

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną dla Budynku Użyteczności Publicznej Centrum Spraw Społecznych – rozbudowy istniejącego budynku Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej zlokalizowanego w Kołobrzegu przy ul. Okopowej działka nr 93 obręb 2.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

1. Przyłącze energetyczne, kabel zasilający (zalicznikowy) oraz rozdzielnica główna RG.
2. Pomiar energii elektrycznej.
3. Tablice rozdzielcze i wewnętrzne linie zasilające.
4. Instalacja siłowa (400V).
5. Instalacja oświetleniowa.
6. Instalacja zasilająca 230V.
7. Oprzewodowanie instalacji telefonicznej.
8. Oprzewodowanie instalacji komputerowej.
9. Instalacja AZART.
10. Instalacja dostępowa.
11. Instalacja wentylacji mechanicznej.
12. Połączenia wyrównawcze.
13. Ochrona przed przepięciami.
14. Instalacja odgromowa.
15. Ochrona dodatkowa od porażeń.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 SST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. MATERIAŁY

2.1. Przyłącze energetyczne, kabel zasilający (zalicznikowy) i rozdzielnica główna RG.

Przyłącze energetyczne (zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA nr 12/R55/03023) stanowić będzie przedmiot odrębnego opracowania.

Projektowaną rozbudowę zasilic z szafki kablowo-pomiarowej SKVP-3/1p/1 kablem energetycznym typu YAKXs 4x240mm² (zalicznikowo). Kabel układać w ziemi na głębokości 70 cm, pomiędzy dwoma warstwami piasku o grubości 10 cm, rurze ochronnej typu DVK 160.

Następnie nasypać co najmniej 15 cm gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego.

Szerokość folii powinna być nie mniejsza niż 20 cm. Na kablu stosować oznaczniki z PCW.

Rozdzielnicę główną RG przewiduje się wykonać w obudowie wolnostojącej (z cokołem) typu XL³ 400 IP 43 wys. 1600 mm z płaskimi drzwiczkami metalowymi, zamkami systemowymi i wewnętrznym przedziałem kablowym. Wyposażenie i wygląd rozdzielnicy zgodnie z rys. 12 i 13. Miejsce montażu rozdzielnicy głównej RG pokazano na rzucie parteru (rys. 2).

W rozdzielnicy głównej należy dokonać rozdziálu przewodu ochronno – neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Miejsce rozdziálu należy uziemić, łącząc rozdzielnicę główną bednarką ocynkowaną FeZn 30x4 z projektowanym uziomem fundamentowym.

Rezystancja uziomu, stwierdzona pomiarem, winna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

Przy wejściu głównym do budynku zamontować wyłącznik p. poż.

UWAGA:

Wyłącznik p. poż. zasilic kablem ognioodpornym typu NKGs 2x1,5mm² układanym pod tynkiem.

2.2. Pomiar energii elektrycznej.

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA nr 12/R55/03023 dla projektowanego budynku przewidziano pomiar półpośredni.

Przewidziano montaż licznika energii elektrycznej czynnej ze wskazaniem mocy maksymalnej 15-minutowej, licznika energii elektrycznej biernej pojemnościowej oraz licznika energii elektrycznej biernej indukcyjnej.

2.3. Tablice rozdzielcze i wewnętrzne linie zasilające.

Tablicę rozdzielczą TP-P (parter) projektuje się jako typową rozdzielnicę wnękową typu EKINOXE TX 2x18 (36-modułową) z drzwiczkami izolacyjnymi i systemowym zamkiem patentowym. Wyposażenie – zgodnie ze schematem ideowym (rys. 14). Tablicę montować w miejscu pokazanym na rzucie parteru. Zasilanie tablicy TP-P wykonać przewodem kabelkowym YDYżo 5x10mm², z rozdzielnicy głównej RG, po trasie pokazanej na rzucie parteru.

