

INWESTOR	Gmina Płoniawy Bramura	
OBIEKT	Hali widowiskowo-sportowej z zapleczem i łącznikiem przy Zespole Szkół im. M. Skłodowskiej-Curie,	
ADRES BUDOWY	Krasiniec, Dz. Nr 312 obręb Szczuki.	
STADIUM	SPECYFIKACJA TECHNICZNA (ST) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
<i>Marek Mielnicki</i>	<i>UAN-IV- 7210/502/502/85</i>	

SPIS ZAWARTOŚCI

- 1 Definicje i pojęcia**
- 2 Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych**
- 3 Wewnętrzne instalacje elektryczne oświetleniowe i siłowe**
- 4 Normy i przepisy**

Zakres planowych prac elektrycznych:

Roboty elektryczne **Kod CPV 453 100 00-3**

E.04.01. Ogólne warunki montażu instalacji elektrycznych

E.04.02. Instalacje elektryczne

Montaż rozdzielnic

Kod CPV 45315700-5

Ułożenie przewodów i wewnętrznych linii zasilających

Kod CPV 45311100-1

Montaż opraw oświetleniowych

Kod CPV 45311200-2

Montaż osprzętu elektrycznego

Kod CPV 45314300-4

Uziemienie

Kod CPV 45310000-3

Instalacja elektryczna wewnętrzna

1. Definicje i pojęcia

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne Wykonania i Odbioru Robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych Hali widowiskowo-sportowej z zapleczem i łącznikiem przy Zespole Szkół im. M. Skłodowskiej-Curie, Krasiniec, Gmina Płoniawy Bramura, Dz. Nr 312 obręb Szczuki.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji j.w. i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe,
- technologię montażu,
- transport i rozładunek,
- składowanie materiałów,
- nadzór i odbiory.

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

Zakres robót obejmuje:

- a) instalacje elektryczne oświetleniowe
- b) instalacje elektryczne gniazd wtykowych
- c) instalacje elektryczne siłowe
- d) instalacje sterowania wentylacją
- e) montaż tablicy rozdzielczej budynku,
- f) instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych
- g) instalację piorunochronną.
- h)

1.1. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych Budowli.

- ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa Robót.
- ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Poniższe definicje i pojęcia należy rozumieć następująco:

- **Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę.
- **Aparatura rozdzielcza i sterownicza** - ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespołów tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi - służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych.
- **Certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub usługa są zgodne z przepisami prawnymi.
- **Czynności łączeniowe w instalacji** - czynności wykonywane ręcznie lub automatycznie, których celem jest włączanie bądź wyłączanie prądu lub napięcia obwodach elektrycznych, zabezpieczeniowych, sterowniczych pomiarowych, czynności te wykonywane są przy pomocy aparatury łączeniowo-rozdzielczej i zabezpieczeniowej (np. styczniki, przekaźniki, wyłączniki urządzenia przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, bezpieczniki i inne).

- **Deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
- **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- **Instalacja elektryczna** - zespół odpowiednio połączonych 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. W obiekcie budowlanym zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych celów. Początkiem instalacji elektrycznych są zaciski wyjściowe wewnętrznych linii zasilających (wlz) w złączu.
- **Instalacja odbiorcza** - część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania.
- **Kabel (kabel elektryczny)** - przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną i pancierz uzależniony od środowiska, w jakim ma być ułożony.
- **Klasa ochronności urządzenia** - klasyfikacja (podział) urządzeń elektrycznych z punktu widzenia zastosowanych środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, różni się cztery klasy ochronności 0, I, II, III.
- **Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- **Księga Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- **Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów (np. odbiorniki, aparaty elektryczne, łączniki) odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii, chronionych wspólnym zabezpieczeniem.
- **Odbiornik energii elektrycznej** - urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii np. światło, ciepło, energię mechaniczną.
- **Osprzęt elektroinstalacyjny** - zestaw elementów o różnej konstrukcji zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej, przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów, (np. uchwyty, puszki instalacyjne, listwy osłonowe i zaciskowe, rury osłonowe itp.)
- **Oświetlenie podstawowe** - oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub zewnętrzne zasilane z podstawowego źródła energii, zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych.
- **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.
- **Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu obniżenia różnicy potencjałów między nimi do wartości dopuszczalnej długotrwale w określonych warunkach środowiskowych.

