SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

„Rozbudowa, przebudowa i remont Centrum Spotkań Europejskich "Światowid" w Elblągu

Instalacje elektryczne

Zawartość

1. WSTĘP 4
1.1 Przedmiot Specyfikacji technicznej 4
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji 4
1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną 4
1.4 Nazwa i kody 4
1.5 Określenia podstawowe 5
1.6 Ogólne wymagania dotyczące Robót 6
1.7 Dokumentacja robót montażowych 7
2. MATERIAŁY 7
2.1 Ogólne wymagania 8
2.2 Materiały elektryczne – urządzenia elektryczne 8
2.2.1 Rozdział energii elektrycznej do odbiorów 8
2.2.2 Instalacje odbiorcze 10
3. SPRZĘT 14
3.1 Ogólne wymagania 14
3.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych 14
4. TRANSPORT 14
4.1 Ogólne wymagania 14
4.2 Środki transportu 14
5. WYKONANIE ROBÓT 15
5.1 Ogólne zasady wykonania robót 15
5.2 Lokalizacja 15
5.3 Montaż przewodów instalacji elektrycznych 15
5.4 Uziemienia i połączenia wyrównawcze 16
5.5 Instalacje 16
5.6 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej 17
5.6.1 System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej: 17
5.7 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej 17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 18

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót 18
6.2 Sprawdzenie ciągłości żył 18
6.3 Pomiar rezystancji izolacji 19
6.4 Badania po wykonaniu robót 19
6.5 Instalacja elektryczna wewnętrzna 19
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT 20
7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót 20
7.2 Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej. 20
8. ODBIÓR ROBÓT 21
8.1 0gólne zasady odbioru robót podano w ST 0001 „Wymaganiach ogólnych” 21
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 21
8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót 21
9. PRZEPISY ZWIĄZANE 22
9.1 Normy 22

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji technicznej

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru instalacji elektrycznych dla Rozbudowy, przebudowy i remont Centrum Spotkań Europejskich "Światowid" w Elblągu

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu robót opisanych w ptk.1.1 oraz 1.3.

1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych . Specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonania robót ,
- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych powyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (roboty w szachtach, ślusarsko-spawalnicze, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.)
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonania oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszelkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- ułożenie „pilotów" (dla instalacji prowadzonych w rurkach lub kanałach zamkniętych), ułatwiających docelowe wciąganie zaprojektowanych przewodów (np.dla sieci teleinformatycznych),
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacja techniczna wszelkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.4 Nazwa i kody

Dział robót:
- 45000000 –7 - roboty budowlane
Grupa robót:
- 45310000-3 roboty instalacyjne elektryczne
Kategoria robót;
- 45315700 -5 -instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45311100 – 1 -roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200 – 2 - montaż opraw oświetleniowych,
- 45223110 – 0 - montaż konstrukcji metalowych (montaż drabinek i korytek kablowych

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami, a w szczególności:

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

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

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

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

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

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 niezależnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego;

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych w celu wyrównania potencjału.

rozdzielnica – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyściennej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce

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

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,

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

- **Urządzenia elektryczne –** wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- **Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.)
- **Klasa ochronności** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochrony urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną. Elementami
dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

- **Stopień ochronny IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.
- .

1.6 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu."

1.7 Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza.

2. MATERIAŁY

Przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych należy stosować materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona przynajmniej jednym z następujących dokumentów:

- Kryteria Techniczne w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na znak bezpieczeństwa , zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji;
- Właściwa przedmiotowo Polska Norma;
- Aprobata techniczna w odniesieniu do wyrobu dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w Polskiej Normie;

Aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta wyrobu.

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich normach i przepisach związanych (warunki techniczne, instrukcje producenta)

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca robót ma obowiązek uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego wyrobu lub materiału oraz sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robot budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy –Prawo budowlane oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów do wykonania robót a także o aprobatach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.1 „Ogólna specyfikacja”.

2.2 Materiały elektryczne – urządzenia elektryczne

Przy budowie instalacji elektroenergetycznych należy stosować kable i inne materiały elektryczne odpowiadające wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach aprobatach technicznych).. Należy stosować urządzenia systemowe tak jak podano w zestawieniu lub w standardzie nie gorszym

2.2.1 Rozdział energii elektrycznej do odbiorów

2.2.1.1 Konstrukcje wsporcze

Należy stosować wyłącznie wyroby o certyfikowanych parametrach wytrzymałościowych; dopuszcza się stosowanie:

- konstrukcji mocowanych do ścian
- konstrukcji mocowanych do sufitów
- zawieszeń z prętów gwintowanych
- konstrukcji dla drabinek w ciągach pionowych
- konstrukcje dla mocowania kabli ognioodpornych w wykonaniu certyfikowanym.

