generalny projektant:

ATΞLIΞR XXI PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA KRZYSZTOF KALERT
70-535 SZCZECIN
UL. OSIEK 1/4
NIP 851-119-21-05
T/F: 00 48 91 464 37 63 M: 695 426 810 E: atelier_xxi@wp.pl

Część:

ST-03

temat / obiekt / część:

ROBOTY BUDOWLANE POLEGAJĄCE NA REMONCIE POMIESZCZEŃ PARTERU ZSL W SŁUBICACH W RAMACH ZADANIA PN.:

MODERNIZACJA (REMONT INFRASTRUKTURY EDUKACYJNEJ) BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ LICEALNYCH W SŁUBICACH" W ZAKRESIE RZECZOWYM: „ROBOTY BUDOWLANE I INSTALACYJNE (REMONT POMIESZCZEŃ): - KLATKA SCHODOWA Z HALLEM I PRZYLEGŁYM WC NA PARTERZE BUDYNKU; FRAGMENT KORYTARZA ORAZ POMIESZCZENIE ŚWIETLICY Z PRZYLEGŁYM POMIESZCZENIEM GOSPODARCZYM NA PARTERZE BUDYNKU WRAZ Z WYMIANĄ WEWNĘTRZNEJ STOLARKI DRZWIOWEJ W OBRĘBIE POMIESZCZENIA ŚWIETLICY I AULI

adres:

ZESPÓŁ SZKÓŁ LICEALNYCH W SŁUBICACH, 69-100 SŁUBICE, UL. BOHATERÓW WARSZAWY 3, DZ.NR 370/8, OBRĘB: 1 SŁUBICE

inwestor:

POWIAT SŁUBICKI, 69-100 SŁUBICE, UL. JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 20,

kategoria obiektu budowlanego:	faza:	miejsce / data:
Kategoria: IX	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH **ETAP 2**	**SZCZECIN, 05.2026 R**

autor / projektant / opracował:	imię i nazwisko / uprawnienia / specjalność:	podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTANT: mgr inż. Marek Kublicki upr. proj. ZAP/0123/POOE/13 spec. inst. elektryczne	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ROBOTY BUDOWLANE POLEGAJĄCE NA REMONCIE POMIESZCZEŃ PARTERU ZSL W SŁUBICACH W RAMACH ZADANIA PN.:

MODERNIZACJA (REMONT I PRZEBUDOWA INFRASTRUKTURY EDUKACYJNEJ) BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ LICEALNYCH W SŁUBICACH" W ZAKRESIE RZECZOWYM: „ROBOTY BUDOWLANE I INSTALACYJNE (PRZEBUDOWA, REMONT) POMIESZCZEŃ: - KLATKA SCHODOWA Z HALLEM I PRZYLEGŁYM WC NA PARTERZE BUDYNKU; FRAGMENT KORYTARZA ORAZ POMIESZCZENIE ŚWIETLICY Z PRZYLEGŁYM POMIESZCZENIEM GOSPODARCZYM NA PARTERZE BUDYNKU WRAZ Z WYMIANĄ WEWNĘTRZNEJ STOLARKI DRZWIOWEJ W OBRĘBIE POMIESZCZENIA ŚWIETLICY I AULI

ST-03 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Kody CPV:
45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45317000-2 Inne instalacje elektryczne

Spis treści:
1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Przepisy

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych dla modernizacji **MODERNIZACJA (REMONT INFRASTRUKTURY EDUKACYJNEJ) BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ LICEALNYCH W SŁUBICACH" W ZAKRESIE RZECZOWYM: „ROBOTY BUDOWLANE I INSTALACYJNE (REMONT POMIESZCZEŃ): - KLATKA SCHODOWA Z HALLEM I PRZYLEGŁYM WC NA PARTERZE BUDYNKU; FRAGMENT KORYTARZA ORAZ POMIESZCZENIE ŚWIETLICY Z PRZYLEGŁYM POMIESZCZENIEM GOSPODARCZYM NA PARTERZE BUDYNKU WRAZ Z WYMIANĄ WEWNĘTRZNEJ STOLARKI DRZWIOWEJ W OBRĘBIE POMIESZCZENIA ŚWIETLICY I AULI**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z dokumentacją projektową. Zakres prac obejmuje wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres robót dotyczy prowadzenia robót elektrycznych i obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych modernizacji (remont infrastruktury edukacyjnej) budynku Zespołu Szkół Licealnych w Słubicach przy ul. Bohaterów Warszawy 3.
W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzą:

a) tablica rozdzielcza
b) montaż infrastruktury kablowej
b) instalacja oświetlenia
c) instalacja gniazd wtykowych
d) instalacja zasilania instalacji sanitarnych
e) instalacja zasilania instalacji niskoprądowych
f) instalacja połączeń wyrównawczych

1.3. Podstawowe określenia

Podstawowe określenie w niniejszej Specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych.

