

**Renowacja zabytkowego obszaru I Liceum Ogólnokształcącego
im. ks. A.J. Czartoryskiego
przy Al. Partyzantów 16 w Puławach**

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
45310000-3**

Branża elektryczna

Nazwa zamierzenia
budowlanego: Przebudowa, rozbudowa i budowa wewnętrznego układu komunikacyjnego, budowa obiektów
małej architektury, modernizacja infrastruktury oświetleniowej zewnętrznej, rewitalizacja zieleni
urządzonej

Adres obiektu: Al. Partyzantów 16
24-100 Puławy

Kat. obiektu bud:

Nazwa jednostki
ewidencyjnej, nazwa
i numer obrębu
ewidencyjnego, numery
działek ewidencyjnych,
na których obiekt jest
usytuowany: Jednostka ewidencyjna: 061401_1 Puławy
Obręb 0001 Puławy Miasto
dz. nr ewid. 639/1

Inwestor: Powiat Puławski
AL. Królewska 19, 24-100 Puławy

Projektant branży
elektrycznej: mgr inż. Arkadiusz Karwat
upr. bud. nr LUB/0212/POOE/11

Projektant sprawdzający
branży elektrycznej: mgr inż. Remigiusz Karwat
upr. bud. nr LUB/0090/PWOE/11

Data: 20.06.2024 r.

SPIS TREŚCI

1 . D A N E O G Ó L N E.....	3
1.1 Temat i zakres opracowania	3
1.2. Zakres zastosowania specyfikacji	3
1.3. Kody i nazwy CPV.....	3
1.4. Podstawowe określenia	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.6. Opis ogólny robót podstawowych.....	4
1.6.1 ZASILENIE I STEROWANIE OŚWIETLENIA	4
Zasilenie z rozdzielnic RG budynku.	4
1.6.2 Oświetlenie parkowe	4
1.6.2 Zasilenie Bram i Złącza gniazdowego.....	5
1.6.3 Budowa kanału technologicznego.....	6
1.7.Opis robót tymczasowych	6
1.8. Demontaże.....	6
1.8. Informacje o terenie budowy	6
1.9. Inne informacje dotyczące budowy	6
2 . M a t e r i a ł y.....	7
3 . Sprzęt.....	7
4 . Transport i składowanie materiałów	7
5 . Wykonanie robót	8
6 . Kontrola jakości robót.....	12
7 . Odbiór techniczny	14
8. Wykaz przepisów	15
Należy wykonać zgodnie z przepisami poniżej lub równoważnych:	15

1. DANE OGÓLNE

1.1 Temat i zakres opracowania

1.2. Zakres zastosowania specyfikacji

„Przedmiotem inwestycji jest projekt renowacji zabytkowego obszaru I Liceum Ogólnokształcącego im. ks. A. J. Czartoryskiego. Zakres obejmuje przebudowę, rozbudowę i budowę wewnętrznego układu komunikacyjnego, modernizację infrastruktury oświetleniowej zewnętrznej oraz rewitalizację zieleni urządzonej we frontowej części terenu opracowania.

1.3. Kody i nazwy CPV

Grupa robót	– 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynku
<u>Klasa robót</u>	<u>– 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne</u>
Kategoria robót	– 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
Kategoria robót	– 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
Kategoria robót	– 45315000-8 – Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego budynku
Kategoria robót	– 45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
Kategoria robót	– 45312000-7 – Instalowanie systemów alarmowych i anten
Kategoria robót	– 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

1.4. Podstawowe określenia

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Podstawą prac jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych.

Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa

proponowane przez wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone notatką służbową, protokołem konieczności a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu.

Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie lub równoważne.

Oprócz niniejszej specyfikacji podstawą wykonywania robót przez Wykonawcę winny być instrukcje techniczne montażu i eksploatacji wydane przez producentów urządzeń oraz instrukcje producenta użycia materiałów i systemów budowlanych. Każda zmiana urządzeń, osprzętu i aparatury wyspecyfikowanych w projekcie wykonawczym nie może powodować nieprawidłową pracę systemu, dlatego też wszelkie zmiany winny mieć pisemną akceptację projektanta i zatwierdzone przez inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

1.6. Opis ogólny robót podstawowych

1.6.1 ZASILENIE I STEROWANIE OŚWIETLENIA

Zasilenie z rozdzielnic RG budynku.

1.6.2 Oświetlenie parkowe

W celu oświetlenia działki należy:

1. Ustawić zgodnie z rysunkami słupy oświetleniowe aluminiowe okrągłe o wysokości $H=4\text{m}$ (ozn. projektowe nr O1).

Słupy należy ustawić na prefabrykowanym fundamencie zalecanym przed katalog producenta słupa osadzonym w gruncie

W opracowaniu zachowano w miarę możliwości jednakowy rozstaw słupów niekolidujący z istniejącym uzbrojeniem terenu .

W słupach stalowych należy zabudować tabliczki słupowe wykonane w II klasie izolacji z zabezpieczeniami.

Słupy należy dodatkowo wyposażyć w oprzewodowanie wewnętrzne

- przewodami 2x1,5mm² w podwójnej izolacji (0,6/1kV), oraz oprawę oświetleniową z źródłem LED 40W w II klasie ochronności.
2. Zastosować oświetlenie doziemne LED 10W wokół pomnika i frontu budynku .
 3. Do zasilania 1 słupa wykorzystać projektowany kabel oświetleniowy YAKXS 4x25mm² i bednarkę FeZn 25x4 .
 4. Oprawy rozfazować zgodnie ze schematem.

1.6.2 Zasilenie Bram i Złącza gniazdowego

Należy zasilić bramy YAKXS 5x10mm², oraz złącze gniazdowe kablem YAKXS 5x25mm².

Kable układać w wykopie o głębokości 80cm linią falistą z zapasem ok.3% na podsypce piaskowej 10cm (taśmę FeZn25x4 układać bezpośrednio w wykopie). Skrzyżowania i kolizję nowych odcinków kabla osłaniać rurą ochronną DVK50. Kable zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości 15cm, ułożyć wzdłuż całej trasy taśmę koloru niebieskiego i zasypać wykop. Na kablu przed zasypaniem założyć opaski kablowe zawierające następujące informacje „typ kabla-długość- rok ułożenia- trasa- symbol wykonawcy”.

Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i miejscach charakterystycznych (np. wejście w rury przepustowe).

Nie wprowadzać bednarki do słupa. Połączyć bednarkę do zacisku uziemiającego słupa na zewnątrz lub śruby mocującej słup z fundamentem.

Układając kolejne warstwy należy je sukcesywnie zagęszczać co 15 cm.

Przejścia przez tereny zielone zrehabilitować poprzez wyrównanie, nawiezenie humusu i obsianie trawą.

Roboty ziemne przy zbliżeniach i kolizjach wykonywać ręcznie pod nadzorem inspektora.

W czasie prowadzenia prac należy zapewnić :

- tyczenie tras linii kablowych i lokalizację słupów,
- inwentaryzację geodezyjną,
- odbiory robót zanikających.

Roboty wykonywać zgodnie z N-SEP-E-004 lub równoważnym.

Fazowanie opraw zgodnie ze schematem sieci.

1.6.3 Budowa kanału technologicznego

Z uwagi na wjazd i projektowane miejsca parkingowe kanalizację wybudować z rury RHDPEp 110/6,3 układanej w wykopie na głębokości około 0,7 m. W studni kablowej rury wprowadzić równo z powierzchnią gardła, miejsca styku wypełnić masą betonową.

Studnie winny być wyposażone w kolumny wsporcze pionowe dla mocowania uchwytów poziomych dwukablowymi przeznaczonych do mocowania kabli w studniach. Posadowienie ramy studni kablowej winno być dopasowane do projektowanej rzędnej terenu w miejscu lokowania studni.

Ciągi kanalizacji, wybudowane z rur RHDPEp Φ 110/6,3 nie wymagają stosowania dodatkowych zabezpieczeń. Rura RHDPEp Φ 110/6,3 stanowi wystarczające zabezpieczenie kanalizacji kablowej w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu oraz drogami wewnętrznymi z wyłączeniem kolizji z gazociągami.

Szczegółowy przebieg budowy przyłącza zawarty jest na załączonej mapie.

1.7.Opis robót tymczasowych

W miejscach robót wykonywanych szlifierką, elementy zarażone na działanie iskier zabezpieczyć niepalnymi kocami.
Przy wykonywaniu bruzd, przewiertów przez stropy i ściany zachować szczególną ostrożność
W czasie robót wykonać zabezpieczenia miejsca pracy przed dostępem osób niepowołanych

1.8. Demontaże

Należy zdemontować istniejącą latarnie oświetleniowe.

