024 r.

## Spis zawartości Opracowania

- I.      Ogólna Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
  - 1.    Wstęp
  - 2.    Przedmiot opracowania
  - 3.    Ogólne wymagania dotyczące robót
  - 4.    Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu
  - 5.    Ogólne wymagania dotyczące instalacji
  - 6.    Kontrola jakości
  - 7.    Dokumentacja powykonawcza
  - 8.    Przepisy związane
  
- II.     Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

## I. Ogólna specyfikacja techniczna wykonania odbioru robót

### 1. Wstęp

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót elektrycznych, obejmującym w szczególności:

- Wymagania w zakresie właściwości materiałów,
- Wymagania dotyczące sposobu
- Wykonania oraz oceny prawidłowości
- Wykonania poszczególnych rodzajów robót
- Określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej)
- Wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.

Ponieważ projekt elektryczny nie precyzuje jakim kryteriom mają odpowiadać poszczególne roboty, zamawiający (na podstawie Ustawy Prawo o zamówieniach publicznych) określa swoje wymagania w specyfikacjach technicznych. Specyfikacje techniczne dzielimy na OST (ogólne specyfikacje techniczne) zawierające warunki poprawnego wykonania robót, SST (szczegółowe specyfikacje techniczne) specyfikacje odniesione do konkretnego projektu, precyzujące szczególne wymagania.

### 2. Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót elektrycznych i teletechnicznych związanych z inwestycją:

”Rozbudowa istniejącej instalacji elektrycznej i teletechnicznej w budynku administracyjnym Nadleśnictwa Stary Sącz ul. Magazynowa 5

#### 2.1. Definicje i pojęcia

- aprobaty techniczne – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- bruzda instalacyjna – zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów bądź rur ochronnych;
- certyfikacja zgodności – działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi procesami prawnymi;
- instalacje wewnętrzne – instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
- sieci – urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesieniem zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- dziennik budowy – opatrzone pieczęcią organu administracji państwowej zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;
- Inżynier-Inspktor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora;

- kierownik budowy-osoba wyznaczona przez Wykonawcę ,upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;
- księga odbiorów-akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;
- odbiór instalacji-zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
- polecenie Inżyniera- wszystkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej –poprzez wpis do dziennika budowy ,dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy;
- projektant- uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- rura osłonowa-przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych ,wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji teletechnicznej;
- kanał instalacyjny-odkrywany kanał montowany na tynk, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczone są przewody instalacji teletechnicznej ;
- rysunki-część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizacje urządzeń elektrycznych i teletechnicznych

### **3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera.

#### 3.1. Przekazanie terenu budowy .

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi; dziennik budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

#### 3.2. Dokumentacja techniczna kontraktu –wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

Projekt budowy budynku w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych Przedmiar robót (nakłady rzeczowe)robót elektrycznych Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych

#### 3.3.Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności.

- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- dokumentacja projektowa
- kosztorys ślepy(nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji .Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentacjach

kontraktowych, a kontraktowych ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

### 3.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 r nr 120 poz. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003 r)

### 3.5. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca, inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołu oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnobudowlanych.

### 3.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni utrzymanie wszystkich urządzeń zabezpieczających, socjalnych oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnianiem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 3.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wykonania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonanie roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadowalającym aż do momentu końcowego odbioru.

Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### 3.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami. Będzie on w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych oraz będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod. W sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

## **4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu**

### 4.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykonaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe

informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów , odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzania przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych i teletechnicznych winien podać inżynierowi termin dostaw zatwierdzonych materiałów.

#### 4.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych .Każdy rodzaj robót ,w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko ,licząc się z nie przyjęciem i nie opłaceniem.

#### 4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych ,przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych oraz wytycznymi dla przedsiębiorców wykonujących elektryczne i teletechniczne roboty instalacyjne-montażowe.

W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne 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 i teletechnicznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinna być dostosowana do rodzaju materiału .

Materiały np.; rury instalacyjne, kable, przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych ,przewietrzanych i oświetlonych .Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach.

Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach .Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

#### 4.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadamia Inżyniera o swoim wyborze, co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej ,jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera(inspektora nadzoru).

