

Specyfikacja techniczna

wykonania i odbioru robót

KOD CPV – 45310000-3

KOD CPV – 45314320-0

TEMAT:

**Projekt budowlany rozbudowy istniejącej zadaszanej sceny przy
Gminnym Ośrodku Kultury w Jasienicy na potrzeby rozwoju
kultury i turystyki kulturalnej.**

INWESTOR:

Gminny Ośrodek Kultury w Jasienicy, 43-385 Jasienica 1360

ZAKRES:

Instalacje elektryczne

Branża:

E L E K T R Y C Z N A

Jedn. Projekt.: P.T.H. ELKENT-SYSTEM

Andrzej Gasiński

43-Czołgistów 36

tel. 338 453 036

KWIECIEŃ 2017 r.

Spis treści

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | WSTĘP..... | 3 |
| 1.1. | Przedmiot specyfikacji technicznej..... | 3 |
| 1.2. | Zakres specyfikacji technicznej | 3 |
| 1.3. | Zakres robót objętych specyfikacją techniczną..... | 3 |
| 1.4. | Podstawowe określenia..... | 3 |
| 1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona środowiska..... | 3 |
| 1.6. | Ogólne wymagania dotyczące robót – sprzęt..... | 4 |
| 1.7. | Ogólne wymagania dotyczące robót – kontrola jakości robót | 4 |
| 1.8. | Materiały – źródło pozyskania materiałów | 4 |
| 1.9. | Materiały – przechowywanie i składowanie | 4 |
| 1.10. | Materiały – materiały zamienne | 5 |
| 1.11. | Kontrola jakości robót – zasady kontroli | 5 |
| 1.12. | Kontrola jakości robót - protokoły badań | 5 |
| 1.13. | Kontrola jakości robót – certyfikaty | 5 |
| 1.14. | Odbiór robót – informacje ogólne..... | 6 |
| 1.15. | Odbiór robót zanikowych..... | 6 |
| 1.16. | Odbiór częściowy | 6 |
| 1.17. | Odbiór końcowy | 7 |
| 1.18. | Dokumenty odbioru końcowego | 7 |
| 1.19. | Odbiór pogwarancyjny | 8 |
| 2. | PRACE PODSTAWOWE..... | 8 |
| 2.1. | Prace demontażowe – Kod CPV 45311100-1..... | 8 |
| 2.2. | Instalacje zasilania elektrycznego - Kod CPV45315300-1 | 8 |
| 2.3. | Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych CPV45317300-5..... | 9 |
| 2.4. | Instalacja gniazd wtykowych – Kod CPV 45310000-3..... | 10 |
| 2.5. | Instalacja oświetlenia – Kod CPV 45310000-3..... | 10 |
| 2.6. | Montaż instalacji piorunochronnej – Kod CPV45312311-0..... | 10 |
| 3. | PRACE ODBIORCZE | 11 |
| 3.1. | Ogólne wymagania dotyczące robót | 11 |
| 3.2. | Instalacje elektryczne..... | 12 |
| 3.2.1. | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym | 13 |
| 3.2.2. | Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi..... | 13 |
| 3.2.3. | Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących | 15 |
| 3.2.4. | Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych | 15 |
| 3.2.5. | Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych | 15 |
| 3.2.6. | Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji | 16 |
| 3.2.7. | Połączenia przewodów | 16 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna dotycząca prac montażowych wewnętrznej instalacji elektrycznej , na którą składają się:

- Instalacja gniazd wtykowych
- Instalacja oświetlenia
- Instalacja rozdzielnic elektrycznych
- Instalacja piorunochronna

1.2. Zakres specyfikacji technicznej

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót będących przedmiotem specyfikacji technicznej.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

PRACE PODSTAWOWE:

CPV45311100-1 Prace demontażowe

CPV45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

CPV45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

CPV31224100-3 Wtyki i gniazda

CPV31520000-7 Lampy i oprawy oświetleniowe

CPV45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej

1.4. Podstawowe określenia

Inspektor Nadzoru – przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Kierownik Budowy – przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Polecenie Inspektora – wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Budowy w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Książka Obmiarów – zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót.

Dziennik Budowy – książka służąca do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione, uwag dotyczących realizacji budowy .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a. Utrzymywać teren budowy w należyłym porządku.
- b. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- a. Lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
- b. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót – sprzęt

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót – kontrola jakości robót

Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inżyniera Budowy. Kontrola powinna obejmować:

1. Kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta
2. Kontrolę wytrasowania miejsc montażu
3. Kontrola montażu urządzeń
4. Kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez inspektora Budowy. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

1.8. Materiały – źródło pozyskania materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

1.9. Materiały – przechowywanie i składowanie

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez przedstawiciela Inwestora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.10. Materiały – materiały zamienne

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

1.11. Kontrola jakości robót – zasady kontroli

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania ew. próbek, badań materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie do oddawanych do użytku fragmentów sieci elektrycznych.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.12. Kontrola jakości robót - protokoły badań

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

Pomiary ochronne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Wyniki badań będą przekazywane Inwestorowi na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

1.13. Kontrola jakości robót – certyfikaty

Inspektor Budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - a. Polską Normą
 - b. Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.14. Odbiór robót – informacje ogólne

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b. Odbiorowi częściowemu
- c. Odbiorowi ostatecznemu
- d. Odbiorowi pogwarancyjnemu

1.15. Odbiór robót zanikowych

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Budowy.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

1.16. Odbiór częściowy

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

1.17. Odbiór końcowy

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 Inspektora Budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 0.

Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w Obecności Inspektora 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 i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej 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 kontraktowych.

1.18. Dokumenty odbioru końcowego

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:

- a. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- b. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- c. Recepty i ustalenia technologiczne
- d. Dokumenty zainstalowanego wyposażenia
- e. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały)
- f. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.
- g. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- h. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.

W przypadku, gdy w/w 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.

1.19. Odbiór pogwarancyjny

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

2. PRACE PODSTAWOWE

2.1. Prace demontażowe – Kod CPV 45311100-1

Należy zdemontować część aparatów zabezpieczających obwody. Szczegóły w opisie elektrycznym.

2.2 Instalacje zasilania elektrycznego - Kod CPV45315300-1

Instalację wykonać przewodami jak na planie instalacji; wszystkie przewody elektryczne w izolacji min. 450/750V. Zgodnie z Dz. U. nr 75 poz 690 z 2002r: § 187. 1. przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Instalację w budynku należy prowadzić podtynkowo. Przepusty przez ściany uszczelnić zgodnie z wymogami danej klasy odporności, dla stropów i odpowiednio dla ścian objętych tą klasyfikacją. W przypadku prowadzenia części instalacji w pomieszczeniach takich jak, łazienki należy stosować rury osłonowe, trasy przewodów – zgodnie z zasadami i przepisami branżowymi.

Zakres obejmuje wykonanie następujących prac:

- Przygotowanie podłoża
- Wykonanie bruzd
- Prowadzenie tras kablowych w bruzdach, rurach osłonowych
- Układanie przewodów
- Zaprawianie bruzd

Zastosowane materiały:

- Przewód YDYżo 450/750V 3x2,5mm²
- Przewód YDYżo 450/750V 4x1,5mm²
- Przewód YDYżo 450/750V 5x2,5mm²
- Przewód YDYżo 450/750V 5x4mm²
- Kabel YKY 5x10mm² 0,6/1kV
- Kabel YKXS 4x16 0,6/1kV
- Przewód LgYżo 6mm²
- Rura karbowana peszel fi 25/20 z pilotem.
- Rura karbowana peszel fi 36/29 z pilotem.
- Puszka podtynkowa 60mm
- Główna szyna wyrównawcza
- Rura osłonowa Arot A50

2.3 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych CPV45317300-5

Rozdzielnicę główną RG należy zabudować natynkowo w obudowie 650x550x160mm 96 modułowej IP44, II klasy izolacji: W rozdzielnicy tej należy dokonać rozdziálu przewodu PEN na N i PE. Pod rozdzielnicą należy umieścić główną szynę wyrównawczą. Wyposażenie rozdzielnicy wykonać zgodnie ze schematem na rys. E3.

Zastosowane materiały:

- Sygnalizacja napięcia 1P czerwona 3-fazowa
- Ogranicznik przepięć 8P B+C 25/100kA 1,5kV
- Wyłącznik RCD 2p 40A 30mA
- Wyłącznik RCD 4p 40A 30mA
- Wyłącznik nadprądowy 1P B16A
- Wyłącznik nadprądowy 1P B10A
- Wyłącznik nadprądowy 3P B16A
- Wyłącznik nadprądowy 3P C32A
- Wyłącznik nadprądowy z członem RCD P344 B32/0,03A 4p
- Wyłącznik bez członu zwarcowego C63A 3p
- Szafka IP65 500x500x200 z drzwiami stalowymi
- Rozdzielnica natynkowa 650x550x160mm II klasy izolacji IP44

2.4 Instalacja gniazd wtykowych – Kod CPV 45310000-3

Instalację gniazd wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm², YDYżo 5x2,5mm², YDYżo 5x4mm². Gniazda montować w poziomej odległości nie mniejszej niż 0,6 m od wypustów wod-kan./zlewów/ na wysokości 0,3 m, w toaletach i pom. socjalnych – 1,35 m. Przewody do zestawu gniazd ZG1 prowadzić w rurze karbowanej typu peszel fi 36/29.

Zastosowane materiały:

- Gniazdo podwójne 2p+Z
- Gniazdo 230 V 2p+Z
- Gniazdo 230 V IP44 2p+Z
- Ramka 1-krotna biała

2.5 Instalacja oświetlenia – Kod CPV 45310000-3

Całość instalacji w budynku wykonać przewodem YDYżo 4x1,5 mm². Wszystkie obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikiem B10 A. Dobrano oprawy oświetleniowe firmy Plexiform. Wyniki natężenia oświetlenia z symulacji doboru opraw oświetleniowych dla wybranych pomieszczeń przedstawiono w załączniku w poszczególnych kartach. Oprawy dobrano tak, aby spełnione były potrzeby inwestora oraz wymagania normy PN-EN 12464-1:2011 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Miejsca pracy we wnętrzach”.