2.2.1.2 Drabinki kablowe

- Sposób zabezpieczenia: cynkowanie na zimno
- Grubość blachy: min. 1,5 mm
- Szerokość standardowa: 200 do 600 mm
- Wysokość standardowa: 60,100 mm
- Odległość między szczeblami: 200 lub 300 mm oraz ok. 600 mm w ciągu pionowym
- Odległość między punktami podparcia: ok. 3000 mm
- Mocowanie kabli: do szczebli drabinki

2.2.1.3 Korytka kablowe:

- Zabezpieczenie: cynkowanie na zimno
- Grubość blachy: min. 1,5 mm
- Szerokość standardowa: 50 do 600 mm
- Wysokość standardowa: 45, 60 mm
- Odległość między punktami podparcia: ok. 1500 mm
- Mocowanie kabli: do perforacji korytka

2.2.1.4 Rozdzielnice piętrowe

- Napięcie: 230/400V
- Układ sieciowy: TN-S
- Prąd ciągły szyn zbiorczych: 100 A…250A
- Wytrzymałość zwarciowa: z wykorzystaniem kaskadowości
- Stopień ochrony obudowy:, IP54
- Montaż aparatury stacjonarny i na szynie DIN
- Ochrona przepięciowa: ochronnik kl. „C”
- Rezerwa miejsca: 10%
- Obudowa:
- Natynkowa/wolnostojąca blaszana z płytkami maskującymi i drzwiami (w rozdzielnicach poza szachtami) wyposażona w zaciski dla przewodów neutralnych (N) i ochronnych (PE) oraz w bloki zacisków wielkoprądowych dla tablic zasilanych magistralnie.
- Wyposażenie w aparaty do montażu szeregowego
- Lampki sygnalizacyjne: 220V (żółta, zielona, fioletowa)
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe: 1-biegunowe B10A, B16A i inne
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe: 3-biegunowe
- Wyłączniki różnicowoprądowe: o czułości 30 mA
- Styczniki 230V/16 A wielobiegunowe lub przekaźniki impulsowe 230V/16A wielobiegunowe
- Przyciski sterownicze: 230 V/10A
- Listwy zaciskowe
- Oszynowanie systemowe: 100A lub 250A
- Moduły monitorujące wyposażone w łącze komunikacyjne do BMS
- Wyłączniki instalacyjne:
- Wymagania: wg normy IEC 1571
- Zabezpieczenia: char. B i C jak podano w zestawieniach
- Prąd zwarciowy: z wykorzystaniem kaskadowości
- Wyłączniki różnicowo – prądowe:
- Wymagania: wg normy IEC 1008, 1009
- Czułość:, 30 mA w obwodach końcowych
- Charakterystyka działania: w obwodach sieci dedykowanej: A, w pozostałych obwodach: AC

2.2.1.5 Rozdzielnice główne

Rozdzielnice główne niskiego napięcia budynku powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 61439-1, PN-IEC 61439-2 , IEC 60439-1-2. I innych obowiązujących norm i przepisów.
W szczególności muszą spełniać normy badań na:

- próba wzrostu temperatury;
- próba właściwości dielektrycznych;
- próba odporności na zwarcie;
- próba wytrzymałości zwarciowej obwodu zabezpieczeniowego i próba odporności na zwarcie;

- próba odstępów izolacyjnych i upływu;
- próba mechaniczna;
- próba stopnia ochrony;
- weryfikacja stabilności cieplnej obudów;
- weryfikacja rezystancji materiałów izolacyjnych (próba rozżarzonego drutu);
- próba uderzenia mechanicznego;
- próba odporności na korozję;
- podnoszenie i transport w miejscu zainstalowania.

