

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKOWANIA I ODBIORU
ROBÓT ELEKTRYCZNYCH I NISKOPRĄDOWYCH WEWNĘTRZNYCH**

BUDOWA ZAKŁADU OPIEKI ZDROWOTNEJ Z WEWNĘTRZNYMI INSTALACJAMI:
WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNĄ, GAZOWĄ, OGRZEWANIA Z KOTŁEM GAZOWYM,
CHŁODZENIA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, ELEKTRYCZNĄ;
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OBEJMUJĄCYM: MAŁĄ ARCHITEKTURĘ,
KOMUNIKACJĘ PIESZĄ, MIEJSCA POSTOJOWE; **INSTALACJE ZEWNĘTRZNE:**
KANALIZACJI DESZCZOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ ZE BEZODPŁYWOWYM
ZBIORNIKIEM NA ŚCIEKI, ELEKTRYCZNĄ Z OŚWIETLENIEM TERENU;

**na działkach nr: 646, 647 w Wolicy, Gmina Chęciny;
obręb: 0018 Wolica, jedn. ewid.: 260403_5 Chęciny – obszar wiejski**

(PRZYCHODNIA, (kat. XI), PARKINGI (kat. XXII), INNE (kat. VIII))



INWESTOR	GMINA CHĘCINY Plac 2 czerwca 5, Chęciny 26-060
JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA	ARCHITEKTURA PASYWNA PYSZCZEK I STELMACH SP.J. 31-153 Kraków, ul. Szlak 65
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT ELEKTRYCZNY
DATA	GRUDZIEŃ 2018

PROJEKTANT:

mgr inż. **ZDZISŁAWA MUZYK**

nr upr. 203/93, nr Izby MAP/IE/1730/01

uprawnienia budowlane w specjalności elektrycznej

do projektowania bez ograniczeń

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Wstęp
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji
 - 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją
 - 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
 - 2.1. Ogólne wymagania w zakresie materiałów
 - 2.2. Rozdzielnice i tablice rozdzielcze
 - 2.3. Trasy kablowe
 - 2.4. System oświetlenia
 - 2.5. System okablowania strukturalnego
 - 2.6. System przejść pożarowych
3. Sprzęt
4. Transport i składowanie
 - 4.1. Drabiny i koryta kablowe
 - 4.2. Urządzenia
 - 4.3. Kable i przewody
5. Wykonanie robót
 - 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
 - 5.2. Czynności do których zobowiązany jest Wykonawca w ramach realizacji robót
 - 5.3. Prowadzenie instalacji
 - 5.4. Montaż rozdzielnic i tablic rozdzielczych
 - 5.5. Wykonanie uziemień i połączeń wyrównawczych
 - 5.6. Sieci wewnętrzne
 - 5.7. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe
 - 5.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
 - 5.9. Montaż osprzętu oświetleniowego
 - 5.10. System instalacji odbiorczych
 - 5.11. System instalacji teletechnicznych
 - 5.12. System instalacji odgromowej
 - 5.23. Roboty różne
6. Kontrola jakości robót
7. Odbiory robót
8. Przepisy związane.

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Przejęcia Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych w ramach zadania o nazwie:

"Budowa Zakładu Opieki Zdrowotnej na działkach nr 646, 647 w Wolnicy, gmina Chęciny, obręb: 0018 Wolica, jedn. ewid.: 260403_5 Chęciny – obszar wiejski :"

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna (STWiOR), jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z rysunkami. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót

- wykonanie instalacji dla systemów instalacji elektrycznych,
- wykonanie instalacji dla systemów instalacji teletechnicznych
(strukturalnych, alarmu, systemu kolejek, monitoringu)
- montaż i podłączenie urządzeń,
- pomiary,
- uruchomienie systemów,
- próby funkcjonalne,
- dokumentacje powykonawcza,
- szkolenie użytkownika.

Przedstawiony zakres robót dotyczy następujących instalacji:

- wewnętrzne linie zasilające rozdzielnice oraz tablice rozdzielcze ujęte w dokumentacji projektowej,
- instalacje oświetlenia podstawowego,
- instalacje oświetlenia awaryjnego
- sieci uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- zasilanie urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych,
- instalacji strukturalnej i telefonicznej,

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z:

- dokumentacją projektową,
- Specyfikacjami Technicznymi, poleceniami Inżyniera Budowy oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane,
- Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 z 12.04.2002 r. wraz z późniejszymi zmianami w tym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. zmieniającymi rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania w zakresie materiałów

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Np. materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Wykonawca co najmniej na trzy tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inżynierowi Budowy do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inżynier wyda w terminie 21 dni opinie o zgodności propozycji z warunkami Umowy.

2.2 Rozdzielnice i tablice rozdzielcze nN-0.4kV

Wszystkie rozdzielnice i tablice rozdzielcze niskiego napięcia, główne i lokalne, powinny posiadać certyfikat CE. Konstrukcje oraz aparaty powinny pochodzić od jednego producenta i posiadać certyfikat na pełny zakres badania typu TTA zgodnie z normą PN-EN 60439-1; IEC 60439-1.

Wszystkie rozdzielnice i tablice rozdzielcze muszą być dostarczane kompletnie wyposażone w aparaturę na stałe wbudowaną oraz kompletnie okablowanym zainstalowanym wyposażeniem.

Zastosowane obudowy rozdzielnic i tablic rozdzielczych nN zainstalowanych w pomieszczeniach ogólnych budynku powinny posiadać stopień szczelności min. IP 43 w stanie zamkniętym.

Natomiast obudowy montowane na zewnątrz budynku powinny posiadać stopień szczelności min IP 65 w stanie zamkniętym.

Montaż wyposażenia w obudowach powinien być tak wykonany by wszystkie połączenia kablowe i zaciski znajdowały się wewnątrz obudowy, natomiast wyprowadzenie kabli siłowych i sterowniczych realizowane było od góry lub dołu obudowy. Należy przewidzieć odpowiednią ich ilość i wielkość.

Każdą obudowę należy wyposażyć w odpowiednią ilość konstrukcji wsporczych dla umocowania kabli wchodzących i wychodzących z obudowy. Do wszystkich konstrukcji wsporczych montowanych

w obudowach rozdzielnic i tablic rozdzielczych jak również w kanałach kablowych należy zapewnić łatwy dostęp.

W obudowach wszystkie kable należy prowadzić w sposób przejrzysty i uporządkowany, każdy kabel powinien być mocowany osobnym zaciskiem do konstrukcji wsporczej. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać indywidualne oznaczniki. Wszystkie zaciski łączące i listwy łączeniowe łącznie z zaciskami przewodów N i PE muszą być łatwo dostępne od przodu. W zależności od potrzeb należy przewidzieć odpowiednią ilość i przekrój stosowanych zacisków. We wszystkich rozdzielnicach nN i tablicach rozdzielczych należy przewidzieć rezerwę miejsca dla urządzeń względnie zespołów urządzeń do późniejszej zabudowy. Należy przewidzieć rezerwę miejsca na ewentualne zaciski i listwy przyłączeniowe i niezbędne do tego celu okablowanie.

