

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:**

**dla zadania: „Projekt wydzielenia pożarowego i oddymiania głównej klatki schodowej wraz z wykonaniem instalacji systemu sygnalizacji pożaru SSP w budynku W-3 (10-21) WIEiK - Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej , położonego na działce 3/12, obr. 118 przy ul. Warszawskiej 24, Kraków - Śródmieście”.**

### **SST 1.7.0. - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych i pokrewnych.**

Kod CPV:

45311100-1	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
45311200-2	Roboty w zakresie oprav elektrycznych
45312311-0	Instalowanie oświetlenia
45314300-4	Kładzenie kabli

#### **1.1. Nazwa specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i pokrewnych podczas prowadzenia prac przy adaptacji i modernizacji dla zadania: „Projekt wydzielenia pożarowego i oddymiania głównej klatki schodowej wraz z wykonaniem instalacji systemu sygnalizacji pożaru SSP w budynku W-3 (10-21) WIEiK - Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej, położonego na działce 3/12, obr. 118 przy ul. Warszawskiej 24, Kraków - Śródmieście”.

#### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

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

#### **1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami.

SST obejmuje swoim zakresem:

- Instalację wykrywania dymu na klatce schodowej
- Zasilanie central oddymiania i sygnalizacji pożaru
- Instalację dla wentylacji oddymiającej
- Instalację dla elektrozaczep drzwi

#### **Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

#### **Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

1) Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

2) W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich

ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy” lub ustalona z Inwestorem.

3) Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

4) W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

5) Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST.

6) Dane określone w dokumentacji projektowej lub w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

7) Cechy materiałów i elementów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

8) W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu systemu, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Specyfikacja Techniczna - Ogólna” pkt. 1.4.

**Urządzenia elektryczne** – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziалу lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

**Klasa ochronności** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Stopień ochrony IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

**Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

1. osadzanie kołków w podłożu;
2. montaż uchwytów do rur i przewodów;
3. montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych;
4. oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Ogólne wymagania dotyczące robót są podane w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Specyfikacja Techniczna – Ogólna”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji elektrycznych” COBRTI

INSTAL, Warszawa 1988 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V Instalacje elektryczne, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V Instalacje elektryczne, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-1.0.0 (CPV 45000000-7) „Specyfikacja Techniczna – Ogólna

Ponadto wszelkie materiały stosowane do prowadzenia robót powinny posiadać:

- Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Krajową lub Europejską Oceną Techniczną lub PN-EN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności z zharmonizowaną normą europejską EN wprowadzoną do zbioru PN
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. W szczególności materiały winny odpowiadać wymogom zawartych w katalogach i instrukcjach producentów wymienionych w założeniach szczegółowych do poszczególnych rozdziałów. Materiały dostarczane na budowę muszą być sprawdzone pod względem jakości, wymiarów, konsystencji itp. z wymaganiami określonymi w ww. warunkach technicznych i dokumentacji budowy. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producentów. Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do zakresu robót.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- kable elektroenergetyczne do 1 kV - odpowiadające standardom określonym przez PN-93/E- 90401.
- kable sterownicze do 1 kV - odpowiadające standardom określonym przez PN -93/E-90403
- konstrukcje - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203
- rury osłonowe - odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200, Rury osłonowe układane w powietrzu i w przepustach w ścianach, na uchwytych - rury pełnościenne wyposażone w złączki, zalecany materiał - polietylen wysokiej gęstości (PEHD).
- osprzęt instalacyjny - odpowiadający standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537.

Osprzęt powinien być dostosowany do wymagań określonych w Projekcie Technicznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno odpowiadać napięciu znamionowemu instalacji, w której osprzęt zostanie zastosowany. Osprzęt będzie dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek i uchwytych stosowanych podczas realizacji robót oraz zapewni poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń.

-szafy rozdzielczo - zasilające i tablice elektryczne niskiego napięcia - odpowiadające standardom określonym przez PN IEC 60439 i PN-92/E-08106. Wykonawca dostarczy rozdzielnice i tablice

elektryczne zgodne z PT dostosowane do zasilania zainstalowanych urządzeń technologicznych. Napięcie znamionowe izolacji dostosowane do największego znamionowego napięcia instalacji - 400V AC. Zaciski przyłączeniowe dostosowane do przekrojów przyłączanych przewodów i kabli.

-elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic elektrycznych - powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione w PT. Elementy wyposażenia rozdzielnic i tablic zamontowane w sposób trwały, oznaczone tabliczkami opisowymi zgodnie z PT.

Oprzewodowanie prefabrykatów wykonać z uwzględnieniem poniższych wymagań:

-stosować przewody o następującej kolorystyce:

napięcie 230V- L1..L3 - kolor czarny,

napięcie 230V- N - kolor jasno-niebieski,

przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony,

napięcie 24V DC „+” - kolor czerwony,

napięcie 24V AC „L” - kolor brązowy,

„0” obw. 24V AC i DC - kolor niebieski.

-przewody w obrębie prefabrykatu układać następująco:

połączenia stałe: w osłonach izolacyjnych (korytka, rurki) z 25% rezerwą miejsca dla ewentualnej przyszłej rozbudowy,

połączenia elastyczne: między elementami ruchomymi wykonać przewodami LgY w postaci wiązek, spinać paskami lub prowadzić węzłem elastycznym, końce wiązek umocować w uchwytach, przy max. wychyleniu elementu ruchomego zachować zwis o strzałce ugięcia min. 10% długości wiązki, krawędzie otworów przez które przechodzą przewody zabezpieczyć.

-listwy zaciskowe:

zaciski opisać i oznaczyć wg projektu, zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz przypadkowym dotknięciem.

na osłonie listew zaciskowych oznaczyć napięcie znamionowe,

zaciski powinny utrzymać przewody przy naciągu co najmniej 5 kG,

przewody przyłączać do zacisków zostawiając zapas długości. Wraz z rozdzielnicami producent dostarczy oświadczenie o zgodności wykonania produktu z odpowiednimi przepisami, protokoły i świadectwa badań zgodne z normą jw., deklaracje zgodności WE oraz aktualny schemat elektryczny i instrukcję obsługi, co warunkuje uzyskanie zgody na montaż urządzeń na obiekcie.

## **2.2. Źródła uzyskania materiałów dla prefabrykatów.**

W wyznaczonym przez Inwestora terminie, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania (np. prefabrykacja rozdzielni na budowie) lub zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych lub próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

## **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora.

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.

## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do

robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Kierownikiem Budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze w terminie określonym przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany przez Inwestora rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

## **3. Sprzęt.**

### **3.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Specyfikacja techniczna - Ogólna”.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót.**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu innych specjalistycznych narzędzi. Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości w zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej lub w SST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową.

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt podstawowy: samochód dostawczy do 0,9t, sprzęt instalacyjno-montażowy, wiertarki, drabiny do wys. 3,5m, rusztowanie przejezdne do wys. 6m, mierniki do wykonywania pomiarów instalacji logicznych, tester OTDR, miernik skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, miernik rezystancji izolacji, podnośnik hydrauliczny spawarka.

## **4. Transport.**

### **4.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Specyfikacja Techniczna - Ogólna”.

### **4.2. Transport materiałów i sprzętu.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej lub w SST i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inwestora, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Kable i przewody należy transportować z zachowaniem następujących warunków :

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia jest wyższa od +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla, zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach, bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, układanie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo, zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem, umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami z samochodu zaleca się wykonać przy pomocy podnośnika hydraulicznego, swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jeżeli długość przewożonych elementów jest większa niż długość samochodu to wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m. Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwość przewożonych materiałów i sprzętów. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## **5. Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, lub wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inwestora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inwestora oraz przepisami. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje

Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej lub w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inwestora 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.

### **5.1. Instalacje wewnętrzne.**

#### **ORGANIZACJA ALARMOWANIA**

Dla obiektu przewidziano nową instalację SAP obejmującą wszystkie kondygnacje budynków stanowiącą przedmiot oddzielnego opracowania. W opracowaniu niniejszym ujęto jedynie oddymianie głównej klatki schodowej

#### **STREFY DOZOROWE:**

Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto jedną strefę dozoru - SK – klatka schodowa i część korytarza przyległą do klatki ograniczoną drzwiami dymoszczelnymi.

