

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

SE -INSTALACJE ELEKTRYCZNE

KODY CPV:

45311000-0 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45311100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.

45311200-2 Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych

45312100-8 Instalowanie pożarowych systemów alarmowych

INWESTOR: Urząd Miasta Łęknica

ADRES: Łęknica, ul. Żurawia 1

TEMAT: Przebudowa istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię gazową w budynku Urzędu
Miasta . – Instalacje elektryczne

OBIEKT: Budynek Użyteczności publicznej
-kotłownia gazowa
ul. Żurawska 1
68-208 Łęknica

INWESTOR: Gmina Łęknica
ul. Żurawska 1
68-208 Łęknica

PROJEKTANT: mgr inż. Małgorzata Dobrowolska

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃW SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI INSTALACJI I URZĄDZEŃ
WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH I GAZOWYCHNR UPRAWNIENI 85/01/DUW

15.12.2021

Egz nr

SPIS TREŚCI:

1. Część ogólna.
 - 1.1. Nazwa zamówienia.
 - 1.2. Przedmiot i zakres robót instalacyjnych
 - 1.3. Wyszczególnienie i opis robót towarzyszących
 - 1.4. Informacje o terenie budowy
 - 1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót
 - 1.6. Określenia podstawowe
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót
6. Opis działań
związanych z kontrolą
i odbiorem robót
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót
8. Opis sposobu odbioru robót
9. Opis sposobu rozliczenia robót towarzyszących
10. Dokumenty odniesienia

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zamówienia.

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne związane z wykonaniem przebudowy istniejącej kotłowni węglowej na kotłownię gazową, która produkowała będzie ciepło na potrzeby istniejącej instalacji c.o. oraz na potrzeby przygotowania c.w.u. dla bud. Urzędu Gminy w m. Łęknica.

Opracowanie obejmuje swym zakresem wykonanie następujących instalacji elektrycznych:

- zasilanie wszystkich urządzeń technologicznych w kotłowni
- montaż wyłącznika głównego przed drzwiami kotłowni
- montaż instalacji oświetleniowej w pom. kotłowni
- zasilanie systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej
- montaż oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Niniejsza specyfikacja zawiera wymagania niezbędne do określenia standardu, sposobu i jakości wykonania robót związanych z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu, właściwości aparatów i osprzętu instalacyjnego oraz oceny prawidłowości wykonania robót.

Zakres robót instalacyjnych w budynku w kolejności technologicznej wykonywania jest następujący:

1. Kucie otworów pod przewody kabelkowe.
2. Układanie przewodów elektrycznych pod tynkiem oraz w rurach i listwach elektroinstalacyjnych.
3. Zaprawianie bruzd.
4. Montaż awaryjnych opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego.
5. Podłączenie osprzętu, aparatów i urządzeń.
6. Pomiary i badania instalacji elektrycznych.
7. Odbiory robót.

1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

Nie ma robót towarzyszących ani tymczasowych.

1.4. Informacje o obszarze robót.

1. Roboty wykonywane będą w istniejącym budynku: dane o organizacji robót budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zapleczu dla potrzeb wykonawcy zawarte są w ogólnej specyfikacji technicznej .

1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika zamówień CPV).

45311000-0 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45311100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.

45311200-2 Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych.

45312100-8 Instalowanie pożarowych systemów alarmowych

1.6. Określenia podstawowe:

1. Instalacja elektryczna -zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami -przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

2. Aparaty elektryczne -urządzenia elektryczne jak np. łączniki, przełączniki, przyciski alarmowe, skrzynki sterownicze, szafki przełącznikowe itp.

3. Instalacje teletechniczne -instalacje bardzo niskiego napięcia (12V lub 24V) stanowiące zespoły odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem instalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami -przeznaczone do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników teletechnicznych (system oddymiania).