#### 4.5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowany przez Inżyniera .W przypadku takich ustaleń we wskazanych dokumentach , sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt ,będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i teletechnicznych wykończeniowych ,ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam ,gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

- Samochód dostawczy
- Żuraw samochodowy
- Samochód skrzyniowy

- Ciągnik kołowy
- Przyczepa do przewożenia kabli
- Rusztowanie
- Elektronarzędzia
- Spawarka transformatorowa
- Obcinarka do przewodów i innych drobny sprzęt elektryka
- Odkurzacz przemysłowy

#### 4.6. Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów , elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót teletechnicznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczenie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków:

- Samochodu skrzyniowego
- Rusztowania przenośnego

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach , dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach , jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 –krotna średnica zewnętrzna kabla,
- bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo,
- zabronione jest :przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami. Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpływają na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

#### 4.7. Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny .Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie(protocol) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

### **5.Ogólne wymagania dotyczące instalacji**

#### 5.1.Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

Przewody i Kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-C-S o napięciu znamionowym 400/230V przemiennej i częstotliwości 50 Hz .Złącza instalacji elektrycznej budynków, muszą umożliwiać odłączenie instalacji od sieci zasilających i być usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami , wpływami atmosferycznymi a także ingerencją osób niepowołanych.

Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N).

Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwpożarowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej i specyfikacje. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych i siłowych wewnętrznych stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników
- wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
- charakterystyce czasowo-prądowej:
  - typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych
  - typu C dla zabezpieczenia silników

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób uniemożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.

Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenia odbiorów 1-fazowych.

Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp, należy jednocześnie zabezpieczyć je przed dostępem osób niepowołanych mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

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

Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20;temperaturze temperaturze wyrazić w M /km. Winna wynosić dla kabli do 1 kV

- o izolacji gumowej -75 M /km
- o izolacji polietylenowej -100 M /km

Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniższa tabela:

Napięcie znamionowe obwodu[V]	Rezystancja izolacji	Napięcie probiercze prądu stałego [V]
Do 50V – obwody SELV i PELV	>0,25	250
Powyżej 50V do 500V	>0,50	500

## 5.2.Roboty przygotowawcze-wymagania ogólne

### 5.2.1.Trasowanie

Trasowanie są to następujące czynności:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku,
- wytyczenie miejsc pod montaż korytek i rur osłonowych



- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

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.

#### 5.2.2. Kucie i zaprawianie bruzd

Jeśli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury lub przewodu wtynkowego z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami (przewodami) wynosiły nie mniej niż 5mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.3.1. rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie wyrównawczej podłogi.

#### 5.2.3. Ustalenie miejsc montażu opraw i osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów, obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

### 5.3. Roboty instalacyjno-montażowe

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w korytkach metalowych i listwach instalacyjnych zgodnie z dokumentacją. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznych i teletechnicznych zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody, klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronną, telekomunikacyjną itd.

Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogą wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przebicia i przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiągnięciu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności wykonywane przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i

bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych .

Wewnętrzne linie zasilające prowadzi się na korytkach i w rurach (w ciągach poziomych ) oraz w rurach instalacyjnych przy podejściach do tablic na parterze i piętrze . Poszczególne obwody rozprowadzić w korytkach w przestrzeni stropu podwieszanego (ciągi główne) oraz pod tynkiem .Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wytynkowanych pod warunkiem pokrycia ich warstwa co najmniej 5mm. W instalacji umieszczonej na tynku ,rury , listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

#### 5.3.1.Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach ,łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania .

Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury,[mm]	18	21	22	28	37	47
Promień łuku	190	190	250	250	250	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczanie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury .Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jedno kielichowych lub złączy dwu kielichowych .Najmniejsza długość połączenia jedno kielichowego powinna wynosić :

Średnica znamionowa rury[mm]	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha	35	35	40	45	50	60

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości ,aby ich górna (zewnątrzna ) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem .Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur , koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

#### 5.3.2.Mocowanie puszek

Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem )w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Na ścianach z gipsokartonu puszki należy mocować za pomocą uchwyty ,w które są wyposażone puszki .Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi .Możliwe jest stosowanie puszek i sprzętu instalacyjnego jak dla instalacji podtynkowej w sposób podany w p.5.3.1.