Rezerwa miejsca stanowić powinna przynajmniej 20 % wszystkich układów. Wszystkie urządzenia powinny być wbudowane do szaf tak, by był do nich dostęp od przodu. Okablowanie do wyposażenia montowanego w drzwiach obudów powinno być wykonane z bardzo elastycznych wiązek przewodów. Elementy rozdzielnic i tablic rozdzielczych które po otwarciu drzwi mogą pozostawać pod napięciem muszą być osłonięte łatwo zdejmowalną osłoną wykonaną np. z plexi w celu zabezpieczenia przed dotknięciem tych elementów przez obsługę.

Wewnątrz obudów nie dopuszcza się wiązania kabli taśmami z PCV lub podobnymi. Osprzęt pomocniczy w rodzaju kieszeni na schematy, różnego rodzaju uchwyty, dźwignie napędowe, osłony, itp. zawsze wchodzić będzie w zakres dostawy nawet jeśli nie będzie wymieniony w zakresie dostawy. Wszystkie obudowy wyposażyć w jednolity system zamknięć, system ten uzgodnić z Inwestorem.

Należy dążyć do unifikacji zastosowanych obudów i przyjętych rozwiązań technicznych .

Opisy:

Wszystkie urządzenia wskaźnikowe i przewidziane do obsługi powinny być w sposób czytelny opisane. Do tego celu należy stosować tabliczki przynitowane do obudowy.

Wszystkie odpływy kablowe i zamontowane wyposażenie należy oznakować czytelnymi opisami. Do tego celu dopuszcza się zastosowanie odpowiedniej folii samoprzylepnej. Oznakowanie poszczególnych odpływów wykonane powinno być wg. schematu który musi być szczegółowo uzgodniony z Inwestorem.

Wyposażenie elektryczne:

System szyn zbiorczych: zwykły /szyny miedziane/

Napięcie zasilania: 230/400 V 50Hz

Ilość przewodów: 5 – L1,L2,L3,N,PE

Obciążalność prądową systemu szyn zbiorczych należy tak dobrać aby zapewnić min 25 % rezerwy.

Wyposażenie każdej rozdzielnicy musi być zgodne z dokumentacją projektową. Obciążalność prądowa wszystkich odpływów należy dobrać zgodnie z przewidywanym obciążeniem i dokumentacją projektową.

Wszystkie obwody siłowe należy kompletnie wyposażać, okablować i podłączyć przez listwy zaciskowe. Należy stosować w miarę możliwości ujednolicone wyposażenie, ograniczyć do niezbędnego min ilość producentów jak i typów stosowanej aparatury.

2.3 Trasy kablowe

2.3.1 Trasy kabli i przewodów

Wewnętrzne linie zasilające należy wykonać stosując kable lub przewody na napięcie 0,6/1 kV. Włz należy prowadzić na ciągach koryt lub drabin kablowych, w pionach w wydzielonych szachtach instalacyjnych tylko w rurach ochronnych.

W przypadku stosowania koryt kablowych proponuje się stosowanie systemu siatkowego lub równoważnego z koryt kablowych perforowanych. Montaż koryt i drabin należy wykonać poprzez przykręcenie elementów bezpośrednio do podłoża lub gotowej konstrukcji, lub za pomocą kotew, uchwytów, łączników. Należy stosować pod drabiny i koryta kablowe konstrukcje wsporcze ze stali ocynkowanej.

Przewody i kable zasilające urządzenia p.poż. należy prowadzić w wydzielonych trasach koryt lub drabin kablowych o odporności ogniowej co najmniej równej odporności ogniowej poszczególnych przewodów.

Wymagana będzie dostateczna odporność wybranych elementów koryt, drabin i zawiesi na wpływy środowiska i ryzyko występowania korozji - zgodność z norma EN ISO 12944-2.

Dla tras przebiegających:

1. we wszystkich pomieszczeniach z wyjątkiem pomieszczeń technicznych należy przyjąć kategorie za zagrożenia korozją Cl/ ubytki roczne $>0,1\text{pm/rok}$, pomieszczenia ogrzewane /,
2. w pomieszczeniach technicznych można przyjąć kategorie C2 / ubytki roczne $>2,1$ do $4,2\text{um/rok}$, nie znaczne zanieczyszczenia/,

Wszystkie elementy systemu koryt kablowych lub drabin kablowych mają być ocynkowane ogniowo wg metody Sendzimira, zgodnie z PN-EN 10327. Elementy śrubowe mogą być cynkowane galwanicznie zgodnie z PN-EN 12329.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dopuszczalne wielkości obciążenia koryt kablowych i drabin kablowych, które uzależnione są od odstępów punktów podparcia. Podczas przeciągania kabli wzdłuż ciągów kablowych mogą wystąpić znaczne dodatkowe obciążenia. Niedopuszczalne jest pojawienie się dodatkowych obciążeń na konstrukcjach nośnych istniejących ciągów tras kablowych.

Każdy zainstalowany system tras kablowych ma być gwarantowany przez producenta

2.3.2 Typy kabli i przewodów

Wewnętrzne linie zasilające wychodzące z rozdzielni głównych niskiego napięcia zostaną wykonane kablami miedzianymi. Linie kablowe układane będą w ciągach wielokrotnych w korytkach, na drabinkach, wtykowo, natynkowo w rurkach instalacyjnych. Doboru kabli i przewodów należy dokonać zgodnie z dokumentacją projektową z zastosowaniem współczynników korygujących uwzględniających warunki układania kabli, zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Zapewni to optymalne wykorzystanie materiału przewodowego z uwagi na obciążalność przy praktycznych warunkach obciążenia oraz z uwagi na spadek napięcia i rezystancje pętli zwarcia jednofazowego.

Linie kablowe:

- wszystkie wewnętrzne linie zasilające /włz-ty /kablowe należy układać przewodami z żyłami miedzianymi odpowiednio 3 lub 5 żyłowymi w izolacji 0.6/1kV.
- wszystkie przewody obwodów odbiorczych należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi 3 lub 5 żyłowymi w izolacji 750V,
- wszystkie przewody odbiorcze i sterownicze podrozdzielni lokalnych / zasilających urządzenia przewidziane do pracy w czasie akcji pożarowej/, przechodzących przez obce strefy lub oddzielenia pożarowe należy układać przewodami bez halogenowymi o odporności E 90 .

Oznakowanie żył zgodne z normą PN-HD 308 S2:2002(U) /kolorystyka: żył roboczych: niebieska, brązowa, czarna, szara, żyła PE żółto-zielona/ Standardy międzynarodowe:

IEC 60331 Ognioodporna charakterystyka kabli elektrycznych.

IEC 60332 Testy na kablach elektrycznych w warunkach pożarowych.

IEC 60228 Przewody/żyły przewodzące kabli izolowanych.

IEC 60885 Metody testów elektrycznych dla kabli elektrycznych.

IEC 60811 Powszechne metody testów materiałów izolacyjnych i powlekających dla kabli elektrycznych.

IEC 60446 Identyfikacja przewodów izolowanych i gołych na podstawie kolorów.

IEC 60724 Przewodnik po limitach temperaturowych zwarć kabli elektrycznych z napięciem znamionowym nie przekraczającym 0.6/1.0 kV.

IEC 60754 Testy na gazach wydzielających się w trakcie spalania kabli elektrycznych.

IEC 60304 Standardowe kolory dla izolacji dla kabli i przewodów o niskiej częstotliwości.

Wszystkie elementy, sprzęt, panele, zestawy paneli i zespoły/systemy (zestawy i systemy paneli) dostarczane przez kontrahenta powinny sprostać odpowiednim zarządzeniom CE i być zaopatrzone w certyfikat CE.

Jakiegokolwiek wyjątki od powyższego/poniższego powinny być nienagannie/skrupulatnie zgłaszane w ofercie przez kontrahenta.

Odpowiedzialnością kontrahenta jest zapewnienie, by projekt/wzór/konstrukcja odpowiadał wszystkim odpowiednim lokalnym normom, standardom i przepisom oraz wymaganiom miejscowych władz.

Wszelkie zmiany i przeróbki mające na w celu zapewnienia, by zakupione materiały spełniały powyższe wymagania powinny być wprowadzane na koszt kontrahenta.

W przypadku rozbieżności pomiędzy wymaganiami wyżej wymienionych standardów i norm obowiązują ostrzejsze wymagania. Wytwórca i dostawca kabli powinien jasno określić standardy stosowane w produkcji i testowaniu jego materiałów produktów.

Pakowanie kabli.

Kable powinny być zapakowane zgodnie ze specyfikacją techniczną i dokumentacją projektową.

Kable powinny być dostarczone w stałej długości. Tablice lub napisy zawierające poniższe informacje powinny być przymocowane do każdej szpuli : numer zamówienia i numer artykułu, numer szpuli, typ konstrukcyjny i poziom napięcia, liczba żył i ich przekrój, długość kabla na szpuli

2.4 System oświetlenia

2.4.1 Oświetlenie ogólne

W budynku należy stosować postanowienia normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część I Miejsce pracy we wnętrzach. Stosowanie postanowień normy zagwarantuje komfortowe oświetlenie wszystkich pomieszczeń budynku.

Oświetlenie w budynku zostanie dobrane w zależności od charakteru i przeznaczenia pomieszczenia. Oświetlenie zostanie dobrane w taki sposób, aby współgrało z koncepcją architektoniczną. Typy i lokalizacje zastosowanych opraw ujęto w dokumentacji projektowej. Podobnie w dokumentacji projektowej rozwiązano zagadnienia sterowania oświetleniem.

Obwody elektryczne oświetleniowe powinny być wydzielone od obwodów gniazdowych i siłowych. Instalacja elektryczna w klatkach schodowych ma być wykonana jako podtynkowa (zatapiane rurki systemowe w betonie), bądź jako natynkowa prowadzona w sąsiednich pomieszczeniach technicznych..

Poniżej przedstawiono wybrane wymagane wartości natężenia oświetlenia w poszczególnych rodzajach pomieszczeń występujących w projektowanym budynku, które należy zastosować. Podane wartości są wartościami zalecanymi przez zamawiającego i zgodne z obowiązującymi normami;

- | | |
|--------------------------------|----------|
| - pom. techniczne i pomocnicze | - 150 lx |
| - komunikacja i sanitariaty | - 150 lx |
| - poczekalnie i pom. socjalne | - 200 lx |
| - gabinety | - 500 lx |
| - sale zabiegowe | - 500 lx |
| - pomieszczenia biurowe | - 500 lx |

2.4.2. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

W budynku wykonane ma być oświetlenie awaryjne ewakuacyjne, zgodne z normami :

- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zainstalować w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi i drogach komunikacji wewnętrznej (korytarze, klatki schodowe), jak również w pomieszczeniach, których funkcjonowanie jest niezbędne w trakcie awarii zasilania, to jest w pomieszczeniach technicznych elektrycznych, wentylacyjnych, itp., Zapewnić natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wynoszące 1,0 lx na osi dróg ewakuacyjnych (na obrzeżach 0,5lx) Jednocześnie zachować zasadę, że stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego w pracy bateryjnej E_{max} na drodze ewakuacyjnej do minimalnego natężenia tego oświetlenia E_{min} spełniał wzór: $E_{max} / E_{min} > 40$. Zapewnić czas samoczynnego załączenia do 2 s, a czas działania nie krótszy niż 1 godzina.

System monitoringu opraw będzie pozwalał na cykliczne sprawdzanie stanu opraw oświetlenia awaryjnego i drukowanie raportów dotyczących wyników testów. Przeprowadzone testy mają umożliwić między innymi:

- adres oprawy,
- przypisanie do grupy opraw,
- data i rodzaj testu wykonywanego ostatnio,
- data ostatnio stwierdzonej pracy awaryjnej,
- wynik ostatnio wykonanego testu,
- informacja o blokadzie pracy awaryjnej,
- napięcie na akumulatorze modułu awaryjnego,
- prądy ładowania i rozładowania akumulatora,
- kondycja oprawy (relacje źródło światła-moduł awaryjny, moduł awaryjny - akumulator),
- indywidualny opis oprawy,
- lokalizacja oprawy.

Elementy instalacji oświetlenia awaryjnego powinny posiadać certyfikat na znak CE oraz certyfikat CNBOP i być zgodne z normą PN-EN 50172 zarówno pod względem wymogów oznaczenia opraw, jak i wymogów technicznych. Oprawy oświetlenia kierunkowego rozmieścić tak, aby zawsze były widoczne, niezależnie od ewentualnych lub tymczasowych elementów wystroju i wyposażenia wnętrz.

2.5 System okablowania strukturalnego

Wszystkie materiały użyte w torze sygnałowym okablowania strukturalnego i decydujące o udzieleniu gwarancji systemowej powinny pochodzić od jednego dostawcy systemu, który udzieli gwarancji systemowej na działanie systemu. Wykonawca powinien mieć zapewniony dostęp do specjalistycznego sprzętu tj:

- urządzenie do spawania światłowodów
- tester okablowania strukturalnego (dynamiczny) do kategorii 5
- narzędzia do zakańczania przewodów w modułach RJ45

2.6. System przejść pożarowych

Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych są zabezpieczone przepustami kablowymi do wartości odporności ogniowej tych oddzielenia. Przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60, REI 60, lub wyższa zabezpieczone mają być certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy mają być uszczelnione materiałem uszczelniającym.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakości robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych prac, zarówno w miejscu tych prac, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcę winien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestycyjnego.

Wykonawca przystępujący do prac instalacyjnych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących dotrzymanie odpowiedniej jakości robót:

- mierników elektrycznych np. woltomierze, omomierze, amperomierze,
- mierników do pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- miernika do pomiaru rezystancji izolacji,
- miernika do pomiaru rezystancji przewodów,
- mierniki do pomiaru rezystancji uziemienia,
- narzędzi instalatorskich, elektronarzędzi, itp.
- tester okablowania strukturalnego (dynamiczny) do kategorii 5

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót. Wyroby winne być transportowane w fabrycznych opakowaniach, zabezpieczone przed rozsypaniem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem lub pogorszeniem parametrów technicznych. Zaleca się opakowania układać na całej powierzchni i wysokości środka transportowego, z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Do transportu na terenie budowy należy stosować środki transportu zapewniające dotrzymania wymogów reżimu technologicznego i nie powodujące uszkodzeń istniejącej substancji majątku trwałego i ruchomego użytkowników obiektu. Rodzaj sprzętu do transportu wewnętrznego należy uzgodnić z inżynierem budowy przed rozpoczęciem robót.

Materiały winny być przechowywane i składowane zgodnie z wymaganiami norm i warunkami gwarancji jakości, w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy.

Materiały należy składować w pakietach, zabezpieczając je przed wpływami atmosferycznymi. Pakiety należy układać w przewietrzanych pomieszczeniach, bez otwartych źródeł ognia, pozostawiając między rzędami a ścianami wolne przestrzenie umożliwiające dostęp do nich. Miejsce składowania powinno być wyposażone w środki przeciwpożarowe. Opakowania należy układać w pozycji leżącej, na równym podłożu w warstwach najwyższej do 2m.

Płyty tych samych typów, klas i tych samych wymiarów oraz o tej samej gęstości należy pakować w paczki owinięte folią polietylenową. Dopuszcza się innego rodzaju opakowania, jeżeli zabezpieczają one wyrób w tym samym stopniu jak wyżej podano.

Wyroby należy transportować i składować zgodnie z wytycznymi producenta.

4.1 Drabiny i koryta kablowe

Drabiny i korytka kablowe w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtarki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania drabin i korytek kablowych należy unikać ich zanieczyszczenia.

Kanały instalacyjne powinny być transportowane w zestawach pakowanych przez producenta. Składowane na budowie powinny być w sposób zabezpieczający je przed mechanicznym uszkodzeniem lub deformacją. Wszystkie tego typu materiały muszą być składowane w miejscu zabezpieczonym przed wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych tj. śnieg, woda itp.

4.2 Urządzenia

Wszystkie urządzenia np. rozdzielnice, puszkę podłogowe, oprawy oświetleniowe itp. należy transportować krytymi środkami transportu.

Zaleca się transportowanie rozdzielnic lub zestawów rozdzielnic, opraw oświetleniowych, itp. na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane urządzenia jednego typu i wielkości. Palety z urządzeniami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie.

4.3 Kable i przewody

Kable i przewody powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem, końcówki kabli muszą być zabezpieczone kapturkami termokurczliwymi

Kable i przewody przewidziane do wbudowania należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na izolację kabli i przewodów ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Kable należy transportować na bębnach producenta, przed wbudowaniem do obiektu należy sprawdzić czy nie doszło do uszkodzenia izolacji zewnętrznej w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

5.1.1. Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedstawi karty użytych materiałów i urządzeń w celu ich akceptacji przez inżyniera budowy .

5.1.2. Zaprojektowane instalacje muszą być wykonane zgodnie z postanowieniami obowiązujących norm, przepisów i wytycznych oraz zaleceniami producentów poszczególnych systemów.

5.1.3. Przed przystąpieniem do realizacji należy dokonać koordynacji międzybranżowej.

5.1.4. Sposób układania kabli elektrycznych należy uzależnić od innych instalacji np. wentylacji i sanitarnych w obiekcie. Kable powinny być chronione przed uszkodzeniami poprzez ułożenie ich na drabinach kablowych, w wydzielonym korytku lub w rurach ochronnych PCV. Przy układaniu kabli należy zachować jak największe odległości od innych instalacji np. słaboprądowych. Przewody układane w korytkach kablowych należy spinać opaskami kablowymi, co 1 metr.

5.1.5. Oznaczanie kabli:

Kable powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 20 metrów oraz w miejscach charakterystycznych: przy skrzyżowaniach, wejściach i wyjściach do koryt i kanałów, przejściach przez przegrody pożarowe, na początku i na końcu linii kablowej, przy każdym urządzeniu rozgałęźnym bądź końcowym.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,

5.1.6. Układanie kabli ognioodpornych.

Przy budowie linii należy spełniać wymagania dotyczące ognioodporności, wynikające z funkcji linii kablowej i ustaleń z inżynierem budowy. Kable ognioodporne wg normy PN IEC 60331 należy układać na konstrukcjach i w uchwytach o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż trwałość kabla.

Kable ognioodporne prowadzone poziomo należy układać w korytkach, na drabinkach lub w uchwytach. Kable prowadzone pochyło (więcej niż 150) i pionowo należy mocować w uchwytach przymocowanych do konstrukcji wsporczych lub bezpośrednio do ścian. Konstrukcje wsporcze powinny mieć dodatkowo drugi punkt podparcia lub zawieszenia. Kotwy, kołki i śruby mocujące konstrukcje wsporcze i uchwyty powinny mieć odporność ogniową nie mniejsza niż odporność ogniowa kabla, korytek i drabinek.

Trasy kablowe należy tak wyznaczać, aby w razie pożaru kable nie były narażone na spadające z góry przedmioty.

5.1.7. Pionowe odcinki kablowe instalacji oraz zejścia z nad sufitu podwieszonego należy wykonać podtynkowo w rurkach PCV lub w ściankach G-K.

5.2. Czynności do których zobowiązany jest wykonawca w trakcie realizacji robót

Przed przystąpieniem do robót poza czynnościami formalnymi wynikającymi z prawa budowlanego i procedury przetargowej należ uzyskać od inżyniera budowy:

- informacje co do sposobu podłączenia i rozliczania energii dla potrzeb zasilania placu budowy w oraz w łącza telefoniczne,
- informacje dotycząca harmonogramu realizacji elementów instalacji projektowanych i realizowanych przez inne jednostki projektowo-wykonawcze
- informacje o sposobie koordynacji międzybranżowej robót obiektu i sposobie dokonywania bieżących uzgodnień w tym zakresie,
- ustalić kontakty z osobami odpowiedzialnymi z ramienia zamawiającego za prowadzenie spraw energetycznych na terenie obiektu, nadzór autorski oraz procedurę współpracy pomiędzy inżynierem budowy, wykonawcą robót, i pracownią projektową.

W czasie trwania prac należy przestrzegać następujących procedur :

- przed rozpoczęciem robót, Wykonawca sprawdzi prawidłowość sporządzenia dokumentacji projektowej, jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych rozbieżnościach powiadomi inżyniera budowy i nadzór autorski
- kolejność prac przy wykonywaniu instalacji elektrycznych, ich przebieg należy koordynować z realizacją innych prac uwzględniając bieżący przebieg robót, przy współudziale przedstawiciela generalnego Wykonawcy, inżyniera budowy, projektanta oraz kierowników innych rodzajów robót.
- roboty mogą być prowadzone tylko w oparciu o rysunki i opisy oznaczone jako dokumentacja projektowa z opisem „skierowany do realizacji”.
- wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Polsce.
- w miejscach, w których dokumentacja projektowa określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w dokumentacji projektowej; w miejscach w których w projekcie nie są dokładnie sprecyzowane standardy materiałów i robót należy stosować wymagania odpowiednich norm i przepisów obowiązujących w Polsce.
- wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.
- koordynacja związana ze zmianą marki referencyjnej obciąża Wykonawcę.
- wykonawca zapewni pisemne gwarancje na wszystkie materiały i systemy użyte w wykonanych robotach budowlanych udzielone przez dostawcę materiałów i wykonawcę robót, a na roboty związane z określonym sposobem i technologią wykonania przez wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie lub certyfikat stwierdzający odbycie odpowiedniego przeszkolenia.

5.3. Prowadzenie instalacji

Dokumentacja projektowa przewiduje pionowe prowadzenie kabli i przewodów w szachtach kablowych przeznaczonych dla instalacji elektrycznych, oraz poziome doprowadzenie tras kabli i przewodów do wszystkich pomieszczeń. Poziome trasy kablowe od urządzeń, gniazd i osprzętu oświetleniowego w pomieszczeniu do pionów prowadzić w przestrzeni między stropowej w rurkach PVC, korytach metalowych lub na uchwytach.

Instalacje elektryczne wykonywane będą zgodnie z Warunkami Technicznymi oraz zgodnie z wytycznymi producenta.

Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia tras kablowych i przewodów,
- wykonanie zawiesi, montaż uchwytów,
- przycinanie drabin lub koryt kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- wykonanie połączeń kablowych, montaż osprzętu kablowego.

Trasy drabin kablowych, koryt kablowych układać trasami o łagodnych łukach.

W miejscach przejść kabli i przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich przepustów kablowych.

5.4 Montaż rozdzielnic i tablic rozdzielczych

Rozdzielnica i tablice rozdzielcze dostarczane będą na budowę kompletnie wyposażone w aparaturę na stałe wbudowaną oraz kompletnie okablowanym zainstalowanym wyposażeniem.

Podłączenie kabli i przewodów do urządzeń rozdzielczych realizowane będzie od góry.

Kolejność wykonywania robót związanych z podłączeniem rozdzielnic i tablic rozdzielczych do instalacji elektrycznych:

- sprawdzenie poprawności montażu osprzętu w rozdzielnicy,
- przygotowanie końcówek kablowych,
- pomiar rezystancji izolacji kabla lub przewodu,
- przykręcenie końcówki kabla pod zaciski aparatu w rozdzielnicy.

Dodatkowe wymagania, które muszą być spełnione na etapie montażu:

- całe wyposażenie powinno być zainstalowane na listwach TH.
- każde urządzenie musi być oznakowane, informacja o odbiorniku i podającej oznakowanie zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny, określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.
- przekroje przewodów wewnątrz rozdzielnic nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.
- identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi wytycznymi: niebieski dla przewodu neutralnego, zielono-żółty dla przewodu ochronnego, wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.
- wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe
- wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi)
- podłączenia przewodów (kabli użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone, musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych
- na całej długości należy zamontować szyny miedziane przeznaczone do podłączenia przewodu N i PE dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; w żadnym przypadku nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów ochronnych na jednym zacisku.
- we wszystkich przypadkach wysokość montażu rozdzielnic w stosunku do podłoża musi być taka, aby aparatura sterująca i sygnalizacyjna była dostępna dla człowieka bez konieczności używania drabin czy stopni.

Aparaty zabezpieczające muszą mieć zdolność wyłączania, co najmniej równą maksymalnemu natężeniu prądu zwarcowego odpowiadającego ich docelowemu położeniu w instalacji.

Należy podjąć wszystkie środki, aby praca poszczególnych urządzeń elektrycznych nie była narażona na zakłócenia elektromagnetyczne (praca elementów mocy) lub mechaniczne (drgania). Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie: gniazda wtykowe, oświetlenie i inne zastosowania.

5.5. Wykonanie uziemień i połączeń wyrównawczych

Wszystkie metalowe elementy budynku oraz metalowe konstrukcje wsporcze należy podłączyć do sieci połączeń wyrównawczych. Dotyczy to przede wszystkim uziemienia metalowych konstrukcji i instalacji. Wewnętrzna sieć połączeń wyrównawczych musi być w sposób trwały połączona z siecią uziemień.

Wykonanie uziomów

Uziomy poziome należy wykonać w następujący sposób :

- uziomy otokowe poziome sztuczne z taśm należy układać w gruncie rodzimym na głębokości co najmniej 0,8 m , jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje innej głębokości.
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonać zgodnie z wymaganiami Robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych.
- uziomy należy układać na dnie wykopów w gruncie rodzimym bez podsypki i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.
- uziomów otokowych nie należy układać w korytach , pod warstwami lub nawierzchniami nie przepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, itp)
- w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary)

Układy uziemienia należy wykonać w następujący sposób :

Wszystkie systemy uziemień roboczych lub ochronnych powinny być razem połączone. Wszystkie elementy konstrukcyjne budynku tj. elementy zbrojenia, wsporniki stalowe itp. muszą być połączone otokowego. Sieć uziemień otokowych wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej o wymiarach min. 50x4mm. Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki , stanu połączeń sprawnych lub skręcanych przed zasypaniem wykopu. Po zasypaniu wykopu sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu , który powinien osiągnąć co najmniej 0,85.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary sprawdzające ciągłość poszczególnych ciągów uziemienia jak i pomiary wypadkowej rezystancji uziemienia.

Wszystkie elementy metalowe wyposażenia budynku są połączone metalicznie do szyny połączeń wyrównawczych prowadzonej na uchwytych po ścianie w pomieszczeniach technicznych. Szynę połączeń wyrównawczych łączyć z uziomem otokowym przy pomocy złączy kontrolnych.

Podłączenie przewodów ochronnych musi być tak wykonane, aby w przypadku urządzeń przewidzianych do demontażu możliwe było ich odłączenie. Odłączenie tych urządzeń nie może powodować przerw w obwodach ochronnych. Jeśli którekolwiek z montowanych urządzeń nie jest wyposażone w zaciski ochronne to należy je zamontować.

Instalacje połączeń wyrównawczych łączyć w sposób trwały zapewniający ciągłość elektryczną.

5.6. Sieci wewnętrzne niskiego napięcia

5.6.1 Przewody główne linie WLZ do zasilania rozdzielnic wewnętrznych prowadzić na drabinach kablowych lub w korytach kablowych, odcinki pionowe prowadzone będą głównie w rurach ochronnych w szachcie kablowym, lokalizacje określono w dokumentacji projektowej.

5.6.2 Kable lub przewody prowadzone w korytach kablowych należy układać bardzo starannie, należy zapewnić takie wykonanie, aby w prosty sposób bez naruszania konstrukcji możliwe było dołożenie dodatkowych przewodów i kabli,

5.6.3 Przewody muszą być zabezpieczone w miejscu podłączenia ich do rozdzielnic lub puszek, urządzeń natynkowych lub podtynkowych,

5.6.4 Na etapie montaż należy zapewnić równomierne obciążenie poszczególnych faz napięcia zasilającego.

5.6.5 W miejscach przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać przepusty kablowe pożarowe, odporność ogniową przepustu dopasować do odporności ogniowej ściany w miejscu lokalizacji przepustu. Granice stref pożarowych jak również odporność ogniową ścian określić na podstawie dokumentacji projektowej.

5.7. Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe instalacji elektrycznych wewnętrznych zabudowane będą we wszystkich rozdzielnicach wewnętrznych i dostarczone zostaną na budowę wraz z tymi rozdzielnicami. W zależności od miejsca zainstalowania poszczególnej rozdzielniczy wewnętrznej w ciągu zasilania instalacji elektrycznych wewnętrznych wyposażona będzie w odpowiedni osprzęt przeciwprzepięciowy.

Dokładne zestawienie osprzętu według dokumentacji projektowej.

Ochronę przeciwprzepięciową należy wykonać przy pomocy odpowiedniego osprzętu czułego na wzrost napięcia zasilającego do tego celu wykorzystano ochronniki przeciwprzepięciowe na dwóch poziomach zabezpieczania:

- ochronniki klasy B należy zainstalować w rozdzielnicach głównych nN-0.4kV, ograniczające napięcia i prądy udarowe do poziomu $< 4 \text{ kV}$,
- ochronniki klasy C należy zainstalować w każdej tablicy rozdzielczej zlokalizowanej w budynku, ograniczające przepięcia do poziomu poniżej $< 1500 \text{ V}$.

