

## WYMAGANIA OGÓLNE - ST 00

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych elektrycznych prowadzonych w budynku OSP w Czyżowicach przy ul. Strażacka 7.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót budowlanych objętych specyfikacjami technicznymi (ST).

##### 1.3.1. Obiekty objęte robotami:

Budynek szkoły podstawowej.

##### 1.3.2. Ogólny zakres robót:

Zakres robót opisanych w dokumentacji technicznej obejmuje montaż:

##### 1. Instalacje elektryczne:

- wymiana złącza kablowego ZK3a na złącze wolnostojące zgodnie z WTP Tauron Dystrybucja S.A:
  - certyfikowanego wyłącznika głównego p.poż CNBOP wraz z instalacją:
  - montaż tablicy rozdzielczej głównej TG1 na parterze
  - tablicy rozdzielczej T1-1 230/400V na parterze
  - tablicy rozdzielczej T2 230/400V w piwnicy
  - tablicy rozdzielczej T3 230/400V na piętrze
  - tablicy rozdzielczej TK 230/400V w pomieszczeniu technicznym w piwnicy
  - instalacji fotowoltaicznej o mocy 14,3kWp na dachu płaskim budynku OSP na konstrukcjach
  - instalacji oświetlenia ogólnego i zewnętrznego
  - instalacji gniazd wtyczkowych 1faz. i 3-fazowych
  - zasilania urządzeń klimatyzacji na dachu
  - instalacji przeciwprzepięciowej
  - instalacji ochrony od porażeń
  - instalacji uziemiającej
  - instalacji zasilania i sterowania urządzeń wentylacyjnych
  - instalacji odgromowej
  - dachowej syreny alarmowej 3kW/400V
- ##### 2. Instalacje niskoprądowe:
- instalacji komputerowej
  - instalacji alarmowej
  - instalacji monitoringu wizyjnego

Zakres robót budowlanych obejmuje również dostawę i montaż:

- 2 szt. telewizorów LED min. 46 cali wraz z uchwytyami mocującymi
- 2 szt. ekranów projekcyjnych z napędem elektrycznym, sterowane za pomocą pilota
- 2 szt. projektorów wraz z uchwytyami mocującymi
- 1 szt. drukarki czarno białej laserowej format A4
- 1 szt. drukarki kolorowej laserowej format A4
- 4 szt. piekarników elektrycznych do zabudowy
- 4 szt. płyt indukcyjnych 4 palnikowych do zabudowy

#### 1.4. Określenia

**podstawowe** Ilekroć w ST

jest mowa o:

**Obiekcie budowlanym** – należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,

**budynku** – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**budowli** – należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów

składających się na całość użytkową.

**budowie** – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**robotach budowlanych** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**remontcie** – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**urządzeniach budowlanych** – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmiećniki.

**teren budowy** – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

**pozwoleniu na budowę** – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

**dokumentacji budowy** – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.

**dokumentacji powykonawczej** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

**aprobacie technicznej** – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

**właściwym organie** – należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.

**wyrobie budowlanym** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

**organie samorządu zawodowego** – należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.).

**obszarze oddziaływania obiektu** – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

**opłacie** – należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

**drodze tymczasowej (montażowej)** – należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonywania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu. **dzienniku budowy** – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi

przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

**kierowniku budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

**materiałach** – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

**odpowiedniej zgodności** – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**poleceniu Inspektora nadzoru** – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**projektancie** – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

**rekultywacji** – należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

**części obiektu lub etapie wykonania** – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

**ustaleniach technicznych** – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobaty technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

**grupach, klasach, kategoriach robót** – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn. zm.).

**inspektorze nadzoru inwestorskiego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

**instrukcji technicznej obsługi (eksploatacji)** – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

**istotnych wymaganiach** – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

**normach europejskich** – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

**przedmiarze robót** – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

**robocie podstawowej** – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień skalenia robót.

**Wspólnym Słowniku Zamówień** – jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r.

Polskie Prawo zamówień publicznych przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.

**Zarządzającym realizacją umowy** – jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

##### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, przekaże jeden egzemplarz dokumentacji projektowej i jeden komplet Specyfikacji Technicznej.

##### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

##### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowy rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

##### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

##### **1.5.5. 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 i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

##### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

##### **1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

##### **1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

##### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności

wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

#### **1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcyjnych**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi.

#### **2.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego**

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

#### **2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

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 Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

#### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

#### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane instalacje elektryczne uzgodnione z Użytkownikiem.

5.2. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

5.2.1. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych.

5.2.2. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z

wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

#### **6.1. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

#### **6.2. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **6.3. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),,

2. posiadają deklarację własności użytkowych zastosowanych materiałów lub certyfikat zgodności z:

a. Polską Normą lub

b. aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi ST.

c. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

##### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

O robotach do odbioru Wykonawca zawiadamia pisemnie Zamawiającego w terminie ustalonym umową. Celem odbioru robót jest sprawdzenie zgodności wykonania robót zgodnie z umową oraz ocena ich zgodności z dokumentacją projektową i określenie ich wartości technicznej.

Dla robót ujętych umową określa się następujące rodzaje

odbiorów: a) odbiór robót zanikających,

b) odbiór końcowy, c)

odbiór ostateczny.

##### **8.2. Odbiór robót zanikających**

Jest to ocena ilości i jakości robót, które po zakończeniu podlegają zakryciu, przed ich zakryciem, lub po zakończeniu robót, które w dalszym procesie realizacji zanikają.

##### **8.3. Odbiór końcowy**

Jest to ocena ilości i jakości całości wykonanych robót wchodzących w zakres zadania budowlanego.

##### **8.4. Odbiór ostateczny**

Jest to ocena zachowania wymaganej jakości poszczególnych elementów robót w okresie gwarancyjnym (odbiór ostateczny przeprowadzony przed upływem gwarancji) oraz prac związanych z usuwaniem wad ujawnionych w tym okresie.

##### **8.5. Dokumenty do odbioru robót**

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące

dokumenty: - atesty, certyfikaty zgodności, aprobaty techniczne;

- dokumentację powykonawczą; -

protokoły elektryczne;

- certyfikaty materiałów i sprzętu, itp. dokumenty zostaną opisane przez osobę odpowiedzialną (Kierownik budowy, Kierownik robót) ze strony Wykonawcy formułą potwierdzającą ich zabudowanie w ramach zleconego zadania w określonym miejscu oraz datę i podpis.

##### **9. Sposób rozliczania robót**

Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

##### **10.1. Ustawy**

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

– Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

– Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380).

– Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).

– Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

– Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

– Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)

##### **10.2. Rozporządzenia**

– Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

– 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. Nr 120, poz.

1126).

- 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. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

### **10.3. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

## 1. WSTĘP

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z wszystkimi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. W przypadku jakichkolwiek niejasności Wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych elektrycznych w budynku OSP w Czyżowicach przy ul. Strażacka 7.

### 1.2 Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażyowych: instalacje elektryczne, Dokumentacji Projektowej :

#### **LINIE KABLOWE**

**linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych jednożyłowych 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 elektrycznych, elektrycznych którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**napięcie znamionowe linii (U)** – napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub między biegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

**osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych** – zbioru elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki. odległość między przedmiotami – odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np. odległość kabla od innego kabla, rurociągu.

**odległość pozioma między przedmiotami** – odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

**odległość pionowa między przedmiotami** – odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

**skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej.

**zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**osłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

a) przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami od góry,

b) przegroda – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń,

c) osłona otaczająca – osłona nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron,

d) osłona otwarta – osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron. blok kablowy – osłona otaczająca kabla stanowiąca całość, konstrukcyjną, mającą dwa lub więcej otworów, z których każdy jest przeznaczony do wciągnięcia jednego kabla.

**korytko kablowe** – konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.

**bruzda** – wyżłobienie w ścianie, w posadzce albo stropie przeznaczone do ułożenia w nim kabla lub kabla w osłonie, a następnie przykrycia zaprawą cementową.

#### **POJĘCIA OGÓLNE**

**instalacja elektryczna** – zestaw połączonych ze sobą i zharmonizowanych w działaniu urządzeń i aparatów, umożliwiających funkcjonowanie maszyn, urządzeń, systemów i układów zasilanych elektrycznie. Do instalacji elektrycznych zalicza się:

- instalacje elektroenergetyczne niskiego i wysokiego napięcia,
- instalacje i urządzenia teletechniczne,
- instalacje i urządzenia sygnalizacji, sterowania, pomiarów i monitorowania,
- instalacje telefoniczne i komputerowe,
- instalacje elektroniczne alarmowe, przeciwpożarowe i ochrony mienia,
- instalacje uziemiające i przeciwprzepięciowe,
- instalacje wewnętrznej i zewnętrznej ochrony odgromowej.

**wewnętrzna linia zasilająca** – wewnętrzna linia zasilająca jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze, czy też rozdzielnie, z których zasilane są instalacje odbiorcze. Wewnętrzna linia zasilająca może być:

- obwodem instalacji elektrycznej od złącza n.n. do tablicy licznikowej,
- obwodem instalacji elektrycznej od tablicy licznikowej do tablic rozdzielczych (np. piętrowych, oddziałowych),
- linią kablową n.n. od złącza kablowego do punktu pomiarowego usytuowanego na granicy posesji lub na zewnątrz budynku.

**przewód neutralny (symbol N)** – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii.

**temperatura otoczenia** – temperatura powietrza lub innego czynnika otaczającego urządzenie elektryczne.

#### **OPRZEWODOWANIE**

**oprzewodowanie** – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

**przestrzeń instalacyjna** – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.

Uwagi:

1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic

2-Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.

**rura instalacyjna** – część składowa zamkniętego układu oprze wodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym, do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę.

Uwaga: Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.

**listwa instalacyjna** – system zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony do całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenie elektrycznego.

**obwód (instalacji elektrycznej)** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnymi zabezpieczeniami

**obwód odbiorczy (obiektu budowlanego)** – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

#### **OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

**bariera; przeszkoda** – element chroniący przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim, lecz nie chroniący przed dotykiem bezpośrednim spowodowanym działaniem rozmyślnym. **bezpieczeństwo** – brak nieakceptowanego ryzyka szkód. **całkowita rezystancja uziemienia** – rezystancja między głównym zaciskiem uziemiającym a ziemią.

**część czynna niebezpieczna** – część czynna, która w pewnych warunkach zewnętrznych może spowodować porażenie prądem elektrycznym.

**część czynna** – przewód lub część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, łącznie z przewodem neutralnym lecz z wyjątkiem przewodu PEN.

**część przewodząca dostępna** – część przewodząca instalacji elektrycznej, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się, lecz może się znaleźć pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

**część przewodząca obca** – część przewodząca nie będąca częścią instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem zazwyczaj pod potencjałem ziemi.

**części jednocześnie dostępne; części przewodzące jednocześnie dostępne** – przewody lub części przewodzące, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka lub zwierzę.

Uwaga: Częściami jednocześnie dostępnymi mogą być:

- części czynne,
- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne,
- uziomy.

**dotyk bezpośredni** – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.

**dotyk pośredni** – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji.

**ekwipotencjalność** – stan, w którym części przewodzące mają praktycznie ten sam potencjał elektryczny.

**główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający** – szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

**izolacja dodatkowa** – niezależna izolacja zastosowana dodatkowo oprócz izolacji podstawowej w celu zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, w przypadku uszkodzenia instalacji podstawowej.

**izolacja podstawowa** – izolacja części czynnych przeznaczona do ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrony podstawowej) mogącym spowodować porażenie prądem elektrycznym.

**izolacja podwójna** – izolacja składająca się z izolacji podstawowej i izolacji dodatkowej.

**izolacja wzmocniona** – izolacja części czynnych niebezpiecznych, zapewniająca ochronę od porażenia prądem elektrycznym, równoważna izolacji podwójnej.

### **1.3 Zakres stosowania ST**

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

### **1.4 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy instalacji elektrycznych na napięcie do 1 kV . W zakresie prac wchodzi roboty ujęte w dokumentacji projektowej i w przedmiarze robót będących załącznikiem do STWZ.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z projektem budowlano-wykonawczym , Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane. Wykonawca powinien:

- uzgodnić na etapie przygotowania budowy harmonogram robót nie kolidujący z innymi przewidywanymi pracami,
- ściśle koordynować kolejność wykonywanych prac z innymi wykonawcami,
- ściśle koordynować w trakcie budowy wzajemne usytuowanie montowanej instalacji elektrycznej z innymi instalacjami nowymi i istniejącymi,
- ustalić ostateczną kolejność robót i ich szczegółowy harmonogram w oparciu o obowiązujące u Inwestora standardy i organizację pracy oraz terminarz.

Przyjmuje się że przed złożeniem oferty Wykonawca:

- uzyskał wszelkie niezbędne informacje o omawianym przedmiocie co do ryzyka , trudności i wszelkich innych okoliczności jakie mogą mieć wpływ na ofertę przetargową i bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie , stabilność i bezpieczeństwo wszystkich czynności na terenie budowy oraz za metody i technologie użyte podczas realizacji robót
- podczas przygotowania oferty oparł swoją wiedzę na danych przekazanych przez zamawiającego , na własnej analizie i doświadczeniu



oraz na wizjach lokalnych w terenie  
- oferent ma obowiązek dokonania weryfikacji przedmiaru i uwzględnić ją w kosztorysie ofertowym

#### 1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z egzemplarzami dokumentacji technicznej po podpisaniu umowy.

#### 1.5.2 Dokumentacja projektowa

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą, instrukcje działania, atesty, deklaracje własności użytkowych materiałów i protokoły z pomiarów.

#### 1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dostarczone materiały i wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją techniczną, przedmiarem robót i ST. Jeżeli materiały lub roboty nie będą zgodne z w/w dokumentacjami i będzie to miało niekorzystny wpływ na jakość robót, materiały takie zostaną wymienione a roboty wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

#### 1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca na własny koszt podczas robót umieści tablice ostrzegawcze i informacyjne wymagane przez obowiązujące przepisy BHP.

#### 1.5.5 Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek stosować obowiązujące przepisy ochrony środowiska naturalnego podczas prowadzenia robót.

#### 1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów ochrony przeciwpożarowej, posiadać sprawny sprzęt p.poż. Jest odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem podczas realizacji robót elektrycznych przez jego pracowników.

#### 1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiałów szkodliwych nie wolno stosować. Wszelkie materiały stosowane do robót mają posiadać aprobatę techniczną i świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez uprawniony organ.

#### 1.5.8 Przepisy BHP

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Zapewnić stosowanie wymaganych urządzeń zabezpieczających, socjalnych, sprzętu i odzieży ochronnej oraz wyposażenia zatrudnionych pracowników w sprawne i bezpieczne w użyciu narzędzia

## 2. MATERIAŁY

### Przewody i kable elektroenergetyczne

Typ przewodów i kabli stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Przewody energetyczne do wykonania instalacji w osłonie polwinitowej na napięcie przebicia 450/750V, kable 0,6/1kV, max. tem.pracy +70°C, przewody do wyłącznika pożarowego o odporności ogniowej PH90. Sposób układania przewodów i kabli musi być dostosowany do charakteru obiektu oraz przeznaczenia w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przekrój żył kabli i przewodów powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym

### Rury instalacyjne i ochronne

Powinny być wykonane z materiałów niepalnych (samogasnące), wytrzymałych mechanicznie i chemicznie. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli i przewodów.

### Gniazda wtykowe 230V

Gniazda 230V podwójne w wersji podtynkowej, ze stykiem ochronnym, w pomieszczeniach wilgotnych i mokrych pojedyncze o stopniu ochrony IP44, montowane w puszkach instalacyjnych pogłębianych PKW-60 p/t. Gniazda 1-fazowe montować na wysokości 0,3m. Kolor gniazd biały.

### Gniazda wtykowe 400V/16A 3P+Z+N

Gniazda 400V o stopniu ochrony IP44, montowane za pomocą kołków rozporowych.

### Łączniki instalacyjne

Podtynkowe, montowane przez przykręcenie w puszkach instalacyjnych PKW-60 p/t. Kolor łączników biały.

### Puszki instalacyjne

pogłębiane PKW-60 montowane przez zabetonowanie w otworach , wyposażone w zaciski łączeniowe dla przewodów,

#### Oprawy oświetleniowe

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z normami i przepisami. Charakterystyka opraw oświetleniowych:

- Oprawa oświetleniowa LED 47W 600x600:

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 47W i wym. 600x600mm przeznaczona do montażu nastropowego . Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym. Klosz mikro pryzmatyczny MPRM, raster paraboliczny satynowany PAR-S. Stopień ochrony IP20, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Wskaźnik oddawania barw 90, współczynnik mocy min.0,93.. Strumień świetlny oprawy min. 4920lm, skuteczność świetlna oprawy 109lm/W.



- Oprawa oświetleniowa LED 39W 600x600, IP44:

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 39W i wym. 600x600mm przeznaczona do montażu nastropowego . Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze szarym, klosz mleczny. Stopień ochrony IP44, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Wskaźnik oddawania barw 84, współczynnik mocy 0,95.. Strumień świetlny oprawy min. 4200lm, skuteczność świetlna oprawy 108 lm/W.



- Oprawa plafoniera LED 19W :

Wersja biała: podstawa i klosz z białego poliwęglanu PC ze stabilizacją UV chroniącą przed żółknięciem. Stopień ochrony IP54, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Wskaźnik oddawania barw 80. Strumień świetlny oprawy min. 2130lm, skuteczność świetlna oprawy 118 lm/W.

- Oprawa oświetleniowa hermetyczna LED 57W :

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 58W i wym. 1455x98mm przeznaczona do montażu nastropowego . Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz mleczny, optyczny odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z poliwęglanu PC. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Stopień ochrony IP66, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Wskaźnik oddawania barw 84. Strumień świetlny oprawy min. 10370lm, skuteczność świetlna oprawy 182 lm/W.



- Oprawa oświetleniowa hermetyczna LED 32W :

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 32W i wym. 646x145mm przeznaczona do montażu nastropowego . Podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz mleczny, optyczny odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z poliwęglanu PC. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Stopień ochrony IP66, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Wskaźnik oddawania barw 84. Strumień świetlny oprawy min. 5425lm, skuteczność świetlna oprawy 170 lm/W.

- Oprawa architektoniczna LED 15W :

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 15W przeznaczona do montażu naściennego .

Przeznaczona do oświetlenia zewnętrznych elewacji, iluminacji ścian nie posiadających zadaszenia oraz do oświetlenia pomieszczeń.

Możliwość lakierowania obudowy na dowolny kolor z palety RA. Stopień ochrony IP66, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K.. Strumień świetlny oprawy min. 2940lm, skuteczność świetlna oprawy 113 lm/W. Kąt rozsyłu 50 stopni.

- Oprawa ścienna LED 31W :

Oprawa LED 230V I klasy ochronności o mocy 31W przeznaczona do montażu naściennego .

Do oświetlania korytarzy, klatek schodowych oraz innych miejsc o ograniczonej przestrzeni. Możliwość lakierowania obudowy na dowolny kolor z palety RA. Stopień ochrony IP20, barwa światła biała. Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Strumień świetlny oprawy min. 3210lm, skuteczność świetlna oprawy 104 lm/W. Montaż oprawy do podłoża za pomocą dodatkowych otworów wykonanych w obudowie.



- Oprawa (projektor) LED 22W :

Montaż naścienny, do podłoża. Naświetlacz LED 230V I klasy ochronności. Stopień ochrony IP66, barwa światła biała.

Temperatura barwowa źródła światła 4000K. Strumień świetlny oprawy min. 3650lm, skuteczność świetlna oprawy 165 lm/W.

- Oprawa oświetlenia zewnętrznego LED 60W , IP66 :

- Montaż bezpośrednio na słupie lub na wysięgniku z zakończeniem  $\varnothing 60$  mm
- Materiał stop aluminiowy anodowany
- Stopień ochrony IP66
- II klasa ochronności
- Całkowita moc oprawy 60W
- Współczynnik mocy  $\geq 0.95$
- CRI70
- Temperatura barwowa 4000K
- Strumień świetlny 8300-9200 lm
- efektywność świetlna 140-155 lm/W
- kąt świecenia  $60^{\circ} \times 165^{\circ}$
- soczewka PMMA
- dyfuzor szkło hartowane transparentne
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$

- Wysięgnik rurowy stalowo ocynkowany

Wysięgnik stalowo-ocynkowanego o dł. 1,5m, kąt  $0^{\circ}$  . montaż wysięgnika do ściany.

- Oświetlenie nad wjazdami do garaży (paski LED) :

Oświetlenie LED wykonane paskami (dwa paski LED koloru niebieskiego w korytkach aluminiowych) podświetlenia wjazdu do garaży budynku. Zasilacz LED 230/15V zabudować w tablicy rozdzielczej TG.

#### Tablice rozdzielcze

Projektowane tablice rozdzielcze wykonane jako podtynkowe w II - klasie ochronności, montaż we wnęce przez zabetonowanie. Tablice wyposażone w zamki, z drzwiczkami izolacyjnymi w kolorze białym . Stopień ochrony IP40 z drzwiami. Tablice wyposażona w listwy N i PE oraz listwy TH35 do zabudowy aparatów. Wymiar tablic rozdzielczych podano w dokumentacji technicznej.

#### Aparaty elektryczne w rozdzielnicach

Aparaty przystosowane do montażu na szynie TH35mm , wytrzymałość zwarciova aparatów min. 6kV, połączenia aparatów za pomocą szyn łączeniowych i mostków Cu.

#### Certyfikowany wyłącznik pożarowy PWP CX2004

Zabudowany w obudowie zewnętrznej IP54 , drzwi pełne, z fundamentem . Wyposażony w rozłącznik 100A, 3P, 36kA oraz urządzenie uruchamiające PWP1/230V i urządzenie sygnalizacyjne SO/PWP/230V. Urządzenie bez kontroli nad instalacją sterującą. Musi posiadać certyfikat dopuszczenia CNBOP.

#### Złącze pomiarowe ZK1-1P na fundamencie prefabrykowanym

Złącze pomiarowe wykonane zgodnie ze standardem Tauron na fundamencie prefabrykowanym. Wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowy

skrzynkowy wielkości „00” 160A przystosowany do plombowania. Za licznikiem zabezpieczenie ETIMAT 63A wyposażone w człon przeciążeniowy bez członu zwarciovego. Aparaty zabudowane w osłonie izolacyjnej przystosowanej do plombowania z dostępną dla odbiorcy dźwignią załącz/wyłącz. Szyna PEN z zaciskami typu V dla przyłączenia kabli magistralnych. Złącze zamykane na zamek Master Key . Stopień ochrony obudowa IP44, wewnątrz IP2X.

#### Dachowa syrena alarmowa 3kW/400V

Wyposażona w silniki trójfazowe, asynchroniczny, klatkowy, budowy zamkniętej – co gwarantuje niezawodność działania syreny instalowanej na wolnym powietrzu. Dodatkowy daszek ochronny ogranicza jednocześnie rozrzut fali głosowej i zabezpiecza przed wpływami atmosferycznymi. Moc silnika 3kW, zasilanie 400V, zasięg działania syreny ok.6000m, natężenie dźwięku z 300m ok. 75dB.

#### Telewizor LED min. 46 cal

Ekran 46" LED, fuul HD 1920x1080px, 4K. Wyposażony w smart TV , android TV , tuner Analogowy, DVB-C, DVB-S, DVB-S2, DVB-T, MPEG-4. Częstotliwość odświeżania ekranu 100Hz. Złącza HDMI x4, USB x3 .Funkcje: Wi-Fi, DLNA, nagrywanie na USB. Telewizor montowany do ściany za pomocą uchwytu ściennego regulowanego.

#### Projektor

Typ matrycy: laser, DLP, LED. Rozdzielczość podstawowa 4K UHD (3840 x 2160). Kontrast 2000000:1 . Format obrazu " 16:9 / 4:3, wielkość obrazu 40 " - 300 ". Minimalna odległość od ekranu 1,1m. Łączność WiFi, port RJ45, złącze HDMI, USB. Montaż projektora za pomocą uchwytu regulowanego. "

#### Ekran sufitowy

Podstawowe dane:

- 160 x 90 cm powierzchnia projekcyjna
- Format 16:9
- 4 cm czarne obramowanie: prawo, lewo, dół
- 60 cm czarny pas rozbiegowy
- Współczynnik odbicia światła 1,2 (Gain)
- Tkanina projekcyjna typu D z kątem patrzenia 150°
- Czarna tylna strona
- Cichy silnik
- 3-warstwowa tkanina projekcyjna przystosowana do projekcji treści 4k
- Możliwość dostępu do ekranu po instalacji poprzez klapy boczne
- Wymiary otworu w suficie: 200,5 x 11,1 cm
- Minimalna wysokość montażu 11,1 cm, max. 100 cm
- Zdalne sterowanie radiowe (pilot)

#### Drukarka czarno biała laserowa A4

Szybkość druku 48 stron/min. Format druku A4, druk dwustronny, WiFi, złącze RJ45. "

#### Drukarka kolorowa laserowa A4

Szybkość druku 30 stron/min. Format druku A4, druk dwustronny, WiFi, złącze RJ45. "

#### Piekarnik elektryczny do zabudowy

Podstawowe dane:

Wymiary bez elementów wystających (SxWxG):

Kolor frontu:

Drzwi:

Wykonanie frontu:

Sterowanie:

Wyświetlacz:

Typ przewodnic w piekarniku:

Liczba poziomów pieczenia:

Czyszczenie piekarnika:

59,4 x 59,4 x 56,8 cm

srebrno-czarny

otwierane uchylnie

szklane

elektroniczne - dotykowe (sensorowe) na froncie piekarnika

ekran dotykowy

teleskopowe

3

pyrolityczne

Wnętrze piekarnika:	emalia
Oświetlenie:	tak
Opuszczana grzałka grilla (opiekacza):	nie
Programator pracy piekarnika:	elektroniczny

Efektywność energetyczna	
Klasa energetyczna:	A+
Pojemność:	72 l
Zużycie energii (tryb tradycyjny):	0,93 kWh
Zużycie energii (tryb z wentylatorem):	0,69 kWh
Funkcje	

	grill, grzałka dolna, grzałka górna + grzałka dolna, nawilżanie, pieczenie powolne, pieczenie wielopoziomowe, pizza,
Funkcje podstawowe pieczenia:	podtrzymywanie ciepła, potrawy mrożone, rozmrażanie, suszenie, szybki nagrzew, termo obieg wilgotny, tradycyjne pieczenie, turbogrill, wyrastanie ciasta, zapiekanka
Termo obieg :	tak
Szybki nagrzew:	tak
Grill (opiekacz):	tak
Termo sonda:	nie
Programy automatyczne:	17

#### Płyta indukcyjna 4 palnikowa do zabudowy

Podstawowe dane: Wymiary (szer x wys x gł) 59x4,4x52 cm. Moc przyłączeniowa 7,2kW. Zasilanie 380/415V 2N (instalacja dwufazowa). 4 pola indukcyjne. Sterowanie dotykowe sensorowe na płycie.

Funkcje: 4 pola "Booster", akustyczne potwierdzenie wybranej funkcji, automatyczna współpraca z okapem (z wybranym modelem), automatyczne wyłączenie, automatyczne wyłączenie płyty po 6 godz. pracy, czasowy wyłącznik bezpieczeństwa, Flexi Power, funkcja "Power", "Stop+GO", funkcja Booster, funkcja Clever Heat, funkcja Hob2Hood, funkcja pauza, licznik czasu gotowania, minutnik, możliwość zaprogramowania czasu gotowania, osobne sterowanie każdym polem, płynna regulacja mocy grzania, podtrzymywanie ciepła, pola Booster, powerBoost, programowanie czasowe każdego pola, rozpoznawanie obecności garnka, rozpuszczanie, roztapianie, sterowanie sensorowe, sygnał dźwiękowy końca pracy, szybkie nagrzewanie, szybkie.

#### 2.3 Odbiór materiałów na budowie

Wykonawca jest zobowiązany, aby wszystkie materiały dostarczone na budowę posiadały odpowiednie atesty i certyfikaty.

Wszystkie materiały powinny spełniać wymagania Polskich Norm.

Wszystkie materiały i wyroby dostarczane na budowę będą posiadały fabryczne opakowania z oznaczeniami producenta.

Wszelkie materiały użyte przez Wykonawcę dla wykonania Robót muszą być oryginalnie nowe, o ile innego rozwiązania nie zaleca dokumentacja lub nie dopuszcza projektant. Wszystkie materiały należy przechowywać i transportować w sposób zgodny z zaleceniami producenta lub dostawcy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów, z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów. Ilekroć używa się w Specyfikacji Zamawiającego nazwy materiałów lub wyrobów budowlanych, to należy rozumieć, że w ten sposób określa się wymagane parametry, a nie konkretny środek. Tym samym dopuszcza się (za zgodą Przedstawiciela Zamawiającego) możliwość zastosowania materiałów równoważnych lub lepszych posiadających wymagane świadectwo dopuszczenia lub aprobatę techniczną wydaną przez właściwy organ aprobujący

#### 2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca winien zapewnić składowanie materiałów w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem z zachowaniem ich jakości.

Materiały powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu.

### **3 SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest 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 będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczane do robót.

### **4 TRANSPORT**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

### **5 WYKONYWANIE ROBÓT**

#### 5.1. Wymagania ogólne

1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane instalacje elektryczne uzgodnione z Użytkownikiem .

Budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów, koryt kablowych
- przejścia przez ściany i stropy, wykucie bruzd ,
- układanie kabli , tynkowanie
- bruzd - montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

2. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1 kV w budynkach użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

4. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

5. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.

6. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.

7. Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.

8. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

9. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

10. Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.

11. W instalacjach odbiorczych należy stosować odrębne obwody elektryczne do:

- oświetlenia ogólnego,
- gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 2 kW.

12. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

13. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd pomocą wkrętów.

14. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

15. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.

16. Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.

17. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

18. Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku.

19. Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba wypustów i ich rozmieszczenie – zapewniać prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE.

20. Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.

21. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

22. Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.

23. Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych.

## 5.2 Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa prowadzenia instalacji kablowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne, takie jak technologiczne, gazowe, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami. Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji.

Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia). Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcyjnych budynków itp.) w sposób trwały, przy pomocy elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

## 5.3 Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy rur i przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, odstępy w świetle między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebiegi i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

## 5.4 Układanie przewodów i kabli

#### 5.4.1 Układanie przewodów w tynku

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów. Przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm. Przewody należy układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno- budowlanych. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi płaskimi. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę, niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczynie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża należy mocować przy pomocy uchwytów, w odstępach ok. 50 cm.

#### 5.4.2 Układanie przewodów na drabinkach kablowych i korytkach

Układanie przewodów na drabinkach kablowych i w korytkach należy wykonywać w następujący sposób:

- a) przewody mocować na uchwytach,
- b) odległości między uchwytami nie powinny być większe  
od: - 0,5 m dla przewodów kabelkowych,  
- 1 m dla kabli.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nimi były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

#### 5.4.3 Układanie kabli w budynkach

Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włókniastą, układa się bezpośrednio na ścianach lub sufitach, nakonstrukcjach wsporczych osadzonych w elementach konstrukcyjnych budynku oraz kanałach. Szczególną uwagę należy zwrócić przy przejściach kabli przez ściany i stropy z zastosowaniem przepustów kablowych. Rura lub specjalny przepust powinny być zabetonowane lub wmurowane w otwór, oba końce uszczelnione materiałem niepalnym na długości 8 cm dla stropów i 10 cm dla ścian. Dodatkowe zabezpieczenia wykonuje się w przypadkach szczególnych np. izolacja od żrących oparów (pomieszczenia akumulatorów) lub p-pożarowa przy przejściu pomiędzy wydzielonymi strefami ochrony pożarowej i wewnątrz stref. Dla pomieszczeń zagrożonych pożarem lub wybuchem przepusty powinny być oddzielne dla każdego kabla, również jednożyłowego. Skrzyżowania kabli należy wykonać w taki sposób, aby minimalne odległości pomiędzy kablami wynosiły: 5 cm dla kabli na napięcie do 1 kV i 15 cm dla kabli na napięcie powyżej 1 kV. Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150 cm. Jeśli nie można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw., należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

#### 5.4.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wyziewów. Przejścia przez przegrody budowlane stanowiące oddzielenia ogniowe należy wykonywać z zastosowaniem przepustów kablowych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa ściany. Przepusty kablowe ognioodporne powinny być po wykonaniu oznakowane opisanymi parametrami przejścia.

### 5.5 Montaż sprzętu i osprzętu

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki,
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- tablice rozdzielcze,

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

### 5.6 Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie. Nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

### 5.7 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Podejścia do odbiorników wykonane w posadzce wykonać w rurach stalowych bądź PVC albo specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Podejścia zwieszakowe stosować w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia zwieszakowe wykonywać jako sztywne bądź elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami, ułożonymi np. na kształtownikach, w korytkach, drabinkach kablowych.

### 5.8 Przyłączanie odbiorników

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawiania aparatów i odbiorników, a w szczególności sprawdzić zgodność danych technicznych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. 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. Przyłączenia odbiorników dzielimy na 2 rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń.

Przyłączenia elastyczne należy wykonywać:

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

#### 5.9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przeciwporażeniowa obsługi oraz urządzeń i instalacji elektrycznych jest realizowana przez:

- ograniczenie prądów rażeniowych przepływających przez ciało człowieka do wartości nie większych, niż uznawane za bezpieczne w danych warunkach,
- ograniczenie czasów przepływu prądów rażeniowych przez samoczynne wyłączenie zasilania uszkodzonych urządzeń.