Zastosowane materiały:

- Oprawa Latte LED 4000K 1x26W 3750Lm z modulem AW 3h, prod. Plexiform
- Oprawa Latte LED 4000K 1x26W 3750Lm, prod. Plexiform
- Oprawa Modena LED 3000K 1x25W 3070Lm, prod. Plexiform
- Oprawa Modena Mini LED 4000K 1x17W 2180Lm, prod. Plexiform
- Oprawa ONTEC E E1A 101 NM ST, prod. TM-TECHNOLOGIE
- Oprawa Ontec S W1 NM LED cold 2,5 W, prod. TM-TECHNOLOGIE

2.6 Montaż instalacji piorunochronnej – Kod CPV45312311-0

Na dachu nowej części obiektu należy ułożyć instalację odgromową którą połączyć z instalacją istniejącą. Wokół nowej części ułożyć uziom otokowy i połączyć z istniejącym. Przewody odprowadzające podłączyć do złączy pomiarowych w nowej lokalizacji. Należy wykonać instalację odgromową jak na rys. E2.

Zastosowane materiały:

- Bednarka FeZn 30x4
- Drut odgromowy FeZn fi 8mm
- Złącze krzyżowe

Uwaga 2:

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

3. PRACE ODBIORCZE

3.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega próbom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- a. Zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
- b. Jakość wykonania instalacji elektrycznej.
- c. Skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń przed prądem elektrycznym.
- d. Spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.
- e. Zgodność oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa wyżej należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- a. Protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- b. Protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych.
- c. Protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a. Zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- b. Prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c. Poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,

- d. Prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- e. Prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników zacisków itp.
- f. Prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- g. Prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- h. Prawidłowego doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych, w jakich pracują)
- i. Spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela Inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

Zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej,

Zamontować liczniki w miejscach do tego przeznaczonych.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

1. Wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,
2. Sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

3.2. Instalacje elektryczne

W trakcie prób montażowych instalacji elektrycznych należy je poddać szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi i mienia przed zagrożeniami. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom oraz uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania urządzenia. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,

- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia
- Urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- Zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz
- Oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- Połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej:

3.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania Wykonawca ustali, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem.

W przypadku zastosowania barier ochronnych lub umieszczenia urządzeń poza zasięgiem ręki, należy zmierzyć wielkość odstępów.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać:

1. Wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
2. Wymagania szczegółowe podane w normie PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

3.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Wykonawca ustali czy:

- a. Instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których są zainstalowane,
- b. Urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie;
- c. Urządzenie zawierające ciecze palne (np. transformatory lub styczniki olejowe) są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- d. Dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- e. Urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane z normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- f. Urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC 60364-4-42 .

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed

skutkami oddziaływania ciepłego oraz

PN-IEC 603 64-4- 4-82 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych . Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych . Ochrona przeciwpożarowa .

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych:

Należy sprawdzić:

- a. Prawdopodobność doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosować do warunków pracy urządzeń:
 - Zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - Zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
 - Różnicowoprądowym,
 - Zabezpieczających przed zanikiem napięcia
 - Do odłączania izolacyjnego
- b. Także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- c. Prawdopodobność zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli
- d. Stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie
- e. Prawdopodobność doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania
- f. Czy przewody zostały dobrane do przewidzianych obciążeń prądem elektrycznym i czy zabezpieczone je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez:

- Stwierdzenie spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym
- Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne
- Dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego – PN HD 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- Dla aparatury łączeniowej i sterowniczej PN – IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym – PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN – IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

3.2.3. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a. Odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu
- b. Środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego
- c. Wynikającym z potrzeb sterowania
- d. Wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - Odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych
 - Wyłączenia do celów konserwacji
 - Wyłączenia awaryjnego
- e. Wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i załączenie oraz PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i załączenia.

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

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim badane urządzenia podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- a. Konstrukcję obiektu budowlanego
- b. Obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję
- c. Obrażenia mechaniczne
- d. Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe
- e. Warunki ewakuacji oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem
- f. Kwalifikacje osób

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

- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

3.2.5. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych,

neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski – nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych. Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

3.2.6. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy:

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

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania następujących norm:

- PN-IEC60 364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- PN – EN 60617-11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne
- PN-EN 61082-1 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów
- PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-EN 60073 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków
- PN-E 08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-N – 01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy

3.2.7. Połączenia przewodów

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

- PN-EN 60998-2-2 Zaciski bezgwintowe, rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm²
- PN-IEC 998-2-1 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych

