



MPROJEKT POLSKA Sp. z o.o.
04-874 Warszawa, ul. Przewodowa 29
NIP: 524-27-53-987 · REGON: 146314188
tel./fax 22 123-44-50 · biuro@mprojekt.waw.pl
www.mprojekt.waw.pl

NAZWA OPRACOWANIA: SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH		
NAZWA INWESTYCJI: REMONT POKRYCIA DACHU WRAZ Z DOCIEPLENIEM, INSTALACJI ODGROMOWEJ, KOMINÓW ORAZ REMONTU INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ, INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI, INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, TELETECHNICZNEJ, TELEINFORMATYCZNEJ I SSWiN BUDYNKU NR 58 KOMPLEKSU WOJSKOWEGO K-0044 PRZY UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13 W WARSZAWIE		
NAZWA I KATEGORIA OBIEKTU: KATEGORIA XII – OBIEKT BUDOWLANY SIŁ ZBROJNYCH		
ADRES INWESTYCJI: UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13, 00-909 WARSZAWA NR DZIAŁKI: 73/160, OBRĘB: 2-04-04 JEDN. EWID. 146517_8 DZIELNICA WŁOCHY		
INWESTOR: JEDNOSTKA WOJSKOWA NR 6021 – SKARB PAŃSTWA UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13 00-909 WARSZAWA		
NR SPECYFIKACJI: ST-4 BRANŻA ELEKTRYCZNA		
SPIS SPECYFIKACJI:		
ST-1	BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	
ST-2	BRANŻA SANITARNA W ZAKRESIE C.O. ORAZ WOD.-KAN.	
ST-3	BRANŻA SANITARNA W ZAKRESIE INSTALACJI FREONOWEJ	
ST-4	BRANŻA ELEKTRYCZNA	
ST-5	BRANŻA TELETECHNICZNA W ZAKRESIE SSWiN i CCTV	
ST-6	BRANŻA TELETECHNICZNA W ZAKRESIE SIECI LAN	
ST-7	BRANŻA TELETECHNICZNA W ZAKRESIE SSP	
ZESPÓŁ AUTORSKI:		
Projektant w specjalności elektrycznej: mgr inż. Marcin Ołdziej	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacje elektryczne Wa-379/02	

WARSZAWA, 1 PAŹDZIERNIK 2022r.

Kod CPV	Opis
45000000-7	Wymagania ogólne
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45314310-7	Układanie kabli
45312310-3	Ochrona odgromowa

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot specyfikacji	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	4
1.4. Ogólne wymagania	4
1.5. Określenia podstawowe	5
2. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów	7
3. Materiały i roboty montażowe instalacji	7
3.1. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji	7
3.2. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji	7
3.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych	7
3.4. Montaż przewodów	7
3.5. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	8
3.6. Przejście przez ściany i stropy	8
3.7. Układanie przewodów	9
3.8. Rozdzielnice elektryczne	10
4. Rozwiązania techniczne	10
4.1. Rozdzielnice	10
4.2. Wykonanie instalacji, układanie kabli, zabezpieczenia	11
5. Próby i pomiary	14
6. Odbiór robót	15
7. Przepisy związane	16
7.1. Polskie normy	16
7.2. Ustawy	16
7.3. Rozporządzenia	17
7.4. Inne publikacje	18

1. Wstęp

1.1.Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych dla zadania.: Remont pokrycia dachu wraz z dociepleniem, instalacji odgromowej, kominów oraz remontu instalacji wodno-kanalizacyjnej, instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji, instalacji elektrycznej, teletechnicznej, teleinformatycznej i SSWiN budynku nr 58 kompleksu wojskowego K-0044 przy ul. Żwirki i Wigury 9/13 w Warszawie”

1.2.Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji wyżej wymienionych robót.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót w zakresie instalacji elektrycznych.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- instalacje wewnętrzne elektryczne w budynku:
 - instalację oświetlenia podstawowego;
 - instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego;
 - instalację oświetlenia zewnętrznego;
 - instalację gniazd wtyczkowych ogólnych;
 - instalację gniazd wtyczkowych dedykowanych dla instalacji komputerowej;
 - instalację gniazd wtyczkowych dedykowanych dla instalacji technologii pomieszczeń pralni;
 - instalację siłową dedykowaną dla zasilania instalacji wentylacji i klimatyzacji;
 - zasilenie instalacji teletechnicznych, niskoprądowych,
 - zasilanie urządzeń Ppoż. (instalacji SSP, instalacji oddymiania.);
 - instalację połączeń wyrównawczych;
 - instalację odgromową;
 - instalację uziemiającą;
 - rozdzielnice elektryczne;
 - przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Realizacja w/w robót winna być przeprowadzona z uwzględnieniem okresów przygotowawczych związanych z zakupami materiałów, transportem na miejsce budowy, przygotowaniem do prac montażowych, aby nie spowodować żadnych opóźnień w realizacji inwestycji.

1.4.Ogólne wymagania

Zobowiązania i kwalifikacje Wykonawcy:

Wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją i zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nieuwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na rysunkach, bądź wynikającego z samej koncepcji.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć

wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyka istniejące na budowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z zapisami ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji”.

Wykonawca powinien posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania prac, których się podejmuje.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości oraz niewielkie zmiany tras prowadzenia przewodów wynikające z ewentualnymi kolizjami z elementami konstrukcji budynku lub innymi instalacjami, niemożliwymi do przewidzenia na etapie projektowania. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować w oparciu o Polskie Normy, oraz inne przepisy dotyczące przedmiotowych instalacji.

Wszelkie urządzenia i części instalacji należy wyposażać w oprzyrządowanie wymagane do ich nienagannej pracy i poprawnego serwisu w dalszym użytkowaniu.

1.5.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych” oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

ST	- specyfikacja techniczna
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
PZJ	- program zapewnienia jakości
BHP	- bezpieczeństwo i higiena pracy

–Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

–Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

–Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

–Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

–Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

–Obwód – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód składa się z przewodów ochronnych (jeżeli są) i związanych z nimi urządzeń rozdzielczych, sterowniczych i wyposażenia dodatkowego. Przewód ochronny może być wspólny dla kilku obwodów.

–Trasa instalacji - pas na ścianie, suficie, podłodze lub konstrukcji budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów.

–Napięcie znamionowe instalacji – napięcie na które instalacja elektryczna lub jej część została zbudowana.

–Osprzęt instalacyjny - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia przewodów i kabli.

–Osłona przewodu (kabla) - konstrukcja przeznaczona do ochrony przewodu (kabla) przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

–Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie instalacji elektrycznej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego instalacji przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej instalacji elektrycznej lub dowolnej instalacji.

–Zbliżenie - takie miejsce na trasie, w którym odległość między instalacją elektryczną, a urządzeniem itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

–Przepust instalacyjny - konstrukcja o przekroju okrągłym lub prostokątnym przeznaczona do ochrony przewodu izolowanego przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.

– Rozdzielnica - zespół urządzeń elektroenergetycznych składający się z aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej przeznaczony do rozdziału energii elektrycznej, łączenia i zabezpieczenia linii oraz obwodów zasilających i odbiorczych.

– Ochrona wewnętrzna - zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozprysku prądu pioruna w urządzeniu piorunochronnym.

–Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

– Przewód uziemiający - przewód łączący przewód odprowadzający z uziemieniem.

– Rezystancja uziemienia - rezystancja statyczna między uziemieniem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.

– Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

– Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:

– wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

– osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,

– montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,

– montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami.

– Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia

(uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

– Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

– Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami.

2. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW I WYROBÓW

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, ST i poleceniami Nadzoru.

3. MATERIAŁY I ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

3.1. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do montażu instalacji

Materiały i wyroby przeznaczone do robót montażowych instalacji elektrycznych mogą być przejęte na budowę jeśli spełniają następujące warunki:

- są właściwie oznakowane i opakowane
- posiadają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych fabrykatów
- również karty katalogowe wyrobów i firmowe wytyczne stosowania wyrobów
- na budowie jest przygotowane odpowiednie pomieszczenie do przechowywania tych wyrobów.

Stosowanie materiałów i wyrobów nieznanego typu lub nieznanego pochodzenia jest całkowicie zabronione.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

3.2. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji

Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do montażu instalacji elektrycznych powinny być przechowywane i magazynowane w pomieszczeniach suchych, wolnych od zanieczyszczeń pyłowych oraz gazów i par cieczy agresywnych chemicznie. Materiały i wyroby powinny być przechowywane w fabrycznych opakowaniach i zabezpieczeniach. Warunki klimatyczne w pomieszczeniu magazynowym (temperatura i wilgotność) – wg instrukcji producenta wyrobów i materiałów.

3.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów instalacyjnych

Materiały i wyroby instalacyjne powinny być transportowane w opakowaniach fabrycznych, środkami transportu dostosowanymi do rodzaju materiału i wielkości opakowań. W czasie transportu należy zachować ostrożność, aby nie spowodować uszkodzenia materiałów.

3.4. Montaż przewodów

Ogólne wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy wykonywaniu instalacji elektrycznych w budynku podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”. Metoda wykonywania instalacji elektrycznych uzależniona jest od warunków techniczno organizacyjnych

określonych przez użytkownika obiektu i inwestora, a zawartych w specyfikacji przetargowej. Warunki te określają ogólne zasady robót, ich okres i terminy poszczególnych etapów.

3.5.Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych i teletechnicznych, 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.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- pudełka elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,

pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

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

Główne ciągi instalacji elektrycznych układać na korytkach i/lub drabinkach kablowych. Poza korytkami/drabinkami instalacje układać w rurkach lub na uchwytach. Należy tak prowadzić instalację, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie na instalacje innych branż oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przeciążenia, przepięcia 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.

Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych.

3.6.Przejście 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.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a

wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

3.7. Układanie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach lub poprzez puszkę instalacyjną. 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.

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).

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego.

Należy stosować nowe rozporządzenie, nazywane w skrócie CPR, Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 roku modyfikujące obowiązującą dotąd Dyrektywę Rady nr 89/106/EWG i ustala nowe warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych. Postanowienia nowego rozporządzenia są ściśle powiązane z wejściem w życie zharmonizowanej, nowej normy PN-EN 50575, która w szczegółowy sposób ustala wymagania dotyczące przewodów elektrycznych jako wyrobów budowlanych.

Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne, które na stałe będą zamontowane na budynkach, takie jak np. przewody instalacyjne, są wyrobami budowlanymi. Dlatego zgodnie z normą każdy z wyrobów musi być oznakowany w sposób jednoznacznie opisujący jego klasę reakcji na ogień. Dodatkowo kable i przewody muszą być odpowiednio oznakowane w sprawie deklarowanej klasy reakcji na ogień.

Określenie klasy reakcji na ogień opiera się przede wszystkim na badaniu zgodnie z normą EN 50399 oraz PN-EN 60332-1.

3.8. Rozdzielnice elektryczne

Obudowy stanowią element pomocniczy przy budowie rozdzielnic elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna.

Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadaną przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 50298:2004, PN-EN 62208:2005 (U).

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy; sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów złącznych i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki).

Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004. Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Przewody o przekroju żyły do 2,5 (4) mm należy pocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Wszystkie połączenia między szynami zbiorczymi a aparatami wykonać płaskownikami miedzianymi o obciążalności dobranej do obciążalności rozłącznika lub wyłącznika a nie wartości dobranego zabezpieczenia (wkładki lub prądu znamionowego).

4. Rozwiązania techniczne

4.1. Rozdzielnice

- Na zewnątrz przy elewacji budynku należy zamontować rozdzielnicę elektryczną z wyłącznikiem głównym. Na zewnątrz przy elewacji budynku obok złącza kablowego ZK zostanie zamontowana rozdzielnica elektryczna z wyłącznikami głównymi WG. Rozdzielnica ta będzie wykonana jako certyfikowana, wyposażona w wyłączniki główne wraz ze sterowaniem. Rozdzielnica WG pełni rolę **PRZECIWPÓŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU** w systemie ochrony przeciwpożarowej. Przyciski sterownicze zostaną umieszczone w budynku lokalizacja wg planów instalacyjnych. Obwód sterowniczy należy wykonać przewodem o odporności ogniowej E90 NHXH5x1,5mm², układanym na trasach kablowych o takiej samej ognioodporności. Z rozdzielnic WG z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu zasilona zostanie rozdzielnica RPoż dla urządzeń Ppoż. (instalacji oddymiania i

systemu sygnalizacji pożarowej).

- Rozdzielnice główne zewnętrzne budynku TG1.1 i TG2.1 zbudowane zostaną jako rozdzielnica wnekowe metalowe, o stopniu szczelności IP43, zamykane na drzwi z zamkiem. W rozdzielnicach głównych zainstalowane będą wyłącznik mocy, rozłączniki bezpiecznikowe, ochronniki przeciwprzepięciowe, wyposażenie wg schematu.

Z rozdzielnic TG1.1 i TG2.1 zasilane będą: rozdzielnice główne wewnętrzne w budynku TG1.2 i TG2.2, istniejące rozdzielnice pralni i suszarni w części budynku poza zakresem opracowania.

- Rozdzielnice główne wewnętrzne budynku TG1.2 i TG2.2, zbudowane zostaną jako rozdzielnice przyściennie, metalowa, o stopniu szczelności IP40, zamykane na drzwi z zamkiem. W rozdzielnicach zamontowana będzie aparatura rozdzielcza: rozłączni izolacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, styczniki, lampki kontrolne, ochronniki przeciwprzepięciowe. Z rozdzielnic TG1.2 i TG2.2 zasilane będą: rozdzielnice obwodów ogólnych TS..., rozdzielnice komputerowe TK... rozdzielnica RWC. Szczegóły na schemacie rozdzielnic.

Rozdzielnice główne TG1.2 i TG2.2 w budynku zamontowane będą w dotychczasowych lokalizacjach w ciągu komunikacyjnym obiektu i będą objęte działaniem przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

- Do rozdziału energii elektrycznej przewiduje się montaż rozdzielnic piętrowych na poszczególnych kondygnacjach. Istniejące rozdzielnice należy zdemontować i wymienić na nowe. Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic głównych TG1.2 i TG2.2 (lewa i prawa część budynku) istniejącymi kablami typu YKY, wg schematów. Rozdzielnice piętrowe montowane będą we wnękach, w szachtach elektrycznych, w głównych ciągach komunikacyjnych. Tablice będą wykonane jako wnekowe o stopniu szczelności IP40, z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamki. Przewiduje się w rozdzielnicach elektrycznych 20% zapasu miejsca na aparaturę modułową.

Rozdzielnice będą objęte działaniem Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu obiektu.

- Do rozdziału energii elektrycznej obwodów dedykowanych dla instalacji sieci komputerowej przewiduje się montaż tablic komputerowych TK... na poszczególnych kondygnacjach obok tablic TS.... Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic głównych TG1.2 i TG2.2 kablami typu N2XH5x16mm², wg schematów. Tablice komputerowe montowane będą we wnękach, w szachtach elektrycznych, w głównych ciągach komunikacyjnych. Tablice będą wykonane jako wnekowe o stopniu szczelności IP40, z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamki. Przewiduje się w rozdzielnicach elektrycznych 20% zapasu miejsca na aparaturę modułową.

Rozdzielnice będą objęte działaniem Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu obiektu.

- W pomieszczeniu technicznym węzła cieplnego zlokalizowane będą rozdzielnice RWC. Po stronie branży elektrycznej wymiana kabla zasilającego rozdzielnicę RWC. Rozdzielnica RWC zasilane będą z rozdzielnic głównej budynku TG1.2 kablem N2XH₅o5x4mm² układanymi w rurce p/t i n/t.

Rozdzielnice będą objęte działaniem Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu dla budynku.

- Układ pomiarowy poza zakresem opracowania

4.2. Wykonanie instalacji, układanie kabli, zabezpieczenia

- Instalacja oświetlenia podstawowego

W budynku należy wykonać instalację oświetlenia podstawowego, spełniające wymagania Polskiej

Normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsca pracy”

- pokoje biurowe i pracy - $E_{\text{śr}} \geq 500\text{lx}$
- szatnie, łazienki - $E_{\text{śr}} \geq 200\text{lx}$
- pomieszczenia z urządzeniami technicznymi i rozdzielczymi - $E_{\text{śr}} \geq 300\text{lx}$
- pomieszczenia socjalne - $E_{\text{śr}} \geq 300\text{lx}$
- pomieszczenia techniczne - $E_{\text{śr}} \geq 200\text{lx}$
- komunikacja - $E_{\text{śr}} \geq 150\text{lx}$

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych pokazano na planach instalacyjnych projektu. Przewiduje się oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED, wg specyfikacji. Instalacji będzie wykonana przewodami kabelkowymi 750V, N2XH3x1,5mm² układanymi p/t, na korytach kablowych. Oświetlenie w obiekcie montowane będzie w stropie podwieszanym, bezpośrednio na stropie lub jako oprawy kinkietowe na ścianie. W zależności od rodzaju pomieszczeń będzie zastosowany osprzęt szczelny (IP-44) lub zwykły (IP-20).

Sterowanie oświetlenia:

- ręcznie łącznikiem przy wejściu do pomieszczeń;
- poprzez czujniki zmierzchowe, zegar astronomiczny (oświetlenie na zewnątrz budynku).

- Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

W budynku należy wykonać instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 1838:2013-11 „Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne”. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne przewiduje się, na wszystkich drogach ewakuacyjnych. Oświetlenie będzie uruchamiać się automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego nie później niż 2 sek. po jego zaniku. Oświetlenie będzie działać przez co najmniej 1 godzinę oraz będzie zapewniać osiągnięcie średniego natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 2lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi nie mniej niż 1,0lx. Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego w miejscu zainstalowania gaśnic, hydrantów, przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu, przycisków ROP, oddymiania, będzie wynosić co najmniej 5 lx.

Ponadto przewiduje się oprawy awaryjne kierunkowe (z piktogramem) na wszystkich drogach ewakuacyjnych. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie osiągało 50 % wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5 s, a natomiast pełny poziom natężenia oświetlenia osiągnięty będzie w czasie nie dłuższym niż 60s. Oprawy te będą posiadały w moduły awaryjnego utrzymania zasilania na 1 godzinę. Oprawy muszą posiadać źródło światła LED oraz auto test. Instalacja zostanie wykonana przewodem N2XH4x1,5mm² układanym pod tynkiem i na korytkach kablowych. Oświetlenie zasilane będzie z rozdzielnic piętrowych TS....

Wszystkie oprawy awaryjne będą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2015-01 „Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego będą posiadać w tym zakresie świadectwa dopuszczenia CNBOP.

- Instalacja oświetlenia zewnętrznego

W budynku należy wykonać instalację oświetlenia zewnętrznego. Oprawy należy zamontować na elewacji budynku, nad wejściami do budynku. Oświetlenie sterowane będzie czujką zmierzchową i zegarem astronomicznym oraz ręcznie łącznikiem. Oświetlenie będzie zasilane z rozdzielnic głównej TG...

- Instalacja gniazd wtyczkowych

W budynku należy wykonać instalację gniazd wtyczkowych ogólnych. Przewidziano gniazda wtyczkowe

1L+N+PE, 10/16A, 230V p/t w wykonaniu normalnym (IP-20) i szczelnym (IP-44). Instalacja będzie wykonana przewodem 750V, typu N2XH układana p/t, w kanałach kablowych dla zestawów gniazdowych.

Instalacja będzie wykonana przewodem 750V, typu N2XH układanym p/t, w rurkach ochronnych n/t, w listwach instalacyjnych PCV n/t. Zasilanie z rozdzielnic piętrowych TS....

- Instalacja gniazd wtyczkowych dedykowanych

W budynku należy wykonać instalację gniazd wtyczkowych dedykowanych dla sieci komputerowej. Przewidziano gniazda wtyczkowe 1L+N+PE, 10/16A, 230V, w wykonaniu normalnym typu DATA. Instalacja będzie wykonana przewodem 750V, typu N2XH. Instalacja będzie wykonana przewodem 750V, typu N2XH układanym p/t, w rurkach ochronnych n/t, w listwach instalacyjnych PCV n/t. Zasilanie z rozdzielnic piętrowych TK....

- Instalacja zasilania wentylacji i klimatyzacji

W budynku należy wykonać zasilanie instalacji wentylacji, klimatyzacji. Podłączenie urządzeń według dtr urządzenia. Instalacje siłowe zasilane będą z rozdzielnic TG... oraz rozdzielnic piętrowych TS... przewodem 750V, typu N2XH układana p/t i rurkach ochronnych.

Kable zasilające sterownicze od jednostek wewnętrznych do jednostki zewnętrznej należy prowadzić wraz z linią freonową. Urządzenia wentylacyjne fabrycznie wyposażone będą we własną automatykę i sterowanie. Po stronie branży elektrycznej należy doprowadzenie zasilania do urządzeń.

- Instalacja oddymiania

W budynku dla klatek schodowych przewidziano systemy oddymiania. Projekt przewiduje zasilanie central oddymiania zlokalizowanych na klatkach schodowych, na ostatniej kondygnacji, pod stropem. Centralę należy zasilić z rozdzielnic RPoż sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu kablem NHXH E90 3x1,5mm² układanymi na uchwytych kablowych E90, pod tynkiem.