Dodatkowo system ochrony przepięciowej powinien spełniać wymagania norm:

PN-EN 60664-1:2003, Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.

Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-IEC 60364-5-534:2003, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-EN 61643-11:2002, Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby.

5.8 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

W instalacjach elektrycznych budynku zarówno tych ujętych w tej części opracowania jak i innych należy bezwzględnie stosować izolowanie części czynnych, zabrania się stosowania ochrony przez umieszczenie części czynnych urządzeń i elementów instalacji poza zasięgiem ręki.

Nie należy też stosować ochrony przez zastosowanie barier, chyba, że jest to niezbędnie konieczne i zostanie zaakceptowane przez projektanta.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

W instalacjach elektrycznych nN w budynku stosować ochronę przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż $0,4 \text{ s}$ w instalacjach odbiorczych.

Wyjątkowo w łazienkach i pomieszczeniach sanitarnych, wymiennikowniach ciepła, przepompowniach itp. stosować czasy wyłączenia nie dłuższe niż $0,2 \text{ s}$.

Zgodnie z przepisami prawa oraz w celu zmniejszenia możliwości występowania napięć dotykowych należy wykonać połączenia wyrównawcze główne łączące ze sobą:

- przewody PE obwodów rozdzielczych,
- główną szynę uziemiającą,
- rury i inne metalowe urządzenia, instalacje wody, co, wentylacji, klimatyzacji, itp.
- metalowe elementy konstrukcyjne.

Ponadto należy stosować miejscowe połączenia wyrównawcze, ze szczególnym naciskiem na łazienki i pomieszczenia sanitarne, wymiennikownie ciepła, pompownie, maszynownie dźwigów, itp.

W sieci TN-S należy realizować wyłączenia przez zastosowanie urządzeń przetężeniowych (nadprądowych) takich jak wyłączniki zwarciowe i bezpieczniki, urządzenia różnicowoprądowe.

Zgodnie z przepisami prawa należy zapewnić stosowanie w obwodach końcowych wyłączanie wyłączników oraz należy zastosować zasadę selektywności za działań pomiędzy poszczególnymi stopniami zabezpieczeń. W łazienkach, pomieszczeniach sanitarnych itp. Należy bezwzględnie stosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądach różnicowych znamionowych nie większych niż 30 mA .

Jeśli to możliwe należy też stosować ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności, zaleca się ją zastosować w tablicach rozdzielczych ogólnie dostępnych.

5.9. Montaż osprzętu oświetleniowego

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak źródła światła, elementy mocowania do montażu. Urządzenia oświetleniowe muszą posiadać $\cos > 0,85$.

Montaż i mocowanie sprzętu oświetleniowego musi odpowiadać normom i zaleceniom producenta.

- miejsce montażu opraw szczegółowo określić na podstawie dokumentacji projektowej
- wszystkie oprawy należy montować zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta, szczególną uwagę należy zachować przy montażu opraw zewnętrznych gdyż niedotrzymanie zasad montażu opraw ma wpływ na jej stopień ochrony i szczelność.
- wykonawca jest zobowiązany przed montażem opraw zapoznać się z instrukcją oryginalną montażu opraw i uwzględnić wszystkie podane tam szczegóły, w przypadku wystąpienia problemów z wykonaniem zapisów instrukcji montażowej, należy każdorazowo proponowane rozwiązanie uzgodnić z projektantem i dostawcą sprzętu jako warunek odbioru prac i utrzymania zapisów gwarancji.
- miejsce i kierunek montażu opraw należy wykonać z uwzględnieniem projektu aranżacji pomieszczenia, w razie jego braku wykonać montaż po uzgodnieniu z projektantem.
- prace montażowe należy wykonać z uwzględnieniem projektów innych branż, nie powodując dodatkowych kosztów związanych z przeróbkami innych technologii np.: konstrukcje wsporcze dla opraw (jeżeli jest wymagana) wykonać przed zamknięciem stropów z uwzględnieniem rozstawu konstrukcji stropu. Przy montażu linek nośnych sprawdzić obciążenie opraw, jeżeli jest duże, wykonać montaż do stropu konstrukcyjnego przed montażem sufitu właściwego. Zmiana rozstawu opraw jest możliwa tylko po wykonaniu obliczeń oświetlenia i uzgodnieniu z projektantem. Oprawy montować w równomiernych odstępach uzgodnionych z projektantem.

W korytarzach montaż opraw nie może mieć większego odchylenia od linii prostej niż 1 cm na całej długości korytarza.

- oprawy oświetleniowe montowane w pomieszczeniach gdzie nie przewiduje się sufitów podwieszanych montować do stropu konstrukcyjnego, na roboczo uzgodnić z wykonawcą konstrukcji sposób wykonania wierceń jak również długość i rodzaj kołków. Dla potrzeb prowadzenia przewodu zasilającego do oprawy w suficie żelbetowym należy zamontować rurę ochronną. Rurę ochronną zamontować na etapie wylewania stropu żelbetowego.

5.10. System instalacji odbiorczych

We wszystkich pomieszczeniach z wyjątkiem pomieszczeń technicznych wszystkie urządzenia muszą być wbudowane /podtynkowe/. W pomieszczeniach technicznych dopuszcza się montaż na tynkowy przy odpowiednim doborze samego aparatu. Szczegóły montażowe każdorazowo uzgodnić z inżynierem budowy. Zastosowany osprzęt instalacyjny winien spełniać wymogi stosownych norm i przepisów.

Należy stosować osprzęt na prąd znamionowy jednofazowy min 16A i napięcie 230V. Obudowy łączników muszą być wykonane z materiałów izolacyjnych zapewniających odpowiedni poziom szczelności:

- w pomieszczeniach suchych IP44
- w pomieszczeniach gdzie występuje ryzyko zawilgocenia lub zalania wodą min IP54

Gniazda wtykowe instalowane na zewnątrz budynku lub w pomieszczeniach szczególnie narażonych na działanie wody muszą być wyposażone w uchylne osłony. Szczegóły montażowe, lokalizacja gniazd wtykowych i łączników wg. dokumentacji projektowej.

Krawędzie zabudowanego osprzętu instalacyjnego nie mogą być zabudowane w odległości mniejszej niż 5cm od różnego rodzaju elementów ślusarki, spoin lub krawędzi ścian.

Gniazda wtykowe muszą być montowane zgodnie z wytycznymi architektonicznymi, lub w wyjątkowych wypadkach inaczej w sposób uzgodniony z inżynierem budowy, lub wg. szczegółowych wskazań podanych na rysunkach.

Instalacje elektryczne w pomieszczeniach technicznych wykonać jako natynkową prowadzoną w ciągach koryt kablowych lub rurkach instalacyjnych. W wybranych pomieszczeniach technicznych należy zamontować zestawy gniazd zasilających z rozłącznikiem (gniazdo 3-fazowe, 16A i 1-fazowe, 16A) o IP wynikającym z przeznaczenia pomieszczenia. Dodatkowe gniazda 1-fazowe - 16 A, ogólnego przeznaczenia co około 10m należy zamontować w pozostałych pomieszczeniach technicznych gdzie nie będą montowane zestawy gniazd ZG. Obwody zasilające te gniazda zasilane będą z lokalnych tablic rozdzielczych obiektowych lub z tablic rozdzielczych zlokalizowanej w danym pomieszczeniu.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych instalacje gniazd wtykowych i oświetleniową wykonać jako podtynkową lub jako instalacje układaną w systemowych rurkach instalacyjnych przeznaczonych do zalewania w betonie. Gniazda wtykowe w ciągach komunikacyjnych instalować w odległości co ok. 10m.

Dla poszczególnych pomieszczeń należy przewidzieć podział na grupy obwodów oświetlenia i gniazd wtykowych.

5.11. System instalacji teletechnicznych

Instalacje muszą być wykonane zgodnie z:

- zaakceptowanym i prawomocnym projektem,
 - wymogami norm,
 - harmonogramem robót,
 - w koordynacji z innymi robotami,
 - obowiązującymi przepisami i normami bezpieczeństwa, w tym wymienionymi w paragrafie 8 niniejszej specyfikacji.
- Wykonawcą robót teletechnicznych może być jedynie firma specjalistyczna, zatrudniająca pracowników i kadrę kierowniczą o wymaganych prawem kwalifikacjach niezbędnych do wykonywania tych instalacji oraz posiadających wszelkie niezbędne badania i dopuszczenia BHP.

5.11.1. System okablowania strukturalnego powinien zapewniać modułarną budowę gwarantującą:

- zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazd różnych interfejsów (RJ45, RJ12),
- na przedniej części każdego z modułów RJ45 powinna znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu;
- konstrukcja modułów RJ45 powinna zapewniać minimalny rozplot żył w parze oraz możliwość zdjęcia izolacji na jak najkrótszym odcinku, co zapewni zachowanie struktury kabla od początku do końca toru
- zarabianie modułów powinno odbywać się w sposób łatwy bez specjalizowanych narzędzi,
- podczas zarabiania wszystkie pary kabla powinny być wprowadzane do modułu jednocześnie i zakańczane w złączach IDC jednocześnie co znacznie skraca czas instalacji,
- moduł powinien zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut lub typu linka oraz średnicę zakańczanych żył 22...24AWG.
- tylko bezpośrednie zakończenie przewodu w module RJ45 jest dopuszczalne; nie można stosować mostków lub innych elementów rozłączalnych w sposób mechaniczny,
- zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 powinny umożliwiać bezproblemowy ich montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiekcie systemem gniazd elektroinstalacyjnych.
- panele rozdzielcze nieekranowane 19" zbudowane w wersji modularnej powinny zapewnić pojemność 24xRJ45 o wysokości 1U:
- panel musi być wykonany z tworzywa niepalnego
- panele rozdzielcze powinny zawierać te same moduły co zastosowane w gniazdach przyłączeniowych, czyli powinny posiadać standard montażu „keystone” bez konieczności stosowania dodatkowych adapterów czy przejściówek;
- w tylnej części panelu powinna znajdować się prowadnica kabli umożliwiająca trwałe przytwierdzenie kabli instalacyjnych, prowadnica musi być demontowana;
- aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, powinien on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45; powinny one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk
- producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, klips umożliwiający przyłączenie przewodu uziemiającego, komplet modułów KM8 RJ45 kat.6 UTP, oraz instrukcję obsługi; w celu zapewnienia odpowiednio wysokiej ochrony w czasie transportu i magazynowania panel rozdzielczy musi być zapakowany w bezpieczną folię bąbelkową oraz kartonowe opakowanie.
- kabel instalacyjny powinien być zgodny z wymaganiami normy IEC 60332-1

- kable krosowe i przyłączeniowe powinny być kategorii 6, standard RJ45 (wtyk WE8W), wykonane w wersji LSOH z kabla typu linka oraz wyposażone w konektory z menadżerem kabla z jednej i drugiej strony kabla krosowego zapewniające naturalny spłot par w kablu.
 - szerokość wtyku kabla krosowego powinna wynosić nie więcej niż 12,5mm.
 - należy zapewnić odpowiedniej długości osłonę wtyku kabla krosowego minimum 30mm oraz specjalny uchwyt typu „żabka” do wpinania w moduł RJ45.
 - złącze RJ45 jest podstawowym interfejsem urządzeń aktywnych w takim razie należy zapewnić kompatybilność pomiędzy urządzeniami aktywnymi a okablowaniem i zastosować tylko i wyłącznie złącza RJ45.
 - wszystkie elementy połączeniowe dostawcy systemu (moduły RJ45, łączówki HIGHBAND) powinny być wyposażone w złącze IDC LSA-PLUS zapewniające połączenia gazoszczelne odporne na korozję i zanieczyszczenia. W związku z tym szczęki kontaktowe złącza powinny być srebrzone. Szczęki kontaktowe złącza powinny być ustawione pod kątem 45o do żyły miedzianej w izolacji.
 - należy uwzględnić ograniczenia odległości od punktu dystrybucyjnego do gniazda przyłączeniowego (mierzona długość kabla nie powinna przekroczyć 90m). W przypadku, gdy długość byłaby większa należy zastosować kabel światłowodowy.
 - producent technologii teleinformatycznej powinien być producentem zarówno systemu okablowania strukturalnego jak i systemu przełącznic telefonicznych. Ma to na celu zapewnienie bezproblemowej integracji obydwu systemów jak i unifikację procedur certyfikacyjnych oraz uproszczenie serwisu struktur kablowych.
 - producent systemu okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat systemu zapewnienia jakości ISO 9001. W przypadku producentów zagranicznych ich polski przedstawiciel lub filia powinna posiadać, co najmniej certyfikat systemu zapewnienia jakości ISO 9002 (ISO 9001:2000).
 - cały system okablowania strukturalnego musi zostać objęty 10-letnią gwarancją niezawodności reasekurowaną przez producenta systemu okablowania. Stosowne certyfikaty i dokumenty gwarancyjne powinny być przekazane w terminie realizacji zamówienia.
 - w okresie gwarancyjnym (czas od momentu wydania certyfikatu) utrzymaniu gwarancji podlegają wszelkie rozbudowy i rekonfiguracje systemu pod warunkiem wykonywania niezbędnych prac przez Certyfikowanego Instalatora.
 - urządzenie pomiarowe musi posiadać ważny certyfikat kalibracji – kopię należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.
 - pomiary mogą być wykonywane tylko przez wykwalifikowane osoby posiadające odpowiedni certyfikat upoważniający do wykonywania pomiarów i wystawiony przez producenta stosowanego urządzenia pomiarowego.
 - raporty z pomiarów muszą być dołączone do dokumentacji elektronicznie
 - instalator systemu powinien posiadać certyfikat oferowanego systemu okablowania
- Należy zastosować system okablowania strukturalnego w wersji nieekranowanej (UTP).

5.12. System instalacji odgromowej

Obowiązujące w kraju normy serii PN-IEC 62305-3 określają zasady projektowania i montażu urządzeń piorunochronnych na obiektach budowlanych. Informacje zawarte w tych normach zostały wykorzystane do przedstawienia ogólnych zasad montażu zewnętrznej instalacji odgromowej zawartej w dokumentacji projektowej.

5.13. Roboty różne

W zakres robót elektrycznych wchodzi również wykonanie następujących robót:

- mocowanie i kotwienie wszystkich podpór i urządzeń elektrycznych
- przekucia i przewiertu dla przebiegu tras kablowych oraz pojedynczych przewodów i kabli zasilających,
- malowanie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji wymagających takiego zabezpieczenia,
- zabezpieczanie całego wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót aż do momentu przejęcia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola winna odbywać się z uwzględnieniem wymagań normowych oraz wytycznych producentów.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji elektrycznych. Wymagania techniczne, COB – Elektromontaż, Zeszyt 5 oraz wytycznych producenta dot. urządzeń i instalacji elektrycznych.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.1 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów z taśm stalowych ocynkowanych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych lub skręcanych, po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,65.

Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiar ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najwyżej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

Podczas wykonywania instalacji elektrycznych należy zapewnić ciągłość połączeń obwodów ochronnych. Ich ciągłość na bieżąco sprawdzać przez wykonanie pomiarów sprawdzających.

6.2 Próby montażowe

Badania odbiorcze powinny być poprzedzone :

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów
- sprawdzeniem zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z Dokumentacją Projektową i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów
- usunięciem zauważonych usterek i braków
- przeprowadzeniem regulacji napędów, styczników, rozłączników itp.

Badania powinny obejmować następujące urządzenia i układy :

- rozdzielnice prefabrykowane niskiego napięcia
- oszynowanie i przewody
- wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- wykonanie instalacji elektrycznej i oświetleniowej
- wykonanie uziemienia ochronnego

7. ODBIORY ROBÓT

Celem odbioru robót jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Kierownikowi budowy do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót:

1. Należy zapewnić udział przedstawiciela dostawcy systemu lub pracowników firm autoryzowanych przez producenta systemu w celu nadzoru na budowie nad montażem, podłączeniami i uruchomieniem systemów.

2. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić zgodność jej wykonania z dokumentacją projektową, Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz dokonać niezbędnych pomiarów kabli i urządzeń wymaganych dla danych systemów.

Wymagane pomiary:

- pomiary rezystancji izolacji linii, ciągłości żył linii roboczych,
- pomiary uziemienia i ochrony przeciwporażeniowej,
- zapisy testów odbiorowych.

3. Należy uruchomić i zaprogramować systemy, a następnie wykonać funkcjonalne próby sygnalizacji, alarmowania i transmisji danych.

4. Skorygować usterki stwierdzone w czasie prób.

5. Przeprowadzić szkolenie personelu Użytkownika w zakresie praktycznej obsługi systemów.

6. Dostarczyć dokumentację powykonawczą (karty katalogowe, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, itp.) oraz instrukcje obsługi poszczególnych systemów.

7. Sporządzić raport odbioru końcowego robót z udziałem przedstawicieli Zleceniodawcy.

8. Sporządzić raport odbioru końcowego robót z udziałem przedstawicieli inżyniera budowy.

8.1 Odbiory częściowe

Odbiory częściowe polegają na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletność DTR i świadectw producenta.

Odbiory powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera budowy i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w raporcie, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia

8.2 Odbiory końcowe

Odbiory końcowe stanowią ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu, jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Przejęcie dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej oceny wizualnej.

Podstawę do odbioru końcowego robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- szczegółowe specyfikacje techniczne, dziennik budowy, zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę (aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności),
- raporty przejęcia częściowego poszczególnych etapów robót zanikających, raporty przejęcia materiałów i wyrobów, wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez budowę, ekspertyzy techniczne w przypadku, gdy były wykonywane przed przejęciem budynku;

W trakcie odbioru końcowego komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami i przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt.6 niniejszej specyfikacji.

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych powinny być odebrane jeśli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne i dostarczone przez Wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być przyjęte.

Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia usterek.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór końcowy może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru końcowego sporządza się raport podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy.

Raport powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskaźnikiem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót instalacyjnych z zamówieniem,

Raport z odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

8.3 Odbiory pogwarancyjne

Odbiory pogwarancyjne przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie.

Celem odbioru pogwarancyjnego jest ocena działania instalacji elektrycznych w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych instalacjach.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenia:

1. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 22, poz. 206).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.
4. Dziennik Ustaw Nr 47 z dnia 06.02.2003 r. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
5. Rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i robót biórkowych Dz. U. Nr 13/70.
6. Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych. Wymagania techniczne COB Elektromontaż, Zeszyt Nr 5
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, późn. zm.)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)

Normy

PN-EN 12464-1:201	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 12464-2:2008	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
PN-EN 12464-2:2008 /Ap1:2009, Ap2:2010	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
PN-EN 12464-2:2008/	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz
PN-EN 62305-1:20011	Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-3:20011	Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia .
PN-EN 62305-4:20011	Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-E-05115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV (bez załącznika S – strony 119-170)
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41: 2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

<p>Obiekt: ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ,</p> <p>Adres: WOLNICA, DZ. NR 646, 647</p>	<p>Nr. Opracowania:</p> <p>ST-20171207</p>
---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

PN-IEC 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zanurzeniowymi elektromagnetycznymi
PN-IEC 609364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN- IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwporażeniowa.
PN- HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
PN-N-01256-02:1999	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
PN-HD 60363-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Części 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-534:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Części 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Części 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 6-364-5-56:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończenia przewodów
PN-EN 60446:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
PN-HD 60364-7-701:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Części 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wanny lub prysznice.
PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Baseny pływackie i inne
PN-IEC 60364-7-702:199 /Apl:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Baseny pływackie i inne

<p>Obiekt: ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ,</p> <p>Adres: WOLNICA, DZ. NR 646, 647</p>	<p>Nr. Opracowania:</p> <p>ST-20171207</p>
---------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące socjalnych instalacji lub lokalizacji – Wymagania dotyczące uzziemienia instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-HD 60364-7-712:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część:7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
PN-IEC 60364-7-713:2005	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Meble
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-HD 60364-7-715:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Części 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
.PN-EN 50164-1:2010	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) – Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
PN-EN 50164-2:2010	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) – Część 1: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
PN-HD 308 S2:2007	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-EN 50310:2012	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-N-01256-02:1999	Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 50102:2001	Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-E-020435:1984	Urządzenia elektroenergetyczne – Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych
PN-EN-50174-2:2010	Technika informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnętrznych budynków.
N SEP-E-001:2013	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-002:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
N SEP-E-003:2006	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz z przewodami nie pełno izolowanymi.
N SEP-E-004 : 2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP-E-005:2013	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwporażeniowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzenia po montażowych badań odbiorczych
PN-E-04700/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzenia po montażowych badań odbiorczych

PN-EN 60909-0:2002	Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0 – Obliczanie prądów
PN-M-47900-2	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-EN 60617	Symbole graficzne stosowane w schematach elektrycznych, w powiązaniu z czasopismem INPE nr 144 z 09.2011 r.
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Warunki techniczne

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warszawa 2014 r. Instytut Technik Budowlanej. Część D. Roboty instalacyjne elektryczne. Zeszyt 1 – Instalacje elektryczne, piorunochronne i telekomunikacyjne w budynkach mieszkalnych.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warszawa 2012 r. Instytut Techniki Budowlanej. Część D. Roboty instalacyjne elektryczne. Zeszyt 21 – Instalacje elektryczne, piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Warszawa, 464/2011 Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 464/2011. Część D: Roboty instalacyjne elektryczne, zeszyt 4. Linie kablowe niskiego i średniego napięcia. Próby napięciowe izolacji oraz próba napięciowa powłok kabli wg normy N SEP-E- 004:2014.
4. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 492/2014. Projektowanie i montaż instalacji oraz urządzeń elektrycznych w podłożu i na podłożu palnym.