- **Porażenie prądem elektrycznym** - skutki patofizjologiczne wywołane przepływem prądu elektrycznego przez ciało człowieka lub zwierzęcia.
- **Przewód elektryczny** - element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji.
- **Przewód neutralny (N)** - przewód elektryczny mający służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym.
- **Przewód ochronny (PE)** - przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego.
- **Przewód wyrównawczy (CC)** - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- **Rozdzielnice i tablice rozdzielcze** - urządzenia przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączenie, łączenie.
- **Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- **Warunki techniczne przyłączenia** - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione aby wnioskowane przez odbiorcę moc i ilości energii mogły być dostarczone.
- **Warunki zasilania** - dokument wydawany przez dostawcę energii elektrycznej na wniosek inwestora, w którym określa się jakie wymagania techniczne należy spełnić aby dany obiekt (grupa obiektów) mógł być przyłączony do sieci.

1.2. Skróty

Symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

- ST** - Specyfikacje Techniczne
- PZJ** - Program Zapewnienia Jakości
- PN** - Polska Norma
- BN** - Branżowa Norma
- GN** - Zakładowa Norma
- ITB** - Instytut Techniki Budowlanej
- NN** - Niskie Napięcie

1.3. Dokumentacja Projektowa

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po cztery egzemplarze Dokumentacji Projektowej i jeden egzemplarz Specyfikacji Technicznych.

1.4 Instalacje elektryczne

1.4.1 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót elektrycznych oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Dane określone w Dokumentacji Projektowej ST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z przedmiotem robót, specyfikacją i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego oraz zgodnie z art. 22.23 i 26 ustawy Prawo Budowlane.

1.4.2. Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznych

Materiały, sprzęt, narzędzia

Wymagania ogólne:

- Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem.
- Materiały dopuszczone do zbudowania powinny spełniać następujące warunki:

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak CE - gdy to wymagane
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione Laboratorium, a także spełniają określone ST wymagania, a decyzję o ich zabudowaniu podejmuje Inżynier.
- Wykonawca robot elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.
- Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót. Odpowiada ponadto za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ.
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa. Dane identyfikacyjne przyrządów pomiarowych muszą być zamieszczone w protokole badań i pomiarów.

2. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych

- Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-C-S i TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.
- Złącza instalacji elektrycznej budynków, muszą umożliwiać odłączenie instalacji elektrycznej wewnętrznej od sieci zasilających i być usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi a także ingerencją osób niepowołanych.
- Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N).
- Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej i specyfikacje.
- W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe
 - o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników
 - zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
 - charakterystyce czasowo-prądowej:
 - * typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych
 - * typu C dla zabezpieczenia opraw oświetleniowych jażeniowych
- W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.
- Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
- Przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.
- Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi.
- Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach i pozostałych obiektach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania.
- Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniżej przedstawiona tabela:

Napięcie znamionowe obwodu [V]	Rezystancja izolacji [MΩ]	Napięcie pomiarowe [V]
do 50 V – obwody SELV i PELV	≥ 0,25	250
powyżej 50 V do 500 V (poza SELV i PELV)	≥ 0,50	500
powyżej 500 V	≥ 1,0	1000

3. Instalacje oświetleniowe i siłowe wewnętrzne

3.1. Kable, przewody oraz ruraż

3.1.1. Przewód kabelkowy typu YDY na napięcie 750 V

Wielozżyłowy o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej z polichlorku winylu. Masa przewodów od 0,06 do 0,8 kg/1 mb.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu z krążka.
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji.
- Odmierzenie i cięcie.
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników.
- Założenie oznaczników adresowych.
- Zdjęcie izolacji z końca przewodu jeżeli przewiduje to technologia łączenia.