- Instalacja zasilania urządzeń Ppoż

W budynku dla urządzeń przeciwpożarowych projektuje się rozdzielnicę WG/RPoż. Rozdzielnica WG/RPoż będzie wydzieloną w rozdzielnic TG1.1 i TG2.1. Z rozdzielnic WG/RPoż projektuje się zasilanie dla:

- centrale oddymiania, przewody NHXH E90 3x1,5mm²;
- centrale Systemu Sygnalizacji Pożaru, przewody NHXH E90 3x1,5mm².

- Instalacja odgromowa

Na dachu budynku należy wykonać instalację odgromową. Wielkość oczek siatki 20x20m, średnia odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi 20m. Minimalna ilość przewodów odprowadzających wynosi 2. Na dachu należy zastosować instalację z drutu stalowego FeZnØ8mm. Instalację wykonać na wspornikach klejonych do powierzchni dachu lub przykręcanych do powierzchni kominów (min. 4szt. na komin).

Do instalacji odgromowej można wykorzystać elementy zamontowane na dachu (obróbki blacharskie), pod warunkiem zachowania ciągłości połączenia i grubości blachy min 0,5mm.

- na dachu i na kominach zwody pionowe i poziome niskie nie izolowane wykonane jako siatka z drutu ocynkowanego FeZnØ8mm montowane na wspornikach przykręcanych do powierzchni komina oraz przyklejanych do powierzchni dachu,
- do ochrony urządzeń wentylacyjnych na dachu należy zastosować antenki z drutu FeZnØ8mm, dł 1,0m. Dodatkowo do ochrony urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych zastosować należy maszty od-

gromowe o wysokości $h=3,0\text{m}$. Maszty odgromowe montowane na trójnogu i stopach betonowych trwale przymocowanych do podłoża. Maszty odgromowe należy podłączyć do instalacji odgromowej. Przewody odprowadzające wykonać z drutu $\text{FeZn}\varnothing 8\text{mm}$ prowadzonego na uchwytych systemowych po elewacji. Przewody odprowadzające będą połączone z uziomem poprzez złącza probiercze ZP, montowanych w obudowach ochronnych w elewacji.

- Instalacja uziemiająca

Dla budynku należy wykonać instalację uziemiającą. W obiekcie zastosować uziom szpilkowy. Szpilki zabijać do momentu uzyskania żądanej rezystancji. Szpilki połączyć z płaskownikiem który należy wprowadzić do rozdzielnic TG oraz RWC. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancji ($R < 10\Omega$).

- Instalacja połączeń wyrównawczych

W budynku należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Obok rozdzielnic RG należy zamontować główną szynę wyrównawczą GSW. GSW połączyć linką $\text{LY}95\text{mm}^2$ z zaciskiem PE rozdzielnic TG1.1 i TG2.1 GSW połączyć z uziomem szpilkowym za pomocą płaskownika $\text{FeZn}30\times 4\text{mm}$. Do GSW podłączyć linki $\text{LY}16\text{mm}^2$ układane p/t w RG28 dla:

- miejscowych szyny wyrównawczych
- projektowanych rozdzielnic.

W pomieszczeniach sanitarnych armaturę i urządzenia zainstalowane na rurach wykonanych z tworzywa PP nie należy podłączać do instalacji wyrównawczej.

W pomieszczeniach sanitarnych przewiduje się miejscowe szyny wyrównawcze MSW. MSW należy montować pod umywalkami lub pod zlewozmywakami we wnękach zamykanych drzwiczkami o wymiarach $100\times 100\text{mm}$ lub w obudowie na ścianie. MSW będzie połączona z szyną PE rozdzielnic, przewodami $\text{LY}16\text{mm}^2$. Do MSW będą podłączone elementy metalowe w łazienkach, pomieszczeniach socjalnych itp. (umywalki, zlewozmywaki, regały, kanały wentylacyjne) przewodami $\text{LY}4\text{mm}^2$ układanymi w ściankach, w rurkach typu peszel.

- Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Budynek należy wyposażyć w Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu. Wyłączniki główne rozdzielnic TG1.1 i TG2.1 dla budynku będą pełnić rolę przeciwpowarowego wyłącznika prądu dla obiektu. Wyłączniki PPOż będą wykonane jako certyfikowana rozdzielnica wraz z wyłącznikami mocy i sterowaniem, a elementy sterownicze zostaną wyniesione w postaci przycisków z sygnalizacją w kasecie z szybką w okolicie głównego wejścia do budynku, wejść do klatek schodowych I i II oraz przy rozdzielnic wyłącznika Ppoż.

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu będzie wyłączał wszystkie odbiory zasilania podstawowego w budynkach z wyjątkiem urządzeń, które muszą pracować podczas pożaru. Sterowanie PpożWP przewodem typu NHXH E-90 $5\times 1,5\text{mm}^2$ montowane na uchwytych E90.

5. PRÓBY I POMIARY

- Sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych instalacji
- Atesty i certyfikaty na użyte materiały i urządzenia
- Dokumentacja powykonawcza

montażowych. Podczas prac przestrzegać zasad BHP. Roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-

Próby montażowe

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar natężenia oświetlenia
- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień,
- sprawdzenie zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

6. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

- przewody i kable podlegające замуrowaniu
- przewody i kable podlegające zabudowie
- kable podlegające zasypaniu

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 Budowlanego z ramienia Inwestora. 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 Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

- 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. 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. 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 przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

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 powykonawczą,
- certyfikaty i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,

- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu
- wyniki pomiarów, zadymień i testów,

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 zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

- Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:
 - projektową dokumentację powykonawczą,
 - protokoły z dokonanych badań i pomiarów
 - dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy;
 - Dziennik budowy, protokół z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania;
 - protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji przewodów oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
 - protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
 - certyfikaty zgodności z PN na zastosowane materiały, wyroby i urządzenia;
 - deklaracje zgodności z Aprobata Techniczna na zastosowane materiały wyroby i urządzenia; – dokumentację techniczną – ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń technicznych.

7.PRZEPISY ZWIĄZANE

7.1.Polskie normy

1. PN-EN 60529:2003/AC: 2017-12 Stopnie ochrony zapewnianej przez obwody (Kod IP)
2. PN-EN 13032-2:2018-02 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsca pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
3. PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
4. PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5. PN-HD 60364-5-54:2011 (uznaniowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne (oryg.).
6. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
7. PN-HD 60364-5-52:2011 (uznaniowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie (oryg.).
8. PN-HD 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
9. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
10. PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

11. PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
12. PN-EN 60598-1:2015-04 Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania (oryg.).
13. PN-EN 12464-1:2011 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
14. PN-EN 13032-2:2018-02 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsca pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
15. PN-EN 13032-1+A1:2012 Światło i oświetlenie -- Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych -- Część 1: Pomiar i format pliku
16. PN-HD 60364-4-46:2017 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
17. PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
18. PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
19. PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
20. PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
22. PN-EN 60099-1:2002 Ograniczniki przepięć -- Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego
23. PN-EN 60099-4:2009 Ograniczniki przepięć -- Część 4: Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego
24. PN-EN 60099-5:1999 Ograniczniki przepięć -- Zalecenia wyboru i stosowania
25. PN-EN 62561-1:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
26. PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
27. PN-EN 62561-3:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych (ISG)
28. PN-EN 62561-4:2011 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) -- Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów
29. PN-EN 62561-5:2011 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) -- Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień
30. PN-EN 62561-7:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) -- Część 7: Wymagania dotyczące substancji poprawiających jakość uziemień
31. PN-EN 62561-6:2011 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) -- Część 6: Wymagania dotyczące liczników uderzeń piorunowych (LSC)

7.2. Ustawy

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2021 r. poz. 2351, z późn. zm.),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2016 r., poz. 1570, z późn. zm.),
3. Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1351, 1356, z późn. zm.),
4. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2018 r. poz. 799, z późn. zm.),

7.3. Rozporządzenia

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. z 2015 r. poz. 1422, z późn. zm.),
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010, Nr 109, poz. 719, z późn. zm.),

3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117, z późn. zm.),
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012 r., poz. 462, z późn. zm.).

7.4. Inne publikacje

1. Warunki techniczno – organizacyjne podane w Katalogach Norm Pracy dla danego rodzaju robót.

Projektant:
mgr inż. Marcin Oldziej
upr. nr Wa-379/02
w spec. instalacji elektrycznych