#### **STREFY ALARMOWANIA:**

Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto jedną strefę alarmowania. Jest nią klatka schodowa i przedsionek główny  
– strefa wyjścia głównego z budynku

#### **LINIE DOZOROWE:**

Zaprojektowano jedną linię dozoru obejmującą klatkę schodową i część korytarza przyległą do klatki ograniczoną drzwiami dymoszczelnymi.

#### **STRATEGIA WYKONANIA INSTALACJI OCHRONY POŻAROWEJ OBIEKTU**

W związku z planowaną budową systemu ochrony przeciwpożarowej na tym etapie zostanie zainstalowana centrala sygnalizacji pożaru CSP i centrala oddymiania COD /UCS 6000/ głównej klatki schodowej jako elementu współpracującego z centralą stanowiąc sterownik dla systemów oddymiania mechanicznego oraz zamknięć dymoszczelnych. Równocześnie centrala sygnalizacji pożaru stanowi terminal komunikacyjny dla centrali instalacji oddymiania.

#### **INSTALACJA ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ**

Przewidziano oddymianie klatki schodowej mechaniczne / wentylatory oddymiające /sterowane z dedykowanej szafy sterowniczej zlokalizowanej na poddaszu będącą zasilaczem pożarowym klasy „A” wyposażonym dodatkowo w aparat sterowniczy oraz przełączniki Y/ $\Delta$  dla wentylatorów. Sterowanie wentylatorami stanowi przedmiot oddzielnego opracowania obejmującego zasilacz pożarowy – szafę ZUP-L. Szafa ta jest dostarczana jako element kompletnej instalacji wentylacji.

Instalacja oddymiania wraz z centralą UCS i systemem zamknięć pożarowych stanowi niezależną instalację współpracującą z centralą pożarową w zakresie alarmowania pożarowego i technicznego.

Zastosowany system oddymiania nadciśnieniowego składa się z :

- wentylatora oddymiającego zabudowanego na poddaszu, w pomieszczeniu technicznym /wyciąg/
- dmuchawy współpracującej z wentylatorem oddymiającym /wyciągowym/
- wentylatora kompensacyjnego zamontowanego w piwnicy /nadmuch/
- systemu zamknięć pożarowych

Wentylatory będą zasilone i sterowane z zasilacza pożarowego klasy „A” oznaczonego „ZUP-L”. Załączanie i wyłączenie urządzeń sygnałami podawanymi z centrali oddymiania współpracującej z

centralą sygnalizacji pożarowej. Zasilanie centralek urządzeń oddymiających z rozdzielnic głównej poprzez tablicę TZIP przewodami niepalnymi jak to zostało pokazane na rysunkach i opisane poniżej. Ze względu na wymogi certyfikacyjne dostawca wentylatorów winien zagwarantować dostawę całego kompletnego systemu tj zasilacza , wentylatora, zamknięć czerpni oraz wyrzutni i dmuchawy schładzającej .

Dodatkową funkcją instalacji oddymiania jest sterowania /wyłączenie napięcia/ z elektrozamykaczy drzwi wejściowych na korytarze i do recepcji stanowiących oddzielenia pożarowe dla klatki schodowej. W przypadku zadziałania instalacji elektrozamykacze zwolnią drzwi które zostaną zamknięte przez samozamykacze.

#### **Systemu oddymiania tworzą opisane niżej elementy:**

- centrala oddymiania – szt. 1
- przyciski oddymiania – szt. 8
- czujki dymu – szt. 20
- sygnalizator zadziałania szt. 1
- elektrozamykacze drzwi szt. 25
- zasilacz i sterownik /wspólna szafa/ do wentylatorów oddymiających szt.1
- wentylatory /oddymiające i kompensujący/
- dmuchawa schładzająca
- zamknięcia czerpni i wyrzutni
- zespoły kablowe dla zasilania i sterowania

Przedstawione rozwiązania zaprojektowano w oparciu o centralkę i urządzenia produkowane oraz dostarczane przez POLON ALFA i SMAY. Ponieważ jest to przykładowe rozwiązanie mające na celu przedstawienie ideę systemu oraz zasadę jego działania, Wykonawca robót może zastosować system innego producenta o właściwościach nie gorszych od zaprezentowanego.

#### **Centrala oddymiania**

Instalację oddymiania klatki schodowej zaprojektowano w oparciu o uniwersalną centralę sterującą /oddymiającą/ typu UCS 6000 współpracującą z systemem SAP w zakresie alarmowania. Połączenie pomiędzy centralami poprzez moduł komunikacyjny w centrali UCS. Wyzwalanie systemu oddymiania sygnałem z własnej pętli dozoru i przycisków oddymiania. Zabudowa centrali w portierni nad CSP – szczegółowa lokalizacja wg projektu aranżacji wnętrz. Okablowanie systemu z lokalizacją urządzeń oraz typami zastosowanych kabli pokazano na rysunkach.

#### **Detekcja – sygnały sterujące**

Do centrali zostaną połączone jako elementy sterujące:

- Czujka dymu systemu 4000
- Ręczny przyciski oddymiania
- Kontrola linii komunikacyjnych z zasilaczem ZUP

#### **Elementy wykonawcze**

- Zasilacz urządzeń pożarowych. Z centrali zostaną podane sygnały ZAŁĄCZ / WYŁĄCZ ODDYMIANIE do sterownika wentylatorów.
- Elektrozamykacze drzwiowe na korytarzu
- Centrala sygnalizacji pożaru – jako terminal dla centrali oddymiania
- Kaseta, wyświetlacz z napisem „UWAGA ODDYMIANIE”.

#### **Sygnały**

Projektuje się wyprowadzenie z centrali oddymiania następujących sygnałów

- „ODDYMIANIE ZAŁĄCZONE” i ALARM TECHNICZNY - do centrali sygnalizacji pożaru i pokazanie ich na wyświetlaczu centrali.
- ZAŁĄCZ I WYŁĄCZ ODDYMIANIE - do zasilacza ZUP
- Załącz wyłącz napis świetlny – kaseta z napisem „UWAGA ODDYMIANIE”.

### **Instalacja**

Projektuje się wyprowadzenie z centrali sygnału „ODDYMIANIE ZAŁĄCZONE” i ALARM TECHNICZNY do centrali sygnalizacji pożaru i pokazanie ich na wyświetlaczu centrali. Dodatkowo nad drzwiami wejściowymi zostanie zamontowana kaseta świetlna z napisem „UWAGA ODDYMIANIE”.

### **Instalacja systemu wykrywania dymu**

Instalację zaprojektowano przewodami do instalacji pożarowych. Typy przewodów podano na poszczególnych rysunkach. Prowadzenie przewodów zgodnie z przepisami obowiązującymi dla instalacji pożarowych i odprowadzenia dymu oraz ciepła tj jako zespoły kablowe. W piwnicy na korytkach kablowych podwieszonych do stropu. W pozostałych pomieszczeniach pod tynkiem ścian i stropów. Miejsce montażu poszczególnych urządzeń na planach instalacji. W każdym punkcie łączeniowym /gniazdo czujki, RPO/ należy zostawić zapas przewodu – około 20 cm. Kable powinny być wolne od naprężeń i ostrych zgięć. Trasy kablowe przewidziano oddzielne dla instalacji oddymiania oddalone od innych kabli minimum 15 cm, szczegóły ustalić w trakcie montażu trybem nadzoru autorskiego. Trasy zespołów kablowych oraz rozmieszczenie urządzeń pokazano na planach instalacji.

### **Instalacja dla elektrozrymaczy drzwi dymoszczelnych**

Celem spełnienia wymogu maksymalnej długości drogi ewakuacyjnej oraz oddzielenia stref pożarowych na korytarzach zaprojektowane drzwi dymoszczelne. Drzwi te normalnie otwarte mają się w razie zadymienia klatki schodowej samo- czynnie zamknąć wskutek działania samozamykaczy. Aby utrzymać te drzwi w stanie otwartym zastosowano elektro- trzymacze drzwiowe zasilane z centrali sterującej oddymianiem napięciem 24VDC z centrali UCS. Lokalizację elektrozrymaczy pokazano na planach instalacji. Szczegóły montażu urządzeń oraz prowadzenia zespołów kablowych należy uzgodnić w trakcie wykonawstwa trybem nadzoru autorskiego.