Tablicę rozdzielczą TP-1 (1 piętro) projektuje się jako typową rozdzielnicę wnękową typu EKINOXE TX 4x18 (72-modułową) z drzwiczkami izolacyjnymi i systemowym zamkiem patentowym. Wyposażenie – zgodnie ze schematem ideowym (rys. 15). Tablicę montować w miejscu pokazanym na rzucie 1 piętra. Zasilanie tablicy TP-1 wykonać przewodem kabelkowym YDYżo 5x16mm², z rozdzielnicy głównej RG, po trasie pokazanej na rzucie parteru oraz 1 piętra.

Tablicę rozdzielczą TP-2 (2 piętro) projektuje się jako typową rozdzielnicę wnękową typu EKINOXE TX 4x18 (72-modułową) z drzwiczkami izolacyjnymi i systemowym zamkiem patentowym. Wyposażenie – zgodnie ze schematem ideowym (rys. 16). Tablicę montować w miejscu pokazanym na rzucie 2 piętra. Zasilanie tablicy TP-2 wykonać przewodem kabelkowym YDYżo 5x16mm², z rozdzielnicy głównej RG, po trasie pokazanej na rzucie parteru, 1 piętra oraz 2 piętra.

Tablica wstępna zasilania dźwigu osobowego TWD nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Dostarcza ją i montuje dostawca dźwigu.
Wszystkie przewody zasilające układać p/t i zabezpieczyć zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnic głównej RG.

2.4. Instalacja siłowa (400V).

Instalacja siłowa 400V obejmuje zasilanie: bramy wjazdowej (ogrodzenie od strony ul. Okopowej), kuchni elektrycznej w klubie seniora (parter) oraz tablicy wstępnej zasilania dźwigu osobowego TWD (komunikacja – 2 piętro).

Do miejsca pokazanego na planszy sytuacyjnej (zasilanie napędu bramy wjazdowej) doprowadzić kabel typu YKYżo 5x2,5mm² (zalicznikowy), układany, w ziemi na głębokości 70 cm, pomiędzy dwoma warstwami piasku o grubości 10 cm, rurze ochronnej typu DVK 75.

Następnie nasypać co najmniej 15 cm gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być nie mniejsza niż 20 cm. Na kablu stosować oznaczniki z PCW. W miejscu pokazanym na rys. 1 pozostawić 4-metrowy zapas kabla.

Kuchnię elektryczną zasilić z rozdzielnic głównej RG przewodem kabelkowym YDYpżo 5x2,5mm² 750V układanymi p/t. Przewód podłączać do listew zaciskowych kuchni, poprzez puszkę podtynkową.

Tablicę wstępną zasilania dźwigu osobowego TWD należy zasilić przewodem YDYżo 5x10mm² 750V (z rozdzielnic głównej RG) układanym pod tynkiem. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewód nie może być mniejsza od 5mm. W miejscu pokazanym na rys. 8 (rzut 2 piętra), należy pozostawić 3-metrowy zapas przewodu.

UWAGI:

1. Razem z kablem zasilającym bramę wjazdową układać kabel sterowniczy (rezerwowy) typu YKSY 4x1,5mm² (we wspólnej rurze ochronnej).
2. Kabel zasilający bramę wjazdową układać częściowo we wspólnym wykopie z głównym kablem zasilającym budynek.

2.5. Instalacja oświetleniowa.

2.5.1. Komunikacja.

W poszczególnych strefach komunikacyjnych oraz na klatce schodowej instalować oprawy energooszczędne. Wielkość i ilość lamp przyjęto w oparciu o obliczenia dla natężenia oświetlenia określonego normą PN-EN 12464-1. Typy poszczególnych opraw pokazano na odpowiednich rysunkach. Przed wejściami do budynku instalować oprawy wandaloodporne IP 65. Przewody zasilające typu YDYpżo 3/4/5x1,5mm² 750V prowadzić w tynku. Na klatce schodowej oraz w łącznikach z budynkiem istniejącym oprawy załączane będą automatycznie – poprzez czujniki ruchu z wbudowanymi czujnikami natężenia oświetlenia (regulowane nastawy natężenia, progów zadziałania, czasów zadziałania wyjścia). W strefach komunikacyjnych oprawy załączane będą ręcznie (wyłączniki schodowe, przekaźniki bistabilne). Na spocznikach przy windzie jedna oprawa załączana będzie automatycznie – poprzez wyłącznik zmierzchowy. Stosować osprzęt podtynkowy lub odpowiednio szczelny. Dostawcę osprzętu uzgodnić bezwzględnie z przedstawicielem Inwestora.

