

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-03.01 INSTALACJA ELEKTRYCZNA

KOD CPV 45310000-3, 45315700-5, 45312310-3, 45312000-7, 32552600-3

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	„PROJEKT TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W RAMACH ZADANIA POD NAZWĄ: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY W OBICACH PRZY ULICY SZKOLNEJ 18, NR. EWID. DZ. 252, OBRĘB 0016 OBICE, MSC. OBICE, GM. MORAWICA , POW. KIELECKI”
OBIEKT:	Szkoła Podstawowa w Obicach przy ulicy Szkolnej 18, nr. dz. 252, obręb 0016 Obice, msc. Obice, gm. Morawica, pow. Kielecki
INWESTOR:	Gmina Morawica ul. Spacerowa 7 26-026 Morawica

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP	5
1.1	Przedmiot ST	5
1.2	Zakres stosowania ST	5
1.3	Przedmiot i zakres robót objętych ST	5
1.4	Określenia podstawowe, definicje	5
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	7
2	MATERIAŁY	8
2.1	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów	8
2.2.	Materiały potrzebne do wykonania robót	8
3.	TRANSPORT	8
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	8
3.2.	Transport materiałów	9
3.3.	Składowanie materiałów i konstrukcji	9
4.	SPRZĘT	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	9
5.2.	Roboty demontażowe	9
5.3.	Instalacja elektryczna wewnętrzna	9
5.4.	Instalacja odgromowa	10
5.4.1.	Określenia podstawowe	10
5.4.2.	Materiały	11
5.4.3.	Rodzaje materiałów	11
5.4.4.	Zwody	11
5.4.5.	Przewody	12
5.4.6.	Osprzęt urządzeń piorunochronnych	12
5.4.7.	Specyfikacja materiałowa	12
5.4.8.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej	12
5.4.9.	Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji odgromowej	12
5.4.10.	Sprzęt	13
5.4.11.	Transport	13
5.4.12.	Wykonanie robót	13
5.4.13.	Montaż instalacji piorunochronnej i uziemień	13
5.4.14.	Kontrola jakości robót	13
5.4.15.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami	14
5.4.16.	Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających	14

5.4.17. Dokumenty odniesienia	15
5.5. Instalacja fotowoltaiczna	16
5.5.1. Zakres robót objętych ST	16
5.5.2. Określenia podstawowe	16
5.5.3. Ogólne wymagania dotyczące robót	16
5.5.4. Materiały	16
5.5.5. Warunki przechowywania materiałów	16
5.5.6. Sprzęt	16
5.5.7. Transport	16
5.5.7. Wykonanie robót	17
5.5.8. Kontrola jakości robót	18
5.5.9. Dokumenty odniesienia	18
5.6. Instalacja oświetleniowa	18
5.6.1. Zakres robót objętych ST	18
5.6.2. Określenia podstawowe	18
5.6.3. Ogólne wymagania dotyczące robót	18
5.6.4. Materiały	18
5.6.5. Warunki przechowywania materiałów	19
5.6.6. Sprzęt	19
5.6.7. Transport	19
5.6.8. Wymagania ogólne związane z montażem instalacji	20
5.6.9. Kontrola jakości robót	21
5.6.10. Obmiar robót	21
6. PWP	21
6.1. Zakres robót objętych specyfikacją	21
7. Roboty przygotowawcze	23
8. Uwagi	23
9. Estetyka i jakość wykonanej instalacji	23
10. Kontrola jakości robót	23
10.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	23
11. Obmiar robót	23
11.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru	23
12. Podstawa płatności	24
12.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót	24
13. Przepisy związane	24

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące robót instalacji elektrycznej.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja techniczna obejmują wszystkie czynności robót instalacji elektrycznej.

- ☐ Wykonanie instalacji odgromowej,
- ☐ Montaż instalacji fotowoltaicznej,
- ☐ Montaż banku energii i falownika,
- ☐ Wymiana starego oświetlenia na nowe, typu LED,
- ☐ Montaż PWP (Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu),
- ☐ Modernizacja tablicy rozdzielnej,
- ☐ Zasilenie urządzeń technologicznych,
- ☐ Wykonanie pomiarów powykonawczych.

1.4 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w OST „Wymagania ogólne”, pkt 1.4.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami wyszczególnionymi w dalszej części specyfikacji.

Użyte w Specyfikacjach Technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

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).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

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, wytwarzający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziálu 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, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Złącze instalacji oświetlenia zewnętrznego - "Złączem instalacji oświetlenia zewnętrznego jest punkt jej zasilania energią elektryczną przez dostawcę lub początek obwodu zasilającego wyłącznie instalację oświetlenia zewnętrznego".

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania światła emitowanego przez jedną lampę lub kilka lamp zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia lamp oraz zawierające, w razie potrzeby, obwody pomocnicze wraz z elementami potrzebnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej, lecz nie zawierające samych lamp".

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 elektryczny (instalacji elektrycznej) - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. Obejmuje przewody czynne, przewody ochronne (jeżeli są), urządzenia ochronne i przyłączoną aparaturę łączeniową, sterowniczą i akcesoria.

Rozdzielnica główna i tablica oświetleniowa - obudowy i zamontowane w nich urządzenia można zastąpić innymi, równoważnymi.

Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.

Instalacja elektryczna - kompletna sieć przewodów i urządzeń elektrycznych służąca rozdziałowi i odbiorowi energii elektrycznej.

Rozdzielnica - zespół urządzeń elektrycznych zlokalizowany w jednym miejscu służący do rozdziału energii elektrycznej.

Główny wyłącznik p.poż. - wyłącznik zlokalizowany przy głównym wejściu do budynku, służący do awaryjnego wyłączenia zasilania w energię elektryczną w razie powstania niebezpieczeństwa pożaru w budynku.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym lub 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.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

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

Przykrycie - folia ułożona nad kablem w celu ostrzeżenia a przez to ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem z góry

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

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

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

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:

przepusty kablowe i osłony krawędzi;

drabinki instalacyjne;

koryta i korytka instalacyjne;

kanały i listwy instalacyjne;

rury instalacyjne;

kanały podłogowe;

systemy mocujące;

puszki elektroinstalacyjne;

końcówki kablowe, 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, rozdziału 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, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

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 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 uchwytów do rur i przewodów;

montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów;

montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych;

oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia);

sztuczny (wykonany w celu uziemienia).

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana;

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana.

Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

Rodzaje zwodów:

- zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:

1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium;
2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku.

- Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę ogromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego doboru wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

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. Ogólne powszechnie stosowane wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”, pkt 1.5. 45310000-3, 45315700-5, 45312310-3, 45312000-7, 45312320-6, 32552600-3.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru, zgodnie z Art. 22,23 i 28 ustawy Prawo Budowlane. Oferent zapozna się z placem budowy oraz Projektem Przetargowym i dokona własnej weryfikacji przedmiaru w stosunku do przekazanej dokumentacji oraz proponowanej technologii robót. Wszelkie niejasności dotyczące

przedmiaru należy wyjaśnić z Zamawiającym przed przetargiem. Po złożeniu oferty przyjmuje się, że oferent uzyskał wszelkie konieczne informacje do prawidłowej wyceny przedmiaru zamówienia. Oferent przyjmuje odpowiedzialność za wszystkie błędy, uchybienia i szkody jakie ewentualnie wyrządzą Podwykonawcy i Dostawcy zatrudnieni przez Oferenta podczas wykonywania robót i dostaw. Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym i wykonawczym oraz wymaganiami specyfikacji technicznej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót. Wszystkie materiały powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Do wykonania instalacji elektrycznej należy zastosować wyroby budowlane oraz aparaturę i urządzenia elektryczne o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym instalacjom spełnienie założonych wymagań eksploatacyjnych.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia, np. normą;
- oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach;
- wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inwestora oraz Inspektora Nadzoru.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania materiałów, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. W przypadku niezaakceptowania przez Inspektora nadzoru materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru materiał z innego źródła. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora nadzoru dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania Specyfikacji Technicznych.

Dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują zamienne zastosowanie materiałów i urządzeń w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze.

Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję.

Materiały i urządzenia nie posiadające akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego powinny być usunięte z budowy.

2.2. Materiały potrzebne do wykonania robót

Wszystkie materiały powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

3. TRANSPORT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną na stan i jakość transportowanych materiałów. Materiały przewidziane do wykonania robót instalacji elektrycznych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15°C .

W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania zastrzeżone przez ich producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami a także przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia. Rozdzielnice wykonać jako dzielone zestawy transportowe, uwzględniając możliwości ich wprowadzenia do budynku.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Samochód dostawczy do 0,9 t,
- Samochód skrzyniowy do 5 t,
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.

3.2. Transport materiałów

Dostawa - samochodem ciężarowym, na placu budowy i we wnętrzach ręczny.

3.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez przedstawiciela Inwestora. Miejsca czasowe składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

4. SPRZĘT

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Kierownika Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4

Określenia podstawowe:

Trasowanie – wyznaczenie trasy przebiegu przewodów i miejsc punktów gniazd, wyłączników, opraw itp.

Podłoże – mur, tynk, beton, na których układane są przewody.

Punkt oświetleniowy – oprawa oświetleniowa jarzeniowa, żarowa lub led.

Trasowanie – należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Wskazane jest aby trasa przewodów przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Bruzdy – dostosować do średnicy rur, aby w przypadku układania dwóch, więcej rur odstęp między nimi wynosił nie mniej niż 5 mm.

Wykonanie tablic – wykonać zgodnie z rysunkami szczegółowymi Dokumentacji Projektowej i zamontować zgodnie z jej zaleceniami.

5.2. Roboty demontażowe

Roboty demontażowe należy rozpocząć od bezpiecznego odłączenia zasilania i zabezpieczenia istniejących instalacji. Demontaż instalacji elektrycznych, opraw oświetleniowych, przewodów powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją projektową oraz z zachowaniem ostrożności, by nie naruszyć elementów konstrukcyjnych budynku. Elementy przeznaczone do ponownego wykorzystania należy zdemontować w sposób umożliwiający ich ponowne użycie, natomiast odpady budowlane powinny zostać zutylizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami o gospodarce odpadami.

5.3. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Instalację należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami (PN-HD 60364) oraz przepisami Prawa budowlanego. Przewody elektryczne prowadzić podtynkowo w rurach lub kanałach instalacyjnych, z

zachowaniem stref instalacyjnych. Połączenia wykonać w puszkach rozgałęźnych, z zastosowaniem złączek zgodnych z normą PN. Wszystkie tablice rozdzielcze (TG, TB) prefabrykować zgodnie z projektem – zapewniając min. 25% rezerwy miejsca. Montować zabezpieczenia różnicowoprądowe 30 mA na obwodach gniazd i oświetlenia. Przewody dobierać z uwzględnieniem obciążalności długotrwałej i klasy reakcji na ogień (min. B2ca).

5.4. Instalacja odgromowa

5.4.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Ogólnej.

Ponadto obowiązują określenia:

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe U_d (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Sieć skompensowana - sieć elektroenergetyczna posiadająca co najmniej jeden punkt neutralny uziemiany poprzez opór indukcyjny (reaktację kompensującą składową pojemnościową jednofazowego prądu zwarcia z ziemią).

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Może występować jako uziemienie:

- ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy);
- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte (przy zastosowaniu bezpiecznika iskiernikowego), nie można jego stosować w obwodzie wtórnym transformatora lub przetwornicy separacyjnej oraz w obwodzie bardzo niskiego napięcia bezpiecznego SELV {prąd przemienny: do 50 V [12 V dla wody] i 15-100 Hz; prąd stały 120 V [30 V dla wody]}.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia);
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia);
- sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana
- Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

Rodzaje zwodów:

- Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów

dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki: 1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium 2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku;

- Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego doboru wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny). Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych;
- kucie bruzd;
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie;
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie;
- montaż uchwyty i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

5.4.2. Materiały

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

5.4.3. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

5.4.4. Zwody

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01. Zwody poziome zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy powinny posiadać najmniejszy wymiar dla stali ocynkowanej 50 mm² co odpowiada drutowi Ø 8 mm. Zwody poziome prowadzone będą na uchwytych gąsiorowych na grzbiecie dachu oraz wzdłuż kalenicy dachu. Za pomocą uchwyty dachówkowych na pozostałych połaciach dachu. Na kominach zwód poziomy prowadzony będzie za pomocą uchwyty uniwersalnych w odległości ok. 10 cm od powierzchni dachu. Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na powierzchni lub nad powierzchnią dachu należy połączyć za pomocą specjalnych zacisków z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym, dotyczy to rynien biegnących przy dolnej krawędzi dachu, rynien spustowych, itp.

Przy układaniu zwodów należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni dachu; dla zwodów poziomych niskich nie mniej niż 2 cm, dla zwodów poziomych podwyższonych nie mniej niż 40 cm. Instalacja powinna dodatkowo spełniać warunek, aby długość boku pętli nie przekraczała:

- 20 m dla ochrony podstawowej;
- 15 m dla obiektów zagrożonych pożarem;
- 10 m dla obiektów zagrożonych wybuchem.

Kąty ochronne nieizolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać:

- zewnętrzne 45° i wewnętrzne 60° dla ochrony podstawowej i obiektów zagrożonych pożarem;
- zewnętrzne 30° i wewnętrzne 45° dla obiektów zagrożonych wybuchem mieszanin par i/lub pyłów z powietrzem (wyjątek stanowią obiekty o wysokości do 10 m posiadające niepalne dachy - wtedy stosujemy parametry podstawowe).

Wszelkie wytyczne, w tym obliczenia i sposoby rozmieszczenia zwodów, dla ochrony obiektów zagrożonych pożarem

lub wybuchem zawierają PN-89/E-05003.03 „Ochrona obostrzona” i PN-92/E-05003.04 „Ochrona specjalna”.

5.4.5. Przewody

Instalację należy wykonać z przewodów stalowych ocynkowanych \varnothing 8mm. Dostarczone na budowę przewody powinny być proste, czyste od zewnątrz bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami. Zaciski uchwyty oraz elementy instalacji umieszczone w ziemi powinny mieć atest zastosowania w budownictwie oznaczonym znakiem CE.

Przewody zwodów poziomych łączymy ze sobą za pomocą złącz krzyżowych lub przelotowych.

Przewody odprowadzające wykonane z drutu FeZn \varnothing 8 mm prowadzone po ścianach budynku zostaną naprężone z pomocą uchwytów naciągowych (śrub) zamocowanych w uchwytach naciągowych mocowanych za pomocą kołków rozporowych do ściany budynku. Przewody odprowadzające należy wykonać od zwodów poziomych do złącza kontrolnego umieszczonego na ścianie budynku na wysokości do 1.8 m od powierzchni ziemi. RS 25.

Przewody uziemiające należy wykonać za pomocą taśmy FeZn 25x4 mm od złącza kontrolnego do uziomu pionowego pograżonego na głębokość 0.8 m od powierzchni ziemi, w odległości 1.0 m od fundamentów budynku. Przewód uziemiający na ścianie budynku należy mocować za pomocą uchwytów bezpośrednio na ścianie. Przewód uziemiający należy zabezpieczyć antykorozyjnie na głębokość 0.4 m w ziemi oraz 0.2 m nad powierzchnią ziemi.

5.4.6. Osprzęt urządzeń piorunochronnych

Wsporniki do uchwytów bezśrubowych

- do zatapiania w betonie,
- do mocowania na żerdzi żelbetowej,
- do przykręcania (pionowy i poziomy),
- do przyklejania.

Wsporniki do uchwytów bezśrubowych,

- do przyspawania do przewodu okrągłego,
- do mocowania na gąsiorze,
- do kotwienia (pionowy i poziomy).

Zaciski

- do przykręcania przewodów naprężanych,
- dwuprzelotowe do przewodu okrągłego,

Zaciski probiercze - łączą przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi oraz ułatwiają dokonywanie pomiarów rezystancji instalacji lub jej elementów. Należy je wykonać dla instalacji z uziomem sztucznym jako podstawowym lub uziomem dodatkowym, wykonanym dla zmniejszenia rezystancji uziomu naturalnego a mocować na takiej wysokości i w miejscu, aby posiadały łatwy dostęp z poziomu ziemi.

Zaciski do uziemienia ekranów kabli

5.4.7. Specyfikacja materiałowa

Specyfikacja materiałowa zgodna z wykazem materiałów zawartym w kosztorysie inwestorskim. Przywołane znaki towarowe i oznaczenia urządzeń służą wyłącznie określeniu minimalnych wymagań jakościowych i eksploatacyjnych. Dopuszcza się stosowanie innych urządzeń i materiałów pod warunkiem spełnienia wymagań podstawowych.

5.4.8. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej

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

5.4.9. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji odgromowej

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

5.4.10. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Ogólnej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

5.4.11. Transport

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: - 15°C i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5.4.12. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Potencjał wykonawczy powinien zapewnić wykonanie robót zgodnie z założonym harmonogramem czasowo-rzeczowym. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.4.13. Montaż instalacji piorunochronnej i uziemień

Zakres robót obejmuje:

- demontaż starej instalacji odgromowej,
- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: wykopy liniowe lub jamiste wraz z zasypaniem, wyprawki pokrycia dachu, kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w ścianach, podłożach, lub sufitach
- osadzenie kołków plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, zacisków, złączek wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu instalacji odgromowej,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi), w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu instalacji piorunochronnej i uziemień jak: zasypanie wykopów, zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 oraz PN-E-04700:1998/ Az1:2000.

Ochronę odgromową dla zamontowanych na dachu wentylatorów oraz centrali wentylacyjnej stanowić będą maszty odgromowe typu 2M FI16 z podstawką betonową 43.2AL ELKO –Bis. Maszt typu 2M FI16 służy do ochrony pojedynczych urządzeń montowanych na dachach obiektów (wentylatory, skraplacze, itp.). Pozwala na łatwą rozbudowę i tworzenie tzw. odgromowych stref ochronnych.

5.4.14. Kontrola jakości robót

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

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 ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodników występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji piorunochronnych i uziemień potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań.

Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum 200 Ω/V (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwuuzwojeniowy. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

5.4.15. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

5.4.16. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu instalacji piorunochronnej i uziomów,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji piorunochronnej i uziomów np. zasypanie fundamentów wraz z uziomem fundamentowym.

Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. uziom otokowy, pogrążanie uziomu prętowego), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiając przyszły odbiór końcowy. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem: wydzielonych pętli lub elementów instalacji piorunochronnej i uziomów.

Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót instalacji piorunochronnej i uziomów oraz instalacji oddymiania klatek schodowych przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznej w użytkowanie. Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja zobowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6 niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Roboty instalacji odgromowej i oddymiania klatek schodowych powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-IEC 60470:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego instalacji odgromowej, urządzenia piorunochronnego i oddymiania klatek schodowych oraz dołączyć metrykę, zawierającą dane o obiekcie budowlanym i opis wraz ze schematem.

5.4.17. Dokumenty odniesienia

PN-EN 62305-1:2011 (wersja polska) Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2012 (wersja angielska) Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2011 (wersja polska) Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4:2011 (wersja polska) Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-EN 50164-1:2002 (U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1. Wymagania stawiane elementom połączeniowym.

PN-EN 50164-2:2003 (U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.

PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

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).

5.5. Instalacja fotowoltaiczna

5.5.1. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują :

- montaż konstrukcji pod panele PV,
- montaż paneli PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielnic elektrycznej,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury, uruchomienie układu i regulacje,
- inne niezbędne.

5.5.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Ogólnej.

5.5.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST. i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

5.5.4. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Ogólnej.

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej i wykazach materiałowych oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

5.5.5. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

5.5.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Ogólnej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Projektu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

5.5.7. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Ogólnej.

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

5.5.7. Wykonanie robót

Zestawy będą się składać z poszczególnych ogniw o następujących parametrach:
Panele fotowoltaiczne

maksymalna moc: 460 Wp

rama: kolor czarny

tolerancja mocy: $0 \div +5$ W

napięcie przy maksymalnej mocy V_{mpp} : 33,4 V

prąd zwarcia I_{sc} : 14,7 A

prąd przy maksymalnej mocy I_{mpp} : 13,7 A

napięcie otwartego obwodu V_{oc} : 39,3 V

temperatura modułu: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$

maksymalne napięcie systemowe: 1500 V

przekrój kabla: 4 mm²

wymiary: 1762× 1134 mm

grubość szkła: 3,2 mm

Ogniwa w zestawie będą łączone szeregowo-równolegle. Do połączenia stosować przewody o przekroju 4mm Cu w izolacji dedykowanej do ogniw fotowoltaicznych. Również końcówki przewodów powinny być dedykowanej do ogniw fotowoltaicznych (stopień ochrony IP68). Do przetwarzania napięcia stałego DC na napięcie przemienne AC będzie jeden falownik(inwerter). Falownik powinien być trójfazowy fotowoltaiczny z modułami MPPT do śledzenia punktu mocy maksymalnej. Falownik powinien posiadać min 2 wejścia DC wejścia RS485/422, automatyczny rozłącznik p.poż. Falownik będzie zabudowany w korytarzu na piętrze. Instalacja PV powinna posiadać kpl. ograniczników przepięć po stronie napięcia DC i AC. Z falownika przewodem YDY5x10 energia elektryczna będzie doprowadzona do rozdzielni głównej RG. Inwerter należy wyposażać w moduł umożliwiający obserwowanie efektów działania ogniw na każdym komputerze z dostępem do Internetu.

Falownik

Falownik hybrydowy trójfazowy wysokonapięciowy 40kWp

Widok przykładowy

Dane ogólne:

Hałas <45dB

Falownik przystosowany do pracy na zewnątrz.

Chłodzenie – inteligentne chłodzenie

Stopień ochrony – IP65

Obudowa przystosowana do zawieszenia na ścianie

Falownik(inwerter) powinien być wyposażony w moduł redukcji mocy(zaprzestania produkcji energii przez panele) w przypadku pełnego naładowania akumulatorów i braku odbioru energii przez odbiorniki w budynku szkoły.

Falownik (inwerter) musi być wyposażony w moduły i w system monitorujący dostęp do pomiarów, podgląd produkcji energii przy użyciu komputera oraz za pomocą aplikacji mobilnej, sygnalizację alarmów i błędów, oraz oprogramowanie do obsługi w języku polskim.

W rozdzielniach będą z ogranicznikami przepięć i zabezpieczenia obwodów oraz wyłącznik główny. Do przetworzenia prądu DC z modułów PV na prąd przemienny będą trzy falownik (inwertry) hybrydowy trójfazowe INV Falownik będzie o mocy znamionowej 25 KVA Falownik oraz rozdzielnie RDC RAC będą mocowane na zewnątrz budynku pod okapem. W celu gromadzenia niewykorzystanej produkowanej przez panele fotowoltaiczne energii w piwnicy będzie pięć baterii akumulatorów. Energia użytkowa każdej baterii po 16,38 kWh razem 81,9kWh. Dane techniczne baterii podano na schemacie instalacji PV oraz w dalszej części opisu. Prąd z inwertera INV będzie doprowadzony do baterii akumulatorów kablami 2x(YKY2x10)mm². Przy każdej baterii akumulatorów zostawić po 2m zapasy kabla. W przypadku braku możliwości transportu baterii akumulatorów do pomieszczenia w piwnicy należy ustalić z inwestorem inną lokalizację baterii.

5.5.8. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót po ich zakończeniu powinno podlegać: zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń, właściwe wykonanie instalacji i połączenie urządzeń, wykonanie wymaganych pomiarów z przekazanie wyników do protokołu odbioru.

5.5.9. Dokumenty odniesienia

NORMY

PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-IEC 60364 - norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-IEC 61024 - norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.

5.6. Instalacja oświetleniowa

5.6.1. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują :

- montaż oświetlenia wewnętrznego podstawowego,
- inne niezbędne.

5.6.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji Ogólnej.

5.6.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

5.6.4. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Ogólnej.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań „równoważnych” polegających na zastosowaniu innych materiałów, urządzeń, elementów wyposażenia niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem zapewnienia wszystkich parametrów, właściwości i standardów nie gorszych niż określonych w tej dokumentacji. Zastosowanie rozwiązań

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

„równoważnych” wymaga uzyskania akceptacji Inwestora i Projektanta. Do wykonania instalacji elektrycznych i teletechnicznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu i osprzętu i aparatury zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych: posiadających znak bezpieczeństwa lub oznakowanych znakiem CE.

Zestawienie tabelaryczne opraw oświetleniowych dla przedmiotowego zadania:

Oznaczenie oprawy	Opis oświadczenia	Wymiary [mm]	Stopień ochrony	Informacje dodatkowe	Liczba opraw oświetleniowych
A	Oprawa nastropowa LED 28W 5200lm	1255x107x71	min/ IP20	Oprawa opalizowana mleczna	9
A1	Oprawa nastropowa LED 28W 5200lm	1255x107x71	min/ IP65	Oprawa opalizowana mleczna	2
B	Oprawa nastropowa LED 25W 4400lm	1255x107x71	min/ IP20	Oprawa opalizowana mleczna	24
B1	Oprawa nastropowa LED 25W 4400lm	1255x107x71	min/ IP44	Oprawa opalizowana mleczna	8
C	Oprawa nastropowa LED 14W 2600lm	1255x107x71	min/ IP20	Oprawa opalizowana mleczna	19
C1	Oprawa nastropowa LED 14W 2600lm	1255x107x71	min/ IP44	Oprawa opalizowana mleczna	3
D	Oprawa nastropowa LED 25W 3150lm	1255x107x71	min/ IP20	Oprawa opalizowana mleczna	54
E	Oprawa nastropowa LED 50W 8800lm	1255x107x71	min/ IP20	Oprawa opalizowana mleczna	4
F	Oprawa nastropowa LED Panel 18W 2600lm	600x300	min/ IP44	-	6
G	Plafon LED 22W 2300lm	Ø390	min/ IP44	Montaż natynkowy	43
H	Plafon LED 22W 3300lm	Ø390	min/ IP44	Montaż natynkowy	60
I	Oprawa nastropowa LED 40W 7200lm	1255x107x71	min/ IP20	Oprawa opalizowana mleczna	2
K	Naświetlacz LED 101W 15000lm	1255x107x71	min/ IP65	Przesłona PC IK09+siatka	10

5.6.5. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. Sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

5.6.6. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Ogólnej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Projektu. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

5.6.7. Transport

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Ogólnej.

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5.6.8. Wymagania ogólne związane z montażem instalacji

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Dz.U.2024 poz. 726; Dz.U.2022 poz. 1225 oraz powołanym, w tych Warunkach Technicznych, Polskim Normom, w tym przede wszystkim wymaganiom norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i PN-HD0364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”. Pozostałe normy oraz opracowania techniczne można stosować w projektowaniu i budowie, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, jako zasady wiedzy technicznej.

Przewody pod tynkiem należy układać pionowo i poziomo: poziome odcinki instalacji na ścianach należy układać w odległości 0,3 m od sufitu, pionowe odcinki instalacji powinno się prowadzić w odległości 0,15 m od krawędzi ościeżnicy lub prostopadle od puszki do gniazda, przewód biegnący od gniazda do gniazda powinien znajdować się na wysokości 0,3 m nad podłogą. Gniazda o prądzie nominalnym 16 A ze stykiem ochronnym należy montować:

Instalacje oświetleniowa- w przypadku zmiany lokalizacji punktów oświetleniowych należy wykonać połączenie przewodami N2XH-J 4x1,5.

W fazie projektowania, podejmowane są decyzje odnoszące się do lamp i opraw oświetleniowych, które mają być wykorzystane, aranżacji i montażu opraw oświetleniowych i wszystkich wymaganych urządzeń sterujących i kontrolnych. Faza ta pozwala również na wiarygodną kalkulację natężenia oświetlenia i kosztów. Żaden ścisły proces nie może zostać określony, nawet ten opisujący ogólny przebieg etapów projektowania. Decyzje dotycząca rodzaju lampy może zostać podjęta już na początku sporządzania projektu lub też można ją pozostawić na etap zaawansowanego planowania; aranżacja oświetlenia może być określona przez wybór odpowiedniej oprawy lub też może być ona jednym z kryteriów wyboru oprawy oświetleniowej. Projekt oświetleniowy powinien być traktowany, jako cykliczny proces, w którym opracowane rozwiązania są stale porównywane w określonych wymaganiach.

Szeroka gama rodzajów opraw oświetleniowych – np. światła punktowe i struktury oświetleniowe – projektowana jest wyłącznie z myślą o montażu, jako dodatkowe elementy. Oprawy te mogą być montowane na śladach lub strukturach oświetleniowych, podwieszane pod sufitem (oprawy wiszące lub na powierzchni ściany lub sufitu. W przypadku montażu na ścianie oprawy mogą zostać zainstalowane na powierzchni lub wbudowane w strukturę budynku. Montaż na suficie dopuszcza wiele możliwości: wbudowanie w strukturę powierzchni, montaż na powierzchni lub montaż konstrukcji wiszącej. Instrukcje instalacji dla opraw szczegółowo omawiają proces instalacji i konserwacji tych urządzeń.

W celu określenia wymaganej ilości opraw dla poszczególnych pomieszczeń wykonano obliczenia natężenia oświetlenia przy pomocy programu wykorzystując pliki fotometryczne przykładowych projektowanych opraw. Do oświetlenia zastosowano oprawy ze źródłem światła LED. Projektowane oprawy powinny mieć współczynnik mocy min $\cos\phi$ 0,93 oraz kompensację wyższych harmonicznych, $Ra > 80$, na drogach komunikacyjnych dopuszcza się $Ra > 70$. Wymagania techniczne dla poszczególnych opraw podano na rysunkach rzutów oświetlenia. W pomieszczeniach oprawy będą mocowane do sufitu. W sali obsługi bezpośredniej, w poczekalni oprawy montowane będą w sufitach podwieszanych. Sterowanie oświetleniem korytarzy odbywać się będzie poprzez przyciski bistabilne dla poszczególnych rejonów korytarza. Przyciski bistabilne i przełączniki poszczególnych obwodów zabudowane w tablicy bezpiecznikowej będą zasilane z tej samej fazy. W korytarzu, przy windzie, przy wejściu na klatkę schodową oraz w holu zaprojektowano oprawy oświetlenia nocnego (dyżurnego). Oprawy nocne zasilane będą z oddzielnego obwodu, będą załączane oddzielnym przyciskiem. W ciągach komunikacyjnych, na klatce schodowej, w pomieszczeniach technicznych, zaprojektowano oświetlenie awaryjne oraz podświetlane znaki kierunku ewakuacji. Zaprojektowano oprawy z testem autonomicznym (indywidualnymi akumulatorami) o czasie pracy min 1h. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego i podświetlane znaki kierunkowe zasilane będą z obwodów oświetleniowych opraw w okolicy których się znajdują. Do

oświetlenia zaprojektowano oprawy ze źródłem światła typu LED. Wszystkie oprawy ewakuacyjne zaprojektowano w systemie pracy „na ciemno” – oprawa świeci po zaniku napięcia. Oprawy ewakuacyjne oświetlające przestrzeń po zewnętrznej stronie ostatnich drzwi ewakuacyjnych będzie dodatkowo wyposażona w grzałkę HTR-25 z termostatem o mocy grzałki 5W. Połączenie opraw z centralą monitoringu będzie magistralą RS-485 (YTKSYeke1x2x0,8.). Parametry centrali monitoringu opisano w projekcie instalacji elektrycznych piwnicy i parteru. Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYżo4x1,5. Przewody w pomieszczeniach i pionach należy układać w rurach RL 22. W korytarzu przewody zasilające układać w korytkach ocynkowanych w rurach RL22. Wszystkie przejścia przewodów przez ściany, posadzki lub stropy muszą zostać uszczelnione minimum do klasy odporności ogniowej ściany, posadzki lub stropu.

5.6.9. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Ogólnej.

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

5.6.10. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru robót jest:

- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,

6. PWP

6.1. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty obejmują w szczególności:

- montaż przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu
- montaż układu sterowania wyłącznikiem głównym
- montaż wyzwalacza wzrostowego w rozdzielnicy
- wykonanie obwodu sterowania PWP
- wykonanie oznakowania instalacji
- wykonanie prób i pomiarów
- uruchomienie instalacji

Instalacja PWP musi umożliwiać wyłączenie instalacji PV oraz instalacji elektrycznej budynku.

6.2. Materiały

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać:

- deklarację zgodności
- oznakowanie CE
- dopuszczenie do stosowania w budownictwie

6.3. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Przycisk musi spełniać następujące wymagania:

- kolor czerwony
- obudowa z szybą do zbicia
- napis
„PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”
- stopień ochrony minimum **IP40**

Przycisk należy zamontować w miejscu widocznym przy wejściu do budynku.

6.4. Aparatura w rozdzielnicy

W tablicy głównej należy zastosować:

- wyłącznik główny
- wyzwalacz wzrostowy
- zabezpieczenie obwodu sterowania

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

Układ musi umożliwiać:

- wyłączenie zasilania instalacji
- wyłączenie instalacji PV

6.5. Przewody instalacyjne

Do wykonania instalacji należy stosować przewody:

- przewody instalacyjne YDY lub równoważne
- przewody sterownicze w izolacji 750V
- przewody prowadzone w rurach instalacyjnych lub korytach kablowych

6.6. Sprzęt

Do wykonania robót należy stosować sprzęt instalacyjny:

- wiertarki
- elektronarzędzia instalacyjne
- mierniki elektryczne
- mierniki rezystancji izolacji
- mierniki impedancji pętli zwarcia

6.7. Wykonanie robót

6.7.1. Montaż przycisku PWP

Przycisk należy montować:

- przy głównym wejściu do budynku
- na wysokości **1,2–1,6 m**
- w miejscu łatwo dostępnym dla służb ratowniczych

6.7.2. Połączenie z rozdzielnicą główną

Przycisk PWP należy połączyć z:

- wyłącznikiem głównym z cewką wzrostową
- instalacją sterowania wyłącznikiem

Po uruchomieniu PWP musi nastąpić:

- odłączenie zasilania instalacji elektrycznej
- odłączenie instalacji fotowoltaicznej

6.7.3. Oznakowanie instalacji

Oznaczenia należy wykonać:

- przy tablicy głównej
- przy głównym wyłączniku zasilania
- przy przycisku PWP

Oznaczenia muszą być zgodne z przepisami ochrony przeciwpożarowej.

6.8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- kontrolę połączeń elektrycznych
- pomiar rezystancji izolacji
- sprawdzenie działania wyłącznika PWP
- próbę wyłączenia zasilania

6.9. ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru należy przedłożyć:

- dokumentację powykonawczą
- protokoły pomiarów elektrycznych
- deklaracje zgodności urządzeń

Odbiór polega na:

- sprawdzeniu działania wyłącznika PWP

- sprawdzeniu wyłączenia instalacji PV
- sprawdzeniu oznakowania instalacji

7. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem prac należy zweryfikować przebieg istniejących instalacji na podstawie dostępnej dokumentacji oraz wizji lokalnej. W przypadku potrzeby wykonywania bruzd i wnęk- muszą być one dostosowane do wymiarów montowanych elementów (np. przewodów, koryt instalacyjnych, puszek) zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez ściany i stropy należy zabezpieczyć tulejami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed uszkodzeniami mechanicznymi.

8. Uwagi

1. Całość robót musi być wykonana zgodnie z Polskimi Normami, polskimi przepisami (w szczególności BHP) i wytycznymi Inwestora. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, cz. V– Instalacje elektryczne”.

2. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej.

9. 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,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

10. Kontrola jakości robót

10.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Próby montażowe

Każda instalacja elektryczna 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 (pomiar 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 protokołów. 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

Badania instalacji odgromowej powinny obejmować następujące czynności:

- oględziny części nadziemnej - polegają one na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej,
- sprawdzanie ciągłości połączeń, które należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia,
- pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach; jeżeli obwód uziomu otokowego nie przekracza 50m; dla uziomu o obwodzie L większym najmniejszą liczbę punktów pomiarowych P należy określić z zależności: $P \geq 0,01 \cdot L + 2$. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

11. Obmiar robót

11.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7

HighTechHome INVESTMENT Sp. z o.o.
ul. Skibińskiego 13
25-819 Kielce
NIP: 959-206-13-87 REGON: 525060903
KRS: 0001031283

BIURO:
ul. Częstochowska 21/6
25-647 Kielce
II piętro

KONTAKT:
+ 48 666253715
biuro@hthi.pl
www.hthi.pl

- aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- protokoły odbiorów częściowych i sprawdzenie usunięcia usterek,
- zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń oraz przedstawienie ewentualnych wniosków i uwag,
- protokoły prób montażowych,
- próby i odbiory instalacji włączonej pod napięcie.

12. Podstawa płatności

12.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

13. Przepisy związane

Normy

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia
- PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-HD 60364 Norma wieloarkuszowa: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN- 12461-1. Światło i oświetlenie, oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-87/E-90060 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody płaskie.
- PN-91/E-06160 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe
- PN-88/E-88605 Przekładniki elektroenergetyczne. Izolacja elektryczna, wymagania i badania
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP).
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-EN- 12461-1. Światło i oświetlenie, oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364 Norma wieloarkuszowa: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1210).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.

Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.
- Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

Rozporządzenia i ustawy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; (t.j. Dz.U.2022 poz.1225 z późn. Zm.).
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2025r. poz. 418 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego (Dz. U. 2021 r., poz. 2454 z późn. zm.),
- 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. poz. 1775 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873 z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. poz. 898 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U z 2021r. poz. 1213 z późn.zm.).