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.
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.
Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej
Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym
Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy - instalacja odbiorcza) - obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w mieszkaniach i budynkach mieszkalnych w sposób dogodny i bezpieczny
Stopień ochrony obudowy IP - umowna miara ochrony zapewnianej przez obudowę przed dotykiem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przed dostaniem się ciał stałych i wnikaniem wody
Ochrona wewnętrzna - zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozpływu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym

Szczegółowe wymagania - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w specyfikacjach technicznych lub w dyrektywach Unii Europejskiej innych niż dyrektywy nowego podejścia
Klasa ochronności - umowne oznaczenie cech budowy urządzenia elektrycznego, określające możliwości objęcia go ochroną przed dotykiem pośrednim (ochroną przy uszkodzeniu
Urządzenia elektryczne - wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do celów takich, jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej.
Rozdzielnica (tablica) obwodowa - blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowokontrolną), służący do zasilania obwodów
Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania światła emitowanego przez jedną lampę lub kilka lamp zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia lamp oraz zawierające, w razie potrzeby, obwody pomocnicze wraz z elementami potrzebnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej, lecz nie zawierające samych lamp
Oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu (kabla), przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kabli) lub przewodów szynowych
Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne, samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne); oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego
Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy
Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania
Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacja projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22,23 i 28 ustawy Prawo Budowlane. Generalny Wykonawca musi stosować się do wymagań zawartych w umowie szczegółowej, inspektora inwestora, zleceniodawcy.

2. MATERIAŁY
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
1. Materiały i urządzenia stosowanie przy wykonywaniu robót elektrycznych muszą być nowe, dopuszczone do stosowania w budownictwie oraz zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej. W szczególności należy stosować:

- przewody i kable z żyłami miedzianymi, o przekrojach zgodnych z dokumentacją projektową, przy czym dla obwodów oświetleniowych przyjmuje się przewody o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm², a dla obwodów gniazd wtykowych – nie mniejszym niż 2,5 mm²;
- przewody bezhalogenowe w zakresie określonym w dokumentacji projektowej;
- oprawy oświetleniowe ze źródłami LED;
- osprzęt elektroinstalacyjny podtynkowy, z wyjątkiem miejsc, w których dokumentacja projektowa przewiduje inne rozwiązanie;
- osprzęt o stopniu ochrony nie niższym niż IP44 w pomieszczeniach wilgotnych;
- rozdzielnicę „TB" wyposażoną zgodnie z dokumentacją projektową, w szczególności w aparaturę zabezpieczającą, wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA, wyłączniki nadprądowe, ograniczniki przepięć klasy II oraz rozłącznik izolacyjny;
- oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego LED z własnym źródłem zasilania awaryjnego, zapewniającym wymagany czas pracy 1 godziny;
- urządzenia i osprzęt instalacji elektrycznej o parametrach dostosowanych do napięcia, obciążenia oraz warunków środowiskowych występujących w miejscu ich zastosowania.

Wymagania szczegółowe dotyczące typów, parametrów i wyposażenia poszczególnych elementów instalacji określa dokumentacja projektowa.

Przed zastosowaniem materiałów i urządzeń Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru dokumenty umożliwiające weryfikację ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszej Specyfikacji Technicznej. Akceptacja Inspektora Nadzoru stanowi potwierdzenie zgodności przedstawionego materiału lub urządzenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji i nie może prowadzić do określenia po zawarciu umowy nowych wymagań dotyczących jego zasadniczych parametrów technicznych, jakości, funkcjonalności lub standardu.

2. Nie wymienienie jakiegokolwiek materiału w niniejszej specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy z zastosowania wymaganych technologicznie materiałów z uwzględnieniem wymogów określonych w dokumentacji projektowej.
3. Przy wykonywaniu określonych elementów robót należy stosować rozwiązania systemowe niekolidujące między sobą.
4. Przed zastosowaniem materiałów i urządzeń Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru dokumenty potwierdzające ich zgodność z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz obowiązujących przepisach i normach, w szczególności karty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, deklaracje zgodności, certyfikaty lub inne wymagane dokumenty.

Akceptacja materiału przez Inspektora Nadzoru ma na celu potwierdzenie jego zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej i nie może stanowić podstawy do określania po zawarciu umowy nowych wymagań dotyczących zasadniczych parametrów technicznych, jakości, funkcjonalności lub standardu materiału, które nie zostały wcześniej określone w dokumentacji zamówienia.

W przypadku zaproponowania materiału równoważnego Wykonawca zobowiązany jest wykazać jego równoważność względem wymagań określonych w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

2.2. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych należy stosować przewody wielożyłowe okrągłe i płaskie o napięciu izolacji 450/750V dla obwodów 1-fazowych o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą wg PN-87/E-90056. Dla obwodów 3-fazowych o napięciu izolacji 0,6/1kV, izolacji i powłoce polwinitowej z żył ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna wg PN-93/E-90401. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Dla przekroju żył do 10mm², należy stosować przewody miedziane. Przekrój pojedynczej żyły nie może być mniejszy niż 1,5mm² dla przewodów zasilających urządzenia. W obwodach 1-fazowych należy stosować przewody o minimalnej ilości 3-żył, a w obwodach 3-fazowych przewody o ilości 5-żył. Dla przewodów sterowniczych stosuje się przewody o ilości według potrzeb i tak samo o średnicy według obciążalności i spadków napięć.

2.3. Systemy mocujące kable i przewody

2.3.1. Korytka kablowe - przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z
PN-EN10142:2003. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

2.3.2. Listwy elektroinstalacyjne - wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nierozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

2.3.3. 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 kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

2.3.4. 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 trudnozapalnych, 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. Ze względu na system montażu -występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania, co do ich wielkości: puszka sprzętowa ø60 mm, sufitowa lub końcowa 60 mm, rozgałęźna lub przelotowa ø 70 mm - dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków" i / lub wkrętów.

2.3.5. Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

2.3.6. Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.4. Rozdzielnice nn 0,4kV

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny montażowe TH-35, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Rozdzielnice w obudowach typowych z drzwiczkami zamykanymi na zamek zapadkowy. Stopień ochrony IP20. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania ostrzegawcze wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic.
W rozdzielnicach przewidziano montaż następującego wyposażenia:

- lampki sygnalizacyjne, Un=400V,
- rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami In=63A, Un=400V, napięcie znamionowe izolacji nie mniejsze niż 500V, napięcie udarowe wytrzymywane nie mniejsze niż 6kV, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 2000 łączeń,
- wyłączniki różnicowoprądowe o charakterystyce B, czterobiegunowe, Un=400V AC, prąd znamionowy In=25A, typu AC, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciowy umowny nie mniejszy niż 6kA,
- wyłączniki różnicowoprądowe o charakterystyce B, dwubiegunowe, Un=230V AC, prąd znamionowy In=25A, typu AC, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciowy umowny nie mniejszy niż 6kA,
- wyłączniki różnicowoprądowe z wyzwalaczem nadprądowym o charakterystyce B, dwubiegunowe, Un=230V AC, prąd znamionowy In=16A, typu AC, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciowy umowny nie mniejszy niż 6kA,
- wyłączniki różnicowoprądowe z wyzwalaczem nadprądowym o charakterystyce B, czterobiegunowe, Un=400V AC, prąd znamionowy In=16A, typu AC, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciowy umowny nie mniejszy niż 6kA,
- wyłączniki różnicowoprądowe z wyzwalaczem nadprądowym o charakterystyce B, dwubiegunowe, Un=230V AC, prąd znamionowy In=16A, typu A, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 przestawień, prąd znamionowy zwarciowy umowny nie mniejszy niż 6kA,
- wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, Un=230/400V, prąd znamionowy In=10A, charakterystyka B, znamionowa zwarciowa zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 łączeń,
- wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, Un=230/400V, prąd znamionowy In=16A, charakterystyka B, znamionowa zwarciowa zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 łączeń,
- ogranicznik przepięć kl. II,

Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach

2.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe należy stosować zgodnie z wymaganiami PN-EN 60598-02 oraz parametrami określonymi w dokumentacji projektowej. Oprawy oświetlenia podstawowego należy stosować ze źródłami LED.

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie ochronności. Przewody ochronne należy oznaczać kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy stosować jako LED, wyposażone we własne źródło zasilania awaryjnego, zapewniające czas działania nie krótszy niż 1 godzina. Oprawy należy stosować zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów oraz dokumentacji projektowej.

Wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego powinno zapewniać uzyskanie parametrów natężenia oświetlenia określonych w dokumentacji projektowej, w tym nie mniej niż 1 lx na osi drogi ewakuacyjnej oraz wymaganych wartości w miejscach wskazanych w projekcie.

Łączniki instalacyjne należy montować o obciążalności nie mniejszej niż 10 A i napięciu znamionowym 250 V. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki o stopniu ochrony nie niższym niż IP44. Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach Ø60 mm za pomocą wkrętów lub pazurków. Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe powinny być przystosowane do bezpośredniego montażu na podłożu za pomocą odpowiednich elementów mocujących.

2.6. Gniazda wtykowe

Gniazda wtykowe, należy montować o obciążalności nie mniejszej niż 16A i napięciu znamionowym 250V. W pomieszczeniach wilgotnych, należy montować gniazda wtykowe o współczynniku szczelności nie mniejszym niż IP44. Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Wszystkie gniazda wtykowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające.

2.7. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999.
Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed: przedostaniem się ciał stałych, pyłu, wilgoci, zapaleniem i uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio: podtynkowy, natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.
Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany

2.8. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały, niewymienione szczegółowo w niniejszej Specyfikacji Technicznej, należy stosować zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz obowiązujących przepisach i normach.

Przed zastosowaniem materiału Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru dokumenty umożliwiające weryfikację jego zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej. Akceptacja materiału przez Inspektora Nadzoru stanowi potwierdzenie jego zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji i nie może prowadzić do wprowadzenia po zawarciu umowy nowych wymagań dotyczących parametrów, jakości, funkcjonalności lub standardu materiału.

2.9. Odbiór materiałów na budowie

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na Plac Budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów, które mogą posiadać wadę jak (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

2.10. Składowanie materiałów

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamykanych magazynach, w warunkach określonych przez producenta.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w wymaganiach ogólnych.
Wykonawca przystępując do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien się wykazać możliwością korzystania z elektronarzędzi i sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu: samochód dostawczy.
Materiały i elementy przewożone wymienionymi środkami transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami

5.1. Instalacje elektryczne

5.1.1. Tablice rozdzielcze

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji (DTR).
Tablice rozdzielcze we wnęce, należy zamontować w następując sposób:
Przed przystąpieniem do montażu tablicy rozdzielczej w ścianie, należy sprawdzić czy jest możliwość zamontowania tablicy rozdzielczej w ścianie, tzn. czy jest odpowiednia grubość ściany do wymiarów montowanej tablicy i czy po wykuciu otworu ściana nie ulegnie zniszczeniu. Przy wykuwaniu dużego otworu pod tablicę rozdzielczą, należy zamontować nad tablicą ceownik (nadproże długość ceownika powinna być dłuższa o ½ szerokości tablicy rozdzielczej).
W ścianie, w której ma być zamontowana tablica rozdzielcza najpierw należy wykuć otwór do zamontowania ceownika (nadproża), obsadzając go w zaprawie murarskiej. Po zamontowaniu ceownika i wypełnieniu szczelin nad ceownikiem zaprawą, należy przystąpić do wytrasowania miejsca dla tablicy pod zamontowanym ceownikiem.
Wykutą wnękę, należy obrobić zaprawą, aby płaszczyzny były równe.
W miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków, wywiercić otwory, zamontować kołki rozporowe (średnica i długość zgodnie z DTR rozdzielni) i umocować tablice po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.
W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje (zgodnie z DTR).
Urządzenia wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zainstalowanych w podłożu.
Po zamontowaniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia 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 na czas montażu.
Tablice z aparaturą zabezpieczającą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

5.1.2. Instalacje wewnętrzne niskiego napięcia

Przewody główne, należy prowadzić w rurach izolacyjnych Ø 110, w korytkach na odcinkach ułożonych nad sufitem podwieszanym 50x50, 100x50 lub pod tynkiem.
Kable lub przewody w osłonach, należy kłaść bardzo starannie równolegle do siebie.
Należy zapewnić takie wykonanie, aby przewody uszkodzone mogły być wymieniane bez konieczności rozkuwania ścian.
Odległość w świetle między kablami elektroenergetycznymi nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna grubszego z sąsiadujących kabli lub niż dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce, składającej się z kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, odległość między warstwami kabli nie powinna być mniejsza niż 15cm.
Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od instalacji wentylacyjnych i wodociągowych wynoszą 20cm.
Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić masami.
Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem (masami) o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi.
Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5cm.

5.1.3. Instalacja oświetleniowa i gniazda wtykowe

5.1.3.1 Wymagania ogólne

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.
Mocowanie puszek w ścianach głębokościach nie mniej niż 63mm, i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
Gniazda wtykowe i wyłączniki należy montować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.
Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
Przewody do gniazd wtykowych 3-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny - do prawego, do przewodu ochronnego u góry w gnieździe.
Położenie łączników należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu były jednakowe.
Puszki podłogowe 147x247 należy montować w warstwie betonowej posadzki w sposób trwały, tak by mocowanie nie uległo osłabieniu w trakcie eksploatacji. Montaż puszki w wylewce, poprzez jej wklejenie w mokry beton. Puszki podłogowe należy wyposażyć w osprzęt do przyłączenia urządzeń, pokrywę uchylną i ramkę maskującą (zgodnie z DTR).
Puszka podłogowa powinna być wytrzymała i odporna na nacisk.

5.1.3.2. Trasowanie instalacji

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych, krzyżując się pod kątem prostym z innym sieciami(odległości od sufitu 130mm w pasie 300mm, od poziomu podłogi 150mm w pasie 300mm, od krawędzi otworu drzwiowego 100mm w pasie 200mm, od otworu okiennego w takiej samej odległości jak otworu drzwiowego), W łazienkach, pomieszczeniach gospodarczych, pomieszczeniach technicznych (od posadzki 900mm w pasie 300mm)

5.1.3.3. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.
Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem lub innym materiałem (przejście należy uszczelnić odpowiednią masą.
Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach izolacyjnych podłogi, ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne i zgniecenia.
Rury mogą być również zatapiane w warstwie wyrównawczej posadzki zachowując odpowiednią warstwę nad rurą.

5.1.3.4. Układanie rur i osadzenie puszek

Przewody instalacji elektrycznych układanych w posadzce należy prowadzić w rurach

osłonowych o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej i elektrycznej. Rury w ścianach, należy mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.
Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych.
Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowaną ilości przewodów lub do średnicy wprowadzanych rur. Otwory w puszcze powinny być zaokrąglone dla wprowadzeniu przewodu. Koniec rury powinien być zaokrąglony i wchodzić do środka puszki na głębokość 5mm.
Puszki instalacyjne muszą być typu odpowiednie do zastosowanego osprzętu elektroinstalacyjnego,
Pod względem wielkości, wytrzymałości mechanicznej i elektrycznej.

5.1.3.5. Wciąganie przewodów do rur

Po przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu (pilota) sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem do montażu przewodu.
Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

5.1.3.6. Układanie i mocowanie przewodów w tynku

Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych w tynkach, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości, co najmniej 5mm.
Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewody nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i przewodu jest niższa 0°C.
Dopuszcza się układanie przewodu w temperaturze nie niższej niż -10°C pod warunkiem uprzedniego ogrzewania przewodu na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak, aby w czasie układania temperatura przewodu nie była niższa od najniższej dopuszczalnej.
Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Promień gięcia kabla lub przewodu nie może być mniejszy niż 20 jego średnic.
Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie bez ostrych krawędzi. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek przewód płaski i okrągły, dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździków wbijanych w mostek przewodu płaskiego o odpowiedniej konstrukcji izolacji. Mocowanie przewodów do podłoża należy wykonywać w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.
Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon rurowych o odpowiednich parametrach elektrycznych i mechanicznych.

5.1.3.7. Układanie w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych

Układanie przewodów instalacji elektrycznej w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonywać po ustawieniu konstrukcji ściany (szkieletu z profili) oraz przykręceniu z jednej strony płyty g-k lub z innych materiałów. W metalowych profilach, z których wykonany jest szkielet ścianki, znajdują się specjalne otwory montażowe, przez które należy prowadzić przewody. W tym celu należy w otworach wykonanych w profilach zamontować odcinki rur chroniące przewód przed uszkodzeniem przez ostre krawędzie otworu konstrukcji. W

ściankach z płyt gipsowo-kartonowych umieszcza się puszki przystosowane do tego typu materiału (wyposażone w odpowiednie zaczepy umożliwiające ich łatwy i pewny montaż). W przypadku montażu uchwytów do montażu kabli na płytach gipsowo-kartonowych należy stosować odpowiednie kołki przystosowane do płytach gipsowo-kartonowych.

5.1.3.8. Przygotowania końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wnętrzowych łączenie przewodów należy wykonywać w osprzęcie instalacyjnym, w kostkach łączeniowych, w odbiornikach.
Nie wolno stosować połączeń między przewodami za pomocą połączenia skręcanego żył przewodów. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku listwy należy przyłączać przewody o danym rodzaju, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe dostosowane do rodzaju przewodu, średnicy śruby i zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzenia żyły. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny na żyle. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami na końcu przewodu.

5.1.3.9. Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw montować zgodnie z DTR, lub przygotowanych miejscach poprzez:
- wkręcenie do zabetonowanej puszki sufitowej przystosowanej do tego celu,
- wkręcenie w metalowe kołki minimalnej średnicy 6mm,
- wbetonowanie.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg).
Zawieszanie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody dla opraw zwieszakowych prowadzić mocując do zwieszaka. Oprawy oświetleniowe należy łączyć z przewodami w gniazdach do tego przeznaczonych.

5.1.3.10. Koryta kablowe

Przed przystąpieniem do montażu koryt kablowych (drabinek) należy wytrasować trasę i sprawdzić czy nie zachodzi kolizja z innymi instalacjami i elementami konstrukcyjnymi budynku. Koryta montować na wspornikach sufitowych lub ściennych o odpowiedniej wytrzymałości. Wsporniki dostarczane w oddzielnych paczkach należy sprawdzić wielkość do montowanego koryta. Koryta należy skręcać między sobą oraz mocować do wsporników śrubami o odpowiedniej wielkości. Koryta metalowe należy połączyć z główną szyną wyrównawczą przewodem uziemiającym o odpowiedniej wielkości. Koryta między sobą należy połączyć przewodem uziemiającym w przypadku, gdy nie posiadają odpowiednich połączeń między sobą.

5.1.4. Wymagania ogólne dotyczące ochrony wewnętrznej obiektów przed skutkami prądu piorunowego

Ochrona wewnętrzna jest to zespół środków, służący do zabezpieczania wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami prądu piorunowego.
Wyróżnia się następujące rozwiązania ochrony wewnętrznej:
- ekwipotencjalizację,
- odstępy izolacyjne,
- dodatkowe zabezpieczenia urządzeń.

Ekwipotencjalizację wykonuje się za pomocą przewodów wyrównawczych lub ograniczników przepięć, łączących instalację odgromową z konstrukcją metalową obiektu, metalowe instalacje, zewnętrzne części przewodzące, uziemienie oraz elektryczne w obrębie chronionych obiektów.
Połączenia wyrównawcze należy wykonywać na poziomie ziemi lub w części podziemnej obiektu budowlanego, łącząc z główną szyną uziemiającą obiektu uziemienie wraz z instalacją odgromową, wszystkie wprowadzone do obiektu instalacje metalowe, metalowe konstrukcje obiektu budowlanego, powłoki i osłony metalowe kabli i przewodów, przewody ochronne PE i ochronno-neutralne PEN instalacji elektrycznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Wszystkie prace związane z robotami, które będą zakrywane należy dokonywać odbiorów tych przed zakryciem. Pozostałe ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych. Kontroli dokonuję Inspektor Nadzoru Robót Elektrycznych.

6.2. Regulacja instalacji
Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

7. OBMIAR ROBÓT
Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów.
Obmiar Robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

8. ODBIÓR ROBÓT
Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.
Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów elektrycznych (rezystancja izolacji, uziemienia, pomiar pętli zwarcia, sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania wyłączników różnicowo-prądowych) jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

8.1. Kontrola zgodności wykonania prac
Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.
Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:
a) kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach,
b) protokóły, badania i pomiary w 3 egzemplarzach,
c) instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń w 2 egzemplarzach,
d) karty wyrobów dla wszystkich materiałów podstawowych.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy dla instalacji niskiego napięcia

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami obowiązującymi na dzień wykonania prac budowlanych. Przytoczone rozporządzenia i normy są obowiązujące na dzień opracowywania specyfikacji

- PN-HD 60364

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 (z późniejszymi zmianami)
Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami)
Ustawa Prawo Energetyczne z dnia10 kwietnia 1997 (z późniejszymi zmianami)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 (z późniejszymi zmianami)
PN-EN 12 464
PKN-CEN/TR 13 201, PN-EN 12 665
PN-EN 61 140, N SEP–E-04
P SEP-E-0001, BN-77/8931-12