4. Droga ewakuacyjna -Droga wyznaczona do ewakuacji w przypadku awarii

5. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne -Część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie miejsca przebywania lub umożliwiającą uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu.
6. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej -Część awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego umożliwiającą skuteczne rozpoznanie i bezpieczne użytkowanie środków ewakuacji przez osoby opuszczające miejsce przebywania.
7. Oprawa oświetleniowa -Urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcenia 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 niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.
8. Oprawa awaryjna zespółona -Oprawa oświetleniowa zawierająca dwie lampy lub więcej lamp, z których co najmniej jedna jest zasilana awaryjnie, a pozostałe zasilane są jak oświetlenie podstawowe. Oprawa awaryjna zespółona jest oprawą zasilaną w sposób ciągły lub nieciągły.
9. Oprawa awaryjna zasilana ciągle -Oprawa oświetleniowa, w której źródła światła są zasilane cały czas, gdy wymagane jest stosowanie oświetlenia zarówno podstawowego, jak i awaryjnego.
10. Oprawa awaryjna zasilana nieciągłe -Oprawa oświetleniowa, w której źródła światła są zasilane tylko podczas awarii zasilania oświetlenia podstawowego.
11. Oprawa awaryjna z własnym zasilaniem -Oprawa awaryjna zasilana ciągle lub nieciągłe, której elementy takie jak akumulator, moduł sterujący oraz urządzenia kontrolne i monitorujące, (jeśli występują) są umieszczone w oprawie oświetleniowej lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie (to jest w odległości do 1m długości przewodu elektrycznego).
12. Moduł sterujący (awaryjny) -Część (lub części) zawierająca system przełączający zasilanie, urządzenie ładujące akumulator i, jeśli ma to zastosowanie, środki do testowania. Uwaga -W przypadku opraw do świetlówek taki moduł może zawierać także urządzenie sterujące pracą lamp.
13. Awaria zasilania podstawowego -Stan, w którym oświetlenie podstawowe nie może już zapewniać minimalnego natężenia oświetlenia potrzebnego do ewakuacji i gdy oświetlenie awaryjne powinno zacząć działać.
14. Znamionowy strumień świetlny oprawy awaryjnej -Strumień świetlny deklarowany przez producenta oprawy oświetleniowej, występujący w 60s od zaniku zasilania podstawowego i utrzymywany do końca znamionowego czasu pracy awaryjnej.
15. Znamionowy czas pracy awaryjnej -Czas zadeklarowany przez producenta, w którym jest wytwarzany znamionowy awaryjny strumień świetlny.
16. Tryb normalny -Stan oprawy awaryjnej z własnym zasilaniem, w którym jest ona gotowa do pracy w trybie awaryjnym podczas działania zasilania podstawowego. W przypadku awarii zasilania podstawowego, oprawa awaryjna z własnym zasilaniem automatycznie przełącza się w tryb awaryjny.
17. Tryb awaryjny -Stan oprawy awaryjnej z własnym zasilaniem, w którym, mając uszkodzone zasilanie podstawowe, zapewnia ona oświetlenie pobierając energię ze swojego wewnętrznego źródła zasilania.
18. Tryb spoczynkowy -Stan oprawy awaryjnej z własnym zasilaniem, w którym została ona intencjonalnie wygaszona, gdy wyłączono zasilanie podstawowe, i w którym automatycznie powraca do trybu normalnego po przywróceniu zasilania podstawowego.
19. Maksymalny prąd przeładowania -Maksymalny prąd ciągłego ładowania, który może być stosowany w całkowicie naładowanym akumulatorze.
20. Wymagany czas działania akumulatora -Czas pracy akumulatora w trybie awaryjnym wymagany dla danej funkcji.
21. Znak bezpieczeństwa -Znak przekazujący ogólną informację dotyczącą bezpieczeństwa uzyskaną przez kombinację barwy i kształtu znaku oraz dzięki szczegółowej informacji dotyczącej bezpieczeństwa przez dodanie symbolu graficznego lub tekstu.
22. Znak bezpieczeństwa oświetlony wewnętrznie -Znak oświetlony, gdy jest to wymagane, wewnętrznym źródłem światła.

23. Uziemienie — zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

24. Uziom — przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

25. Przygotowanie podłoża — zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

26. Ochrona wewnętrzna — zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBOW.

2.1. Ogólne wymagania.

1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych.”

2. Należy stosować wyroby posiadające stosowne certyfikaty zgodności i aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

2.2. Przewody elektryczne i sterujące.

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno-lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinilowej, okrągłe oraz płaskie trzy-i pięciożyłowe zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN-93/MP-13-K12175.

Przewody ognioodporne HDGs(żo)FE180/PH90: przewody elektroenergetyczne o żyłach miedzianych jednodrutowych /D/ lub wielodrutowych /L/, izolacji z gumy silikonowej /Gs/ i powłoce z tworzywa bezhalogenowego /H/, oraz o ekranie z taśmy poliestrowej pokrytej jednostronnie warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca w postaci linki ocynowanej, z żyłą ochronną /żo/, o trwałości izolacji przy bezpośrednim działaniu płomienia przez 180 min. (wg normy DIN VDE 0472 część 814) /FE180/, oraz o prawidłowym funkcjonowaniu kabla w czasie pożaru przez przynajmniej 90 min. (wg normy PN-EN-50200) /PH90/. Przewody ognioodporne stosowane są w instalacjach p.poż. zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r.

2.3. Oprawy oświetleniowe.

Oprawy awaryjnego oświetlenia dróg ewakuacyjnych LED o autonomii 1h z autotestem AT - IP40 ozn. AW

2.4. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe.

1. puszkę odgałęźną i instalacyjną z tworzywa sztucznego fi60 podtynkowe,
2. puszkę odgałęźną 3-wylotową 2,5mm² ognioodporną PH90 natynkową i wpuszczaną w tynk,
3. łączniki instalacyjne przyciskowe 16A-230VAC podtynkowe IP20,

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.

2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.
2. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
3. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi polskimi normami, branżowymi normami i normami dotyczącymi przedmiotowych robót oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przy obiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
 - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze składowiska przyobektowego do miejsca wbudowania.
 - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,
 - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,
 - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m,
 - wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych,
 - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
 - usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,
 - udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
7. Nakłady zużycia materiałów zostały określone na podstawie Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych Tom II, Instalacje Sanitarne i Elektryczne, wydanie z 1980 r.
8. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.
9. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kołki rozporowe i wstrzeliwane z nabojem, lepek asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkręty do drewna, wazelinę techniczną, koszulki

igielitowe, klamerki, uchwyty do mocowania przewodów, itp.

5.1. Wymagania dodatkowe.

1. Osprzęt łącznikowy, czujki, przyciski należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
2. Położenie łączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

5.2. Trasowanie.

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji natynkowej powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych:
 - dla tras poziomych (o szerokości 30 cm):
SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu w pomieszczeniach (15 – 45 cm)
SH-d: 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (15 – 45 cm)
SH-s: 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (90 – 120 cm)

- dla tras pionowych (o szerokości 20 cm):
SP-o/d: 10-30 cm od skraju ościeżnic okien/drzwi
SP-k: 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie

4. Trasy instalacji winny być skoordynowane z trasami instalacji c.o..
5. Kucie zaprawianie bruzd. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.
 1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
 2. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
 3. Przekucia wykonywać mechanicznie.
 4. Uchwyty pod przewody elektryczne powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający rodzaj instalacji, warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować.
 5. Listwy i rury elektroinstalacyjne z tworzywa sztucznego układać na uchwytach osadzonych w podłożu.
 6. Zabrania się układania listew z wciągniętymi w nie przewodami.

5.3. Układanie i mocowanie przewodów.

1. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi. Instalacje natynkowe, układane w listwach i rurach elektroinstalacyjnych przewodami kabelkowymi okrągłymi.
Układanie rur i listew elektroinstalacyjnych obejmuje:
 - Sprawdzenie drożności rur.
 - Cięcie.
 - Połączenie listew i rur za pomocą połączeń (kształtek systemowych).
 - Wprowadzenie listew i rur do puszek i innych elementów instalacji.
 - Umocowanie listew i rur do podłoża.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamek.
6. Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu.

7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.
10. Sposoby układania przewodów:
 - „C” – przewody wielożyłowe na drabinkach, w korytkach oraz bezpośrednio w murze o rezystywności cieplnej nie większej niż $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$,
 - „B1” – przewody jednożyłowe w listwach instalacyjnych na ścianie murowanej o rezystywności cieplnej nie większej niż $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$,
 - „B2” – przewody wielożyłowe w listwach instalacyjnych na ścianie murowanej o rezystywności cieplnej nie większej niż $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$,

5.4. Montaż sprzętu i osprzętu.

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.
2. Łączniki montować obok drzwi w strefie pionowej tak, aby środek najwyższej położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
3. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalacyjne instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.
4. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadłe do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

5.5. Łączenie przewodów.

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprzęcie instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczania nie powinien uszkodzić warstwy cyny.
7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.6. Przyłączanie odbiorników.

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione rurami osłonowymi z PCV.

5.7. Montaż opraw oświetleniowych.

1. Montaż

opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca zawieszenia, przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- wyposażenie oprawy w moduł awaryjny i sprawdzenie działania,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze,
- zamknięcie oprawy.

2. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek śrubowych.

5.8. Próby montażowe, badania i pomiary.

1. Sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia:

- określenie obwodu,
- ogłędziny instalacji,
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
- odłączenie odbiorników,
- pomiar ciągłości obwodu,
- podłączenie odbiorników,

2. Pomiary rezystancji izolacji instalacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania induktem 500 V lub 1000 V.

Rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 0,25 MW dla instalacji 230 V,
- 0,50 MW dla instalacji 400 V;

3. sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania – próba działania wyłącznika różnicowoprądowego.

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

6. Nakłady rzeczowe robocizny ustalono dla zakresu i warunków technicznych:

- określonych w wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego, wyd. COBR Elektromontaż,
- określonych w instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
- określonych w Polskich Normach.

7. Nakłady rzeczowe robocizny za "pierwszy pomiar" dla określonej grupy badań lub grupy urządzeń występują raz na obiekcie.

8. Nakłady rzeczowe na sprawdzenie "obwodu elektrycznego", uwzględniają badanie i sprawdzenie odcinka końcowego instalacji elektrycznej, począwszy od ostatniego zabezpieczenia obwodu, łącznie z przyłączeniami pośrednimi w puszkach rozdzielczych do zacisków odbiornika elektrycznego.

10. Nakłady rzeczowe uwzględniają również sporządzenie protokołu z pomiaru i badań, zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

11. Próba działania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji jest jednocześnie próba ciągłości przewodów ochronnych.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT.

Szczegółowy zakres kontroli i badań odbiorczych powinien być określony w umowie pomiędzy Inwestorem i wykonawcą. Nakłady rzeczowe robocizny ustalone są dla zakresu i warunków technicznych, określonych w:

- „Wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego”, wyd. COBR Elektromontaż,
- instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
- Polskich Normach.

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania robót.
3. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
4. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST
5. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
6. Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
7. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Badania i pomiary.

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.
2. Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
3. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.
4. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

6.3. Protokoły badań i pomiarów.

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

6.4. Certyfikaty i deklaracje.

1. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą
- lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

2. Aparaty i osprzęt 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.

3. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.5. Dokumenty budowy.

(1) Dziennik budowy

(2) Rejestr obmiarów – tylko jeśli w umowie Wykonawcy z Inwestorem przewidziano wynagrodzenie kosztorysowe za wykonane roboty budowlane

(3) Pozostałe dokumenty budowy:

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

b) protokoły przekazania terenu budowy,

c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

d) protokoły odbioru robót,

e) protokoły z narad i ustaleń,

f) korespondencję na budowie.

6.9. Przechowywanie dokumentów budowy.

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

1. Obmiar robót będzie określać

faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

3. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów (jeśli będzie prowadzony).

4. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

1. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

2. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

1. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

3. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

1. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.
2. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.
3. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
5. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

7.5. Jednostki obmiarowe występujących rodzajów robót.

Nazwa J.m.

Przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły otw.

Wykucie bruzd dla przewodów w cegle m

Zaprawianie bruzd -ręczne przygotowanie zaprawy cementowo-wapiennej m3

Zaprawianie bruzd m

Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny mocowany przez przykręcenie do kołków plastikowych osadzonych w podłożu ceglany szt.

Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny -wykonanie ślepych otworów w podłożu ceglany szt.

Konstrukcje wsporcze przykręcane -2 mocowania szt.

Puszki z tworzywa sztucznego przykręcane, puszki przyłączeniowe szt.

Przewody kabelkowe układane p.t. w gotowych bruzdach w podłożu innym niż betonowe m

Przewody kabelkowe wciągane do listew m

Puszki instalacyjne podtynkowe, Odgałęźniki, Łączniki podtynkowe szt.

Oprawy oświetleniowe AW przykręcane kpl.

Przewody kabelkowe układane n.t. na podłożu innym niż betonowe m

Podłączenie przewodów kabelkowych do urządzeń pod zaciski lub bolce szt. żył

Sprawdzenie i uruchomienie systemu pomiar

Sprawdzenie i pomiar 1-fazowego obwodu elektrycznego niskiego napięcia pomiar

Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia pomiar

Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (pierwsza i następna próba) próba

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi częściowemu,
- b) odbiorowi ostatecznemu,
- c) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Gotowość

danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

8.3. Odbiór częściowy.

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

8.4. Odbiór końcowy robót.

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót.

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

2. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość

do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

4. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru 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.

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

6. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego.

1. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

2. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),

- wytyczne i ustalenia technologiczne,

- dzienniki budowy (oryginały) i rejestry obmiarów (jeśli występują),

- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodne z ST,

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,

- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. tymczasowe zasilanie rozdzielnic budowlanej, czasowe uziemienia rusztowań itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

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

4. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

5. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

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

2. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH.

9.1. Ustalenia ogólne.

1. Roboty tymczasowe i towarzyszące opisano w p. 1.3 niniejszej specyfikacji.

2. Elementami kontroli poprawności wykonania tych robót są odbiory międzyoperacyjne i odbiory techniczne opisane w p. 8 ST.

3. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

4. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
5. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.
6. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:
 - robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków transportu na teren budowy,
 - wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
 - podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
7. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

10.1. Dokumentacja projektowa:

1. PB przebudowa kotłowni węglowej na kotłownię gazowa -dostosowanie do przepisów ochrony ppoż. – Instalacje elektryczne
2. Kosztorys Inwestorski -Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
3. Przedmiar robót -Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

10.2. Rozporządzenia

10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 oraz z 2022 r. poz.88)

10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ((Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 oraz z 2020 r. poz. 1608 i 2351)

10.2.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym(Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041)

10.2.4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych.(Dz.U. 2002 nr 8 poz. 71)

10.2.5. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII 1) z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego Na podstawie art. 103 ust. 4 ustawy z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054 i 2269)

10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401)

10.3 Normy

- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Ap1:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.
- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne.
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60664-1:2005 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 50146:2007 Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-EN 50368:2007 Uchwyty przewodów do instalacji elektrycznych.
- PN-EN 61537:2007 Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
- PN-EN 61386-1:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12464 -1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Az1:2000 Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w /A1:2006 pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Małgorzata Dobrowolska