### **Instalacja dla wentylatorów**

Celem spełnienia wymogów odnośnie odprowadzenia dymu i ciepła z klatki schodowej zastosowano wentylatory oraz dmuchawę chłodzącą. Czerpnię i wyrzutnie wyposażone w siłowniki zamykające wloty. Urządzenia te wraz z zasilaczem pożarowym i aparaturą sterującą zamontowanymi we wspólnej szafie stanowią spójny system wentylacji oddymiającej. Lokalizację poszczególnych urządzeń oraz trasy zespołów kablowych pokazano na rysunkach. Zasilanie z zasilacza pożarowego ZUP. Podłączenie do zasilacza za pomocą zespołów kablowych. Typy i przekroje przewodów podano na schematach. Podłączenie urządzeń zgodnie z dokumentacją systemu wentylacji pożarowej. Sterowanie sygnałami z centrali oddymiania.

### **Zasilanie energią elektryczną**

Projektuje się wykonanie zasilania urządzeń oddzielnymi dedykowanymi obwodami wyprowadzonymi z rozdzielnic głównej obiektu z przed głównego wyłącznika pożarowego poprzez samoczynny układ załączenia rezerwy zamontowany w tablicy TZIP. Schemat pokazano na rysunku – schemat zasilania. Główną rozdzielnicę zasilającą obiekt należy rozbudować o rozłączniki bezpiecznikowe. Szczegóły zabudowy rozłączników zostaną uzgodnione trybem nadzoru autorskiego. Podłączenie tablicy należy wykonać kablami o odporności ogniowej FE180/PH90. Z tablicy tej należy zasilic:

- centralę sygnalizacji pożaru

- centralę oddymiającą
- zasilacz wentylacji ZUP-L

Tablicę pokazano na rysunku. Lokalizacja tablicy i szczegóły jej zabudowy należy uzgodnić trybem nadzoru autorskiego w trakcie montażu.

### **Materialy i osprzęt**

Instalację należy wykonać materiałami wyspecyfikowanymi w niniejszej dokumentacji. Wszystkie materiały muszą mieć potwierdzenie własności użytkowych lub certyfikatem dopuszczającym do stosowania w instalacjach ochrony pożarowej budynku. Wykonawca robót może zastosować odmienne od przedstawionych urządzenia i osprzęt jednakże ma obowiązek przedstawienia dokumentów potwierdzających identyczne własności użytkowe, nie gorsze właściwości niż wydane w niniejszej dokumentacji, i zapewniające funkcjonalność spełniającą wszystkie wymagania stawiane instalacją usuwania dymu i ciepła.

### **Uwagi dotyczące wykonania robót oraz użytych materiałów**

Całość robót należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami i normami oraz wiedzą techniczną. Wszystkie użyte materiały winny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania na terenie Polski. Dodatkowo urządzenia sygnalizacji pożaru, oddymiania, i ewakuacji winny posiadać certyfikaty CNBOP lub równoważne. Po zakończeniu prac Wykonawca robót sporządzi dokumentację powykonawczą oraz przekaze Zamawiającemu pozostałe dokumenty budowy wymagane odnośnymi przepisami. Wszystkie nazwy własne lub symbole zastosowanych wyrobów jak również producentów aparatury i osprzętu przywołane w niniejszej dokumentacji należy traktować jako przykładowe, wyznaczające standard wykonania oraz parametry na podstawie których wykonano obliczenia ich doboru, rozmieszczenia jak również ilości. Inwestor lub projektant ma prawo zakwestionować proponowaną przez Wykonawcę zmianę w przypadku wątpliwości co do rzetelności parametrów przedstawionych w kartach produktu.

## **5.2. OŚWIETLENIE**

### **Oświetlenie ogólne**

Oświetlenie ogólne korytarzy spełniające wymagania normy pozostawia się istniejące. Modernizacji podlega oświetlenie spoczników w sposób zapewniający średnie natężenie oświetlenia na drodze komunikacyjnej w wysokości 100 lx. Projektuje się zastosowanie opraw ze źródłami światła LED typu S6000 LED 1505 produkcji ESSYSTEM – kod oprawy 3837102 lub równoważnej o identycznej bryle rozsyłu światła. Oprawy należy podłączyć do istniejącej instalacji. Rozmieszczenie opraw oraz sposób montażu pokazano na planach instalacji oświetlenia.

### **Oświetlenie awaryjne**

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano w oparciu o istniejącą w obiekcie instalację którą należy uzupełnić o przewody do podłączenia projektowanych opraw. Nową część instalacji należy wykonać przewodami NHXH 3x1,5mm<sup>2</sup> w klasie B2ca,s1a,d0,a1 wg. CPR. Oprawy oświetleniowe dostosowano do opraw istniejących. Obliczenia fotometryczne przeprowadzono w programie DIALux przyjmując do obliczeń dane fotometryczne opraw AWEX - LOVATO o mocy 3W typu LVNC – charakterystyka korytarzowa i LVNO – charakterystyka dla przestrzeni otwartych. Średnie obliczone natężenie na poziomie podłogi wynosi 3 lx. Dopuszcza się zastosowanie opraw innego producenta o identycznych parametrach i rozsyłe światła. Oprawy oświetleniowe z wbudowanym baterijnym zasilaczem wewnętrznym i autotestem. Rozmieszczenie opraw pokazano na planach instalacji. Montaż nastropowy zgodnie z wytycznymi producenta. Przed wejściem do budynku należy zamontować oprawę zewnętrzną. Ustawienie opraw oświetlenia awaryjnego 'NA CIEMNO'.

## **OCHRONA PRZECIW PORAŻENIOWA**

Jako ochronę przeciwporażeniową przyjęto zgodnie ze stanem istniejącym:

Ochrona w stanie normalnym – podstawowa - Izolacje i osłony aparatów i urządzeń

Ochrona w stanach awaryjnych – dodatkowa – samoczynne wyłączenie napięcia zasilania w sieci TN-C-S. Spełnienie wymagań odnośnie ochrony przeciwporażeniowej należy po zakończeniu robót potwierdzić pomiarami.

## **UWAGI KOŃCOWE**

Przedstawioną w niniejszej dokumentacji instalację należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami i normami oraz wiedzą techniczną jak również wytycznymi dotyczącymi instalacji oświetlenia. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne instalacji oraz natężenia oświetlenia. Protokoły z pomiarów należy dołączyć do dokumentów odbiorowych wykonanych robót montażowych. Wykonawca robót sporządzi dokumentację powykonawczą oraz przekaze Zamawiającemu pozostałe dokumenty budowy wymagane odnośnymi przepisami.

## **MATERIAŁY I OSPRZĘT**

Instalację należy wykonać materiałami wyspecyfikowanymi w niniejszej dokumentacji. Wszystkie materiały muszą mieć potwierdzenie własności użytkowych lub certyfikatem dopuszczającym do stosowania w instalacjach ochrony pożarowej wydanym przez CNBOP lub równoważną jednostkę certyfikującą. Wykonawca robót może zastosować odmienne od przedstawionych urządzenia i osprzęt jednakże ma obowiązek przedstawienia dokumentów potwierdzających identyczne własności użytkowe, nie gorsze właściwości niż wydane w niniejszej dokumentacji, i zapewniające funkcjonalność spełniającą wszystkie wymagania stawiane instalacji oświetlenia.

Wszystkie nazwy własne lub symbole zastosowanych wyrobów jak również producentów aparatury i osprzętu przywołane w niniejszej dokumentacji należy traktować jako przykładowe, wyznaczające standard wykonania oraz parametry na podstawie których wykonano obliczenia ich doboru, rozmieszczenia jak również ilości. Inwestor lub projektant ma prawo zakwestionować proponowaną przez Wykonawcę zmianę w przypadku wątpliwości co do rzetelności parametrów przedstawionych w kartach produktu.

## **Uwagi końcowe.**

Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP oraz obowiązującymi aktami prawnymi. Instalacje należy wykonać w oparciu o " Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych". Część D : „Roboty instalacyjne” zeszyt 2 : „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” Warszawa 2004r. Wszystkie zainstalowane aparaty i urządzenia elektryczne powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz zgodności z wymaganiami polskich norm. Wszystkie zainstalowane aparaty i urządzenia elektryczne powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz zgodności z wymaganiami polskich norm.

Przed włączeniem wykonanych instalacji elektrycznych pod napięcie wykonać pomiary: skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, Izolacji przewodów, rezystancji uziemień. Z przeprowadzonych pomiarów sporządzić protokoły pomiarowe. Instalacje należy poddawać okresowym badaniom rezystancji izolacji przewodów oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej nie rzadziej, niż co 5 lat.

### *Trasowanie*

Trasa instalacji elektrycznych 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.

### *Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów*

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### *Przejścia przez ściany i stropy*

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,

przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,

obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### *Montaż sprzętu, osprzętu*

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 lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

### *Podejście do odbiorników*

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłożu 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. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### *Układanie przewodów*

#### Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

#### Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,

wkręcanie nagwintowanych końców rur,

wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

#### Przewody izolowane kabelkowe na uchwytach

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

#### Instalacja układana na uchwytach

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

#### Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

#### Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.

#### Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

### Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone 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 przyłączenie. 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 zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### Przyłączanie 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, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

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

### Montaż tablicy rozdzielczej i złącza kablowego

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,  
dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,  
założyć osłony zdjęte w czasie montażu  
podłączyć obwody zewnętrzne  
podłączyć przewody ochronne

### Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

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 lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty

(haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zawieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inwestora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową lub ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inwestora. Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- 1) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - zagadnienia bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników pomiarów, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków,
  - proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;
- 2) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku i wyładunku materiałów, konstrukcji itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, legalizacja urządzeń, itp.)
  - prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

### **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie lub ST, stosować można wytyczne

krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

#### **6.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **6.5. Kontrola i sprawdzenie jakości wykonania robót- zakres**

Kontrola jakości wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją polega na sprawdzeniu zgodności wykonania prac z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, zaleceniami Inwestora i obowiązującymi przepisami.

##### *Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej*

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie przytoczonymi w ST normami i przepisami

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

##### *Roboty w zakresie oprav elektrycznych*

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,

właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd

załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem

wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

#### **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

##### *7.1. Ogólne zasady obmiaru robót*

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową lub ST. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu umówionej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

##### *7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów*

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż

linii osiowej.

Jeśli projekt, ST lub przedmiar robót właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami projektu, przedmiaru robót lub ST. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach takich jak [m] ułożonych kabli, przewodów, listew itp., [szt.] zamontowanych urządzeń, osprzętu itp. i wpisuje do rejestru obmiarów.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **8. Odbiór robót budowlanych**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń zawartych w umowie, lub w projekcie lub ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych 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 Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli tych sieci i urządzeń podziemnych jakie zostały w trakcie robót odkryte i zabezpieczone, zgodnie z treścią właściwych uzgodnień. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w

konfrontacji z dokumentacją projektową lub ST i uprzednimi ustaleniami.

### *8.3. Odbiór częściowy*

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### *8.4. Odbiór ostateczny robót*

#### Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbiorowych. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora 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 lub SST. W toku odbioru ostatecznego 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 przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została
- sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodne z projektem lub ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z projektem lub ST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i
- przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót kablowych i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

### Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w „ST-1.0.0. Wymaganiach ogólnych”.

## **10. Dokumenty odniesienia i przepisy związane**

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

PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalenie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-4-41: 2009 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa

PN-HD 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 4-45: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-442:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-HD 60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi (oryg.)

PN-HD 60364-4-444:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zanurzeniowymi elektromagnetycznym

PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia

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

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

PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie (oryg.)

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 -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza  
PN-HD 60364-5-534:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.)  
PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia  
PN-HD 60364-5-54:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych  
PN-HD 60364-5-56:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa (oryg.)  
PN-HD 60364-5-559:2010 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe  
PN-IEC 60364-7-713:2005 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Meble  
PN-IEC 60364-7-714:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warszawa 2014 r. Instytut Techniki Budowlanej - Część D. Roboty instalacyjne elektryczne