Powyższe jest realizowane przez: uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających w warunkach normalnej pracy,

- spowodowanie samoczynnego wyłączenia zasilania uszkodzonych urządzeń (wyłączenie zasilania) w czasie wymaganym przez normy w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartości niebezpiecznych dla zdrowia i życia,
- ograniczenie napięć dotykowych na dostępnych częściach przewodzących w przypadku różnorodnych uszkodzeń, do wartości uznawanych w danych warunkach za dopuszczalne,
- jednoczesne zastosowanie dwóch lub więcej z podanych środków ochrony.

- przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową),
- przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową):

- a) przez samoczynne wyłączenie zasilania,
- b) urządzenia II klasy ochronności.

Ponadto w instalacji zostały zastosowane uziemione połączenia wyrównawcze oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

#### 5.10 Montaż aparatury w rozdzielnicach

Ważną sprawą jest też staranne wykonanie połączeń skręcanych tj. dokręcenia zacisków śrubowych z odpowiednią siłą a także odizolowanie żył w taki sposób aby odizolowany odcinek mieścił się całkowicie w zacisku. Rozdzielnice powinny zawierać schematy a przewody i kable powinny być właściwie oznakowane i opisane. Montaż aparatów rozdzielczych na szynach TH-35, do połączeń aparatów stosować szyny łączeniowe Cu.

#### 5.11 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej - te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy montować wkrętami do sufitów betonowych.. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

#### 5.12 Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych, sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary natężenia oświetlenia

### **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

Przed rozpoczęciem, robót budowlanych należy dokonać odbioru wszystkich wyrobów budowlanych pod kątem certyfikatów i oznakowania. Wyroby uszkodzone lub niedopuszczalne do stosowania, należy wycofać z zastosowania. Inwestor jest zobowiązany do zapewnienia objęcia kierownictwa budowy oraz nadzór nad robotami przez osoby posiadające uprawnienia budowlane o odpowiedniej specjalności. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakość dostarczonych materiałów.

### **7. WYMAGANIA DOT. OBMIARU ROBÓT**

Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie.

### **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### 8.1 Rodzaje odbiorów

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu.

#### 8.2 Odbiór robót zanikowych



Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu dokonuje Inspektor nadzoru na pisemne zgłoszenie Wykonawcy. Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół zawierający ocenę robót i zalecenia, które winny być wykonane przed podjęciem dalszych prac.

### 8.3 Odbiór końcowy

Po zakończeniu robót budowlanych wykonawca pisemnie informuje inwestora o ich zakończeniu i zgłasza gotowość odbiorową wykonanego obiektu. Do gotowości odbiorowej wykonawca dołącza:

- 1) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu z projektem budowlanym, o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu
- 2) dokumentację powykonawczą tj. dokumentację projektową z naniesionymi zmianami w trakcie wykonywania robót potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego
- 3) szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
- 4) protokoły pomiarów
- 5) certyfikaty, deklaracje własności użytkowych zastosowanych materiałów. Podczas odbioru należy: sprawdzić zgodność wykonania robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, ST i obowiązującymi przepisami oraz sprawdzić udokumentowane jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### NORMY

PN - IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

N – SEP – E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN – EN 12464 – 1: 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część: Miejsca pracy we wnętrzach.

PN -EN 1838/:2005:Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

PN – 92/N – 01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

PN – 92/N – 1256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa PN

– 92/N – 1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN – N 01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-HD 60364-6: 2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.

PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

### ROZPORZĄDZENIA

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75 poz. 690 z dnia 15-06-2002 r. z późniejszymi zmianami – ostatnia z dnia 12 marca 2009 roku: Dz. U. Nr 56/2009 poz. 461.

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz. U. Nr 93/2007 poz. 623].

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz. U. Nr 80/2006 poz. 563 z późniejszymi zmianami].

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem instalacji odgromowej w obiektach budowlanych.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy urządzeń zapewniających ochronę odgromową obiektów budowlanych o wysokości do 60 m.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kąt ochrony zwodu pionowego – kąt wyznaczony przez oś zwodu i powierzchnię ograniczającą strefę ochronną.

1.4.2 Ochrona zewnętrzna – zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem pioruna.

1.4.3 Ochrona wewnętrzna – zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozprywu prądu pioruna w urządzeniu piorunochronnym.

1.4.4 Ochronnik – urządzenie służące do ograniczenia przepięć lub umiejscowienia przeskoków iskrowych.

1.4.5 Odgromnik – urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego i zapewniający przerwanie prądu zwarcia przy napięciu roboczym.

1.4.6 Przewód odprowadzający naturalny – stalowy lub żelbetowy element obiektu budowlanego łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.

1.4.8 Przewód odprowadzający sztuczny – zainstalowany przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.

1.4.9 Przewód uziemiający – przewód łączący przewód odprowadzający z uziomem.

1.4.10 Rezystancja uziemienia – rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.

1.4.11 Strefa ochronna – przestrzeń wyznaczona przez zwód i jego kąt ochrony. do której przedostanie się wyładowania atmosferycznego jest mało prawdopodobne.

1.4.12 Urządzenie piorunochronne LPS – kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów. Składa się ono z wewnętrznego i zewnętrznego urządzenia piorunochronnego.

1.4.13 Uziom – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie, zapewniający z nim połączenie elektryczne.

1.4.14 Zwód – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.

1.4.15 Zacisk probierczy – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

1.4.16 Rezystancja udarowa – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia mierzona przy prądzie udarowym o kształcie odwzorującym prąd pioruna,

1.4.17 Maszt odgromowy – element instalacji odgromowej, zwód pionowy,

1.4.18 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami i przepisami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru harmonogram wykonywania robót.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały budowlane muszą być dopuszczone do obrotu na podstawie zasad określonych w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

a) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

b) umieszczony w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację

zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

c) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4 (Ustawy o wyrobach budowlanych), znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do Ustawy o wyrobach budowlanych.

### 2.2. Materiały do ochrony zewnętrznej

Części składowe urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane przy użyciu materiałów zgodnych z normami i przepisami

: - stali ocynkowanej na gorąco,

Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej podano w normach i przepisach. Części nadziemne urządzenia piorunochronnego należy wykonać z stali ocynkowanej na gorąco odpornych na występowania zwiększonej korozji (np. działania gazów, cieczy i par żrących). Przewody odprowadzające stykające się z ziemią należy wykonywać z stali ocynkowanej na gorąco.

W przypadku dużej agresywności gruntu zaleca się wykonywanie uziomów sztucznych z zastosowaniem dodatkowych przewodzących powłok ochronnych (np. ocynkowanie) lub wykorzystaniem materiałów antykorozyjnych.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania

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. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora

Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do wykonania ochrony odgromowej

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji odgromowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarka transformatorowa do 500 A,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy do 3 kW,
- elektryczny młot udarowy do pogrążania uziomów,
- mierniki do pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu.
- rusztowanie

### 4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### 4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji odgromowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego.

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

## 5. Wykonanie robót

Roboty związane z wykonaniem instalacji piorunochronnej należy wykonać zgodnie z normami dotyczącymi ochrony odgromowej. Instalację odgromową na obiekcie należy wykonać wykorzystując jako zwody poziome i pionowe drut FeZn fi 8mm. Zwody poziome łączyć na dachu za pomocą złączy krzyżowych. Urządzenia elektryczne na dachu objąć ochroną odgromową przy użyciu masztów odgromowych o wysokości 3mb. Zwody pionowe prowadzić po ścianie budynku w rurkach niepalnionych w wykutych bruzdach pod tynkiem. Złącza kontrolne zabudować w puszkach na elewacji budynku. Uziemienie (poziome) instalacji odgromowej wykonać bednarką FeZn 30x4 ułożoną w rowach kablowych.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji piorunochronnej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Podczas wykonywania robót należy wykonać badania elementów instalacji odgromowej (np. prawidłowość połączeń, zgodność z dokumentacją), które po wykonaniu prac będą ukryte w obiekcie i niedostępne (np. uziemienie otokowe).

### 6.4. Badania po wykonaniu robót

Sprawdzenie urządzeń piorunochronnych powinno być wykonane przez specjalistę ochrony odgromowej. Inspektor Nadzoru powinien otrzymać dokumentację obejmującą: kryteria projektowe, opis projektu i rysunki. Instalacja odgromowa powinna być badana w następujących przypadkach:

- w czasie instalowania urządzeń, a w szczególności w czasie instalowania elementów, które będą ukryte w obiekcie i staną się niedostępne,
- po wykonaniu nowej instalacji odgromowej.
- oględziny,
- sprawdzenie ciągłości i prawidłowości połączeń,
- pomiar rezystancji uziemienia
- urządzenie piorunochronne LPS jest zgodne z projektem,
- wszystkie części urządzenia piorunochronnego są w dobrym stanie, spełniają przypisane im w projekcie zadania i nie występuje na nich korozja,
- wszystkie później wykonane instalacje i konstrukcje powinny być włączone do chronionej przestrzeni przez przyłączenie do urządzenia piorunochronnego (LPS) lub przez jego rozbudowę.

## 7. Obmiar robót

Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie.

## 8. Odbiór robót

Przy przekazywaniu instalacji odgromowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,

## 9. Podstawa płatności

## 10. Dokumenty odniesienia

NORMY:

PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

**ROZPORZĄDZENIA:**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, [Dz. U. Nr 75/2002 poz. 690 z późniejszymi zmianami].

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. IV.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r.

w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz. U. Nr 80/2006 poz. 563]. oz. 563].

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące dostawy urządzeń, wykonania, uruchomienia i odbioru systemu alarmowego, monitoringu w budynku OSP w Czyżowicach przy ul. Strażackiej 7.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.3.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

W związku z pracami budowlanymi projektuje się wykonanie instalacji alarmowej i monitoringu budynku.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- budowa tras kablowych
- układanie przewodów
- montaż centrali alarmowej z zasilaczem i akumulatorem
- montaż czujek alarmowych
- montaż manipulatora
- montaż kamer zewnętrznych
- zabudowa w szafie PD rejestratora PoE z dyskiem twardym
- montaż monitora do monitoringu
- uruchomienie i zaprogramowanie systemów
- szkolenie obsługi
- prace wykończeniowe
- roboty przygotowawcze
- roboty montażowe
- kontrola jakości - odbiory

### 1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora.

## 2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej
- powiadomić Inspektora o proponowanych źródłach pozyskania urządzeń i materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację. Poleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie urządzeń i materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

### 2.2. Specyfikacja materiałowa

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm pod warunkiem zachowania odpowiednich parametrów technicznych i jakościowych. Dla potrzeb wykonania instalacji Wykonawca winien dostarczyć urządzenia o charakterystyce technicznej podanej w dokumentacji projektowej.

### 2.3 Wykaz podstawowych urządzeń

#### 2.3.1 Elementy systemu SSWIN

#### Centrala alarmowa:

Podstawowe parametry centrali:

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 3 (Grade 3)
- wbudowany zaawansowany zasilacz 2 A+1,5 A z rozbudowaną diagnostyką
- obsługa do 64 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 64 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu alarmowego przy pomocy manipulatorów dotykowych, LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 5631 zdarzeń z funkcją wydruku

- obsługa do 192+8+1 użytkowników

#### Cyfrowa czujka dualna (PIR+MW)

- zgodność z EN50131 Grade 2,
- tor PIR i mikrofalowy,
- funkcja antymaskingu realizowana przez tor mikrofalowy,
- wykrywanie zamaskowanego intruza,
- zdalnie uruchamiany tryb testowy,
- pamięć alarmu;

#### Manipulator LCD

Manipulator LCD przeznaczony jest do codziennej obsługi systemów . Urządzenie wyposażone w podświetlaną klawiaturę i ekran, oraz diody LED informujące o stanie systemu.

Napięcie zasilania 15VDC

Pobór prądu w stanie gotowości 17mA

Maksymalny pobór prądu 101mA

Klasa środowiskowa II

Temperatura pracy -10°C ~ 55°C

#### Sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny:

- zgodność z EN50131 Grade 2
- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny
- zabezpieczenie antysabotażowe przed:
  - a) oderwaniem od podłoża,
  - b) otwarciem;

Zakres temperatury pracy -35°C do +55 °C

Znamionowe napięcie zasilania 12VDC

Maksymalny pobór prądu 520 mA

Natężenie dźwięku 120dB

#### Sygnalizator akustyczny wewnętrzny:

- zgodność z EN50131 Grade 2
- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny
- zabezpieczenie antysabotażowe przed:
  - a) oderwaniem od podłoża,
  - b) otwarciem;

Zakres temperatury pracy -10°C do +55 °C

Znamionowe napięcie zasilania 12VDC

Maksymalny pobór prądu 320 mA

Natężenie dźwięku 120dB

#### Obudowa systemu alarmowego:

- ochrona antysabotażowa przed:

a) otwarciem,

b) oderwaniem od podłoża;

- demontowane płyty montażowe ułatwiające instalację i konserwację systemu, możliwość instalacji urządzeń bezprzewodowych z antenami wewnątrz obudowy,
- miejsce na akumulator;

### 2.3.2 Elementy systemu CCTV

#### Kamera typu zewnętrzna 5MPa

- Przetwornik obrazu 1/2.7" progressive scan CMOS- max. Rozdzielczość 2880 x 1620
- Stałogniskowy obiektyw 2.8 mm (F1.6) - kąt widzenia 96.1° w poziomie
- Wbudowany WEB Server i standardowy interfejs sieciowy fast ethernet
- Obsługa sieciowych standardów PoE 802.3af i ONVIF
- Obsługa funkcji P2P i możliwość pracy w chmurze
- Obsługa funkcji inteligentnej analizy obrazu
- Sprzętowa realizacja funkcji szerokiego zakresu dynamiki WDR 120 dB
- Wbudowany oświetlacz (40 m) i mechaniczny filtr podczerwieni
- Wbudowana kieszeń na kartę microSD(max. 256 GB)
- Obsługa kompresji H.265+ / H.264+ / H.265 / H.264 / MJPEG i potrójny strumień kodowania
- Szczelna obudowa zewnętrzna IP67

#### Rejestrator cyfrowy 8 kanałowy

- Ilość kanałów: 8 do 8Mpx,
- Technologia: IP,
- Kompresja wideo: Ultra H.265+/H265/H.264+/H.264,
- Wejścia/wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI,
- Wejścia/wyjścia alarmowe: 4/1,
- Wejścia/wyjścia audio: 1/1, komunikacja dwukierunkowa,
- Archiwizacja: 2x HDD Sata do 6TB każdy,
- Dodatkowe porty: 2x USB,
- Switch PoE: 8-portowy switch PoE,
- Interfejs sieciowy: 1x RJ-45 (10/100/1000M),
- Przepustowość przychodząca/wychodząca: 80Mbps/ 160Mbps,
- Wbudowany 8 portowy switch PoE 120W,
- Zasilanie: DC12V.

#### Monitor 22"

- Przekątna: 22",
- Technologia podświetlenia LED z rozdzielczością FHD 1920 x 1080,
- Technologia Anti-Burn-in™,
- Wejścia HDMI, D-Sub (VGA), S-Video, BNC, wejście/wyjście audio,
- Możliwość wyboru źródła sygnału,
- Automatyczna regulacja pozwalająca na uzyskanie optymalnych ustawień,
- Wyjścia BNC, audio,
- Kontrast 1000:1,
- Nachylenie w zakresie -6...+13°
- Jasność 250cd/m<sup>2</sup>
- 16.7 mln kolorów,
- Automatyczne wykrywanie NTSC/PAL,
- Montaż na ścianie w standardzie VESA

#### Dysk twardy 6TB

- Pojemność 6TB
- Interfejs: SATA III (6 Gb/s)
- Cache: 64MB
- Prędkość obrotowa: 5900 obr/min

#### Listwa zasilająca 19"

- Wtyk: DIN49441 (uniwersalny) 16 A, 250 V
- Kabel: 2,3m H05VV-F 3x1,5 mm<sup>2</sup>
- Gniazda: 9xNF C61-314 (standard polski), 16A, 250V
- Wyłącznik podświetlany z zaślepką
- Maksymalne obciążenie: 16 A (4000 W)
- Wymiary L x W x H: 482.6 x 44.4 x 44.4
- Obudowa: 1U, 19", aluminium anodowane, stałe uchwyty

#### Konwerter (extender) HDMI/RJ45

- Transmisja przy pomocy jednego przewodu kat. 6,
- Transmisja danych z prędkością do 1,65Gb/s,
- Tryb obrazu 1080p,
- Zasięg na skrętce kat.6 do 60m
- Przedłużacz pilota IR

### **3. Sprzęt**

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Roboty przy instalacjach powinny być wykonywane ręcznie. Wykonawca instalacji powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wiertnicą elektryczną o możliwości wykonywania otworów o średnicy do 100mm
- Młotem udarowym,
- Wiertarką udarową,

### **4. Transport.**

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych urządzeń i materiałów.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

### **5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące projektowanej instalacji kontroli dostępu**

#### **5.2.1. Wstęp**

Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- budowa tras kablowych
- układanie kabli
- montaż elementów wykonawczych
- uruchomienie i zaprogramowanie systemu
- szkolenie obsługi
- prace wykończeniowe

#### **5.2.2. Budowa tras kablowych.**

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów. Przy układaniu dwóch lub więcej przewodów w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm. Przewody należy układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno- budowlanych. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby instalacji systemu sygnalizacji włamania należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem systemu sygnalizacji włamania .

#### **5.2.3. Układanie przewodów**

##### **5.2.3.1 Instalacja alarmowa i monitoringu**

Do wykonania połączeń przewodowych między urządzeniami wchodzącymi w skład systemu alarmowego zaleca się stosowanie kabla typu YTDY (nie zaleca się używania kabla typu „skrętka” – UTP, STP, FTP). Przy większych odległościach między urządzeniami, aby zmniejszyć rezystancję przewodów, konieczne może być zastosowanie dla każdego sygnału kilku równolegle połączonych żył. Przewody sygnałowe magistrali manipulatorów (DTM, CKM, COM) muszą być poprowadzone w jednym kablu (nie mogą być prowadzone osobnymi kablami). Również przewody sygnałowe magistrali ekspanderów (DT, CK, COM) muszą być poprowadzone w jednym kablu.

Prowadząc kable należy pamiętać o zachowaniu odpowiedniej odległości między przewodami YTDY a przewodami zasilania 230 V AC.

Należy unikać prowadzenia przewodów sygnałowych równolegle do przewodów zasilających 230 V AC, w ich bezpośrednim sąsiedztwie.

Przewody alarmowe należy prowadzić pod tynkiem. Przy przejściach przez strop lub ściany przewody należy odpowiednio zabezpieczyć przez zastosowanie rur elektroinstalacyjnych. Przewody przykryć minimum 0,5 cm warstwą tynku.

Instalację monitoringu wykonać skrętką komputerową UTP 4x2x0,5 kat. 5.

#### **5.2.4. Centrala alarmowa**

Wyposażona w obudowę. Należy ją zamontować. Przy montażu urządzeń stosować się do wytycznych podanych w DTR poszczególnych urządzeń.

#### **5.2.5. Uruchomienie i zaprogramowanie systemu.**

Po zakończeniu prac montażowych należy uruchomić system i zaprogramować go zgodnie z zaleceniami Inwestora.

#### **5.2.6. Szkolenie.**

Wykonawca instalacji jest zobowiązany do przeszkolenia obsługi, wyznaczonej przez Inwestora, w zakresie podstawowej obsługi systemu.

#### **5.2.7. Prace wykończeniowe.**

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru i Inwestora.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

- Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.
- Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, osoba wyznaczona przez Zamawiającego może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

### **6.2. Badania i pomiary pomontażowe**

Przeprowadzić oględziny instalacji ze szczególnym uwzględnieniem kontroli zgodności wszystkich robót oraz rozmieszczenia urządzeń systemu kontroli wejścia oraz wymaganiami producenta.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne próby i testy. Z wszystkich prób i testów należy sporządzić pisemne protokoły (z załączonymi wynikami pomiarów).

## **7. Obmiar robót**



Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie .

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary, regulacje dały wyniki pozytywne.

#### **8.1.1. Wykonawca:**

- zgłaszania osobie wyznaczonej przez Zamawiającego do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikowi oraz zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych

- przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji systemu sygnalizacji włamania , ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,

#### **8.1.2. Osoba wyznaczona przez Zamawiającego, działająca w imieniu Inwestora zobowiązany jest do:**

- reprezentowania Inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- sprawdzania jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzania i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych

### **8.2. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- dokumenty dotyczące jakości zastosowanych materiałów

### **8.3. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego zakresu robót elektrycznych po zakończeniu budowy, przed przekazaniem go do eksploatacji.

Należy przedłożyć następujące dokumenty :

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- zaktualizowaną dokumentację techniczną.

Wykonawca winien przeprowadzić

- pomiary instalacji,

Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów.

## **9. Podstawa płatności**

Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty zostaną określone przez Inwestora w porozumieniu z wykonawcą na etapie ustalania szczegółów umownych.

## **10. Przepisy związane**

PN-E-08390-1:1996 Systemy alarmowe. Terminologia,

PN-E-08390-3:1996 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central,

PN-E-08390/5:proj. Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów,

PN-93/E-08390/11 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne,

PN-93/E-08390/11 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasilacze – Parametry funkcjonalne i metody badań,

PN-93/E-08390/13 Systemy alarmowe. Wymagania środowiskowe, PN-93/E-

08390/14 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania

PN-E-08390/22: - Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek.

PN-E-08390/23 - Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni,

PN-E-08390/26 - Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni.

PN-EN 501130-1:proj. Systemy Alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Wymagania ogólne,

PN-EN 501131-6:proj. Systemy Alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Zasilacze,

PN-EN 501130-5:proj. Systemy Alarmowe. Próby środowiska.

PN-EN 501131-1:proj. Systemy Alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Wymagania ogólne,

PN-EN 501130-4:proj. Systemy Alarmowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów. Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych, PN-EN 501136-1-1:proj. Systemy Alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Wymagania ogólne dotyczące systemów,

PN-EN 501130-4:1995 Systemy Alarmowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów. Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji komputerowej w budynku OSP w Czyżowicach przy ul. Strażacka 7.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót teletechnicznych i obejmują wykonanie instalacji komputerowej w budynku.

W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- instalacja teleinformatyczna
- punkt dystrybucyjny PD

#### 1.3.1. Założenia i architektura rozwiązania

Okablowanie strukturalne budowane będzie zgodnie z w/w normami, tj. w konfiguracji gwiazdy/gwiazdy hierarchicznej i przy rygorze, że łączy stałe nie mogą przekroczyć długości 90m;

Wymagania dla elementów okablowania strukturalnego pod względem wydajności to Kategoria 6A;

Liczba i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie informacji podanych przez Użytkownika/Inwestora. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich liczby) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;

Okablowanie strukturalne w budynku obsługiwane będzie przez projektowany Punkt Dystrybucyjny PD znajdujący się w pomieszczeniu na parterze;

Okablowanie (wiązki kablowe) będzie rozprowadzone pod tynkiem w rurkach PESZEL do punktów logicznych. Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego oraz PEL ma być realizowany podtynkowo w głębokich puszkach podtynkowych 60x60mm z wykorzystaniem uniwersalnego uchwytu M45;

Okablowanie poziome ma być zbudowane w oparciu o kabel ekranowany F/FTP kat. 6a 4x2x23AVG LSOH;

Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1.

Okablowanie poziome ma zostać zrealizowane w następującej konfiguracji:

Do każdego punktu logicznego PEL (okablowanie strukturalne) należy doprowadzić jeden kabel ekranowany F/FTP kat. 6a i zakończyć na jednym module gniazda RJ45 kat. 6 ;

#### 1.3.2. Rozwiązania szczegółowe okablowania strukturalnego

Środowisko wewnątrz budynku, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> zgodnie z PN-EN 50173-1. Maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

#### Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- o w rurkach PESZEL podtynkowo w pomieszczeniach pod instalację Punktów Logicznych PEL mocowanych w głębokich puszkach podtynkowych 60x60mm nad posadzką.

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

#### Separacja okablowania poziomego od kabli elektrycznych

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, zgodnie z wymogami norm, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Obliczone wartości separacji dla kabli wybranych w projekcie:

- o w kanałach kablowych siatkowych oraz na ścianach w kanałach kablowych zbiorczych w korytarzach minimum 1 cm od kabli zasilających;
- o w pomieszczeniach użytkowych w kanałach minimum 1cm od kabli zasilających.

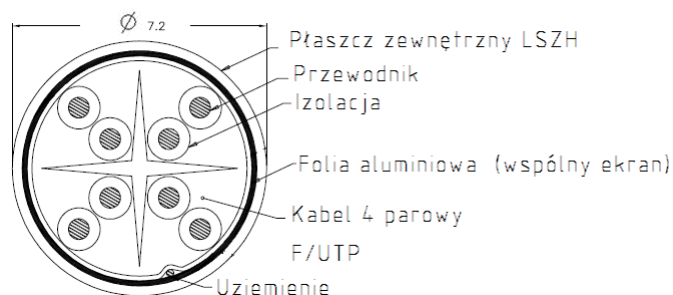
#### Wymagania dla punktów logicznych Użytkownika

Punkt logiczny PEL - dla okablowania strukturalnego 1xkomputer

## Wymagania dla kabli symetrycznych

Tabela 1. Wymagania dla kabla (F/UTP kat. 6)

Budowa kabla	F/UTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 6 wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1 z charakterystykami do częstotliwości 250MHz
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 6
Normy dotyczące palności	IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,2 mm
Temperatura pracy	Minimum przedział -20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	Minimum przedział 0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH



Rysunek 2.2. Budowa kabla F/FTP kat. 6a

Tabela 2. Wymagania dla parametrów transmisyjnych stosowanego kabla przy częstotliwościach znamionowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
1	2,0	72,3	20,0
10	6,0	57,3	25,0
20	8,5	52,8	25,0
62,5	15,4	45,4	21,5
100	19,8	42,3	20,1
200	29,0	37,8	18,0
250	32,8	36,3	17,3

## Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6 mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych.

## Wymagania dotyczące paneli krosowych

Kable należy zakończyć na niezaladowanym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 24 modułów RJ45, co zapewnia łatwe terminowanie kabli, uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B oraz lepsze parametry transmisyjne. Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

## Kable krosowe miedziane

Kable obszaru roboczego (przylączone do różnego rodzaju urządzeń użytkownika), jak i krosowe (w szafach dystrybucyjnych) mają być wykonane z linki ekranowanej F/FTP 600 MHz. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Ośłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH. Wszystkie kable obszaru roboczego i kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze

specyfikacją kategorii 6a. Wymagane jest aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu F/FTP, posiadającej osłonę LSZH oraz były zarabiane mechanicznie.

### **Budowa punktów dystrybucyjnych**

Szafę wiszącą PD 9U należy wyposażyć w osprzęt aktywny i pasywny zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **Zawartość dokumentacji powykonawczej**

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli,
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

### **Uwagi końcowe dotyczące instalacji okablowania strukturalnego**

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem. Zgodnie z obowiązującymi przepisami, należy uziemić wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają. Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

## **2. SPRZĘT**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca przystępując do wykonania instalacji teletechnicznych wewnętrznych winien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochody dostawcze do 0,9t i 3,5t
- wiertarki ,
- bruzdownice,
- szlifierki kątowe,
- rusztowania lekkie przesuwne,
- lutownice,

## **3. TRANSPORT**

### **3.1 Ogólne wymagania**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2 Środki transportu**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9t
- samochód skrzyniowy do 3,5t

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

## **4. WYKONANIE ROBÓT**

### **4.1 Instalacje teleinformatyczne**

#### **4.1.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja teleinformatyczna.

Instalacje teletechniczne należy wykonać przewodami wielożyłowymi układanymi w korytach kablowych oraz przewodami w osłonie z rur prowadzonymi pod tynkiem.

W instalacjach teletechnicznych stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi o średnicy, co najmniej 0,5 mm. Układanie instalacji okablowania strukturalnego w danym pomieszczeniu powinno być ściśle skoordynowane ze sposobem wykonania instalacji elektroenergetycznych. Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych i innymi instalacjami, jak siecią wodociagową i kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacyjnymi itp.

Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach instalacji teletechnicznych z innymi instalacjami podane są w normach branżowych.

Ciągi instalacji teletechnicznych powinny być w miarę możliwości prowadzone we wspólnych trasach z instalacjami elektroenergetycznymi, z zachowaniem dopuszczalnych odległości, jeśli napięcie znamionowe instalacji elektroenergetycznych nie przekracza 500 V. Kable i przewody teletechniczne powinny być ułożone w taki sposób, aby stanowiły wydzielony ciąg instalacyjny, szczególnie przy prowadzeniu instalacji na wspólnych konstrukcjach wsporczych, na drabinkach itp.

#### **4.1.2. Trasowanie instalacji**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **4.1.3. Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana

lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5 cm,

#### **4.1.4. Montaż instalacji**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji teletechnicznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne. Wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy i itp. Powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia. Instalacja teletechniczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami elektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzenie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji teletechnicznych wewnątrz budynków. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru osiągnięcia założonej jakości wykonanej roboty. 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.

#### **5.2 Zakres kontroli jakości**

Kontrola jakości wykonanych instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wykonania instalacji urządzeń, aparatów i materiałów z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami.
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- ciągłość przewodów i kabli
- rezystancji żył kablowych oraz rezystancji izolacji przewodów i kabli
- skuteczność działania zabezpieczeń od porażeń elektrycznych
- próbę działania wykonanych instalacji
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi
- poprawność podłączenia aparatów i urządzeń
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik, którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę należy powtórzyć po uprzednim usunięciu przyczyny niezgodności.

### **6. ODMIAR ROBÓT**

Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie .

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady odbioru**

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa

Budowlanego. Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

#### **7.2 Odbiór końcowy i pomiary**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest weryfikacja pomiarowa wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm .

### **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **9.1 Normy dla instalacji teletechnicznych**

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

##### **Norma PN-IEC 60364**

Norma BN-84/8984-10 – Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

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

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

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

Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

#### **9.2 Inne dokumenty**

PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

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 60446:2002 (U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja.

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.

Ustawy i rozporządzenia

Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. nr 169 z 2002r., poz. 1386).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718).

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku OSP w Czyżowicach przy ul. Strażacka 7.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia prac montażowych instalacji fotowoltaicznych na dachu budynku użyteczności publicznej. System fotowoltaiczny będzie służył do produkcji i przesyła energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej (instalacja typu on-grid) i umożliwi wyprowadzenie nadmiaru wyprodukowanej przez mikroinstalację energii do sieci energetycznej. Zakres prac obejmujących:

- roboty przygotowawcze
- montaż konstrukcji,
- montaż modułów fotowoltaicznych i falowników,
- montaż zabezpieczeń i układu pomiarowego po stronie nN,
- połączenia kablowe elementów instalacji
- montaż i uruchomienie systemu wizualizacji pracy instalacji.
- wykonanie pomiarów instalacji
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej
- przygotowanie wniosku zgłoszeniowego do OSD

wg obowiązującej Ustawy Prawo Budowlane art. 29 ust.2 pkt 16 w związku z art. 30 ustawy z 7.07.1994 Prawo budowlane (Dz. U. z 2018r. poz. 1202) nie wymaga zgłoszenia ani pozwolenia na budowę.

### **1.4. Informacje o terenie**

Prace będą realizowane w funkcjonującym obiekcie użyteczności publicznej.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją techniczną, STWiOR, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub urządzeń – w przypadku przewidzianym Umową – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Wielkości określone w dokumentacji technicznej i w STWiOR są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu prac.**

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren montażu w czasie i na warunkach określonych w Umowie.

#### **1.5.2. Zabezpieczenie terenu prac.**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie prac, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru konieczność przygotowania projektu organizacji i zabezpieczenia placu budowy lub programu zapewnienia jakości robót. W przypadku stwierdzenia przez Inspektora nadzoru konieczności przygotowania tych dokumentów Wykonawca przedstawi je do zatwierdzenia w terminie 7 dni od otrzymania polecenia.

#### **1.5.3. 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 prac Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu prac oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

#### **1.5.4. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji prac albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie prac, a po zakończeniu prac ich szkodliwość zanika (np. materiały pyliste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### 1.5.6. Ochrona prac

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego potwierdzonego bezusterkowym protokołem odbioru oraz będzie utrzymywać roboty do tego czasu. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu wydania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego.

#### 1.5.7. 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 robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.8. Plan organizacji robót.

Opracowany przez Wykonawcę plan organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót tj. uwzględniać okoliczność, iż prace będą wykonywane na użytkowanych obiektach i związaną z tym konieczność uzgodnienia z administratorem obiektu. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasady techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami Zamawiającego oraz harmonogramem robót. Może według potrzeb zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość poszczególnych elementów robót.

#### 1.5.9. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy -Prawo budowlane, jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektorowi nadzoru, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

#### 1.5.10. Program zapewnienia jakości.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za dostarczone urządzenia i materiały budowlane do wbudowania, materiały winny posiadać stosowne świadectwa dopuszczające do ich obrotu na terenie RP oraz certyfikaty jakości. Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz testowe uruchomienie instalacji. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola strony DC;
- kontrola strony AC;
- kontrola oznakowania i identyfikacji;
- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych;
- test polaryzacji;
- pomiar napięcia obwodu otwartego;
- pomiar prądu;
- testy funkcjonalności;
- testy rezystancji izolacji;
- kontrola ochrony przeciwporażeniowej.
- badanie kamerą termowizyjną (obejmujące wszystkie moduły PV); pomiary należy wykonać zgodnie normami w szczególności zgodnie z PN-EN 62446-1:2016-08

## 2. Materiały

### 2.1. Dopuszczenia.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne ważne w Polsce aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (tj. Dz.U.2019.266). Materiały i urządzenia zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE).

### 2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Materiały nie odpowiadające wymaganiom STWiOR zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem. W przypadku, gdy dostarczone materiały lub urządzenia nie będą zgodne z dokumentacją lub mają niezadowalającą jakość, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### 2.3. Przechowywanie i składowanie.

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. Wszystkie materiały i urządzenia elektryczne należy składować w zamkniętych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

#### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów.**

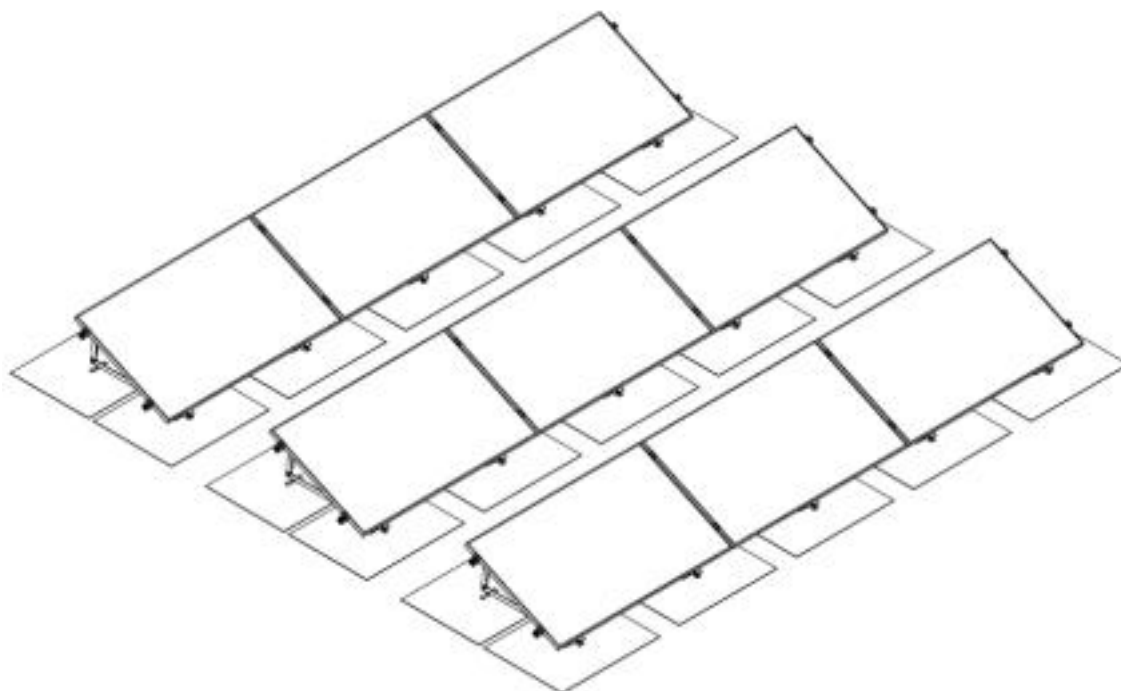
Jeśli dokumentacja przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca uzyska zgodę Projektanta i Inspektora nadzoru na użycie materiału o parametrach nie gorszych niż podane w dokumentacji.

#### **2.5. Materiały i urządzenia stosowane w czasie prac instalacyjnych.**

##### **2.5.1. Konstrukcja wsporcza modułów fotowoltaicznych**

Systemowy zestaw montażowy, przeznaczony do danego typu modułów PV, wykonany z elementów nie korodujących. Przytwierdzenie modułów PV wraz z zestawem montażowym do podłoża będzie zrealizowane przy użyciu osobnych elementów łączących, uwzględniających rodzaj samego podłoża, miejsce i sposób montażu (system montażu bezinwazyjny, nie dopuszcza się systemu z użyciem balastów)

System montażowy powinien umożliwić zamontowanie modułów PV zgodnie z ich instrukcją montażu podawaną przez producenta modułów. Szkieletowa konstrukcja na której mocowane będą moduły PV wykonana jest z profili aluminiowych, natomiast do łączenia tych elementów wykorzystuje się śruby ze stali nierdzewnej.



### 2.5.2. Moduły fotowoltaiczne.

Podstawowe parametry:

Wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.

Moduł PV: 550Wp

Producent		
Dostępny	Tak	
<b>Dane elektryczne</b>		
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny	
Moduł półogniwa	Tak	
Liczba ogniw	144	
Liczba diod by-pass	3	
Straty napięcia na diodzie bypassu	1	V
Zintegrowany optymalizator mocy	Nie	
Tylko falownik transformatorowy	Nie	
<b>Parametry U/I przy STC</b>		
Napięcie w MPP	41,96	V
Natężenie prądu w MPP	13,11	A
Napięcie obwodu otwartego	49,9	V
Prąd zwarcia	14	A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0	%
Moc znamionowa	550	W
Współczynnik wypełnienia	78,74	%
Współczynnik sprawności	21,29	%
<b>Parametry obciążenia częściowego U/I</b>		
Źródło wartości	Producent/własne	
Nasłonecznienie	200	W/m <sup>2</sup>
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	40,816	V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,677	A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	46,974	V
Prąd zwarcia przy obciążeniu częściowym	2,8	A
<b>Parametry dodatkowe</b>		
Współczynnik temperaturowy Voc	-113,1	mV/K
Współczynnik temperaturowy Isc	7,1	mA/K
Współczynnik temperaturowy Pmpp	-0,33	%/K
Współczynnik kąta padania (IAM)	100	%
Czynnik dwustronny	70	%
Maksymalne napięcie systemowe	1500	V
<b>Dane mechaniczne</b>		
Szerokość	1134	mm
Wysokość	2278	mm
Głębokość	30	mm
Szerokość ramki	28	mm

Moduły fotowoltaiczne powinny być jednego typu, wyprodukowane nie wcześniej niż 1 rok przed montażem i posiadać indywidualne karty charakterystyki prądowo napięciowej (w tym wykres mocy) oraz powyższe parametry.

### 2.5.3. Falowniki fotowoltaiczne

Suma mocy falowników fotowoltaicznych dla każdej instalacji nie może być mniejsza o więcej niż 10% od sumy mocy modułów PV oraz nie może być większa niż 20 % sumy mocy modułów PV.

Wymagania stawiane falownikom fotowoltaicznym.

Falownik:

Producent		
Dostępny	Tak	
Dane elektryczne – DC		
Moc znamionowa DC	12	kW
Maks. moc prądu DC	18	kW
Napięcie znamionowe DC	600	V
Maks. napięcie wejściowe	1100	V
Maks. prąd wejściowy	28	A
Max. prąd zwarciov	28	A
Liczba wejść DC	2	
Dane elektryczne – AC		
Moc znamionowa prądu AC	12	kW
Maks. moc prądu AC	13,2	kVA
Nom. napięcie AC	230v	
Liczba faz	3	
Z transformatorem	Nie	
Dane elektryczne – Inne		
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,5	%/100V
Min. Moc przesyłana do sieci	3	W
Pobór w trybie czuwania	3	W
Zużycie nocne	3	W
Tracker MPP		
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8	%
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9	%
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2	
Tracker MPP 1-2		
Maks. prąd wejściowy	14	A
Max. prąd zwarciov	14	A
Maks. moc wejściowa	9	kW
Min. napięcie MPP	140	V
Max. napięcie MPP	1000	V

## 2.5.4. Okablowanie

Kable używane powinny spełniać wymagania norm PN-93/E-90401, PN-76/E-90251 oraz PN-79/E-90250. Należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające, na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy kabla. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem.

## 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiOR i projekcie. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru i Projektanta. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej, STWiOR i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym Umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

## 4. Transport

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy, na własny koszt. Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu. Wewnątrz obiektu urządzenia będą transportowane z wykorzystaniem zwykłych przejeżdż komunikacyjnych.

## 5. Wykonanie robót

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że zapewnione są warunki zgodne z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych i dysponuje planem „BIOZ”, a elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji fotowoltaicznej odpowiadają założeniom projektowym. Montaż modułów fotowoltaicznych, ustalenie położenia samej konstrukcji i dopasowanie do niej poszczególnych elementów w należy wykonać w sposób uniemożliwiający powstanie nieuwzględnionych w obliczeniach, statycznych i dynamicznych naprężeń szkła.

## 5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do montażu poszczególnych instalacji należy:

- dokonać wizji lokalnej obiektu, w celu zapoznania się z indywidualnymi warunkami panującymi na każdym z obiektów;

## 5.2. Montaż konstrukcji

System montażowy należy mocować w sposób podany w dokumentacji.

## 5.3. Montaż modułów PV

Montaż modułów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów. Nachylenie i położenie paneli powinno być umiarkowanie optymalnie w stosunku do szerokości geograficznej na której będzie znajdowała się instalacja fotowoltaiczna. W momencie montażu panele nie mogą być starsze niż jeden rok od daty wyprodukowania i posiadać indywidualne oznakowanie pozwalające na identyfikację (nr seryjny).

## 5.4. Montaż falownika

Montaż i podłączenie falownika zarówno po stronie DC, jak i AC należy wykonać ściśle według instrukcji producenta. Falownik zabudować na dachu budynku. Wymagane minimalne parametry falowników zostały określone w pkt.2.5.3.

## 5.5. Ułożenie okablowania strony AC i DC oraz ochrona PPOŻ

### 5.5.1 Montaż i podłączanie rozdzielni głównej oraz układu pomiarowo - rozliczeniowego

Przewody zasilające falowniki fotowoltaiczne należy podłączyć bezpośrednio do tablicy głównej TG1 na parterze. W tablicy głównej należy zainstalować zabezpieczenia strony AC obwodu falownika. Pomiar ilości wyprodukowanej energii przez falownik może być realizowany przez falownik fotowoltaiczny.

### 5.5.2 Montaż przewodów i kabli

Wszystkie połączenia elementów instalacji fotowoltaicznej może wykonywać jedynie osoba posiadająca co najmniej uprawnienia elektryczne E (do 1 kV) i przeszkolona w zakresie prac montażowych systemów PV.

Okablowanie należy wykonać zgodnie z przepisami krajowymi (norma PN-HD 60364-1:2010 oraz normą N SEP-E-004. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw. Obwody należy prowadzić tak, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej. Szczególnie w przypadku układania przewodów strony DC należy wykonywać to w taki sposób, aby przewód plusowy znajdował się możliwie blisko przewodu minusowego. Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych.

Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć pieszem lub rurą ochronną. Połączenia kabli pod modułami PV wykonane za pomocą szybko złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie ich do szyn znajdujących się pod modułami także same przewody pod modułami należy przymocować do szyn montażowych. Rury ochronne, peszle i opaseki samozaciskowych montowane na zewnątrz budynku muszą posiadać odporność na działanie promieni UV. Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji producenta. W przypadku układania tras kablowych na dachach płaskich kable należy układać w stalowych perforowanych korytkach kablowych ocynkowanych ogniowo. Przy czym kable dodatkowo należy zabezpieczyć karbowaną rurą osłonową.

### 5.5.3 Instalacja odgromowa i przepięciowa

Wykonawca powinien dążyć przy rozplanowaniu modułów PV do zachowania odstępów separacyjnych zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011.

Jeżeli nie będzie możliwe zachowanie odstępów separacyjnych konieczne jest wykonanie połączeń wyrównawczych ochronnych

między instalacją odgromową a metalowymi elementami instalacji PV przewodem o przekroju minimum 16 mm<sup>2</sup> Cu.

Przy wykonaniu połączeń wyrównawczych między instalacją odgromową a instalacją fotowoltaiczną należy zastosować ograniczniki przepięć typu 1 i 2 (B+C) po stronie DC i AC. Ogranicznik przepięć typ 1 należy połączyć przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej o przekroju min. 16 mm<sup>2</sup> Cu.

### 5.5.4 Dostosowanie do wymogów PPOŻ

Montowaną instalację fotowoltaiczną należy dostosować do ogólnych krajowych przepisów w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz do indywidualnych wymogów PPOŻ obowiązujących dla danego budynku. W szczególności zastosowane rozwiązania techniczne przy montażu instalacji PV muszą zostać zaopiniowane przez uprawnionego rzeczoznawcę ds. przeciwpożarowych.

## 6. System zarządzania instalacją i wizualizacji pracy elektrowni

Elementy instalacji połączyć między sobą zgodnie z zaleceniami producenta systemu i wytycznymi projektowymi.

### System komunikacyjny i zbieranie danych

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość gromadzenia danych o ilości wyprodukowanej energii w minimum w cyklach dziennych, miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika. W przypadku gdy falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz dopuszczalna jest prezentacja za pośrednictwem innego urządzenia (komputer, smartfon, tablet - dostawa tych urządzeń nie leży po stronie Wykonawcy) z wykorzystaniem łączności bezprzewodowej. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia (również w przypadku gdy falownik

posiada wbudowany wyświetlacz) nieodpłatnego oprogramowania (na urządzenie mobilne i stacjonarne) do odczytu i wizualizacji danych w języku polskim.

Dodatkowo system monitorowania (komunikacji i zbierania danych) musi posiadać następujące funkcje:

- wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
- wizualizacji informacji o uzyskach energii;
- przedstawianie komunikatów o błędach i stanie instalacji;
- gromadzenie danych w chmurze;
- tworzenie raportów dot. efektu ekologicznego;

Na życzenie właściciela obiektu do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym.

Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie użytkownika.

Doprowadzenie łącza internetowego lub sieci lokalnej do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie Wykonawcy. Po uruchomieniu systemu należy przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi instalacji, a przy inwerterze umieścić (np. przykleić) krótką instrukcję.

#### Ramowy Program Szkolenia

1. Charakterystyka i specyfika zainstalowanych urządzeń.
2. Instrukcja ruchowa i użytkowania – omówienie.
3. Serwis i eksploatacja.
4. Zasady BHP i PPOŻ.
5. Monitoring pracy instalacji.
6. Kontrola stanu pracy instalacji.
7. Rozpoznanie stanów awaryjnych i wymagane postępowanie

## 7. Zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych.

### 7.1. Regulacja instalacji

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.

### 7.2. Kontrola wykonania instalacji

Przed przekazaniem systemu fotowoltaicznego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zleceniodawcy:

- 1) dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi zmianami w czasie wykonawstwa uzgodnioną z projektantem,
- 2) dokumentację montażu, tj.
  - protokół pomiarów elektrycznych ciągłości linii, rezystancji izolacji i uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
  - certyfikaty i atesty zamontowanych urządzeń,
  - oraz protokoły z pomiarów i testów wskazanych w PN-EN-62446-1:2016\_08, w szczególności protokół z badania termowizyjnego i krzywych prądowo napięciowych

W czasie odbioru nastąpi:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie, czy typ przewodu odpowiada, pod względem przepisów, danemu urządzeniu, do którego jest podłączony.

## 8. Obmiar robót

Brak obmiaru robót. Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w umowie.

## 9. Odbiór robót

Przejęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem urządzeń i ułożenia przewodów. Odbioru dokonuje Komisja powołana przez Zamawiającego lub Inspektor nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i STWiOR, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

### 9.1. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym rodzajom odbiorów dokonywanych przez przedstawicieli Zamawiającego przy udziale Wykonawcy:

Odbiory Techniczne – polegające na stwierdzeniu jakości robót

- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór techniczny robót po ich zakończeniu (próby i próby końcowe)

### 9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia Zamawiającemu i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiOR i uprzednimi ustaleniami.

### 9.3. Odbiór końcowy

#### 9.3.1. Zasady odbioru końcowego robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie zgłoszone przez Wykonawcę i potwierdzone przez Inspektora. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 9.4.2.

Odbioru Końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOR.

W toku odbioru końcowego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego lub dokona odbioru warunkowego.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją techniczną i STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach budowy. Przy odbiorze końcowym należy w szczególności skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość zamontowania urządzeń,
- prawidłowość działania wszystkich zamontowanych urządzeń,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną i instrukcjami producenta.
- kontrola poprawności wniosku zgłoszeniowego do OSD

#### 9.3.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru końcowego robót, sporządzony wg wzoru zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) dokumentację powykonawczą tj. dokumentację z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót
- b) ustalenia technologiczne
- c) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie ze STWiOR
- d) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie ze STWiOR
- e) rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
- f) sprawozdanie z rozruchu wraz z potwierdzeniem uzyskania efektu
- g) kopia zgłoszenia mikroinstalacji do OSD

W przypadku, gdy wg Komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin końcowego odbioru robót.

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru zatwierdzonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

### 9.4. Wymagania serwisowe

Zamawiający wymaga, aby w okresie trwania rękojmi (min. 5 lat) Wykonawca wykonywał cykliczne przeglądy zamontowanych instalacji. Urządzenia mają być serwisowane wedle wymagań producentów jednak nie mniej niż 2 razy w ciągu trwania rękojmi z zastrzeżeniem, że ostatni z przeglądów ma się odbyć na 6 miesięcy przed zakończeniem rękojmi. Wykonawca przedłoży harmonogram przeglądów wraz z ich zakresem do akceptacji Zamawiającego. Przegląd każdej z instalacji zakończy się podpisaniem stosownego protokołu serwisowego, w którym wyszczególnione zostaną wykonane czynności. Do podpisania protokołu zobowiązana jest osoba wykonująca przegląd, a także gospodarz obiektu objętego pracami serwisowymi (osoba wyznaczona przez Zamawiającego). Protokół musi zostać sporządzony w 2 egzemplarzach, po jednym dla: Wykonawcy, właściciela obiektu.

W razie stwierdzenia awarii lub uszkodzeń instalacji Wykonawca ma obowiązek usunięcia awarii lub uszkodzeń w terminach zapisanych w wymaganiach w zakresie gwarancji oraz rękojmi.

W ramach przeglądu instalacji fotowoltaicznych do obowiązków Wykonawcy będzie należeć sprawdzenie minimum:

- Poprawności pracy i funkcjonowania instalacji w tym wszystkich zamontowanych zabezpieczeń.
- Pomiar rezystancji izolacji strony AC i DC.
- Pomiar wydajności instalacji.
- Badanie kamerą termowizyjną.

W ramach przeglądu należy również wykonać czynności serwisowe przewidziane przez producentów urządzeń składających się na kompletną instalację PV.

Przeprowadzenie czynności serwisowych musi zostać poprzedzone poinformowaniem właściciela nieruchomości o takowym zamiarze minimum 7 dni roboczych przed planowanym serwisem.

### 10. Podstawa rozliczenia robót

Zasady odbiorów i płatności za wykonane roboty określa Umowa.

### 11. Przepisy związane

#### 11.1. Normy

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenia Śniegiem;
- PN - HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
- PN-HD 60364-5-51:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
- Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.,
- Zespół norm PN-EN 62305. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
- Norma SEP N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN ISO 9488:2002 -Energia słoneczna -Terminologia.
- PN-EN 50380:2018-04 - Wymagania dotyczące oznakowania i dokumentacji modułów fotowoltaicznych
- PN-EN 50461:2007 -Ogniwa słoneczne - Karta informacyjna produktu i specyfikacja parametrów dla krystalicznych ogniw krzemowych. (j.ang.)
- PN-EN 60891:2010 – Elementy fotowoltaiczne – Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania (j.ang.)
- PN-EN 60904-1:2007 -Elementy fotowoltaiczne -Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych. (j.ang.)
- PN-EN 60904-2:2007 -Elementy fotowoltaiczne -Część 2: Wymagania dotyczące wzorcowych ogniw słonecznych.
- PN-EN 60904-2:2015-07 - Elementy fotowoltaiczne -- Część 2: Wymagania dotyczące fotowoltaicznych elementów wzorcowych
- PN-EN 60904-3:2016-11 - Elementy fotowoltaiczne -Część 3: Zasady pomiaru fotowoltaicznych (PV) elementów słonecznych przeznaczonych do zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowego widma promieniowania słonecznego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-5:2011 -Elementy fotowoltaiczne -Część 5: Wyznaczanie równoważnej temperatury ogniwa (ETC) elementów fotowoltaicznych (PV) metodą pomiaru napięcia obwodu otwartego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-7:2009 -Elementy fotowoltaiczne -Część 7: Obliczanie korekty niedopasowania spektralnego w pomiarach elementów fotowoltaicznych. (j.ang.)
- PN-EN 60904-8:2014-12 -Elementy fotowoltaiczne -Część 8: Pomiar czułości widmowej elementu fotowoltaicznego (PV).
- PN-EN 60904-9:2008 -Elementy fotowoltaiczne -Część 9: Wymagania dla symulatorów promieniowania słonecznego. (j.ang.)
- PN-EN 60904-10:2010 -Elementy fotowoltaiczne -Część 10: Metody pomiaru liniowości. (j.ang.)
- PN-EN 61215-1-1:2016-10 -Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu. (j.ang.)
- PN-EN 61277:2002 -Naziemne fotowoltaiczne (PV) systemy wytwarzania mocy -Uwagi ogólne i przewodnik. (j.ang.)-wycofana bez zastąpienia.
- PN-EN 61345:2002 -Badanie UV dla modułów fotowoltaicznych (PV). (j.ang.)
- PN-EN 61683:2002 -Układy fotowoltaiczne -Stabilizatory mocy -Procedura pomiaru sprawności. (j.ang.)
- PN-EN 61702:2002 -Znamionowanie bezpośrednio połączonych fotowoltaicznych (PV) układów pompujących. (j.ang.)
- PN-EN 61724:2017-10 Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie
- PN-EN 61725:2003 -Przedstawianie analityczne dziennych profili słonecznych.
- PN-EN 61727:2002 -Systemy fotowoltaiczne (PV) -Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych.(j.ang.)
- PN-EN 61730-1:2007/A1:2012 -Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji. (j.ang.)
- PN-EN 61730-2:2018-06 -Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -Część 2: Wymagania dotyczące badań. (j.ang.)
- PN-EN 61829:2016-04 Panel modułów fotowoltaicznych (PV) -- Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych na miejscu ich instalacji
- PN-EN 62093:2005 -Elementy uzupełniające w systemach fotowoltaicznych -Założenia kwalifikacyjne dla środowiska naturalnego. (j.ang.)
- PN-EN 62124:2005 -Systemy fotowoltaiczne (PV) wolnostojące -Weryfikacja projektu. (j.ang.)
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski;

## 11.2. Inne dokumenty i instrukcje

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1372 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 266 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007 r. Nr 143 poz. 1002 z późn zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. poz. 2117),.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1935)
- 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 (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.),
- Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.