Podstawowa charakterystyka parametrów obudów rozdzielnic:

Zgodność z normą	- IEC 61439-1-2
Próba – wibracje Zgodnie z normą	- PN-EN 60068-2-57
Próba odporności sejsmicznej	- Zgodnie z normą IEE 693
Napięcie znamionowe robocze Ue	- do 1000 V AC – 1500 V DC
Napięcie znamionowe izolacji Ui	- do 1000 V AC – 1500 V DC
Częstotliwość znamionowa	- 50-60 Hz
Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane Uimp	- 12 kV
Prąd znamionowy In	- do 6300 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 sek) Icw	- do 120 kA
Prąd znamionowy szczytowy (0,1 sek) Ipk	- do 264 kA
Stopnie ochrony IP	- IP30, IP31, IP40, IP41, IP65
Wymiary	
Wysokość (mm)	- 1800, 2000 mm
Szerokość (mm)	- 300, 400, 600, 800, 1000, 1250 mm
Głębokość (mm)	- 200, 300, 500, 700, 900 mm

2.2.2 Instalacje odbiorcze

2.2.2.1 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe dostosowane do sposobu i miejsca montażu oraz wystroju:
- nasufitowe, zwieszakowe, do wbudowania w sufit podwieszany,
- stopień ochrony IP20 do IP65,
- klas izolacji II,
- odporność na uderzenia,
- raster 60x60 MD / klosz
- źródła światła:

świetlówki o średnicy 26mm - grupa oddawania kolorów 1B, temperatura barwowa standardowo 3000 K, współczynnik oddawania barw 85, wydajność świetlna min. 3300 lm dla lampy 36W, zapłon elektromagnetyczny lub elektroniczny według zestawienia, kompensacja do współczynnika mocy równego 0,90

świetlówki o średnicy 16mm - grupa oddawania kolorów1B, temperatura barwowa standardowo 3000 K, współczynnik oddawania barw 85, wydajność świetlna min. 5000 lm dla lampy 54W, zapłon elektroniczny, kompensacja do współczynnika mocy równego 0,90
Wymagania dodatkowe: oprawy dla wybranych obwodów muszą być wyposażone w osprzęt przystosowany do pracy w układach ze ściemnianiem.
Produkty wzorcowe wyspecyfikowano w opracowaniu architektonicznym

2.2.2.2 Gniazda wtyczkowe

Gniazda wtyczkowe dla indywidualnych stanowisk pracy

- Parametry znamionowe: 230 V / 16 A (L+N+PE) (do zasilania urządzeń teleinformatycznych dodatkowa z protekcją)
- Budowa: IP20, do montażu w puszce podłogowej.
- Puszka podłogowa wyposażona w puszki montażowe gniazd elektrycznych (2 gniazda elektryczne ogólne, 2 gniazda elektryczne dla urządzeń teleinformatycznych, 2 gniazda teleinformatyczne, rezerwa miejsca lub 4 gniazda elektryczne ogólne, 4 gniazda elektryczne dla urządzeń teleinformatycznych, 4 gniazda teleinformatyczne, rezerwa miejsca), ramkę i pokrywę uchylną.

Gniazda wtyczkowe ogólne jednofazowe

- Parametry znamionowe: 230 V / 16 A (L+N+PE)
- Budowa: do montażu w puszce podtynkowej IP20, do montażu natynkowego, IP44
- Wymagania dodatkowe: możliwość łączenia w zestawy montowane w ramce wielokrotnej.

Gniazda wtyczkowe trójfazowe

- Parametry znamionowe:230V/400V – 16A, 32A, 63A (3L+N+E)
- Budowa: do montażu natynkowego w zestawach, IP44,
- Kolor: zgodnie z normą PN

2.2.2.3 Łączniki oświetlenia

- Parametry znamionowe: 230 V / 16 A
- Budowa: do montażu podtynkowego IP20, do montażu natynkowego IP44
- Wymagania dodatkowe: możliwość łączenia w zestawy montowane w ramce wielokrotnej.
- Kolor: według wymagań
- Asortyment: wyłącznik jednobiegunowy, wyłącznik grupowy, wyłącznik zmienny, wyłącznik krzyżowy, wyłącznik schodowy, przycisk zwrotny.

2.2.2.4 Przewody i kable instalacji odbiorczych

- Układ sieciowy: TN-S
- Rozprowadzenie przewodu ochronnego: oddzielny w całej instalacji

- Sprawdzenie obciążalności: wg IEC, metoda instalacji B – dla przewodów pod wykończeniem budowlanym, C – dla przewodów w bezpośrednim kontakcie ze ścianą oraz w korytkach kablowych
- Przekrój przewodu neutralnego (N): taki sam jak dla przewodów fazowych
- Przekrój przewodu ochronnego (PE): taki sam jak dla przewodów fazowych
- Napięcie znamionowe przewodów: 500/750 V
- Napięcie znamionowe kabli: 600/1000 V
- Materiał żył: miedź
- Oznaczenie kodowe żył: kolory wg PNE
- Minimalne przekroje: oświetlenie 2,5 mm^2, gniazda 1 fazowe 2,5 mm^2, pozostałe 2,5 mm^2

2.2.2.5 Zabezpieczenia nadprądowe

Rodzaje zabezpieczeń:

obwody odbiorcze: wyłączniki instalacyjne miniaturowe o charakterystyce „B" w obwodach gniazdek użytku ogólnego, oświetlenia,

Zdolność wyłączania:

Wszystkie zabezpieczenia muszą wytrzymywać prąd zwarciowy w miejscu zainstalowania

Selektywność działania:

- Dla zabezpieczeń nadprądowych przez odpowiednie stopniowanie prądów znamionowych

Ochrona przeciwporażeniowa:

- Zabezpieczenia nadprądowe muszą spełniać warunki automatycznego odłączenia uszkodzonego urządzenia od źródła zasilania w określonym przepisami czasie; czas upływający od uszkodzenia do odłączenia zasilania nie powinien przekroczyć 5 s – dla urządzeń ręcznych, użytkowanych w warunkach zaklasyfikowanych BB4 lub jednocześnie BB3 i BC3 czas ten nie powinien przekroczyć 0,2 s.

2.2.2.6 Zabezpieczenia różnicowo-prądowe

Wyłączniki różnicowo-prądowe o czułości 30mA:

- należy zastosować we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych do 32A oraz w innego rodzaju obwodach zasilających urządzenia w lokalizacjach stwarzających szczególne zagrożenie (pomieszczenia z urządzeniami kąpielowymi, miejsca na zewnątrz budynku); charakterystyka działania wyłączników różnicowo-prądowych w obwodach z prądem o przebiegu sinusoidalnym – AC, dla obwodów z prądami odkształconymi (komputery i podobne) – charakterystyka A.

2.2.2.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

W tablicach rozdzielczych 0,4 kV:

- ograniczniki przepięć kl. „C” (poziom ochrony ≤ 2,5kV)

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

.

2.2.3 Agregat prądotwórczy

- Moc ciągła: 100,4kVA/80,3kW
- Moc awaryjna: 110,4kVA/88,3kW
- Współczynnik mocy: cosφ=0,8
- Napięcie znamionowe: 400/230V
- Prąd ciągły: 144,9A
- Częstotliwość: 50Hz
- Tolerancja częstotliwości: 0,5%
- Pojemność zbiornika: 300l
- Wykonanie: nieobudowany

Prądnica:

- Stopień ochrony: IP 23
- Reaktancja Xd”: 9,9Ω
- THDu: 2%
- Klasa izolacji: H

2.2.4 Instalacja fotowoltaiczna

2.2.4.1 Panele

- Typ ogniw w panelu PV - Krzemowe
- Moc modułu - 250 W
- Utrata wydajności w ciągu 25 lat - 17%
- Wydajność ogniwa - 15%
- Typ szkła - Frontowe i tylne hartowane
- Powierzchnia ~1,67 m2
- Konstrukcja modułu - Ramka z anodowanego aluminium
- System ochrony ogniw i złączy - IP68 i IP67
- Klasa ochrony - II-klasa
- Temperatura użytkowania - 40 do 85ºC
- Max. Napięcie DC - 1000V

2.2.4.2 Inwerter

- Zasilanie - trójfazowe, 400V
- Znamionowa moc wyjściowa - 23kW
- Moc maksymalna P_{AC} - 23kVA

- Prąd maksymalny I_{AC} - 3x29,2A
- Częstotliwość znamionowa - 50Hz (45-55Hz)
- Typ - beztransformatorowy
- Stopień ochrony: - IP 65
- Ochronniki przepięciowe - typ 3 na DC i AC
- Monitoring rezystancji izolacji na DC

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Inspektora nadzoru.
Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

3.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.
Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego do 6t,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.
Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t
- samochodu samowyładowczego do 5t

- przyczepy dłużycowej do 4,5t
- samochodu dostawczego do 0,9t
- przyczepy do przewożenia kabli do 4t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnów: - 15ºC i
-5º C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST00.01 „Wymagania ogólne".
Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja. wykonawca musi posiadać:

- certyfikat producenta systemów na ich montaż, uruchomienie i konserwację;

5.2 Lokalizacja

Lokalizacja robót wg dokumentacji projektowej.

