

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE
TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

DLA ZADANIA POD NAZWĄ:

**BUDOWA AMFITEATRU
NAD ZBIORNIKIEM ŻÓŁTAŃCE
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TOWARZYSZĄCĄ -
ROBOTY ELEKTRYCZNE**

CHEŁM, STYCZEŃ 2020r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	str. 2-4
2. MATERIAŁY	str. 4-6
3. SPRZĘT	str. 6-7
4. TRANSPORT	str. 7
5. WYKONANIE ROBÓT	str. 7-9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	str. 9-10
7. OBMIAR ROBÓT	str. 10
8. ODBIÓR ROBÓT	str. 10-11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	str. 11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	str. 11 -12

1.Wstęp.

1.1.Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zasilania, oświetlenia terenu oraz instalacji (układanie przewodów, montaż osprzętu i opraw, wykonanie zasilania urządzeń znajdujących się na zewnątrz budynku oraz instalacji odgromowej) w Amfiteatrze nad zbiornikiem w Żółtańcach dz. nr 331/3, 360, 332/2 i 332/3.

Kod CPV 45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego,

Kod CPV 45314310-7 – Układanie kabli

Kod CPV 45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych.

Kod CPV 45312310-3 - Ochrona odgromowa

1.2.Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3.Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układanie linii kablowych nn,
- budowa szafy kablowej SKR1
- budowa rozdzielni głównej RG
- budowa oświetlenia terenu Amfiteatru
- budowa instalacji oświetlenia części pomieszczeń Amfiteatru
- wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych
- wykonanie ochrony odgromowej
- pomiar i badania instalacji oraz aparatów elektrycznych
- uruchomienie całości instalacji
- odbioru robót

Prace towarzyszące:

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji elektrycznych należą:

- wykonanie przejść dla kabli/przewodów przez fundamenty, ściany i stropy
- montaż konstrukcji wsporczych
- wykonanie bruzd w ścianach dla prowadzenia rur instalacyjnych i przewodów
- prace budowlane związane z zabudową tras kablowych, rozdzielni itp
- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną

1.4.Ogólne wymagania dotyczące robót.

1.4.1.Informacje o terenie budowy

Teren budowy znajduje się w miejscowości Żółtańce gm. Chelm (działki nr 331/3, 360, 332/2 i 332/3.

Na terenie placu budowy znajdują się podziemne sieci: wodociągowa, sanitarna oraz linia kablowa niskiego napięcia. Dojazd na teren budowy odbywać się będzie drogą gminną.

1.4.2.Przekazanie terenu budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Umowie przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i komplet SST. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu dokumentów.

Dokumentacja projektowa zamieszczona w dokumentach przetargowych zawiera:

- opis zadania,
- uzgodnienia,
- projekt budowy zasilania oraz oświetlenia ulicznego w skali 1:500,
- projekt instalacji elektrycznej w skali 1:50,
- projekt instalacji odgromowej w skali 1:50,

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST.

Dokumentacja projektowa, szczegółowa specyfikacja techniczna oraz dokumenty przekazane przez Zamawiającego stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Umowie, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego lub jego Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytów ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia uzgodniony projekt oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt oznakowania powinien być aktualizowany na bieżąco przez Wykonawcę.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak zapory, światła ostrzegawcze zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inspektora.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca winien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie w określonych przepisami tablic informacyjnych z treścią zgodną z przepisami. Tablice będą utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres trwania budowy.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - lokalizację baz, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
 - środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru,

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, w magazynach oraz maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne składowane będą w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w rezultacie realizacji robót albo przez pracowników Wykonawcy.

1.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca, zgodnie z przepisami Prawa budowlanego, ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zwanym planem bioz).

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.8.Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi i kable oraz uzyska od odpowiednich właścicieli tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonej mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni odpowiednie oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w trakcie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca powiadomi bezzwłocznie Inspektora Nadzoru i właściciela uszkodzonej instalacji oraz będzie z nim współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu naprawy. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia spowodowane jego działaniem na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Przy pracach prowadzonych na działkach będących prywatną własnością należy w maksymalnym stopniu chronić istniejące uprawy, a po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego. Ewentualne roszczenia właścicieli terenu co do pokrycia dokonanych zniszczeń przez Wykonawcę nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.9.Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia robót.

1.4.10.Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z ustawą Prawo Budowlane, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Linia kablowa-kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych albo jedno lub wielobiegunowych,

Trasa kablowa- pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznej, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych,

Napięcie znamionowe linii U- napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana,

Fundament-konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy,

Słup oświetleniowy- konstrukcja wsporcza do podtrzymywania jednej lub kilku opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika.

Słup z wysięgnikiem- Słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników

(ramion) połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem,

Wysięgnik-element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy jednoramienny, podwójny-dwuramienny lub wieloramienny,

Oprawa oświetleniowa- urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

Ośłona kabla- konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego,

Przepust kablowy- konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym,

Przykrycie- osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry,

Skrzyżowanie- takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego,

Zbliżenie- takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez zastosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie,

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablów, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, że względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Oświetlenie podstawowe - oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne, zasilane z podstawowego źródła energii (złącza), zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych;

Oświetlenie awaryjne - oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne). Oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych źródeł zasilania (akumulatory);

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane

z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją;

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwyty do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, instalacji wiązkowych,
- montaż korytek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

1.4.11.Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.4.12.Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Poz. 365),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2012 poz. 365),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 16 października 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2015 poz. 1775),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2.Materiały.

Wszystkie wyroby stosowane do zabudowy powinny być jedynie wyroby nowe (nieużywane).

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora po przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dodatkowe obliczenia potwierdzające prawidłowość zastosowania innych urządzeń)

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, przewody, materiały do wykonania przepustów ognioochronnych, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.1.Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania zasilania oraz instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nieodpowiadające wymaganiom materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.5. Materiały stosowane przy układaniu kabli.

2.5.1. Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242, a zawartość pyłów nie może przekraczać 7% jak dla kategorii f_7 , bez żwiru, gruzu, kamieni lub innych składników gruntu, które mogą uszkodzić powłokę kabla. Piasek nie powinien być zmrożony.

2.5.2. Folia kablowa.

Folia służąca do ostrzegawczej osłony kabla ułożonego bezpośrednio w ziemi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości $0,4 \pm 0,6$ mm, gatunku I, koloru niebieskiego, odpowiadającą wymaganiom PN-C-89269. Szerokość folii powinna być taka, aby krawędzie folii wystawały co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

2.5.3. Kable.

Przy wykonywaniu zasilania oraz oświetlenia terenu należy stosować kabel zgodne z dokumentacją techniczną. Należy stosować kabel o napięciu znamionowym 0,6/1 kV w izolacji polietylenu usieciowanego. Odcięty odcinek kabla przeznaczony do ułożenia należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczony przed opadami i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.5.4. Rury ochronne.

Rury ochronne stosowane do ochrony kabla układanego pod ulicą powinny być odporne na obciążenie pochodzące od ruchu samochodowego. Należy stosować rury o przekroju podanym w dokumentacji technicznej. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4.

2.5.5. Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^\circ\text{C}$. Wymiary kanałów i listew mogą być zróżnicowane w zależności od producenta, kanały o większej szerokości powinny posiadać przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu

kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm mogą występować w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Dopuszcza się stosowanie osprzętu kanałów i listew, który można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

2.6.Materiały stosowane do montażu słupa oświetleniowego.

2.6.1.Fundament prefabrykowany.

Do posadowienia projektowanych słupów stosować fundamenty preferowane dedykowane do danego rodzaju słupów. Fundamenty muszą posiadać konstrukcję dzieloną, składającą się z dwóch części, która ułatwia ich transport i montaż.

2.6.2.Zestawy oświetleniowe.

Należy stosować zestawy oświetleniowe składające się ze słupa wyposażonego w oprawę zgodnie z opisem podanym w projekcie technicznym. Zestawy te powinny przenieść obciążenia wynikające z parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-EN-1991-1-4, oraz śniegu PN-EN-1991-1-3. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki słupowej wykonanej wg pkt 2.6.4. Składowanie zestawów oświetleniowych na placu budowy, powinno być wykonane w sposób ostrożny na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego tak aby nie spowodować uszkodzenia słupa oraz oprawy.

2.6.3.Oprawy i źródła światła.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3. Należy stosować oprawy ze źródłem światła LED o temperaturze barwowej 4000°K o danych elektrycznych podanych w opisie technicznym. Oprawa powinna posiadać stopień szczelności komory optycznej min. IP65 i klasę ochronności II.

2.6.4.Tabliczka słupowa.

Tabliczkę słupową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub ST. Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość wyłączników nadmiarowoprądowych bądź bezpieczników oraz zaciski przystosowane do podłączenia pod nie żył kabli o przekroju do 16 mm².

2.7.Materiały stosowane do wykonania instalacji elektrycznej

2.7.1.Przewody elektryczne

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, a także natynkowo, wtykowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/500, 450/750V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić od 1 do 240 mm², przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm².

2.7.2. Osprzęt instalacyjny do przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami należy stosować zabezpieczenia o odporności ogniowej takiej jak ściana lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłożu należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Korytka kablowe instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości od 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje korytek powinny posiadać bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy korytek powinny posiadać łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew mogą być zróżnicowane w zależności od producenta, kanały o większej szerokości powinny posiadać przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych

należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm mogą występować w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Dopuszcza się stosowanie osprzętu kanałów i listew, który można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od \varnothing 16 do \varnothing 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od \varnothing 16 do \varnothing 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od \varnothing 13 do \varnothing 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od \varnothing 7 do \varnothing 48 mm i sztywnych od \varnothing 16 do \varnothing 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów stosuje się giętkie osłony kablów – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

2.7.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne standardowe służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych oraz rozgałęziania poszczególnych obwodów, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne. Wykonane powinny być z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – dopuszcza się stosowanie puszek natynkowych, podtynkowych, natynkowo – wtynkowych, podłogowych, sufitowych. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa \varnothing 60 mm, sufitowa lub końcowa \varnothing 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa \varnothing 70 mm lub 75 x 75 mm – dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą wkrętów.

Końcówki kablów, zaciski i konektory powinny być wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.7.4. Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia - wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych.

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach \varnothing 60 mm za pomocą wkrętów.

Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów.

Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm².

Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących

plomienia.

Podstawowe dane techniczne:

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

Sprzęt oświetleniowy, gniazda i wypusty

Montaż opraw oświetleniowych, gniazd i wypustów należy wykonywać na podstawie projektu zawierającego:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia,
- plan instalacji zasilającej,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Wypusty sufitowe i ściennie dla opraw oświetleniowych powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,5 mm², a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V. Przekrój przewodów ułożonych na stałe do gniazd nie może być mniejszy niż 2,5 mm², a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

- do żarówek,
- do lamp fluorescencyjnych (światłówek)
- do lamp metalohalogenkowych
- do lamp halogenowych
- do światłówek kompaktowych
- do źródeł LED

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw i gniazd będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody; nadano oprawom i gniazdom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

- zwykła IP 20
- zamknięta IP 4X
- pyłoodporna IP 5X
- pyłoszczelna IP 6X
- kropłoodporna IP X1
- deszczoodporna IP X3
- bryzgoodporna IP X4
- strugoodporna IP X5
- wodoodporna IP X7
- wodoszczelna IP X8

2.8.Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

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

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

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia oraz materiałów pochodzących z demontażu (chyba, że zostało to podane w projekcie wykonawczym).

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.9.Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

1.Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

2.Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych

3.Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

a) kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach

zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych

b) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w pkt. a), w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim

c) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych

d) urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach

e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji

f) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową

g) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany powinien być zgodny z SST dla konkretnych rodzajów robót.

3.2. Sprzęt potrzebny do wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żuraw samochodowy,
- samochodu dostawczego,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- ciągnik kołowy,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- koparko-ładowarki na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny o mocy 5 kVA,
- urządzenia i sprzęt mechaniczny niezbędny do wykonania instalacji elektrycznej,

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.

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

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby

nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. Wykonanie robót.

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za dokładne wytyczenie linii w terenie oraz wyznaczenie wysokości posadowienia słupów.

Następstwa błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu robót zostaną, jeśli wymagać będzie tego Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową oświetlenia drogowego. Zmiana kolejności wykonania robót nie może powodować żądań finansowych Wykonawcy.

Wykonawca przewidzi w swoim harmonogramie rezerwę czasową z tytułu uwarunkowań czasowych realizacji robót związanych z przebudową urządzeń obcych.

Za wszelkie zmiany, w uzgodnionej z Właścicielem sieci dokumentacji projektowej, na etapie budowy (wynikające np. ze zmian w terenie, zmian w aktualizowanych warunkach technicznych itp.) odpowiada Wykonawca. Wykonawca przedstawi proponowane rozwiązania Inżynierowi do akceptacji. Uzgodnienia, zmodyfikowanej dokumentacji projektowej, z Właścicielem sieci leżą po stronie Wykonawcy.

5.2. Wyznaczenie trasy linii kablowej

Wyznaczenie trasy linii kablowej należy wykonać przez służby geodezyjne na podstawie projektu technicznego linii kablowej oraz map geodezyjnych z naniesionymi budowlami i uzbrojeniami terenu. Wytyczenie trasy przebiegu kabli oraz miejsca posadowienia słupów winien wykonać uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy.

5.3. Wykopy pod linie kablowe.

Wykop pod kabel powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, SST i uzgodnieniami ZUD.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem, umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie wykopu należy wykonać zgodnie z opisem technicznym w projekcie z zagęszczeniem warstwami o grubości 30cm za pomocą zagęszczarki wibracyjnej i uzyskać wskaźnik zagęszczenia każdej warstwy zgodnie z normą PN-S-02205. Nadmiar ziemi pochodzący z wykopów, należy odwieźć na miejsce wskazane przez Urząd Gminy.

5.4. Układanie kabli.

Kabel należy układać po trasie wytyczonej przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. Kable winny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable niskiego napięcia należy układać na głębokości 0,7m na 10cm podsypce z pisku. Ułożony kabel należy zasypać gruntem rodzimym. Na całej długości kabel przykryć folią kablową w kolorze niebieskim o szerokości min. 20cm.

Na układanych wszystkich kablach założyć oznaczniki kablowe zawierające: nazwę użytkownika kabla, napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej, typ kabla, rok ułożenia, oraz nazwę firmy układającej kabel. Oznaczniki umieszczać na całej trasie co 10m, przy mufach kablowych, przy obu końcach rur ochronnych oraz w słupach oświetleniowych.

W miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi oraz drogami kabel układać w rurach

ochronnych o typach podanych w projekcie. W jednej rurze może być układany tylko jeden kabel. Po wciągnięciu kabla do rur ochronnych otwory w rurach należy uszczelnić za pomocą kształtek uszczelniających.

Po wykonaniu linii kablowej należy zmierzyć rezystancję izolacji kabla induktorem o napięciu 2,5kV i wyniki pomiarów przedstawić w protokole pomiarów.

5.5.Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych oraz ich montaż.

Wykop pod fundamenty należy wykonać ręcznie. Ziemię z wykopu składować obok tak aby nie zsuwała się do wykopu. W wykopie należy umieścić fundament prefabrykowany. Należy dokładnie określić głębokość posadowienia fundamentu tak, aby wierzch fundamentu znajdował się 3cm nad powierzchnią planowanego terenu. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500. Ułożony kabel zasilający należy wciągnąć przez istniejące otwory do wnętrza fundamentu i wyciągnąć go na wysokość umożliwiającą podłączenie go do tabliczki słupa.

5.6.Montaż słupa oświetleniowego (zestawu oświetleniowego).

Montaż słupa oświetleniowego wykonać ręcznie wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta słupa lub z wykorzystaniem żurawia samochodowego. Po ustawieniu słupa na fundamencie należy przykręcić go do niego za pomocą śrub. Śruby zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Kabel zasilający połączyć z przewodami zasilającymi oprawy za pomocą istniejących złącz kablowych znajdujących się w słupach.

W złączach instalować wkładki topikowe typu DO1 o wartościach podanych w projekcie. Poszczególne oprawy zasilать z różnych faz zgodnie ze schematem zasilania.

5.7.Układanie przepustów

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu oraz przy przejściu przez parkingi i drogi, układany kabel należy zabezpieczyć przepustami ochronnymi.

Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu, przepust ochronny założony na kablu powinien wystawać minimum 0,5m po obu stronach wykopu.

Minimalna głębokość układania przepustów ochronnych powinna być taka, aby przykrycie przepustu było nie mniejsze niż:

- 70cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100cm – przy przejściach przez parking i ulice,

Przepusty ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i nie były zamulane.

Zaleca się, aby przepusty w wykopie były układane ze spadkiem, co najmniej 0,1%.

5.8.Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej słupa.

Ochronę przeciwporażeniową wykonać w układzie TN-S. Przewód ochronny połączyć z zaciskiem ochronnym słupa oraz oprawy oświetleniowej.

5.9.Wykopy pod fundamenty szafy rozgałęźnej oraz rozdzielni głównej.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

5.10.Montaż szafy rozgałęźnej i rozdzielni głównej.

Montaż wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta obudów. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych prac, a mianowicie:

- wykopu pod fundamenty,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe,

5.11.Wykonanie instalacji elektrycznej

5.11.1.Trasowanie.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Przewody układać po najkrótszych trasach. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wszystkie przewody umieszczone na ścianach powinny być układane w strefach instalacyjnych poziomych i pionowych.

Strefa pozioma górna powinna przebiegać w odległości od 15 do 30cm od powierzchni sufitu, a strefa dolna od 15 do 30cm od podłogi. Strefa pionowa powinna przebiegać od 10 do 30cm od ościeżnicy drzwi i okien.

5.11.2.Kucie bruzd.

1. Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie.
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rur i przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami lub przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm.
4. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
6. Zabrania się kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych bez zgody projektanta konstrukcji obiektu oraz Inspektora budowy.
7. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

5.11.3.Wykonanie przebić.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty. Przebicie przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.1.7.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych bez zgody projektanta konstrukcji obiektu oraz Inspektora budowy.

5.11.4.Zaprawianie bruzd i przebić.

- Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy należy zaprawić tynkiem.
- Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić j.w..
- Zaprawę tynków wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.
- Warstwa tynku nad przewodem musi wynosić min. 0,5cm.

5.11.5.Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracowała oraz sam rodzaj instalacji.

5.11.6.Układanie rur.

1. Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów

Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

- Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5mm.
- Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

5.11.7.Instalowanie puszek.

- 1.Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur lub przewodów. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
- 2.Puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami.
- 3.Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
- 4.Puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
- 5.Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne.
- 6.W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki o IP44.

5.11.8.Układanie przewodów – wiadomości ogólne.

- 1.Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- 2.Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
- 3.Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych
- 4.Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
 - izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
 - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
 - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.

5.11.9.Układanie przewodów w rurach.

- 1.Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
- 2.Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.10.10.Układanie przewodów na uchwytach na tynku.

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

na przygotowanej trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:

- 0,5 m dla przewodów kablkowych,
- 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 wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

5.11.11.Układanie przewodów w tynku.

- Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi.
- Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
- Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
- Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
- Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
- Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.
- Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm.

5.11.12.Łączenie przewodów.

- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach.
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
- końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.11.13 Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników.

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach - w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. 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 i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

5.11.14.Montaż gniazd wtyczkowych, łączników i wypustów trójfazowych.

1. Gniazda i łączniki należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
 - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - łączniki instalacyjne 10(16)A podtynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,
 - wypusty trójfazowe 5-biegunowe ,
3. Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy, a do prawego bieguna przewód neutralny. Pojedyncze gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry.
4. Dla łączników i gniazd zgrupowanych stosować ramki wielokrotne.

5.11.15.Montaż aparatów

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.
2. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.
3. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

5.11.16.Uziomy.

1. Uziom powinien być wykonany z zachowaniem wymogów:
 - zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję
2. Jako uziomy mogą być stosowane:
 - pręty i rury stalowe ocynkowane umieszczone w ziemi,
 - taśmy lub pręty stalowe ocynkowane umieszczone w ziemi.
 - zbrojenie fundamentów,
3. Uziomy powinny być wykonane z zachowaniem wymogów:
 - rodzaj i głębokość osadzenia uziomu powinna być taka aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganych wartości,
 - zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję.

5.11.17.Przewody uziemiające.

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne,
2. Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem lub szyną uziemiającą powinno być wykonane

w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu, szyny lub przewodu uziemiającego.

5.11.18.Główne połączenia wyrównawcze

Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami miedzianymi typu LgY o przekroju według opisu w PB. Przewody układać w rurach ochronnych lub bezpośrednio na tynku na uchwytych dystansowych. Główne połączenia wyrównawcze powinny obejmować wszystkie metalowe rurociągi i urządzenia wchodzące do budynku, konstrukcje metalowe budynku. Połączenia należy wykonać jak najbliżej miejsca wprowadzenia tych urządzeń do wnętrza obiektu. Wszystkie w/w obiekty należy połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku. Połączenia muszą być wykonane w sposób trwały i w miejscu umożliwiającym ich kontrolę. Połączenia z rurociągami wykonać za pomocą obejm stalowych, a z główną szyną wyrównawczą za pomocą zacisków posiadających min. 1 śrubę M10. Stosować zaciski umożliwiające łączenie stali z miedzią.

5.11.19.Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

5.11.20.Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań,
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbielne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych,
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

5.11.21.Ochrona przepięciowa.

Dla układu sieci TN-S aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L_1 , L_2 , L_3 , N. Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE rozdzielnic w której są instalowane te aparaty oraz do szyny wyrównawczej. Do połączenia z pkt PE i szyną stosować przewody o przekrojach podanych w projekcie.

5.11.22.Instalacja odgromowa, wymagania ogólne.

- 1.Materiały stalowe przeznaczone do wykonania LPS (druty, taśmy) powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco.
 - 2.Przy zastosowaniu różnych metali na urządzenie piorunochronne należy stosować złącza dwumetalowe w celu uniknięcia zwiększonej korozji.
 - 3.Elementy przewodzące stanowiące naturalne i sztuczne części urządzenia piorunochronnego powinny mieć zapewnioną ciągłość połączeń wykonanych jako nierozłączne lub rozłączne
 - 4.Połączenia elementów urządzeń piorunochronnych można wykonać jako: spawane, śrubowe, zaciskowe. Wszystkie elementy służące do wykonywania połączeń powinny odpowiadać wymaganiom wieloarkuszowej normy PN-EN 50164.
- Zwody pionowe nieizolowane powinny być umieszczane tak, aby urządzenie ochronne znajdowało się w strefie ochronnej tych zwodów. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją.

5.11.23.Próby pomontażowe.

- 1.Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.
- 2.Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.
- 2.Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz

podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych

a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:

- określenie obwodu
- ogłędziny instalacji
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- podłączenie odbiorników

b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1, L2, L3, N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią /przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa, od 0,5 MO,,

c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wyłącznikami różnicowo-prądowymi:

- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania - próba działania wyłącznika różnicowoprądowego
- pomiar wyłączenia I_A /prąd zadziałania wyl. róż-prąd. powinien być mniejszy lub równy znamionowemu/

d) pomiar impedancji pętli zwarcia /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/

e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,

f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy :

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków Próby powinny odpowiadać [PN]

5.12. Likwidacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy.

Uprzątnięcie terenu budowy będzie konieczne do zakończenia i rozliczenia robót.

O fakcie likwidacji placu budowy winien być poinformowany Inspektor nadzoru.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości.

Celem kontroli jest sprawdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonania robót przy budowie linii kablowej oraz montażu słupów oświetleniowych. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i materiałów na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Przed przystąpieniem do wykonywania badań, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki do akceptacji Inspektora.

Wykonawca musi powiadomić pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą można kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora założonej jakości.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót.

6.2.1. Rowy kablowe.

Po wykopaniu rowów kablowych, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne wykopów oraz

zgodność ich tras z wytyczeniem geodezyjnym. Odchyłka trasy rowu kablowego od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,1m.

6.2.2.Kable i osprzęt kablowy.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, normami przedmiotowymi, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.3.Układanie kabli.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu,

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założeń w dokumentacji nie więcej niż 10%.

6.2.4.Sprawdzenie ciągłości żył.

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz poszczególne fazy na końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.5.Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokumentując odczyt po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wielkości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 100MΩ/km dla izolacji polietylenowej i 100/√S MΩ/km i nie mniej niż 20MΩ/km dla izolacji polwinitowej.

6.2.6.Wykopy pod fundament słupa.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopu jego wymiar, zgodność z wytyczeniem geodezyjnym oraz rzędna dna wykopu. Po zasypaniu należy sprawdzić czy zasypany fundament nie uległ przesunięciu i czy jest ustawiony pionowo.

6.2.7.Słup oświetleniowy

Słup po zamontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupa w pionie i kierunku,
- stanu zabezpieczenia antykorozyjnego użytych konstrukcji i osprzętu,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową,

6.2.8.Połączenia kabla zasilającego z przewodami w słupie.

Po wykonaniu połączenia sprawdzeniu podlegają:

- sposób wykonania połączeniach,
- ciągłość wykonanych połączeń,

6.2.9.Dokumentacja budowy.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art.3 pkt 13 ustawy-Prawo budowlane.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

6.2.10.Instalacja elektryczna

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań instalacji elektrycznej zawarty jest w PN-HD 60364-6:2016-07

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli, przewodów, okablowania teleinformatycznego (miedzianego i światłowodowego), okablowania telewizyjnego, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, osprzętu teleinformatycznego, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,

- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej i teletechnicznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, urządzeń telekomunikacyjnych i telewizyjnych
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w w/w normą.

7.Obmiar robót.

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów.

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru dokonanych robót dokonuje w sposób ciągły Wykonawca w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wymaganą przez Inwestora.

7.2.Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w metrach.

Jeżeli SST nie wymaga inaczej, objętości będą wyliczane w m³, powierzchnie w m², a urządzenia i sprzęt w sztukach. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określone w kilogramach lub tonach.

7.3.Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy będą dostarczone przez wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru ważne świadectwa.

7.4.Czas przeprowadzenia pomiarów.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

8.Odbiór robót budowlanych.

W zależności od ustaleń zawartych w SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiór częściowy,
- odbiór etapowy,
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy,
- odbiór po okresie rękojmi,
- odbiór pogwarancyjny.

8.1.Odbiór robót zanikających i lub ulegających ukryciu.

Odbiór ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie.

8.2.Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym.

8.3.Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja dokona oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji robót,
- Dziennik budowy i Rejestr obmiarów,
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń,
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót,
- Kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- Protokoły odbiorów częściowych i robót zanikających,

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające należy wykonać w terminie ustalonym przez Inwestora.

8.4.Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór ten polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9.Podstawa płatności

Rozliczenie robót objętych umową nastąpi przez wypłacenie kwoty ustalonej w umowie zawartej między Inwestorem i Wykonawcą. Kwota ta zostanie wypłacona w terminie podanym w umowie.

Roboty dodatkowe nie objęte umową rozliczone zostaną na podstawie zapisów umowy lub aneksu sporządzonego do niej.

10.Przepisy związane

10.1.Normy

8	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
9	PN-EN 50086-2-4:2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
10	PN-EN 50086-2-4:2002/ Ap1:2003	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
11	PN-EN 60439-1:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
12	PN-EN 60598-1:2001	Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania.
13	PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe – Część 2-3: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
14	PN-HD603 S1:2006/Ap1:2007	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
15	PN-C-89269:1997	Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękczonego poli(chlorku winylu)
16	PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
17	PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe – Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe – wymagania.

PN-HD 60364-1:2010 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.*

PN-HD 60364-4-41:2017-09 *Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia*

bezpieczeństwa -Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-EN 50146:2007 Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60664-1:2006 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2007 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2008 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).

10.2. Ustawy

-Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016r. poz. 1570).

-Ustawa Prawo budowlane

10.3. Rozporządzenia

– Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).