#### 5.3.3.Mocowanie puszek natynkowych

Puszki natynkowe należy mocować w ścianach w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych .Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi .Zasadnicze czynności podczas przygotowania podłoża do zamocowania puszek:

- trasowanie
- wykonanie ślepych otworów mechanicznie
- wstrzelenie kołków
- ucięcie i przyspawanie płaskownika
- wykonanie konsolek i przyspawanie
- oczyszczenie i pomalowanie konsolek i płaskowników
- wykonanie konsolek
- osadzenie konsolek
- pomalowanie konsolek

-osadzenie kołków rozporowych

Wyszczególnienie robót przy montażu puszki natynkowej :

- przygotowanie podłoża
- umocowanie puszki
- podłączenie i przedzwonienie przewodów
- założenie pokrywki puszki na kanał

#### **5.3.4.Konstrukcje wsporcze ,korytka kablowe, kanały i listwy instalacyjne**

**Wspornik pod korytka kablowe wykonany w formie kształtownika z blachy stalowej ocynkowanej ,przystosowany do montażu bocznego (lub do stropu)przez przykręcenie do ściany lub konstrukcji stalowej.**

**Zasadnicze czynności przy wykonaniu robót**

- wytrasowanie miejsc pod montaż konstrukcji wsporczych
- wykonanie ślepych otworów w podłożu (ściany lub sufit)
- przygotowanie i skomplikowanie elementów mocujących- śrub z kołkami rozporowymi lub śrub z nakrętkami
- zamocowanie konstrukcji wsporczych do podłoża
- ułożenie elementów korytek na konstrukcjach wsporczych
- przykręcenie korytek
- zmontowanie łuków z gotowych elementów
- skręcenie elementów pomiędzy sobą przy użyciu złączek

**Wymagania dodatkowe dotyczące robót**

- stosować wyłącznie standardowe wsporniki pod korytka –wg dostawcy korytek
- wszystkie elementy wraz z normaliami ,muszą być ocynkowane.
- Korytka w ciągach poziomych mocować do wsporników złączami rozłącznymi w odległościach nie większych niż 2 mb.
- Zastosować korytka perforowane ocynkowane.
- Przy zmianie kierunku trasy korytek kąt załamania nie może być mniejszy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich uformowania
- Korytka prowadzone na wysokości mniejszej niż 2,5 mb muszą być przykryte pokrywa
- Korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1mb
- Ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75 mb
- Wszystkie ciągi korytek muszą być uziemione
- Dla instalacji teletechnicznych ,oświetlenia bezpieczeństwa ,instalacji sygnalizacji pożaru itp. Korytka muszą być ułożone oddzielnie.
- Korytka z przewodami instalacji komputerowej powinny być oddalone od pozostałych na odległość nie mniejsza niż 0,4 mb chyba ,że producent przewodów poda inne dyspozycje.

#### **5.3.5.Rury typu RB**

**Zasadnicze czynności przy wykonaniu robót**

- Wytrasowanie miejsc osadzania uchwytów do rur RL
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów
- Odmierzanie i odcięcie rur

- Wykonanie i połączenie złączkami przelotowymi
- Sprawdzenie drożności ruraru
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji
- Ułożenie rur na uchwytach

#### 5.4.Montaż kabli, przewodów i osprzętu

##### 5.4.1.Układanie przewodów i kabli

Wymagania ogólne dotyczące robót

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej.

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm<sup>2</sup> Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2,5 mm<sup>2</sup> Cu.

Poziom izolacji przewodów kabelkowych -750V.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonanie z miedzi ,być oznakowane przez producenta(marka) ,posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiem t.j.

- przewód ochronny PE- kolor żółtozielony
- przewód neutralny N- kolor niebieski
- przewody fazowe L1,L2,L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny

##### 5.4.2. Układanie przewodów typu YDYp pod tynkiem oraz w wykutych bruzdach

Zasadnicze czynności przy wykonaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i odporności izolacji
- Odmierzenie
- Cięcie
- Otwieranie i zamykanie puszek, o dgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych
- Wciągnięcie przewodów

##### 5.4.4. Układanie przewodów w korytkach kablowych

Przewody i kable w korytkach należy układać luzem .Zaleca się nie przekraczać 30% wypełnienia zastosowanych korytek.

##### 5.4.5.Układanie i mocowanie przewodów w tynku

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowania przewodów wielożyłowych płaskich ,na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm ,oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji ,tj. izolację każdej żyły oraz wspólna powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego ,jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16A, przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń .Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe , zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne .W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie

uszkadzając ich izolacji, podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie, przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu.

Mocowanie klamkami lub gwoździami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszki, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. Bez stosowania osłon w postaci rur.

#### 5.4.6. Układanie przewodów i kabli przewodów kabelkowych typu YDY na podłożu – na uchwytach

Mocowanie uchwytów do przewodów kabelkowych może odbywać się za pomocą gwoździ, klejenia, wstrzeliwania kołków stalowych, lub w inny trwały sposób, przy uwzględnieniu rodzaju podłoża, do którego uchwyty SA mocowane.

Zasadnicze czynności przy wykonaniu robót

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył i oporność izolacji,
- odmierzenie,
- cięcie,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- zamocowanie przewodu na uchwytach
- założenie oznaczników adresowych

Odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5m dla przewodów kabelkowych.

#### 5.4.7. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręconych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciagi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe połączenie, zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### 5.4.8. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny, podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i

być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja, lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z p.5.4.4. podejścia wieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry.

Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- opraw oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi ,na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia wieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne , w zależności od

- warunków technologicznych technologicznych rodzaju wykonanej instalacji.
- do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach

budowlanych ,a także na innego rodzaju podłożach ,np.kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

#### 5.4.9.Połączenie odbiorników

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 korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, połączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne
- przyłączenia elastyczne

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się ,gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach

elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji ,np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

#### 5.5.Montaż osprzętu i aparatury

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw.

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów
- Rozpakowanie opraw
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy i podłączenie
- Wyposażenie oprawy w akcesoria(klosze, odbłyśniki, rastry, moduły awaryjne itp.)

Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła

- Zdjęcie klosza, siatki, odbłyśnika, rastra itp. Z oprawy

- Wyjęcie źródła światła z opakowania
- Sprawdzenie marki ,zgodności oznaczeń i parametrów
- Zamontowanie źródła światła w oprawie
- Sprawdzenie świecenia oprawy zamontowanie klosza, siatki , odbłyśnika, rastra itp.

### **5.7.Montaż skrzynek rozdzielczych rozdzielczych tablic ,aparatów modułowych modułowych rozdzielniach**

**Załączone w projekcie rysunki schematów ideowych zasilania i tablic rozdzielczych są w stopniu wystarczającym dopełnieniem niniejszej specyfikacji i dopełniają także dane potrzebne do sporządzenia kalkulacji cenowej.**

#### **Zasadnicze czynności przy wykonaniu robót**

- **Zamontowanie aparatów modułowych**
- **Zamontowanie bloków rozdzielczych ,szyn rozdzielczych**
- **Przygotowanie podłoża lub fundamentu**
- **Umocowanie elementów konstrukcji tablicy lub obudowy**
- **Połączenie i oznaczenie przewodów**
- **Malowanie poprawkowe obudowy**

#### **Wymagania dodatkowe dotyczące robót:**

**Przy wszystkich rozdzielnicach ,złączach i tablicach rozdzielczych musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury , wielkości nastaw aparatów aparatów prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych.**

**Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią (np.: przez laminowanie).**

#### **5.7.1.Montaż rozdzielnic**

##### **Zasadnicze czynności przy wykonaniu robót**

- Ustawienie rozdzielnicy na gotowym podłożu
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub
- Malowanie poprawkowe

#### **5.7.2.Aparatura modułowa**

Urządzenia zabezpieczające i łączeniowe w rozdzielnicach odbiorczych –wykonaniu modułowym, przystosowanym do montażu na znormalizowanej szynie montażowej TH.

Kryteria doboru typów i rodzajów zabezpieczeń:

- Przewidywany prąd roboczy
- Napięcie znamieniowe
- Wytrzymałość zwarciowa
- Rodzaj i charakterystyka zabezpieczanych odbiorników
- Sposób przyłączania przewodów

Podane w projekcie –na schematach instalacji rozdzielnic- oznaczenia , jednoznacznie precyzują rodzaje stosowanej aparatury.

Aparatury w rozdzielnicach montować wg instrukcji producenta. Połączenia wykonywać z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz z fabrycznych mostków łączeniowych.