2.5.2. Biura, sale meetingowe, sala konferencyjna, pom. klubu seniora, pom. NGO.

Oświetlenie ogólne projektuje się lampami fluorescencyjnymi, energooszczędnymi lub diodowymi (LED). Wielkość i ilość lamp przyjęto w oparciu o obliczenia dla natężenia oświetlenia określonego normą PN-EN 12464-1. Typy i wielkości opraw pokazano na poszczególnych rzutach (rys. 3, 6 oraz 9). Instalację oświetleniową w w/w pomieszczeniach

wykonać przewodami typu YDYpżo 3/4/5x1,5mm² 750V układanymi w tynku. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewody nie może być mniejsza od 5mm. Poszczególne wypusty zakończyć złączami 3- lub 4-biegunowymi. Wyłączniki w pomieszczeniach instalować na wysokości 1,4 m od posadzki. Stosować osprzęt podtynkowy lub odpowiednio szczelny z tworzyw sztucznych – producent zostanie ustalony z Inwestorem przed montażem osprzętu.

2.5.3. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.

W strefach komunikacyjnych, na klatce schodowej oraz na zewnątrz wyjść ewakuacyjnych część opraw oświetlenia podstawowego została przewidziana do pracy awaryjnej (oznaczone „AW”). Zostały one wyposażone w moduły zasilania awaryjnego o minimalnym czasie podtrzymania 1 godziny. Na drogach ewakuacyjnych (przy zmianach kierunku ewakuacji) oraz nad drzwiami wyjściowymi montować niezależne oprawy oświetlenia awaryjnego z odpowiednimi piktogramami. Instalację wykonać przewodami YDYpżo 4x1,5mm² 750V w tynku. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewody nie może być mniejsza od 5mm.

UWAGA:

- 1. Wszystkie oprawy oświetleniowe zawierające moduły zasilania awaryjnego muszą posiadać aktualne certyfikaty dopuszczeń wydane przez CNBOP. Montaż opraw z modułami, ale bez aktualnych certyfikatów jest zabroniona.**
- 2. Oprawy oświetleniowe zawierające moduł zasilania awaryjnego montowane na zewnątrz budynku winny być wyposażone w moduły przeznaczony do pracy w ujemnych temperaturach (do -18° C).**

2.5.4. Oświetlenie zewnętrzne (terenu).

Oświetlenie zewnętrzne (terenu) obejmuje jedną oprawę oświetleniową zamontowaną na słupach parkowych. Lokalizację słupa, jego specyfikację oraz rodzaj lampy oświetleniowej pokazano na planszy sytuacyjnej (rys. 1)

Do słupa doprowadzić kabel oświetleniowy typu YKYżo 3x4mm² (zalicznikowy), układany, w ziemi na głębokości 70 cm, pomiędzy dwoma warstwami piasku o grubości 10 cm, rurze ochronnej typu DVK 50. Następnie nasypać co najmniej 15 cm gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być nie mniejsza niż 20 cm. Na kablu stosować oznaczniki z PCW. Oprawa załączana będzie automatycznie – poprzez wyłącznik zmiernicowy.

2.6. Instalacja zasilająca 230V.

Instalacja zasilająca 230V obejmuje zasilanie: obwodów gniazd wtyczkowych zasilających urządzenia (zmywarki), tablicy wstępnej zasilania dźwigu TWD (administracyjna linia zasilająca) obwodów gniazd wtyczkowych ogólnych oraz dedykowanych dla zasilania komputerów (w zestawach paneli naściennych PK).

Rozmieszczenie i wysokość montażu gniazd wtyczkowych w poszczególnych pomieszczeniach należy, przed ich zamontowaniem, ustalić z przedstawicielem Inwestora. W projekcie zostało przedstawione rozmieszczenie typowe. W pomieszczeniach biurowych gniazda montować na wys. 0,3 m nad poziomem posadzki. Nad ciągami kuchennymi gniazda instalować na wys 1,1÷1,2 m. W toaletach i wc gniazda wtyczkowe instalować 1,4 m od poziomu posadzki. Wysokość montażu podwójnych gniazd 230V do zasilania odbiorników TV (montowanych we wspólnej ramce potrójnej z gniazdem TV-FM-SAT) ustalić na budowie z przedstawicielem Inwestora. Stosować osprzęt podtynkowy lub odpowiednio szczelny (min. IP 44) z tworzyw sztucznych – producent zostanie ustalony z Inwestorem przed montażem osprzętu. Przewody zasilające typu YDYżo 3x2,5mm² 750V lub YDYżo 3x1,5mm² 750V układać w tynku. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewody nie może być mniejsza od 5mm. Wszystkie stosowane gniazda

wtykowe muszą być wyposażone w bolce ochronne. Po montażu gniazd opisać ich przynależności do rozdzielnic i obwodów.

Tablicę wstępną zasilania dźwigu osobowego TWD (administracyjna linia zasilająca) należy zasilić przewodem YDYżo 3x4mm² 750V (z rozdzielnicy głównej RG) układanym pod tynkiem. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewód nie może być mniejsza od 5mm. W miejscu pokazanym na rys. 8 (rzut 2 piętra), należy pozostawić 3-metrowy zapas przewodu. Rozmieszczenie i wysokość montażu paneli naściennych PK w poszczególnych pomieszczeniach należy, przed ich zamontowaniem, ustalić z przedstawicielem Inwestora. W projekcie zostało przedstawione rozmieszczenie typowe – montaż na wys. 0,3 m nad poziomem posadzki. Stosować osprzęt podtynkowy – producent zostanie ustalony z Inwestorem przed montażem osprzętu. Przewody zasilające typu YDYżo 3x2,5mm² 750V układać w tynku. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewody nie może być mniejsza od 5mm. W każdym panelu montować 3 gniazda data (z blokadą). Wszystkie stosowane gniazda wtykowe muszą być wyposażone w bolce ochronne. Po montażu gniazd opisać ich przynależności do rozdzielnic i obwodów.

UWAGA:

Kompletny opis zawartości panelu naściennego PK znajduje się na rys. 2 (oznaczenia).

2.7. Oprzewodowanie instalacji telefonicznej.

W budynku (rozbudowie) przewiduje się wykonanie oprzewodowania instalacji telefonicznej. Instalację wykonać zgodnie z odpowiednimi rzutami oraz schematem ideowym instalacji telefonicznej (rys. 17). Kable telekomunikacyjne stacyjne YTKSY 3x2x0,5mm² wyprowadzić z istniejącej serwerowni, pozostawiając w niej 4-metrowe zapasy i układać w kanałach instalacyjnych KI ... (strefy komunikacyjne i piony) oraz w tynku. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewody nie może być mniejsza od 5mm. Końcowe gniazda telefoniczne RJ 11 (4 styki, 2-modułowe) montować w panelach naściennych PK.

UWAGA:

Montaż i podłączenie instalacji telefonicznej należy zlecić firmie specjalistycznej.

2.8. Oprzewodowanie instalacji komputerowej.

W budynku przewiduje się wykonanie oprzewodowania instalacji oraz komputerowej. Instalację wykonać zgodnie z odpowiednimi rzutami oraz schematem ideowym oprzewodowania instalacji komputerowej (rys. 18). Przewody telekomunikacyjne (skrętka) UTP 4x2x0,5 kat. 5e wyprowadzić z istniejącej serwerowni, pozostawiając w niej 4-metrowe zapasy i układać w kanałach instalacyjnych KI ... (strefy komunikacyjne i piony) oraz w tynku. Minimalna grubość tynku przykrywającego przewody nie może być mniejsza od 5mm. Końcowe gniazda komputerowe typu UTP 45° - 2 x RJ 45 kat. 6 (2-modułowe, wyjście kątowe) montować w panelach naściennych PK.

W pomieszczeniu serwerowni zamontować szafkę 19" 24U (rezerwa – do wyposażenia).