5.3 Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:
- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsc zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przekryć kanałów instalacyjnych, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłozach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników,
wieszaków
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów,
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.
Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek / lub przez kielichowanie/
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędz po otynkowaniu ściany była zrównana /zlicowana/ z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
-wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1.0 do1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej specyfikaci technicznej. W przypadku łatwości wciągania kabli przewodów, wciąganie drutu prowadzącego , stalowego , nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- przeprowadzenie prób i badan zgodne z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.4 Uziemienia i połączenia wyrównawcze

Dla uziemienia urządzeń i przewodów , na których nie występuje trwale potencjał elektryczny i dla ograniczenia wzajemnych szkodliwych wpływów różnych systemów energetycznych zastosowano szereg układów uziemiających:
- uziom fundamentowy ułożony pod płytą fundamentową,
- połączenia wyrównawcze metalowych przyłączy do budynku,
- główne połączenie wyrównawcze w formie szyny uziemiającej przedłużonej poprzez połączenie z magistralą uziemiającą,
- miejscowe połączenia wyrównawcze we wszystkich pomieszczeniach elektrycznych, teletechnicznych, sanitarnych,
.

5.5 Instalacje

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Prace wykonać w oparciu o projekt techniczny, wymagania producentów urządzeń oraz Polskie Normy.
Przed montażem urządzeń należy upewnić się, że warunki środowiskowe odpowiadają wymogom i są zgodne ze stawianymi przez producenta. Po ustawieniu urządzeń należy sprawdzić stan połączeń śrubowych aparatury i osprzętu elektrycznego oraz połączeń przewodów - zacisków. Momenty dokręcenia śrub zgodnie DTR producenta.
Wszystkie elementy przewidziane do uziemienia należy połączyć bednarką uziemiającą.
Przed montażem drabinek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.
Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.
Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-EN 60446:2002(U).
Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.
Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.
Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiejkolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.
Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.
Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:
odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.
Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.
Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceniowych w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.
Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.
Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.
Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej:

- podtynkowo
- natynkowo w listwach i rurkach instalacyjnych
- na drabinkach kablowych.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo.

5.6 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

5.6.1 System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

Instalacje 0,4kV - zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (sieć odbiorcza) realizowana przez – wyłączniki nadprądowe i bezpieczniki dla rozdzielnic i tablic oraz wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe o prądzie uchybu 30mA dla wszystkich odbiorników końcowych.

5.7 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanych na ścianach.
Prze zamontowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światłą i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zamontowaniu opraw.
Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników 1-fazowych.
Mocowanie puszek w ścianach i gniazdach wtykowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.
W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodziła do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.
Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będąca kombinacją barwy zielonej i żółtej.
Typy opraw , trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora nadzoru.
Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora.
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.01 „Wymagania ogólne". Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektroenergetycznych i teleelektrycznych.
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST
Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, założonej jakości.

6.2 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1kV,
- 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN 76/E-90300.

6.4 Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót..

6.5 Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- pomiar rezystancji pętli dozorowych;
- sprawdzenie poprawności współdziałania systemów;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- sprawdzenie prawidłowego kierunku obrotu maszyn elektrycznych;
- poprawność działania w zakresie połączeń centrum monitorowania;
- próby ruchowe poszczególnych urządzeń i układów urządzeń;
- pełny rozruch sterowania i monitoringu w trakcie rozruchu technologicznego;

- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

-

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST 0001 „Wymagania ogólne”.

7.2 Zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.

Obmiaru robót dokonuje się z natury przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- - dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m.
- - dla kabli i przewodów: m,
- - dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- - dla opraw oświetleniowych: szt. kpl.,
- - dla urządzen i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 0gólne zasady odbioru robót podano w ST.1 „Ogólna specyfikacja”.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe w tym instalacje w ścianie G-K
- instalacje pod podłogą podniesioną
- podłączenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej;

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ST-00.01 „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy;
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokóły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokóły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1 Normy

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne
PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-EN 60446:2002(U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
PN-EN 50341-1,2,3 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV.
PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm)
PN-83/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna
PN-EN-60298:2000/a11:2002(U) Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie (Zmiana A11)
PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 Kv
PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)
PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
PN-E-08390 Systemy alarmowe. (zbiór norm)
PN-EN 60849:2001 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze
PN-EN 50173:1999/A1:2002 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. (Zmiana A1)
PN-EN 50085-1,2 Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych.
PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
BN-80/6112-28 Kit miniowy
PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania
BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-89/8971-06 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-88/B-06250 Beton zwykły
PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-30010/Az3:2002 Cement portlandzki biały (Zmiana Az3)

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
PN-90/B-03200 Zmiana 3 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie (Zmiana)