### **5.8.Połączenia wyrównawcze**

W modernizowanych pomieszczeniach należy wykonać główną szynę wyrównawczą z bednarki FeZn 25x4 i LgY16mm<sup>2</sup> (uziemiającą) do której za pomocą bednarki i przewodu i LgY6mm<sup>2</sup> należy podłączyć:

- Przewody ochronne lub ochronno-neutralne
- Rury instalacji sanitarnych
- Metalowe brodziki, baseny ,zlewy itp.
- Zbrojenie konstrukcji budynku oraz metalowe elementy budynku
- Korytka instalacyjne
- Inne masy metalowe

#### 5.8.1.Montaż przewodów uziemiających

Przewody uziemiające wykonać z bednarki FeZn25x4 układanej na elewacji budynku przez przykręcenie za pomocą kołków rozporowych . Przewody uziemiające montować bezpośrednio do ściany. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją poprzez malowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym na wysokości do 30 cm nad ziemią o do głębokości 20cm w ziemi . Połączenia spawane należy zabezpieczać przed korozją poprzez malowanie farbą antykorozyjną.

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie trasy przewodu uziemiającego
- Odmierzenie , ucięcie i wyprostowanie przewodu
- Spawanie
- Nawiercanie otworów
- Wykonanie ślepych otworów
- Umocowanie przewodu.
- Wykonanie pomiarów rezystancji elementów instalacji
- Sporządzenie protokołu z pomiarów

#### 5.9.Badania i pomiary

Zasadnicze czynności przy wykonaniu badań i pomiarów

- Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej
- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listwą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień korytek
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty
- Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik laboratorium

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokół) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów



pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnień Jakości.

## **6. Kontrola jakości robót]**

### 6.1.Zasady kontroli jakości robót

W trakcie odbioru instalacji teletechnicznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania obowiązujących norm i przepisów. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania przewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość zamontowania osprzętu,
- dostosowania do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia przewodów, łączników, zacisków itp.;
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
- spełnianie dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Zasady umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej określone są w następujących normach:

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN092/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

### 6.2.Oględziny instalacji elektrycznej

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi, doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących, umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących, doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych, oznaczenia innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp., połączeń przewodów.

Podstawowe czynności ,jakie powinny być wykonane podczas oględzin ,a także wymagania norm ,których spełnianie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń ,podane SA poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

#### 6.2.1.Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa)i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim :wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne .Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym ,wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwpożarowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed :

Dotykiem bezpośrednim poprzez:

- izolowanie części czynnych
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych różnicowoprądowych znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim:

dotykiem pośrednim przez zastosowanie:

- samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych)
- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej
- nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych
- oprowadowanie o izolacji wzmocnionej

#### 6.2.2.Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić ,czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłogi ,na których bądź obok których SA zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego SA odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary ,gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem
- urządzenia wytwarzające promienie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenia wymagań norm

PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo .Ochrona przed skutkiem oddziaływania cieplnego PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych .Ochrona przeciwpożarowa.

#### 6.2.3.Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących .

W tym przypadku należy sprawdzić:

a) prawidłowość odbioru parametrów technicznych , kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym
- różnicowoprądowych
- zabezpieczających przed przepięciami
- zabezpieczających przed zanikaniem napięcia
- do odłączenia izolacyjnego

izolacyjnego także ,czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,

b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń ( aparatów ) zabezpieczających

c ) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizujących do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie.

d ) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających ,ze względu na wybiórczość ,(selektywność ) działania

e ) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów , urządzeń zabezpieczających sygnalizujących ,sygnalizujących których mowa wyżej ,dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-4-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego

Postanowienia wspólne:

- Dla aparatury łączeniowej i sterowniczej –PN-IEC 60364-4-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza .
- Dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia –PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza .Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

6.2.5.Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych zależności od warunków środowiskowych, środowiskowych jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na :

- Konstrukcje obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza, obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję, narażenie mechaniczne,
- Promieniowanie słoneczne ,wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne i łączeniowe, elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące ,przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- Kontakt ludzi z potencjałem ziemi
- Warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem ,wybuchem ,skażeniem ,kwalifikacje osób.

Cechy jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego .Postanowienia wspólne,

PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólnych charakterystyk PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

#### 6.2.6.Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych ,neutralnych ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu ,że kolory :zielono-żółty i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego

Uziemienia i przewody ochronne

PN-90/E/05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

#### 6.2.7.Umieszczenie schematów ,tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów ,bezpieczników, łączników ,zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy:

- Umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze ,informacyjne i identyfikacyjne znajduje się we właściwym miejscu
- Obwody ,bezpieczniki, łączniki ,zaciski itp. Są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach innych środkach informacyjnych,
- Tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu ,a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- Umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji ,obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia wspólne.

PN-92/E-01200 Symbole graficzne stosowane w schematach

PN-78/E-01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogółę wytyczne wykonania schematów

PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-89/E-05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych

PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa Ochrona i higiena pracy

#### 6.2.8.Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to ,czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu , oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację ,a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm<sup>2</sup>

PN-86/E-06291 zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych.

elektroinstalacyjnych trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonanie tych prób bez usunięcia usterek ,mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

## **7.Dokumentacja powykonawcza**

Do odbioru robót elektrycznych wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczona za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót,
- deklaracje zgodności , certyfikaty , atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót,
- karty gwarancyjne, DTR-ki,
- oświadczenie kierownika robót wg ustalonego wzoru,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Dokumentacja techniczna powykonawcza powinna zawierać:

- opis techniczny wykonanych robót,
- rysunki powykonawcze z naniesionymi trasami kabli i listew,
- schematy montażowe szaf dystrybucyjnych,
- zestawienie użytych materiałów,
- protokoły pomiarów.

Wykonawca winien dokonać następujących pomiarów i testów:

- test poprawności połączeń (Wire Map)
- długości kanału( Length [m]),
- tłumaczenie sygnału (Attenuation [dB])
- NEXT (przesłuch zbliżny[dB]),
- ACR (stosunek tłumienia do przesłuchu)
- PS-NEXT (suma zakłóceń wnoszonych do danej pary przez wszystkie pozostałe pary),
- ELFEXT (różnica pomiędzy FEXT-poziomem zakłóceń , indukowanych indukowanych danej parze na skutek transmisji sygnału w innej parze,mierzony po stronie odbiornika sygnału i tłumieniem)
- PS-ELFEXT ( oznacza sumę zakłóceń wnoszonych do danej pary przez wszystkie pozostałe pary),
- straty odbiciowe (Return Loss- jest to stosunek mocy sygnału odbitego od końca linii transmisyjnej do mocy sygnału wyjściowego,
- sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową,
- pomiar rezystancji uziemień korytek.

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów :

- z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone protokoły ,
- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik,
- wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania oraz oznaczony status metrologiczny,

- dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

## 8.Przepisy związane

- Ustawa o normalizacji z 12 .09.2002r
- -ustawa z dnia 07 lipca 1994r Prawo Budowlane - Dz.U. nr.89.poz. 414 z późniejszymi zmianami
- -rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwiecień 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie
- - Dz. U.Nr. 75 poz. 690.
- -normy państwowe PN i BN (wprowadzone przepisami o obowiązku stosowania Polskich Norm i Norm Branżowych i dyrektywą nr.89/106/EWG z dnia 21.12.1988r w sprawie zbliżenia przepisów prawnych i administracyjnych państw członkowskich dotyczących zagadnień budowlanych wraz z wykazem Polskich Norm wprowadzających Normy Europejskie.
- Najważniejszą normą określającą wymagania techniczne wprowadzoną do obowiązkowego stosowania zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 31 maja 2000r (Dz.U.Nr.51.poz.617) i Rozporządzeniem MRRiB z 03 kwiecień 2001r (Dz.U.Nr.38 poz.456) jest norma wieloarkuszowa :
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych . Instalacje elektryczne. Wydawnictwo „Arkady” 1990
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r.(wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
  - PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Zakres ,przedmiot i wymagania podstawowe
  - PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ustalenie ogólnych charakterystyk
  - PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
  - PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
  - PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
  - PN-IEC 60364-4—45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
  - PN-IEC 60364-4—46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
  - PN-IEC 60364-4—443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami .Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi..
  - PN-IEC 60364-4—444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) . w instalacjach obiektów budowlanych.
  - PN-IEC 60364-4—473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa .Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo .Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
  - 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-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacja bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia dołączenia izolacyjnego łączenia
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. . Sprawdzenie odbiorcze.
- PN-IEC 60364-7-701:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji .Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy.
- PN-IEC 60364-7-702:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
- PN-IEC 60364-7-703:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny.
- PN-IEC 60364-7-704:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60364-7-705:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji .Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwach.
- PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone przestrzeniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-707:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-86/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych .Zasady ogólne.
- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne, projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi
- PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## II Szczegółowa specyfikacja wykonania i odbioru robót

### 1. ZAKRES ROBÓT

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zakresu prac określonych w pkt. dla inwestycji pn: **Rozbudowa istniejącej instalacji i teletechnicznej w budynku administracyjnym Nadleśnictwa Stary Sącz**

Instalacja elektryczna wewnętrzna dedykowana
Instalacja teletechniczna wewnętrzna LAN



## WYKAZ PRAC :

### 1 Element ROBOTY DEMONTAŻOWE

Demontaż przewodów kabelkowych ze zdjęciem uchwytów, wykuciem kołków lub odkręceniem śrub

Demontaż gniazd instalacyjnych U/FTP /p.a

Demontaż gniazd wtyczkowych o natężeniu prądu do 63·A, gniazdo podtynkowe, 2+0 bieguny

Demontaż puszek z tworzyw sztucznych i metalowych, uszczelnionych z odłączeniem przewodów, puszka okrągła,

przewody do 2,5·mm<sup>2</sup>, 3 wyloty w puszcze Stary Sącz Nadleśnictwo - Inst. elektryczne strona nr: 2

<-ILOSC->

### 2 INSTALACJA ELEKTRYCZNA i LAN

Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły, długość przebiccia do 2 cegieł, rura Fi do 60·mm

Mechaniczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły, długość przebiccia do 1,5 cegły, rura Fi do 40·mm

Listwy elektroinstalacyjne z PVC (naścienne, przypodłogowe i ściennie), przykręcane na betonie przypodłogowe

Listwy elektroinstalacyjne z PVC (naścienne, przypodłogowe i ściennie), przykręcane na gips, gazobeton/ nad sufitem podwieszanym

Przewody kabelkowe układane w gotowych korytkach i na drabinkach bez mocowania, powłoka polwinitowa, łączny

przekrój żył 6·mm<sup>2</sup> Cu, 12·mm<sup>2</sup> Al /YDY 3x2,5

Przewody kabelkowe układane w gotowych korytkach i na drabinkach bez mocowania, powłoka polwinitowa, łączny

przekrój żył 6·mm<sup>2</sup> Cu, 12·mm<sup>2</sup> Al/ skrętka ekranowana U/FTP4 kat.6A

Zaprawianie bruzd, przygotowanie ręczne zaprawy cementowo-wapiennej / po demontażu

Zaprawianie bruzd, bruzda szerokości do 50·mm/ po demontażu m 305,000

Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny, ślepe otwory pod mocowanie na zaprawie cementowej lub gipsowej

Osprzęt elektroinstalacyjny do listew i kanałów, listwa instalacyjna: puszka n.t., podłoże betonowe

Osprzęt elektroinstalacyjny do listew i kanałów, listwa instalacyjna: gniazda RJ 45 kat 6A

Osprzęt elektroinstalacyjny do listew i kanałów, kanały instalacyjne:gniazda 1f dedykowane

Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nn, obwód 1-fazowy pomiar

Badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania, skuteczność zerowania, pomiar

pierwszy

Badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania, skuteczność zerowania, pomiar

### 3 INSTALACJA RD , szafy rack , osprzętu w szafie serwera

Ręczne wykucie wnęki, na podłożu ceglanym, każdy następny do 5·dm<sup>3</sup>

Osadzenie w podłożu kołków, kotwiących M-6, ściana lub strop

Skrzynki i rozdzielnie skrzynkowe wraz z konstrukcją, mocowanie przez przykręcenie, masa do 10 kg rozdzielnia RD i

szafa GPD

Montaż wyposażenia rozdzielni RD

Rozłącznik modułowy FRX303 40A 3P 1 1,000

Wyłącznik różnicowo-nadprądowy P312 14 2P B 10A

Lampka sygnalizacyjna modułowa 3xLED 1 1,000

Uruchamianie i pomiary urządzeń 1 wyposażenie/ montaż osprzętu w szkie serwerowni p.a

Badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania,  
skuteczność zerowania, pomiar

pierwszy

Badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania,  
skuteczność zerowania, pomiar

każdy następny

Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach, przewód mocowany na wspornikach  
ściennych, na podłożu innym niż

drewno/p.a. uziemienie przewodu PE

#### 4 ROBOTY MALARSKIE

Malowanie farbami klejowymi starych tynków wewnętrznych, zeskrobanie i zmycie starej  
farby, pomieszczenia o

powierzchni podłogi ponad 5·m2 - tynk żywiczny- zeskrobanie z tynku żywicznego:

Przygotowanie podłoża, gruntowanie emulsją gruntującą, 1-krotne

-ściany i sufity pod malowanie:

Gładź gipsowa na ścianach, 1-warstwowa

Wyliczenie ilości robót:

Malowanie farbami lateksowymi wewnętrznymi podłoża gipsowych z gruntowaniem, 2-  
krotne - ściany m2 1 830,000

### 3 Gniazda ogólnego przeznaczenia

Wykonać instalację gniazdek wtyczkowych 230V, AC –ogólnego przeznaczenia we wszystkich pomieszczeniach.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda

Pojedyncze gniazda instalować tak ,aby styk ochronny był u góry ,przewód fazowy z lewej strony ,a N- z prawej

### 4 Instalacja przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa – 3 stopniowa

w RG –klasa B (I stopień) w T1 –klasa C (II stopień ) w podrozdzielniach klasa D (stopień III) – w razie potrzeby w gniazdach lub listwach (zależy od odbiorników)

### 5 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej ,połączenia wyrównawcze

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa –zgodnie z PN IEC 60364-4-41 samoczynne wyłączanie zasilania

Połączenia wyrównawcze –połączenia elektryczne części przewodzących dostępnych ,części przewodzących obcych oraz przewodów ochronnych

Do SPW przyłączyć przewody ochronne ,rury metalowe zasilające instalacje wewnętrzne w budynku ,urządzenia c.o.

Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz budynku powinny być połączone w budynku ,możliwe miejsca ich wyprowadzenia SPW połączyć z uziomem

### 6.Kontrola jakości robót

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowane w budownictwie ,bez widocznych wad ,zgodnie z niniejszą

(ST) –ewentualne zamienniki materiałów uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i potwierdzić wpisem w dzienniku budowy, zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli zgodności prowadzonych robót z dokumentacją projektową oraz ST.

### 7.Obmiar Robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót

-sieci i instalacje mb

-osprzęt i aparatura szt

-oprawy kpl

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru

Błąd lub przeoczenie w przedmiarze lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót

## Wykaz materiałów **podstawowych**

Lp. Nazwa materiału

1. Bednarka ocynkowana
2. Cement portlandzki CEM I bez dodatków
3. Farba Lateksowa
4. Gips budowlany szpachlowy
5. Kabel krosowy miedziany RJ45-RJ45 EmiteNet
6. Kołki kotwiące systemu U, M6
7. Kołki rozporowe plastikowe
8. Lampka sygnalizacyjna modułowa 3xLED
9. Listwa elektroinstalacyjna z PVC naścienna
10. Łącznik listew elektroinstalacyjnych PVC
11. Mydło techniczne maziste (szare) 65%
12. Narożniki ochronne z kątowników stalowych
13. Odgromnik 400-kV z licznikiem zadziałań
14. Panel rozdzielczy RJ45
15. Piasek do betonów zwykłych
16. Piasek do zapraw
17. Preparat gruntujący
18. Przewód YDY 450/750V 3x2,5·mm<sup>2</sup>
19. Puszka natynkowa
20. Puszka osprzętowa kanału instalacyjnego
21. Rozdzielnica tablicowa izolacyjna wnekowa, 3-rzędowa RW 3x12
22. Rozłącznik modułowy FRX303 40A 3P
23. skrętka U/FTP4 kat 6A
24. Szafa dystrybucyjna wisząca
25. Śruby stalowe zgrubne z nakrętkami i podkładkami
26. Wapno gaszone (ciasto wapienne)
27. Wapno suchogaszone (hydratyzowane)
28. Woda
29. Wsporniki ścienne
30. Wyłącznik różnicowo-nadprądowy P312 2P B 10A
31. Złącze kontrolne

### 9.Odbiór robót

#### 9.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają przewody prowadzone w tynku.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek ,bez hamowania ogólnego postępu robót

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

#### 9.2Odbiór końcowy

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym zawiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować:

- dokumentację powykonawczą
- Specyfikację Techniczną
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiarów
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania tych zaleceń
- protokoły z pomiarów
- metryka instalacji odgromowej
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego

Jeżeli komisja powołana do odbioru stwierdzi, że pod względem przygotowania dokumentacyjnego instalacje nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. 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