UWAGA:

1. Montaż i podłączenie instalacji komputerowej należy zlecić firmie specjalistycznej.
2. Do każdego panelu PK należy doprowadzić 2 przewody telekomunikacyjne (skrętka) UTP 4x2x0,5 kat. 5e.

2.9. Instalacja AZART.

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji AZART. Instalację wykonać zgodnie z odpowiednimi rzutami oraz schematem ideowym (rys. 19). Między poszczególnymi gniazdami końcowymi, a tablicą T-AZ (2 piętro) przewody typu DG 113 lub RG 6 układać w rurkach instalacyjnych RB 47 (pion) i ICTA 16. Rurki układać pod tynkiem. Wysokość montażu gniazd TV-FM-SAT (montowanych we wspólnej ramce potrójnej z podwójnym gniazdem 230V) ustalić na budowie z przedstawicielem Inwestora. Stosować osprzęt podtynkowy z tworzyw sztucznych – dostawca zostanie ustalony z Inwestorem przed montażem osprzętu.

UWAGI:

1. Montaż i podłączenie instalacji AZART należy zlecić firmie specjalistycznej.
2. Jako tablicę T-AZ stosować typową obudowę metalową o rozmiarach min. 600x400x200mm wyposażoną w typowy zamek patentowy
3. Wzmacniacz winien umożliwiać odbiór programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy naziemny (cyfrowa telewizja naziemna DVB-T)
4. Zestaw antenowy winien zapewniać pasmo przenoszenia od 87,5 do 108 MHz, od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych oraz zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14 dbi dla zakresów od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz
5. Wykonawca instalacji azart winien sporządzić, po zakończeniu wszystkich prac instalacyjnych dokumentację powykonawczą.

2.10. Instalacja dostępowa.

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji dostępowej, uniemożliwiającej wejście osobom nieuprawnionym do stref biurowych (parter oraz 1 piętro) po upływie czasu pracy. Instalację wykonać zgodnie z rzutami parteru i 1 piętra (rys. 2 i 5) oraz schematem ideowym instalacji dostępowej (rys. 20). Poszczególne układy (4 kpl) wchodzące w skład tej instalacji składają się z:

- elektronicznego, wandaloodpornego (korpus obudowy i klawiatura metalowe) zamka szyfrowego z czytnikiem kart i breloków zbliżeniowych (min. 50 szt.) oraz z pamięcią nieulotną
- zasilacza buforowego (systemowego) 12V min. 1A
- elektrozaczep rewersyjny NO 12V DC 250mA
- programatora cyfrowego 1-kanałowego 8-programowego z 1 stykiem przełącznym

Programatory cyfrowe załączają układy po upływie czasu pracy w poszczególnych strefach, a wyłączają przed jej rozpoczęciem.

Typy przewodów zasilających i zabezpieczenia – zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnic głównej RG i tablicy rozdzielczej TP-1.

2.11. Instalacja wentylacji mechanicznej.

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej. Obejmuje ona 5 central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych rekuperacyjnych z nagrzewnicami wodnymi i 3 wentylatorów wywiewnych, dachowych (wentylacja toalet). Instalację wykonać zgodnie z rzutami kondygnacji oraz schematami ideowymi rozdzielnic głównej RG i tablic rozdzielczych piętrowych parteru.

Sterowanie poszczególnymi układami:

- centrale wentylacyjne - automatycznie (poprzez wbudowane układy sterowania)
- wentylatory wywiewne - praca ciągła

Przewody zasilające układać w tynku lub na konstrukcji stropów podwieszanych i zabezpieczyć zgodnie ze schematami ideowymi rozdzielnic głównej RG i poszczególnych tablic rozdzielczych.

UWAGI:

1. Dla instalacji wentylacji mechanicznej (centrale) okablowanie oraz uruchomienie kompletnych układów automatycznego sterowania realizują odpowiednio dostawcy poszczególnych urządzeń.
2. Zakres robót wykonawcy instalacji elektrycznych dla instalacji wentylacji obejmuje podłączenie przewodów do modułów sterowniczo-rozdzielczych central i doprowadzenie zasilania do wentylatorów dachowych.