1.8. Informacje o terenie budowy

Budowę prowadzić etapami po uzgodnieniu z Dyrekcją szkoły.

1.9. Inne informacje dotyczące budowy

Obowiązkiem wykonawcy jest zapewnienie na jego koszt: kierownika robót z odpowiednimi uprawnieniami wykwalifikowanej kadry wykonawczej

wymaganych środków ochrony indywidualnej środków ochrony przeciwpożarowej na czas prowadzenia robót zaplecza budowy i harmonogramu wykonywanych robót

2 . M a t e r i a ł y

Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w Polsce. Dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych umieszczonych w wykazie nie mających istotnego wpływu na spełnienie

wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej. Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania zastosować nowe.

Wszystkie materiały powinny być odpowiedniej jakości, umożliwiającej bezawaryjną pracę w czasie i po okresie gwarancyjnym. Dane grupy materiałów jak tablica, aparatura modułowa, osprzęt instalacyjny, itp. powinny tworzyć spójny system funkcjonalno – estetyczny.

3 . Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na terenie budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości, jak również wytrzymałości,

Maszyny, urządzenia i elektronarzędzia używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem,

Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane,

Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione,

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

4 . Transport i składowanie materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami

i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania, - aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków, itp

Środki transportowe używane na budowie do transportu materiałów muszą być sprawne i posiadać ważne badania techniczne. Wszystkie środki transportowe powinny spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej,

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych

5 . Wykonanie robót

5.1. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych.

5.2. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Rurki po przeciągnięciu przez nie przewodów uszczelnić należy kitem i zatynkować lub zagipsować.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy uszczelnić do granic odporności ogniowej takiej jak jest wymagana pomiędzy oddzieleniami pożarowymi. Przejścia pożarowe wykonać stosując systemowe rozwiązania.

5.3. Montaż kabli i przewodów

Kable układać w wykopie o głębokości 80cm linią falistą z zapasem ok.3% na podsypce piaskowej 10cm (taśmę FeZn25x4 układać bezpośrednio w wykopie). Skrzyżowania i kolizję nowych odcinków kabla osłaniać rurą ochronną DVK50. Kable zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości 15cm, ułożyć wzdłuż całej trasy taśmę koloru niebieskiego i zasypać wykop.

Na kablu przed zasypaniem założyć opaski kablowe zawierające następujące informacje „typ kabla-długość- rok ułożenia- trasa- symbol wykonawcy”.

Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i miejscach charakterystycznych (np. wejście w rury przepustowe).

Nie wprowadzać bednarki do słupa. Połączyć bednarkę do zacisku uziemiającego słupa na zewnątrz lub śruby mocującej słup z fundamentem.

Układając kolejne warstwy należy je sukcesywnie zagęszczać co 15 cm.

Przejścia przez tereny zielone zrehabilitować poprzez wyrównanie, nawiezenie humusu i obsianie trawą.

Roboty ziemne przy zbliżeniach i kolizjach wykonywać ręcznie pod nadzorem inspektora.

W czasie prowadzenia prac należy zapewnić :

- tyczenie tras linii kablowych i lokalizację słupów,
- inwentaryzację geodezyjną,
- odbiory robót zanikających.

Roboty wykonywać zgodnie z N-SEP-E-004 lub równoważnym.

Fazowanie opraw zgodnie ze schematem sieci.

5.6. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach wewnętrznych łączenie przewodów i kabli należy wykonać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Wszystkie połączenia muszą być wykonane za pomocą listew zaciskowych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie do jakich ten zacisk jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą końcówek oczkowych, pomiędzy końcówką a nakrętką powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub zakończone końcówkami.

5.7. Podejścia i przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia takie należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi pod tynkiem.

Miejsce połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinno być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem. Końce żył wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

5.8. Ochrona przed porażeniem

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien wyróżniać się barwą izolacji zielono żółtą. Aparaty ochrony przed dotykiem pośrednim powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm państwowych.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi,
- przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym,
- połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładkę sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową,

Zaciski ochronne powinny być wykonane w następujący sposób:

- zacisk ochronny powinien być przymocowany na stałe do chronionych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych ochroną przed dotykiem pośrednim,

- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

Oznakowanie barwne przewodów należy wykonywać w następujący sposób:

- przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską,
 - oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami i cyframi,
 - przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej.
- Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak aby na końcach przewodu na długości 15mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30% lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barwy zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
 - dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe,
- przyłączenie przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Próby montażowe:

- po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa to jest: oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład, pomiary rezystancji uziemień,
- na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy, sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami.