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej.
- Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.
- Wszystkie rury/rurki osłonowe stalowe muszą posiadać końcówki z PVC na obu końcach lub inne skuteczne zabezpieczenie przed uszkodzeniem kabla krawędzią rury.
- Trasy przewodów kabelkowych, sposób ułożenia osłon lub konstrukcji w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany lub wymiany przewodów kabelkowych.
- W przypadku przechodzenia przewodów przez strefy o różnej obciążalności ogniowej to należy stosować przepusty o adekwatnej wytrzymałości ogniowej.
- Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla:
 - obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu
 - obwodów gniazd wtykowych 230 V i obwodów siłowych 2,5 mm² Cu
- Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami, tj.:
 - przewód ochronny PE - kolor żółto/zielony,
 - przewód neutralny N - kolor niebieski,
 - przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny i być wykonane na napięcie 750V.

3.1.2. Układanie przewodów pod tynkiem

Przewód kabelkowy YDYp na napięcie 750 V

jak poz. 3.1.1. lecz płaski

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie bruzd
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Zamocowanie przewodu do podłoża
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane
- Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych $1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych $2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
- Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.:
 - przewód neutralny N - kolor niebieski,
 - przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny i być wykonane na napięcie 750V.

3.1.3. Przewody wciągane do rur

Przewód YDY jak w poz. 3.1.1.

Rury instalacyjne typu RL

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie pod łoża pod montaż uchwytów
- Montaż uchwytów pod rury instalacyjne
- Ułożenie rur instalacyjnych
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wciągnięcie przewodów do rur
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Rury instalacyjne umieścić na ścianach wcześniej otynkowanych
- Przy układaniu rur dobrać odpowiednie puszkę
- Każde przejście przewodów kabelków przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane
- Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych $1 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, dla obwodów oświetleniowych $1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych $2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
- Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.
 - przewód neutralny N - kolor niebieski,
 - przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny i być wykonane na napięcie 750V.

3.2. Montaż osprzętu i aparatury

3.2.1. Odgałęźnik bryzgoszczelny 3 i 4 wylotowy

3.2.2. Gniazdo wtykowe 2-biegunowe natynkowe, podtynkowe, podwójne

Gniazda wtykowe mocowane w puszkach p/t w ścianie.

Masa 0,05 kg/1 szt.

3.2.3. Łącznik świecznikowy hermetyczny

Gniazda wtykowe mocowane w puszkach p/t w ścianie.

Masa 0,05 kg/ 1 szt.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót.

- Trasowanie
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie.
- Ucięcie i przygotowanie płaskownika / montaż kołków rozporowych.
- Wykonanie konsolek i przytwierdzenie do podłoża.

- Oczyszczenie i pomalowanie konsolek i płaskowników.
- Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury.
- Przykręcenie podstaw do gotowego podłoża.
- Wprowadzenie przewodów do dławików.
- Wykonanie połączeń w puszkach i przedzwonienie.
- Wykonanie podłączeń łączników i aparatury.
- Zmontowanie osprzętu, łączników i aparatury.
- Dokręcenie dławików.
- Uszczelnienie wlotów do dławików.

3.2.4. Puszka instalacyjna wtykowa

Uniwersalna, z profilowaniem do mocowania pazurków osprzętu lub rozwiązanie równoważne dla danego osprzętu.

Masa 0,05 kg/1 szt.

• Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

Wiercenie ślepych otworów pod puszkę

Mocowanie puszek

Połączenia przewodów

3.2.5. Gniazdo wtykowe 2-biegunowe podwójne podtynkowe

Gniazda wtykowe mocowane w puszkach p/t w ścianie.

Masa 0,07 kg/1 szt.

3.2.6. Łączniki instalacyjne

Łączniki mocowane w puszkach p/t w ścianie. Masa 0,07 kg/1 szt.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Trasowanie
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie.
- Wykruszanie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkę.
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszkę.
- Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej.
- Osadzenie puszkę w gotowym podłożu.
- Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni.
- Odkrywanie puszek.
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów.
- Zamknięcie puszek.
- Podłączenie liczników i gniazd wtykowych.
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszkę

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji pokazanych na rysunku.
- Przed wykonaniem podłączeń liczników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.
- Łączniki należy przyłączyć do przewodu fazowego (L1, L2 lub L3)

3.3. Montaż opraw oświetleniowych

3.3.1. Oprawy oświetleniowe

3.3.1.1. Oprawy do przykręcania

Oprawy oświetleniowe w kategorii IP i parametrach zgodnie z wykazem i oznaczeniami na rysunkach. Masa do 2,5 kg/1 szt.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających

- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.)

3.3.2. Źródła światła

3.3.2.1. Wymagania ogólne dotyczące źródeł światła

- Źródła światła powinny spełniać podane niżej wymagania:
- a) Lampy żarowe i wolframowym drutem żarnikowym muszą być zgodne i PN-83/E-06230 i PN-84/E-85000
 - b) Lampy fluorescencyjne zgodne z PN-69/E-85001
temperatura barwowa 4200 - 4500 stopni K.

3.4.2.2. Świetlówka

Rura barwy białej z mocowaniem dostosowanym do gniazd opraw oświetleniowych.

Masa od 0,05 do 0,4 kg/1 szt.

3.4.2.3. Zapłoniki do rur jarzeniowych

na napięcie 230V 50Hz.

Masa 0,01 kg/1 szt.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

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

3.4. Montaż tablic rozdzielczych

- Załączone do materiałów rysunki i schematy zasilania i tablic rozdzielczych są w stopniu wystarczającym dopełnieniem niniejszej specyfikacji i dopełniają także dane potrzebne do sporządzenia kalkulacji cenowej.
- Tablice rozdzielcze montować na tynku oraz na konstrukcji z kształtowników lub we wnęce pod tynkiem.

3.4.1. Tablice rozdzielcze

Tablice rozdzielcze podtynkowe z szynami w klasie IP zgodnie z rysunkami, do mocowania aparatury na szynie TH 35. drzwiczki pełne zamykane na zamek.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie podłoża lub wykucie wnęki
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Umocowanie elementów konstrukcji tablicy lub obudowy
- Podłączenie i oznaczenie przewodów
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub
- Malowanie poprawkowe obudowy.

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Przy wszystkich tablicach rozdzielczych musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych. Schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią przez laminowanie.

3.5. Badania i pomiary

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej obejmują:

- Oględziny sprawdzające zgodność wykonania z dokumentacją.

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów i połączeń ochronnych.
- Sprawdzenie poprawności połączeń.
- Sprawdzenie adresów przewodów kablkowych z listą adresową.
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów.
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia.
- Pomiar rezystancji uziemień korytek
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych.
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym wewnętrznym.

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób.
- Badania i pomiary włączone w PZI powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik.
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

4. Normy i przepisy

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

- PN-IEC 309-2+AC:1996** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji siłowych.
Wymagania dotyczące zamienności wyrobów z zestawami tulejkowo-kołkowymi.
- PN-EN 61140:2003 (U)** Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń (zastąpiła normy PN-92/E 05031 oraz PN-E-05032:1994).
- PN-IEC 61239: 2000** Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
- PN-EN 60446:2004** Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi (zastąpiła normę PN-90/E05023)
- PN-84/E 02033** – oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-EN 12464-1:2003 (U)** Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Cz. 1: miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń (zastąpiła normę PN-84/E02033).
- PN-EN 12665:2003 (U)** Światła i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
- PN-HD 308 S2:2002 (U)** Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych.
- PN-EN 1838:2002 (U)** Oświetlenia awaryjne
- PN-IEC 60364** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60050-195:2001** Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.
Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
(zastąpiła normę PN-921E-08106)
- PN- IEC 432-1+ A1: 1996** Wymagania bezpieczeństwa dotyczące żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów oświetleniowych
- PN-EEC 884-1: 1996** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
Wymagania ogólne
- PN-84 E-06311** Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej
- PN-79 E-06314** Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- PN-E-04700:1998.Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.
Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-EN 60439-1:2002 (U)** Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-IEC 60038:1999** Napięcia znormalizowane IEC
- PN-EN 50160:2002** Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-93/E-08390.13** Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Próby środowiskowe
- PN-86/E-05003.01** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
- PN-86/E-05003,02** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa
- PN-92/E-05009.41** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-EN 50164-1:2002 (U)** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS).
Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
- PN-EN 50164-2:2002 (U)** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS).