


<p>jednostka projektowa:</p> 	<p>nazwa zamierzenia budowlanego:</p> <p>Przebudowa wraz z częściową rozbiórką i zmianą sposobu użytkowania budynku na terenie Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Grodkowie - utworzenie Branżowego Centrum Umiejętności w branży logistycznej</p> <p>adres obiektu budowlanego:</p> <p>49-200 Grodków, ul. Krakowska 20 Identyfikatory działek ewidencyjnych: 160103_4.0043.525/21</p> <p>kategoria obiektu budowlanego:</p> <p>IX</p> <p>inwestor i jego adres:</p> <p>Powiat Brzeski ul. Robotnicza 20 49-300 Brzeg</p>
<p>nr projektu:</p> <p>2309</p>	<p>stadium:</p> <p>Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót</p>
<p>nr tomu/liczba wszystkich tomów:</p> <p>III/IV</p>	<p>element projektu:</p> <p>Instalacje elektryczne</p>

branża	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
<div>Instalacje elektryczne</div> <div>projektant</div>	<p>inż. Krzysztof Jasiński</p>	<p>150/DOŚ/13</p> <p>specjalność:</p> <p>instalacje elektryczne</p>	
Data opracowania projektu		15.04.2024 r.	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE
IE. 01.00.00.**

KOD CPV – 45310000-3, 45315100-9, 45315600-4, 45316100-6

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi dla przebudowy wraz z częściową rozbiórką i zmianą sposobu użytkowania budynku na terenie Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Grodkowie - utworzenie Branżowego Centrum Umiejętności.

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 obiekcie.

Zakres robót obejmuje:

- Instalacja zasilania obiektu (pomiędzy miejscem dostarczania energii a rozdzielnicą główną),
- Rozdzielnica główna,
- Rozdzielnice lokalne,
- Instalacja oświetlenia elektrycznego podstawowego i awaryjnego
- Instalacja gniazd wtyczkowych,
- Instalacja siłowa dla odbiorników stałych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Okablowania instalacji sterowania żaluzjami,
- Instalacje elektryczne zewnętrzne na terenie działki

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, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. MATERIAŁY.

Do wykonania instalacji wewnętrznych należy zastosować materiały wyszczególnione w części projektowej i niniejszej specyfikacji. Wskazanie materiałów należy rozumieć jako określenie minimalnych wymaganych parametrów technicznych lub standardów jakościowych materiałów stosowanych do realizacji przedmiotu zamówienia, a Zamawiający dopuszcza zastosowanie materiałów równoważnych, tzn. spełniających minimum te parametry techniczne i jakościowe. Dozwolone jest zastosowanie materiałów równoważnych. Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowany przez niego zakres przedmiotu zamówienia spełnia wymagania określone przez Zamawiającego.

Na zmianę typów materiałów należy uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru, oraz projektanta.

2.1. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice powinny spełniać minimalne wymagania:

- | | |
|--|----------------------|
| ▪ Rozdzielnica powinna spełniać wymagania norm PN-EN 61439 | |
| ▪ Znamionowe napięcie izolacji | 1000V |
| ▪ Znamionowe napięcie robocze | do 690V |
| ▪ Częstotliwość znamionowa | 50/60 Hz |
| ▪ Prąd znamionowy | zgodnie ze schematem |
| ▪ Prąd zwarcia | zgodnie ze schematem |
| ▪ Stopień ochrony IP | zgodnie ze schematem |
| ▪ Rezerwa miejsca | 30% |
| ▪ Obudowa malowana proszkowo | |

2.2. Oprawy oświetlenia ogólnego

Należy zainstalować oprawy oświetleniowe zgodnie z częścią rysunkową. Rodzaje opraw oświetleniowych zostały podane w legendzie do planów instalacji oświetleniowych oraz poniżej.

Oprawa Typ 1:

Oprawa modułowa, którą cechuje kolor biały, a obudowa to blacha stalowa malowana proszkowo o wymiarach 595x595x35mm oraz sposób montażu w suficie. Układ świetlny na bazie diody LED. Klosz oprawy to pleksi mikropryzmatyczna (MPRM). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Charakteryzuje się niskim ujednoliconym wskaźnikiem oświecenia (UGR) <19 zgodnie z normą (EN 12464-1) oraz wysoką równomiernością świecenia dzięki czemu może być zastosowana przy komputerowych stanowiskach pracy. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 131lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥80. Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 230-240V 50/60Hz i sprawności ≤87%. Całkowity pobór mocy oprawy to 34W, przy strumieniu świetlnym 4450lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 50000h dla L70B50 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 - +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 03 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa Typ 2:

Oprawa typu downlight, której obudowa to tworzywo sztuczne w kolorze biały o wymiarach 240x110mm. Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik o kącie świecenia 79°. Montaż w suficie, przy pomocy uchwytów (w komplecie). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 126lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥80. Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 21W, przy strumieniu świetlnym 2650lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100000h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0-35°C. Stopień szczelności oprawy jest na poziomie IP20/44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK07 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa Typ 3:

Oprawa typu downlight, której obudowa to tworzywo sztuczne w kolorze biały o wymiarach 240x110mm. Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik o kącie świecenia 79°. Montaż w suficie, przy pomocy uchwytów (w komplecie). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 131lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥80. Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 16W, przy strumieniu świetlnym 2100lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 100000h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0-35°C. Stopień szczelności oprawy jest na poziomie IP20/44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK07 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa Typ 4:

Oprawa typu downlight, której obudowa to tworzywo sztuczne w kolorze biały o wymiarach 170x90mm. Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik biały o kącie świecenia . Montaż w suficie, przy pomocy uchwytów (w komplecie). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 93lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz

ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 20W, przy strumieniu świetlnym 1850lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 30000h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 1850°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20/44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK06 (zgodnie z normą EN 62262)

Oprawa Typ 5:

Oprawa typu downlight, której obudowa to tworzywo sztuczne w kolorze biały o wymiarach 170x90mm Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik biały o kącie świecenia . Montaż w suficie, przy pomocy uchwytów (w komplecie). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 85lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 13W, przy strumieniu świetlnym 1100lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 30000h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 - +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w II klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20/44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK06 (zgodnie z normą EN 62262)

Oprawa Typ 6:

Oprawa przemysłowa, której obudowa to poliwęglan o wymiarach 1245x100x90mm. Kolor obudowy jest jasnoszary. Sposób montażu zwieszany, na łańcuszkach, na zawieszeniu linkowym (na zamówienie),bezpośrednio na suficie, przy pomocy uchwytów (w komplecie),na ścianie pionowo (złączem do dołu) przy pomocy uchwytów (w komplecie),na ścianie poziomo przy pomocy uchwytów (na zamówienie). Układ świetlny stanowią diody średniej mocy i klosz opalowy. Klosz to poliwęglan. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 155lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz STANDARD o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności $\leq 90\%$. Zastosowane przyłącze elektryczne to przewód max 3x1,5 mm². Całkowity pobór mocy oprawy to 48W, przy strumieniu świetlnym 7450lm. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -25 - +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 08(zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa Typ 7:

Oprawa przemysłowa, której obudowa to poliwęglan o wymiarach 1245x100x90mm. Kolor obudowy jest jasnoszary. Sposób montażu zwieszany, na łańcuszkach, na zawieszeniu linkowym (na zamówienie),bezpośrednio na suficie, przy pomocy uchwytów (w komplecie),na ścianie pionowo (złączem do dołu) przy pomocy uchwytów (w komplecie),na ścianie poziomo przy pomocy uchwytów (na zamówienie). Układ świetlny stanowią diody średniej mocy i klosz opalowy. Klosz to poliwęglan. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 156lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz STANDARD o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz i sprawności $\leq 90\%$. Zastosowane przyłącze elektryczne to przewód max 3x1,5 mm². Całkowity pobór mocy oprawy to 40W, przy strumieniu świetlnym 6250lm. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -25 - +35°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20/44 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 06(zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa Typ 8:

Linia szybkiego montażu do łączenia w systemowe ciągi świetlne, którą cechuje profil aluminiowy w kolorze białym o wymiarach 2014x40x60mm oraz zwieszany. Klosz to pleksi opalowa (PLX). Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 111lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥ 80 . Zastosowany zasilacz STANDARD o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 64W, przy strumieniu świetlnym 7100lm. Żywotność oprawy jest przewidziana na 50000h dla L80B10 zgodnie z TM21 Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to 0 - +45°C. Zgodnie z normą EN 61140 oprawa występuje w I klasie ochronności przed porażeniem elektrycznym, stopień szczelności jest na poziomie IP20 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK 07(zgodnie z normą EN 62262)

9. -

10. -

Oprawa Typ Z1:

Profesjonalny naświetlacz o montażu na regulowanym uchwycie, do podłoża, o temperaturze barwowej 4000K (+/- 5%), wskaźniku oddawania barw >70. Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo, klosz: szyba hartowana, kąt świecenia AS wąski, kolor szary (malowanie proszkowe). Wymiary oprawy: 272x238x77 mm. Moc całkowita oprawy: 25W. Strumień świetlny oprawy: 3800lm. Rozsył światła asymetryczny-wąski, oprawa wyposażona w specjalistyczną soczewkę oraz zasilacz ED o sprawności ≤85% i zasilaniu 220-240V 50/60Hz. Oprawa może być wyposażona dodatkowo w DALI, DIM 1..10V. Oprawa charakteryzuje się wysoką skutecznością świetlną wynoszącą 152lm/W oraz żywotnością 100000h dla L80B10 zgodnie z TM21. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -40 - +50°C. I klasa ochronności zgodnie z normą EN 61140. Stopień szczelności IP65 wg normy EN 60529. Odporność na uszkodzenia mechaniczne IK08 wg normy EN 62262. Oprawa posiada zgodność z normą europejską (CE): tak.

Oprawa Typ Z2:

Oprawa architektoniczna zewnętrzna do montażu natynkowego w formie dekoracyjnego downlighta, której obudowa to aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo w kolorze szarym o wymiarach 100x100x120mm. Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik o kącie świecenia 58°. Montaż bezpośrednio na suficie. Oprawa świecąca w sposób bezpośredni. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 115lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥80. Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 10,9W, przy strumieniu świetlnym 1250lm. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -20 - +45°C. Stopień szczelności oprawy jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK04 (zgodnie z normą EN 62262).

Oprawa Typ Z3:

Oprawa architektoniczna zewnętrzna do montażu na ścianach i fasadach w formie dekoracyjnego kinkietu, której obudowa to aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo w kolorze szarym o wymiarach 100x120x100mm. Układ świetlny stanowi źródło światła LED i odbłyśnik o kącie świecenia 58°. Montaż bezpośrednio na ścianie. Oprawa świecąca w dół. Wydajny układ optyczny pozwala na osiągnięcie skuteczności świetlnej 104lm/w. Oprawa w temperaturze barwowej 4000K oraz ogólnym wskaźnikiem oddawania barw CRI/Ra ≥80. Zastosowany zasilacz ED o znamionowym napięciu wejściowym 220-240V 50/60Hz. Całkowity pobór mocy oprawy to 10,6W, przy strumieniu świetlnym 1100lm. Przewidziany zakres temperatur pracy dla tej oprawy to -20 - +45°C. Stopień szczelności oprawy jest na poziomie IP65 (wg normy EN 60529) a odporność na uszkodzenia mechaniczne jest na poziomie IK04 (zgodnie z normą EN 62262).

Sterowanie opraw oświetleniowych w pomieszczeniach ogólnych odbywać się będzie za pomocą łączników oświetleniowych przy wejściach do pomieszczeń. W salach lekcyjnych regulacja poziomu natężenia oświetlenia realizowana będzie poprzez zastosowanie łączników świecznikowych umożliwiających sterowanie dwóch grup opraw oświetleniowych. W toaletach oświetlenie sterowane będzie za pomocą czujników ruchu/obecności.

Sterowanie oświetleniem ciągów komunikacyjnych zostanie zrealizowane za pomocą przycisków oświetleniowych umożliwiających załączenie i wyłączenie oświetlenia w danej strefie. Dodatkowo zastosowane zostaną czujniki ruchu załączające grupy opraw w której zostanie wykryty ruch. Dla ciągów komunikacyjnych z oknami zewnętrznymi należy stosować czujniki ruchu wyposażone w czujniki poziomu natężenia oświetlenia co pozwoli na załączanie oświetlenia tylko poniżej zadanego poziomu natężenia oświetlenia dziennego.

2.3. Oprawy oświetlenia awaryjnego

Załączenie opraw awaryjnych musi następować bezzwłocznie po zaniku napięcia na oprawach oświetlenia podstawowego. W przypadku zaniku napięcia doświetlenie drogi ewakuacji z budynku, oraz oświetlenie antypaniczne będzie realizowane za pomocą opraw wyposażonych w inwertery o czasie podtrzymania min 1h z autotestem. Źródło światła w oprawach stanowią diody LED.

Do podświetlania znaków kierunku ewakuacji będą zastosowane oprawy ze źródłem LED z piktogramem. Ze względów bezpieczeństwa oraz charakter budynku i osób w nim przebywających nie dopuszcza się stosowania podświetlanych znaków kierunkowych o parametrach niezapewniających dostatecznej widoczności znaku ewakuacji przy zadymionym pomieszczeniu.

Oprawy do oświetlenia dróg ewakuacyjnych realizować przy pomocy opraw ze źródłem LED. Typy opraw o odpowiednio dobranej charakterystyce świecenia (symetryczna i asymetryczna) uzależnione od umiejscowienia oprawy w pomieszczeniu.

Oprawy za wyjściem ewakuacyjnym umieszczone na zewnątrz budynku realizować przez zastosowanie opraw ze źródłami LED o podwyższonym stopniu szczelności IP65 i modułem awaryjnym odpornym na działanie niskich temperatur zewnętrznych. Oprawa powinna zapewnić rozsył światła dla zapewnienia szerokiego kręgu doświetlenia pola ewakuacyjnego poza budynkiem.

Oprawy powinny posiadać aktualne dopuszczeniami CNBOP wg parametrów do pracy w systemie autotestu. Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

Rodzaje opraw oświetleniowych zostały podane w legendzie do planów instalacji oświetleniowych, oraz poniżej.

Oprawa AW1 - kwadratowa oprawa awaryjna LED, źródło światła 2W, 360 lm, optyka otwarta, IP20, zakres temp. +10 do +35st. C, montaż natynk/podtynk,

Oprawa AW2 - kwadratowa oprawa awaryjna LED, źródło światła 2W, 306 lm, optyka korytarzowa, IP20, zakres temp. +10 do +35st. C, montaż natynk/podtynk,

Oprawa AW3 - okrągła oprawa awaryjna LED, źródło światła 2W, 350 lm, optyka otwarta, IP65, zakres temp. +10 do +40 st. C, temp. barwowa 5700K, montaż natynk/podtynk

Oprawa AW4c - prostokątna oprawa awaryjna LED, źródło światła 2W, 204 lm, optyka asymetryczna, IP65, zakres temp. -15 do +40 st. C, temp. barwowa 5700K, montaż natynk/podtynk

Oprawa EW1 - prostokątna oprawa awaryjna LED, źródło światła 2,5W, 150 lm, optyka otwarta, IP65, zakres temp. +10 do +40 st. C, temp. barwowa 5700K, montaż natynk/podtynk

Oprawa EW2 - prostokątna oprawa kierunkowa LED, jednostronna/dwustronna, źródło światła 1W, IP20, zakres temp. +10 do +35 st. C, montaż natynk/podtynk, widoczność 25m

3. SPRZĘT.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. Do wykonania instalacji elektroenergetycznych należy wykorzystać sprzęt gwarantujący zachowanie wymagań jakościowych robót i przepisów BHP oraz BIOZ.

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.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.1. Harmonogram.

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 – wejścia do budynku należy wykonać w przepustach wodo- i gazoszczelnych (np. HSI 150),
- osłony rurowe umieszczać w zbrojeniu fundamentów i ścian przed oszalunkowaniem i wylaniem betonu,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- przejścia w ścianach lub stropach stanowiących oddzielenie pożarowe należy zabezpieczyć masą o odporności pożarowej danej przegrody – każde z takich przejść powinno zostać odpowiednio oznaczone,
- 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 oprav 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 oprav zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Przewody oprav oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Przed zamocowaniem oprav należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki do oprav należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu oprav. Oprawy montować zgodnie z DTR oprawy.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednakowe.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej (nie można go wykorzystywać jako przewodu roboczego – np. w instalacjach z wyłącznikami świecznikowymi).

Typy i lokalizacje oprav, typy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.6. Instalacja wyrównawcza.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego.

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć metalowe rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., doprowadzając je do wspólnego punktu.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dużą uwagę należy poświęcić miejscowym połączeniom wyrównawczym. Połączeniami wyrównawczymi dodatkowymi należy objąć wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń stałych i części przewodzące obce, oraz metalowe zbrojenia konstrukcji żelbetowej. System połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtykowych. Rezystancja między częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi musi spełniać warunek:

$$R \leq \frac{50}{I_a}$$

gdzie I_a – prąd zadziałania urządzenia ochronnego (prąd zadziałania dla czasu 5s, lub prąd wyłącznika różnicowo-prądowego)

5.7. 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 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.

5.8. Układanie przewodów

5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

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.

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 układanie pod tynkiem.

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 dławików. 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.

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 (linki) powinny zostać 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 sztywnych 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.

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.

5.12. Montaż instalacji odgromowej w obiekcie.

5.12.1. Zwody pionowe.

Zwody pionowe należy instalować w miejscach wskazanych na planie instalacji odgromowej. Należy je przymocować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników z obciążnikami. Zwody należy połączyć do siatki zwodów poziomych. Miejsca połączeń należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

5.12.2. Zwody poziome.

Zwody poziome należy wykonać z drutu FeZn $\varnothing 8$ ułożonego na dachu. Należy przestrzegać wytycznych producenta odnośnie materiałów, montażu i prowadzenia instalacji odgromowej. Wszystkie miejsca połączeń należy zabezpieczać antykorozyjnie – np. wazeliną techniczną.

5.12.3. Przewody odprowadzające.

Przewody odprowadzające instalacji odgromowej wykonane z drutu FeZn $\varnothing 8$ należy prowadzić w rurkach ochronnych odgromowych PCV w warstwie ocieplenia budynku,

5.12.4. Uziomy.

Uziom wykonać otokowy z bednarki ze stali ocynkowanej FeZn 30x4. Z uziomu wyprowadzić połączenia do głównej szyny wyrównawczej GSU, oraz do lokalnych szyn zlokalizowanych w poszczególnych pomieszczeniach technicznych.

5.13. Układanie kabli.

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

5.13.1. Wytyczanie trasy.

Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą inwestora – wykonawca robót, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.

5.14. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić oględziny i próby pomontażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób pomontażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary sprawności działania aparatów zabezpieczających,
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- przeprowadzenie prób działania zainstalowanych urządzeń, oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5], [6] i przepisami [7]. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawność wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawność zamontowania i dokonania kompletacji opraw oświetleniowych (ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia awaryjnego),
- wykonanie pomiarów pomontażowych – m.in. rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
- kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polegająca na sprawdzeniu:
 - trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
 - przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
 - prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
 - prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 oraz norm zakładowych TP SA.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór instalacji elektrycznej w budynku.

8.1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

- Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, powinien zapoznać się z budynkiem, w którym będą one wykonywane oraz stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie.
- Odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, dokonuje się przed przystąpieniem do robót elektrycznych.
- Odbioru robót dokonuje wykonawca robót elektrycznych od inwestora (zleceniodawcy).
- Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji.
- Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.
- Przy przekazywaniu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

8.2. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.2.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

- Każda instalacja elektryczna w obiekcie powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - oględziny instalacji elektrycznych,
 - badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
 - próby rozruchowe.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokółów.
- Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego obiektu (instalacji elektrycznych w obiekcie). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:
 - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - datę wykonania badań odbiorczych,
 - ocenę wyników badań odbiorczych,
 - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
 - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

8.2.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

- Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
- Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:
 - spełnia wymagania bezpieczeństwa,
 - zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
 - nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.
- Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:
 - wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
 - ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
 - ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
 - doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
 - wykonania połączeń obwodów,
 - doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
 - umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
 - rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu
 - oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, oraz ochronnych,
 - umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
 - wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.2.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego.
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów.
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania.

- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych.
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

- Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
- Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami.
- Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41.

8.2.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane.
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie.
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy.
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem.
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem.
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-IEC 60364-4-482.

8.2.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-EN 60998-2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

[1] PN-EN 50525-2-11. Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V. Przewody ogólnego zastosowania -- Giętkie przewody o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC)

[2] PN-EN 50525-2-21. Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V. Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody giętkie o izolacji z elastomeru usieciowanego

[3] PN-HD 603. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

[4] PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

[5] PN-EN 62305 – Ochrona odgromowa. Norma wieloarkuszowa

[6] PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Norma wieloarkuszowa

[7] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r. (jako wiedza techniczna)

[8] PN-EN 1838 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

[9] PN-EN 50172 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

[10] PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej

[11] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część D „Roboty instalacyjne” zeszyt 2 „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” ITB 2012