2.12. Połączenia wyrównawcze.

Na poziomie parteru projektuje się główną szynę wyrównawczą z płaskownika ocynkowanego FeZn 30x4mm. Do szyny podłączyć zaciski ochronne PE rozdzielnicy głównej RG, prowadnice dźwigu osobowego, metalowe kanały wentylacyjne oraz wszystkie metaliczne rurociągi wchodzące lub wychodzące z budynku. Szynę należy uziemić przynajmniej w dwóch miejscach. Jako uziomy instalacji połączeń wyrównawczych należy wykorzystać uziom fundamentowy (razem ze zbrojeniem fundamentów – ściany zewnętrzne rozbudowy, ściany klatki schodowej – należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 30x4mm, zachowując jego metaliczną ciągłość; w miejscach montażu skrzynek SP oraz w miejscach uziemień głównej szyny wyrównawczej – szacht windy, ściana zewnętrzna – wyprowadzić przewody uziemiające). Rezystancje uziomów, stwierdzone pomiarami, winny wynosić $R \leq 10 \Omega$.

2.13. Ochrona przed przepięciami.

W obiekcie projektuje się strefową ochronę urządzeń technicznych przed przepięciami. Realizowana ona będzie poprzez ochronnik o numerze katalogowym 6039 53 (klasy B+C) – montowany w rozdzielnicy głównej RG.

2.14. Ochrona odgromowa.

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej. Na dachu projektuje się zwody niskie z drutu ocynkowanego DFe/Zn ≥ 8 mm, z którymi należy połączyć wszystkie metalowe elementy architektoniczne tam zlokalizowane. Przewody odprowadzające j/w układać w warstwie ocieplającej – w rurkach RB 18. Przewód uziemiający z płaskownika ocynkowanego FeZn 25x4 mm układać w rurce RB 28 w warstwie ocieplającej. Zaciski probiercze montować na ścianach, na wysokości 1,0 m od poziomu terenu. Jako uziomy instalacji połączeń wyrównawczych należy wykorzystać projektowany uziom fundamentowy. Rezystancje uzyskane na poszczególnych złączach, stwierdzone pomiarami, winny wynosić $R \leq 10 \Omega$.

2.15. Ochrona dodatkowa od porażeń.

Jako system ochrony dodatkowej od porażeń w projektowanym obiekcie przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania.

Przewody ochronne PE poszczególnych instalacji odbiorczych należy prowadzić jako 5-ty w instalacji 3-fazowej i 3-ci w instalacji 1-fazowej. Przewód ochronny powinien mieć barwę zielono-żółtą lub odpowiednio oznaczoną końcówkę.

W rozdzielnicy głównej RG dokonać rozdziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Miejsce rozdziału należy uziemić. Jako uziom należy wykorzystać projektowany uziom fundamentowy. Rezystancja uziomu, stwierdzona pomiarem, winna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych

właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

4. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie

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

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zawieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.6. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe 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 na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.7. Układanie przewodów

5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

a) Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.7.2. Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytych pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

- Układanie przewodów na uchwytach
Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabełkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.
- Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:
 - ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.
Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.
Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.
Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.
- Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:
 - zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.
- Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:
 - zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

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 liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami 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 ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.9. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach

sztynnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.10. Montaż tablicy rozdzielczej i złącza kablowego

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

5.11. Montaż sztucznych zwodów piorunowych na budynku

a) Zwody poziome

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

b) Przewody odprowadzające

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach i uchwytych. Odległość od ścian budynku powinna być taka sama jak przy zwodach poziomych.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych.

c) Uziomy

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe.

Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.12. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- a) rezystancji izolacji przewodów,
- b) rezystancji uziemienia,
- c) skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania we wszystkich obwodach odbiorczych,
- d) ciągłości przewodów ochronnych,
- e) skuteczności zadziałania wyłączników różnicowoprądowych,
- f) natężenia oświetlenia (podstawowego oraz ewakuacyjnego).

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - część V - „Instalacje elektryczne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].

(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2. Odbiory częściowe

8.3. Odbiory końcowe

8.4. Odbiory ostateczne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
2. PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
3. PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
4. PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
5. PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
6. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.