domagało wnuk architekci

93-524 Łódź | ul. Jarosławska 16
tel. 42 23 66 313 | 660 898 121
www.dwarchitekci.pl|info@dwarchitekci.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE
PW.E.STW.01
Rew. 00

Nazwa zamierzenia budowlanego:
Zmiana sposobu użytkowania i przebudowa I. piętra budynku G Biura Zarządu ŁSSE S.A. na salę konferencyjną

Adres inwestycji:
ul. Ks. Biskupa Wincentego Tymienieckiego 22G
90-349 Łódź

Dane ewidencyjne terenu:
działki nr ewid. 80/39, obręb W-25 m. Łódź

kategoria obiektu budowlanego:
XVI

Inwestor:
Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A.
z siedzibą w Łodzi przy ul. ks. Biskupa Wincentego Tymienieckiego 22G w Łodzi

Autor opracowania:
domagało wnuk architekci
93-524 Łódź, ul. Jarosławska 16

data opracowania: październik 2025r.

	Nr uprawnień	podpis
Projektant branży elektrycznej: mgr inż. Witold Makówka	177/86/WŁ	
Sprawdził: inż. Edward Pałka	GP.II-460-35/76	

1 WSTĘP 4
1.1 Uwagi wstępne 4
1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej 4
1.3 Zakres stosowania ST 4
1.4 Ogólny zakres robót objętych 4
1.5 Określenia podstawowe, definicje 4
1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót 6
1.7 Dokumentacja robót montażowych 6
2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNA 7
2.1 Demontaże i kolizje 7
2.2 Zasilanie w energie elektryczną 7
2.3 Pomiar rozliczeniowy en-el 7
2.4 Przeciwpożarowy wyłącznik prądu 7
2.5 Rozdzielnica główna zasilająca - RG 8
2.6 Zasilanie gwarantowane 8
2.7 Rozdzielnice oddziałowe 8
2.8 Zasilanie urządzeń ochrony poż. 8
2.9 Zasilanie windy 8
2.10 Zasilanie urządzeń wentylacji klimatyzacji 8
2.11 Wentylatory wyciągowe w sanitariatach 9
2.12 Iluminacja i oświetlenie zewnętrzne 9
2.13 Prowadzenie kabli i przewodów w budynku 9
2.14 Prowadzenie kabli i przewodów systemów ppoż 9
2.15 Instalacje odbiorcze 9
2.16 Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia 10
2.17 Instalacja gniazd wtykowych komputerowych 10
2.18 Instalacja kaset podłogowych 10
2.19 Instalacja oświetlenia podstawowego 10
2.20 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego 11
2.21 Instalacja odgromowa i uziemiająca 11
2.22 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia 11
2.23 Instalacja antyoblodzeniowa 12
2.24 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym 12
2.25 Ochrona przepięciowa 12
2.26 Badania i próby 12
3 MATERIAŁY 12
4 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 14
5 SPRZĘT 15
6 TRANSPORT 15
7 ROBOTY INSTALACYJNO -MONTAŻOWE 15
8 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU 16
9 ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH 16
10 GWARANCJA 18

11 PODSTAWA PŁATNOŚCI 18
12 DOKUMENTY ODNIESIENIA 19
12.1 Normy 19
12.2 Ustawy 20
12.3 Rozporządzenia 20
12.4 Inne dokumenty i instrukcje 21

1 Wstęp

1.1 *Uwagi wstępne*

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, decyzją o warunkach zabudowy, pozwolenia na budowę itp. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.
Wszystkie materiały zakupione przez wykonawcę robót, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.2 *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej dokumentacji są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania, w zakresie instalacji elektrycznych.
Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3 *Zakres stosowania ST*

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji przedmiotowych robót
Wspólny słownik zamówień CPV
45300000-0 –Roboty instalacyjne w budynkach
45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia
45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

1.4 *Ogólny zakres robót objętych*

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- Linie zasilające
- Rozdzielnice zasilające
- Instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego.
- Instalacje gniazd wtykowych i zasilania.
- Instalację zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji
- Instalacje ochrony przeciwporażeniowej i połączeń wyrównawczych.
- Instalację uziemiającą
- Inne roboty elektryczne.

1.5 *Określenia podstawowe, definicje*

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne" Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:
Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.
Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. 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 odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
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).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
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 ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.
Stopień ochrony 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.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupołazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).
Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud ***(źródłowe przy dotyku)*** - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
Może występować jako:
naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.
Materiały stosowane na uziomy sztuczne:
Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana
Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana
Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.
Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).
Rodzaje zwodów:
Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:
1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,
Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).
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.

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.

1.6 *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7 *Dokumentacja robót montażowych*

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji

projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),

- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2 Zakres robót objętych specyfikacją techniczna

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych ujętych w projekcie wykonawczym dla przedmiotowej inwestycji a w szczególności:

2.1 *Demontaże i kolizje*

Istniejące instalacje elektryczne istniejące na terenie należy zdemontować lub unieczynnić. Dopuszcza się częściowe wykorzystani istniejących instalacji elektrycznych pod warunkiem uzyskania zgody Inwestora..
Materiały z demontaży powinny zostać zutylizowane na koszt Wykonawcy – karty przekazania odpadów należy przekazać Inwestorowi.

2.2 *Zasilanie w energie elektryczną*

Budynek jest zasilany w energię elektryczną podstawową z istniejącej stacji 15/0,4kV przyłączem kablowym typu YAKXS 2x(4x240mm^2) – istniejące, bez zmian.

2.3 *Pomiar rozliczeniowy en-el*

Tablica z układem pomiarowym dla rozliczeń en-el z Dostawcą – istniejąca bez zmian.

2.4 *Przeciwpożarowy wyłącznik prądu*

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu istniejący zestaw (urządzenie wykonawczo sygnalizujące – CERBEX CX 2004) z certyfikatem CNBOP zainstalowany w 2022r - bez zmian.
Aparat wykonawczy PWP (AW-PWP) - istniejący rozłącznik zestawu CX 2004 – istniejący bez zmian.

Przycisk sterujący przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu PS-PWP – urządzenie sterująco sygnalizacyjne zestawu CX 2004 instalowany przy głównym wejściu do budynku – istniejący bez zmian. Przycisk oznaczony znakiem **„Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu**”

Zadziałanie AW PWP powoduje wyłączenie napięcia w całym obiekcie z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru (wydzielna sekcja ppoż rozdzielnicy głównej budynku).
Instalacja sterującą łączącą PS PWP z aparatami wykonawczym PWP wykonana przewodem ognioodpornym klasy PH90/E90 – istniejaca bez zmian .

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym z dnia 17 listopada 2016r oraz późniejszymi zmianami w rozporządzeniach Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 17 czerwca 2018r oraz dnia 19 czerwca 2019r. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

został uznany jako wyrób budowlany zaklasyfikowany do grupy stałych urządzeń przeciwpożarowych.
Zestaw PWP (CX 2004)posiada wymagane dokumenty:

- Krajową ocenę techniczną
- Certyfikat stałości użytkowych
- Krajową deklarację właściwości użytkowych.

Według panujących przepisów, to jest "*Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów*" (DzU nr 109 z dnia 22.06.2010 r., poz. 719) przeglądy wyłączników przeciwpożarowych **powinny być wykonywane nie rzadziej, niż raz do roku.**
W zakresie przeglądu powinno zostać sprawdzone:

- poprawność zadziałania wyłącznika
- zgodności umiejscowienia oraz jego oznakowania
- stanu technicznego aparatów
- stanu technicznego obwodów elektrycznych systemu
- podtrzymania zasilania urządzeń i systemów których praca jest niezbędna w czasie pożaru

2.5 *Rozdzielnica główna zasilająca - RG*

Główna rozdzielnica budynku RG wykonana w szafie przyściennej umieszczonej w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu na poziomie parteru – istniejąca, bez zmian.

2.6 *Zasilanie gwarantowane*

Zasilanie gwarantowane – UPS- zlokalizowany w wydzielonym pomieszczeniu umożliwiający pracę obwodów napięcia gwarantowanego przez 10 minut – istniejący bez zmian..

2.7 *Rozdzielnice oddziałowe*

Rozdzielnica T1-1 - istniejąca do modernizacji zgodnie ze schematem – zasilanie z rozdzielnicy głównej RG – przewodem N2XH-J 5x25mm² - istniejące bez zmian, przejście przewodu zasilającego przez granice wydzieleń pożarowych uszczelnić w klasie przegrody.
Rozdzielnica T1-1A - projektowana zgodnie z e schematem – zasilanie z rozdzielnicy T11 - przewodem N2XH-J 5x10mm² - projektowane.
Tablica T1-Z1 - projektowana zgodnie ze schematem - zasilanie z rezerwowego odpływu rozdzielnicy głównej RG – przewodem N2XH-J 5x16mm² - projektowane, przejście przewodu zasilającego przez granice wydzieleń pożarowych uszczelnić w klasie przegrody.

Obudowy rozdzielnic :metalowe, IP40, IK 8 z drzwiami pełnymi wyposażonymi w zamek.
Obudowy rozdzielnic powinny umożliwiać łatwą konserwację ze względu na specyfikę obiektu oraz cechować się dużą estetyką, kolorystyka obudów do ustalenia z projektantami wnętrz i Inwestorem
Proponowane obudowy metalowe natynkowe z serii Legrand XL3-400.
Wyprowadzenie przewodów obwodów odbiorczych z rozdzielnic obudować płytami gk w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem aranżacji wnętrz.
Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy sprawdzić wymiary wnęk.
Wszystkie aparaty należy oznaczyć zgodnie ze schematem, wewnątrz rozdzielnic umieścić zalaminowane schematy powykonawcze oraz listę materiałową z numerami i opisami obwodów.
Lokalizację rozdzielnic pokazano na planach instalacji.
W rozdzielnicach przewidzieć rezerwę dla zasilania przyszłych urządzeń.

2.8 *Zasilanie urządzeń ochrony poż.*

Instalacja istniejąca wykonana przewodami ogniotrwałymi PH-90 prowadzonymi zgodnie z przepisami ppoż. dla zespołów kablowych posiadających wymagane atesty i świadectwa ppoż.
Zasilanie urządzeń ppoż wykonane z wydzielonej sekcji rozdzielnicy RG - przed wyłącznikiem ppoż.

2.9 *Zasilanie windy*

Zasilanie maszynowni windy istniejące z rozdzielnicy głównej RG – bez zmian.
Gniazda serwisowe i oświetlenie szybu windy zasilone z rozdzielnicy RG – istniejące bez zmian..

2.10 *Zasilanie urządzeń wentylacji klimatyzacji*

Instalacje wykonać zgodnie z DTR urządzeń oraz dyspozycjami branży sanitarnej.
Centrale wentylacyjne i układy klimatyzacji zasilane z istniejących rozdzielnic oddziałowych – bez zmian, przejście przewodów zasilających i sterujących przez granice wydzieleń pożarowych uszczelnić w klasie przegrody.

Centrale wentylacyjne - wyposażone we własne tablice zasilająco sterujące, wyposażone w wejście umożliwiające przyjecie sygnału z bez-potencjałowych styków modułów przekaźnikowych systemu SSP – **wyłączane wentylacji mechanicznej w czasie działania systemów SSP.**

2.11 *Wentylatory wyciągowe w sanitariatach*

Zasilanie wentylatorów wyciągowych w sanitariatach - istniejące z wydzielonych obwodów rozdzielnic oddziałowych (wyłączanych w czasie działania SSP)

2.12 *Iluminacja i oświetlenie zewnętrzne*

Instalacja istniejąca, bez zmian.

2.13 *Prowadzenie kabli i przewodów w budynku*

Kable zasilające prowadzić na drabinkach kablowych pod stropami.
Instalacje odbiorcze wykonać jako natynkowe i podtynkowe oraz prowadzone w kanałach podpodłogowych.
Przejścia przez granice wydzieleń pożarowych uszczelnić masą ognioodporną w klasie przegrody.

Minimalne wymagania dla głównych tras kablowe dla prowadzenia instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych:

- Wszystkie kable i przewody (np. pomiędzy oprawami w przestrzeni nadsufitowej) muszą być trwale przytwierdzone do sufitu właściwego – nie dopuszcza się układania kabli i przewodów na suficie podwieszanym.
- Trasy kablowe należy wykonać z perforowanych koryt kablowych o grubości blachy min. 0,7mm, z koryt siatkowych lub drabin kablowych o grubości blachy min. 1,5mm. Wszystkie elementy muszą być ocynkowane. Zalecana wysokość koryt/drabin kablowych - 60mm.
- W pozostałych miejscach trasy kablowe prowadzić w rurkach ochronnych n/t lub w warstwie posadzki, p/t w ścianie/suficie, pod warunkiem przykrycia przewodów warstwą tynku o grubości min. 5 mm.
- Instalację w ściankach z płyt G-K należy projektować wyłącznie w rurkach ochronnych.
- Przejścia przez strop na dach – przejścia wykonać w rurach lub obudowach typu „fajka".
- Zespoły kablowe (kablowe konstrukcje nośne wraz z przewodami lub kablami elektrycznymi ognioodpornymi) należy instalować zgodnie z aprobatą producenta.
- Wszystkie przejścia/wejścia kabli do budynku powinny być wykonane za pomocą systemowych przepustów kablowych. Przejścia przez dach wykonać w rurach lub obudowach typu „fajka".
- Maksymalnie wypełnienie tras kablowych na poziomie 70%.

Technologię montażu oraz maksymalne obciążenie tras kablowych należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta systemu tras kablowych

W przypadku prowadzenia przewodów natynkowo – stosować przewody w kolorze czarnym – w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem wnętrz.

2.14 *Prowadzenie kabli i przewodów systemów ppoż*

Kable i przewody instalacji ppoż układać jako pierwsze (przed instalacją innych elementów instalacyjnych) - prowadzić zgodnie z przepisami dla zespołów kablowych.
Minimalny promień gięcia przewodów = 10x średnica przewodu. Przewody mocować do stropów właściwych przy użyciu stalowych uchwytów oraz stalowych tulejek rozporowych Ø6mm długości min 40mm ze stalowymi wkrętami M6 w odstępach nie większych niż 30cm.
Kable ognioodporne klasy PH30 ÷ PH90 należy mocować zgodnie przepisami techniczno-budowlanymi, aprobatą techniczną i zaleceniami producenta dla zespołów kablowych.
Instalację kabla PH30 ÷ PH90 montować za pomocą obejm lub uchwytów posiadających stosowny certyfikat o klasie E30 ÷ E90
Wszystkie materiały użyte do prowadzenia linii z atestem CNBOP.

2.15 *Instalacje odbiorcze*

Instalacje wykonać zgodnie z DTR urządzeń i wytycznymi Dostawcy i Inwestora.
Przewody prowadzić w korytkach wspólnie z instalacją gniazd wtykowych i oświetlenia oraz pod tynkiem.
Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w klasie odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60,

a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
Przejście kabli i przewodów przez granice stref pożarowych uszczelnić ogniowo masą ognioodporną w klasie przegrody.
Instalacje wykonać przewodami w izolacji bezhalogenowej niekapiącej typu N2XH-J (B2ca-s1b,d1,a1), opisanymi na schematach , dla odcinków przewodów układanych poza drogami ewakuacyjnymi dopuszcza się stosowanie przewodów klasy Dca-s2, d1, a2

2.16 *Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia*

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny – IP44.
Gniazda montować na wysokości 0,2 m nad posadzką lub na wysokościach określonych w projekcie oraz wytycznych technologicznych.
Gniazda wtykowe podstawowe w kolorze określonym na etapie projektu wykonawczego aranżacji wnętrz - opisać numerem tablicy zasilającej i numerem obwodu.
Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

- Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu podwieszanego,
- Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

2.17 *Instalacja gniazd wtykowych komputerowych*

Gniazda komputerowe montować na wysokości ustalonej na etapie projektu wykonawczego aranżacji wnętrz, gniazda we wspólnych ramkach z instalacją logiczną – punkty elektryczno logiczne PEL, gniazda 230V koloru czerwonego wyposażyć w klucze i oznaczyć „**DATA**" oraz opisać numerem tablicy zasilającej i numerem obwodu.
Gniazda wtykowe komputerowe koloru czerwonego.
Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

- Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu podwieszanego,
- Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

2.18 *Instalacja kaset podłogowych*

Kasety podłogowe z zainstalowany osprzętem w wykonaniu skośnym wyposażone w pokrywy przystosowane do instalacji paneli lub wykładzin podłogowych – w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem aranżacji wnętrz.
Podejścia do kaset wykonać w 3-komorowych kanałach kablowych – przy układaniu kanałów i kaset pod-posadzkowych zachować uwagę na ułożoną w warstwach posadzkowych instalacje co .

2.19 *Instalacja oświetlenia podstawowego*

Przewody prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi wspólnie z instalacją gniazd wtykowych oraz pod tynkiem.
W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny.
Oprawy ze źródłami LED mocowane w stropach podwieszanych lub na tynku, natężenie oświetlenia dobrane do funkcji pomieszczeń.
Sterowanie oświetleniem miejscowe, dla części pomieszczeń sterowanie systemem - DALI.
Wykaz i parametry przyjętych opraw - w części architektonicznej oraz na planach instalacji oświetlenia.
W przypadku zmiany typów opraw należy wykonać obliczenia natężenia oświetlenia dla konkretnych opraw.
Oświetlenie wnętrzowe wykonać zgodnie z PN-EN 12464-1:2012 „ Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy" – część 1 Miejsca pracy we wnętrzach.
Wykaz opraw:

Nr oprawy	***Typ oprawy***
L1.1D	Oprawa typu X-LINE, L=2250mm, LED- 5448lm, 840, 50,5W, DALI
L1.2D	Oprawa typu X-LINE, L=1128mm, LED- 2724lm, 840, 25,2W, DALI
L2D	Oprawa typu X-LINE, L=1128mm, LED- 2724lm, 840, 25,2W, DALI
L3	Taśma LED w profilu aluminiowym L=4,33m, 10W/m, 840, z zasiaczami sterowanymi -DALI
L4	Oprawa typu NEPTUN, LED- 4315lm, 840, 26,7W
L5.1D	Oprawa typu X-LINE, L=2252mm, LED- 7016lm, 840, 49,5W, DALI
L5.2D	Oprawa typu X-LINE, L=1692mm, LED- 5262lm, 840, 37,2W, DALI
L6D	Oprawa typu BERYL, do wbudowania, LED- 4982lm, 840, 39,3W, DALI
L7.1	Oprawa typu X-LINE, L=1132mm, LED- 1745lm, 840, 14,4W
L7.2	Oprawa typu X-LINE, L=1692mm, LED- 2617lm, 840, 21,7W
L8	Oprawa typu X-WALL, L=1695mm, LED- 2564lm, 840, 21,7W

2.20 ***Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego***

W celu zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek ewakuacji zaprojektowano wykonanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, oświetlającego ciągi komunikacyjne, oraz podświetlane znaki wyznaczające kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne ewakuacyjne jest zgodne z PN-EN 1838 – „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne" oraz PN-EN 50172 – „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego".

Zgodnie z ekspertyzą techniczną dotyczącą zabezpieczeń przeciwpożarowych - zapewniono minimalne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wynoszące 1,0 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych i stref otwartych oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych.

Czas samoczynnego załączenia wynosi max 2 s, a czas działania nie jest krótszy niż jedna godzina.

Oświetlenie ewakuacyjne realizuje również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

W trakcie montażu i eksploatacji lokalu należy zwrócić uwagę, żeby oprawy oświetlenia kierunkowego nie były przesłaniane dekoracją ani materiałami reklamowymi, tak aby stale pozostały widoczne.

Zaprojektowano system opraw indywidualnych (z wbudowanymi źródłami zasilania awaryjnego).

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z atestem CNBOP - wyposażone w inwerter umożliwiający pracę oprawy przez 1 godzinę po zaniku napięcia.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego – typu LED z właściwymi piktogramami – praca na ciemno.

Do modułów awaryjnych doprowadzić przewód fazowy dla kontroli napięcia.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy instalować poniżej warstwy dymu <3,00 m.

Zalecane oprawy i system monitoringu - produkcji: AWEX, HYBRYD lub TM-Technologie

Według obowiązujących przepisów, to jest "*Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów*" (DzU nr 109 z dnia 22.06.2010 r., poz. 719) przeglądy oświetlenia awaryjnego **powinny być wykonywane nie rzadziej, niż:**

- Comiesięcznie – włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie oświetlany znak ewakuacyjny, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, czy każda oprawa świeci. W tym czasie należy sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków
- Corocznie – wykonać ten sam test co comiesięcznie, a także test pełnookresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników

Wykaz opraw:

Nr oprawy	***Typ oprawy***
AW1	Oprawa awaryjna, AREA LED, 1W, 360lm
AW2	Oprawa awaryjna, ROAD LED, 1W, 306lm
AW3	Oprawa awaryjna, AREA LED, 1W, 325lm
AW4	Oprawa awaryjna, AREA LED, 1W, 371lm
EW	Oprawa ewakuacyjna LED, IP65, 840, 1h - jednostronna

2.21 ***Instalacja odgromowa i uziemiająca***

Instalacje odgromowa i uziemiająca – istniejące bez zmianą.

2.22 ***Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia***

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać w łazienkach, według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych przewodem w kolorze żółtozielonym typu 1x 6mm² klasy reakcji na ogień Eca lub zgodnie z DTR urządzeń.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych wykonać w puszkach umieszczonych nad stropem podwieszanym.

Lokalnymi połączeniami wyrównawczymi objąć:

- Szyny PE rozdzielnic

- Metalowe koryta kablowe
- Metalową instalację wentylacji i klimatyzacji
- Metalowe elementy instalacji wod-kan
- Urządzenia technologiczne – zgodnie z DTR

2.23 *Instalacja antyoblodzeniowa*

Instalacja istniejąca – bez zmian.

2.24 *Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym*

Ochrona przed uszkodzeniem realizowana jest przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o odpowiednim stopniu ochrony.
Ochrona uzupełniająca zrealizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA o charakterystyce AC dla odbiorów ogólnych oraz charakterystyce A dla urządzeń komputerowych.
Połączenia wyrównawcze należy wykonać w miarę potrzeb dostosowując je do instalowanych urządzeń.
Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych.
Jako uziemienia wykorzystać instalację uziemiającą.

2.25 *Ochrona przepięciowa*

W celu ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć zainstalowano ograniczniki przepięć:

- w rozdzielnicy głównej zainstalować ogranicznik przepięć typ T1, zapewniający ochronę na poziomie 1,5kV – istniejące bez zmian,
- w rozdzielnicach oddziałowych zainstalować ochronniki typ T2 zapewniające ochronę na poziomie 1,5kV – istniejące w T1-1, projektowane w T1-Z1

Ochronniki połączyć z szynami uziemiającymi i dobezpieczyć zgodnie z wymaganiami Producenta.
Minimalne wymagania dla ochronników:

- Napięcie maksymalne fazowe- Uc>= 260V
- Częstotliwość sieci = 50Hz
- Prąd wyładowczy Imax (impuls 8/20µs)= 15kA
- Prąd udarowy Iimp (impuls 10/350µs)= 8kA
- Poziom ochrony = 1,2kV,dla In= 5kA
- Prąd znamionowy In = 5kA
- Czas reakcji 25ns
- Prąd upływu Ic =1mA
- Temperatura pracy -20°C do +40°C

2.26 *Badania i próby*

Należy wykonać wszelkie niezbędne badania i pomiary wynikające z normy PN-IEC-60364-6-61:2000 oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano montażowych – Instalacje elektryczne" a w szczególności:

- Oględziny instalacji
- Pomiary natężenia oświetlenia podstawowego
- Pomiary natężenia oświetlenia awaryjnego
- Pomiary ciągłości przewodów ochronnych w tym przewodów wyrównawczych
- Pomiary rezystancji izolacji instalacji
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączania
- Pomiary rezystancji uziemienia
- Sprawdzenie biegunowości
- Sprawdzenie skutków cieplnych
- Pomiary spadków napięć
- Pomiary aparatów RCD

3 Materiały

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórcy lub innym warunkom.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.
Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu realizacji niniejszych budynków wg zasad specyfikacji technicznej są:

- przewody elektryczne 750V wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- kable elektryczne wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- rury i listwy instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechaniczne
- osprzęt elektryczny wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem,
- oprawy oświetleniowe wg. PN-EN-12464 i zgodnie z projektem
- Bednarka ocynkowana wg PN-86/E-05003-01, PN-IEC-61024-1 i zgodnie z projektem,
- obudowy rozdzielnic rozdzielczych wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem

Dopuszcza się możliwość zmiany na równoważne zaproponowanych w projekcie materiałów i urządzeń, w przypadku zmiany materiałów Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania ich akceptacji przez Inwestora i projektanta.
Na wszystkie materiały przed ich wbudowaniem, Wykonawca jest zobowiązany złożyć wnioski o zatwierdzenie danego materiału przez inwestora nadzoru i projektanta.

Kable i przewody
Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.
Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1,3,4, 5.
Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.
Napięcie znamionowe izolacji 750V.
Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm^2 należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów
Przepusty kablowe i osłony krawędzi - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).
Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wnętrzowe powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt
Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).
Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa ϕ 60 mm, sufitowa lub końcowa ϕ 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa ϕ 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm^2. Puszki

elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków" i / lub wkrętów.
Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

Sprzęt instalacyjny
Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:
Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków".
Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm^2.
Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: do 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:
Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków".
Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.
Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.
Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm^2 w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.
Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Sprzęt oświetleniowy
Wypusty sufitowe i ścienne powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1.5 mm^2, a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V

Zwody
Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).
Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.
Przewody odprowadzające wykonać w rurach ochronnych w warstwie ocieplenia budynku.
Jako materiały przewodzące stosować stal ocynkowaną. Przy układaniu zwodów poziomych należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni podłoża nie mniej niż 2 cm.
Kąty ochronne nieizolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać

4 Składowanie materiałów

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST
- są właściwie oznakowane i opakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych

prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.
W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B") lub w krążkach (oznaczenie „K"), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).
Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.
Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Warunki przechowywania materiałów
Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.
W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B") lub w krążkach (oznaczenie „K"), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).
Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.
Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.
Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, a więc suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne -montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie oraz jego konserwacja powinna być dostosowana do rodzaju składowanych materiałów.
Rury instalacyjne należy składować w wiązkach w pozycji pionowej, kable energetyczne w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy. Krótkie odcinki kabli można składować w kręgach ułożonych poziomo na posadzce. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

5 Sprzęt

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz zastosowany z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością ich uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacji elektrycznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Samochody dostawcze i specjalistyczne
- rusztowania
- elektronarzędzia
- spawarka transformatorowa
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt

6 Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

7 Roboty instalacyjno -montażowe

Wykonywanie robót w synchronizacji z Inwestorem i Użytkownikiem.

Realizację prac przeprowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z Inwestorem.
Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Inwestora, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie.

8 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru z ramienia Inwestora.
Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem w dzienniku budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3-dni od daty wpisu w dzienniku budowy.
Odbiór częściowy
Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.
Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.
Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9 Odbiór instalacji elektrycznych

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje elektryczne w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
Członkowie komisji przed przystąpieniem do oględzin o prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.
Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty, środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymogami 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 od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronne -neutralnych,
- umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów,
- prawidłowości montażu urządzeń i osprzętu,

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim(ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do

zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
Zastosowane środki ochrony od porażeń prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:
wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 6036404047 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym",
wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa"
zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz dotykiem pośrednim przez zastosowanie:
samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej,
połączeń wyrównawczych miejscowych,

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
W takim przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciowym,
- różnicowoprądowych,
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono 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:
- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektryczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych -zeszyt 9 wydanych przez Instytut Energetyki,
- wymagań innych norm

Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno -neutralnych
Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych PE oraz ochronno - neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielony -żółty i jasno - niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.
Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

Połączenie przewodów
Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk na 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-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm2,
- PN-86/PN-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm2 w wyrobach elektroinstalacyjnych

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

10 Gwarancja

Wykonawca zapewnia gwarancje na wykonany przedmiot umowy na określony w umowie od daty końcowego odbioru. Podany okres gwarancji dotyczy zarówno wbudowanych materiałów, urządzeń jak i wykonawstwa. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę jest niezależna od gwarancji udzielonych przez poszczególnych producentów materiałów i urządzeń.

11 Podstawa płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.
Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.
Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.
Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę.
Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności, wymagania, pomiary i badania niezbędne do wykonania prac.

- Cena ryczałtowa obejmuje:
- Robociznę bezpośrednią,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami dodatkowymi
- Wartość pracy sprzętu
- Koszty pośrednie
- Zysk kalkulacyjny
- Inne koszty związane z zadaniem
- Obowiązujące podatki

12 DOKUMENTY ODNIESIENIA

12.1 *Normy*

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
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 60364-4-46:1999	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 dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
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 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego

	napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm^2. Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-86/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.

12.2 ***Ustawy***

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

12.3 ***Rozporządzenia***

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w

ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

12.4 *Inne dokumenty i instrukcje*

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik montera elektryka WNT Warszawa 1997 r.

.

październik 2025
Opracował:
mgr inż. Witold Makówka