W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączy,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

5.9. Próby montażowe

Po zakończeniu robót instalacyjnych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, to

jest technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed przeprowadzeniem prób montażowych należy przygotować następujące dokumenty dla urządzeń zainstalowanych:

- protokoły prób jakości przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy,
 - dokumentację techniczno – ruchową lub w przypadku jej braku – fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatury,
- Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach, stanowiące między innymi podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:
- pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V,
 - pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników,
 - pomiar impedancji pętli zwarcia,
 - pomiar rezystancji uziemienia.

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły.

5.10. Roboty pomontażowe

Wszystkie uszkodzenia ścian po przebiciach, rozkuciach należy zlikwidować poprzez zatynkowanie.

5.11. Koordynacja robót

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów lub etapów robót i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg pozostałych robót instalacyjnych i budowlanych.

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych. Budowa prowadzona etapami:

- Każde piętro osobno
- sala gimnastyczna

6 . Kontrola jakości robót

6.1. Zasady kontroli i jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych i zapewni możliwość badania materiałów i robót.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty będą wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w specyfikacjach technicznych.

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez Inspektora Nadzoru. Przedmiotem kontroli będzie zgodność z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

6.2. Badania i pomiary

Zakres badań odbiorczych powinien zawierać następujące ustalenia:

- odniesienia do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji oraz określać
- zakres procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itp.), określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań,
- parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku), warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn,
- zakres ilościowy prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi, niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań.

Należy przeprowadzić następujące próby i sprawdzenia:

a/ Oględziny instalacji obejmujące sprawdzenie

- wymogów bezpieczeństwa,
- sposobu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doborem urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów środowiskowych, oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych, opisów aparatów i obwodów, poprawności połączeń przewodów,
- dostępności do urządzeń umożliwiającej wygodną ich obsługę i konserwację,
- stanu urządzeń i pewności mocowania przewodów i aparatów

b/ Próby

Norma zawiera zakres prób odbiorczych, które w zależności od potrzeb są następujące:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych, pomiary rezystancji izolacji przewodów,
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,

- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-S – badanie wyłączników różnicowo-prądowych,
- sprawdzenie biegunowości, próba działania,
- próba wytrzymałości elektrycznej, pomiar instalacji niskoprądowej

Pomiary należy wykonywać z uwzględnieniem wymagań PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.” Każda praca pomiarowa lub równoważnej – kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

6.3. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

6.4. Dokumentacja budowy

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z postanowieniami ustawy Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej obiektu z naniesieniem ewentualnych zmian jakie zostały wprowadzone w trakcie robót instalacyjnych.

7 . Odbiór techniczny

7.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu;
- b) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót,
- c) odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru,
- d) gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie.
- e) jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową.

7.2 Odbiór ostateczny robót

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wynikłymi w trakcie trwania budowy i montażu,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz,
- protokół przeprowadzonych pomiarów geodezyjnych,

- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów oraz producentów.

Odbiór robót będzie dokonany po zgłoszeniu Inspektorowi nadzoru przez generalnego wykonawcę gotowości do odbioru. Odbiór będzie polegać na sprawdzeniu kompletności dokumentów z badań i pomiarów określonych w przepisach i normach PN i BN lub równoważnych. Po wykonaniu odbioru sporządza się protokół z podpisami komisji i wyszczególnieniem zauważonych braków i usterek.

W skład komisji wchodzi przedstawiciele:

- wykonawcy,
- inwestora – użytkownika obiektu.

8. Wykaz przepisów

Należy wykonać zgodnie z przepisami poniżej lub równoważnych:

- Prawo Budowlane, Ustawa z 7 lipca 1994r. (tekst jedn) Dz U 2023 poz 682 ze zmianami
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Ustawa z dnia 7 lipca 2022 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 1 grudnia 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2021 r. o zmianie ustawy o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych