

Nazwa i adres obiektu :

**ROZBUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA PRZY UL. DŁUGIEJ W  
TRZEBIATOWIE O KUCHNIĘ**

Nazwa i adres zamawiającego :

**GMINA TRZEBIATÓW  
72-320 TRZEBIATÓW UL. RYNEK 1**

Nazwa szczegółowej specyfikacji technicznej\_:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH – INSTALACJA ELEKTRYCZNA I TELETECHNICZNA**

Nazwa i adres jednostki opracowującej\_:

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWE KRAJAN SP. Z O.O.  
WIŚNIEWA 18 , 89-400 SĘPÓLNO KRAJEŃSKIE**

Imię i nazwisko autora : **mgr inż. WOJCIECH SIENKIEWICZ**

Data opracowania : **LISTOPAD 2021 ROK**

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

I. Kod CPV 45311200-2 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH II. Kod CPV 45312100-8 - INSTALOWANIE PRZECIWPOŻAROWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH III. Kod CPV 45312200-9 - INSTALOWANIE PRZECIWWŁAMANIOWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH IV. Kod CPV 45312320-6 - MONTAŻ ANTEN TELEWIZYJNYCH V. Kod CPV 45312311-0 - MONTAŻ INSTALACJI PIORUNOCHRONNEJ VI. Kod CPV 45314320-0 - INSTALOWANIE OKABLOWANIA KOMPUTEROWEGO

## I. Kod CPV 45311200-2 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

### 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 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej NN .

W ROZBUDOWYWANYM BUDYKU PRZEDSZA PRZY UL. DŁUGIEJ W TREZEBIATOWIE O KUCHNIĘ .

#### 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 – Montażowych: 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 wielobiegowych.

**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 najbliższe 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 jakakolwiek 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, mająca dwa lub więcej otworów, z których każdy jest przeznaczony do wciągnięcia jednego kabla.

**pomieszczenie kablowe** – pomieszczenie w budynku przeznaczone do ułożenia kabli na podłodze, na ścianach lub specjalnych konstrukcjach w celu ich rozprowadzenia pod pomieszczeniami rozdzielnic, nastawni, sterowni itp. lub obok tych pomieszczeń.

**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.

**studzienka kablowa** – pomieszczenie podziemne przeznaczone do instalowania muf kablowych, ułatwiające przeciąganie i łączenie kabli układanych w kanałach i blokach.

ściana przeciwpożarowa w tunelu kablowym – przegroda z drzwiami przeciwpożarowymi, służąca do podziału tunelu na strefy pożarowe.

**przegroda przeciwpożarowa w tunelu kablowym** – przegroda z otworem przełazowym bez drzwi instalowana w strefie pożarowej tunelu, służąca do ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru w obrębie jednej strefy.

grodz przeciwpożarowa – przegroda przeciwpożarowa stosowana w kanałach lub szybach kablowych, wykonana w całym przekroju poprzecznym kanału lub szybu kablowego.

## 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. **instalacja**

**elektroenergetyczna** – w ogólnym pojęciu termin instalacja elektroenergetyczna obejmuje współpracujące ze sobą urządzenia związane z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem oraz użytkowaniem energii elektrycznej.

**elektroenergetyczna sieć rozdzielcza** – elektroenergetyczna sieć rozdzielcza na napięcie do 1 kV i pow. 1 kV do 100 kV (zasilająca) – jest to zbiór urządzeń do rozdziału energii elektrycznej zużywanej u odbiorców komunalno-bytowych i przemysłowych. Dla zasilania obiektów budowlanych energią elektryczną z sieci rozdzielczych wykonywane są przyłącza i wewnętrzne linie zasilające. **przyłącze** – przyłącze jest to linia łącząca zasilany obiekt z rozdzielczą siecią zasilającą. Przyłącze może być wykonane jako kablowe lub

napowietrzne, wykonywane przewodami gołymi lub izolowanymi (np. przewodem AsXS).

Przyłącze może być:

- napowietrzne ze słupa rozdzielczej sieci n.n. jedнопrzęsłowe lub wieloprzęsłowe do złącza n.n.,
- kablowe ze słupa napowietrznej sieci lub z mufy odgałęźnej kablowej sieci rozdzielczej n.n. do złącza n.n.,

**złącze** – złącze jest to urządzenie służące do wykonania połączenia przyłącza z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznych linii zasilających. Z jednego złącza zasilana może być jedna lub więcej wewnętrznych linii zasilających. W złączu znajduje się głównie zabezpieczenie elektryczne obiektu. Złącze powinno być usytuowane w miejscu ogólnodostępnym, wewnątrz lub zewnątrz obiektu i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych. Złącze może być:

- zaciskami przewodów doprowadzonych z napowietrznej linii n.n. łączącymi z wewnętrzną linią zasilającą n.n. prowadzoną do tablicy licznikowej (np. na stojaku dachowym, czy na izolatorach w szczycie budynku),
- zaciskami na kablowej wlv do licznika energii elektrycznej usytuowanego na granicy posesji lub na zewnątrz budynku wyprowadzonej z mufy odgałęźnej w kablowej sieci rozdzielczej n.n.,
- zaciskami na przelotowo wprowadzonym kablu sieci rozdzielczej n.n. do szafki z bezpiecznikami i licznikiem usytuowanej na granicy posesji lub na zewnątrz budynku.

**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.

**instalacja odbiorcza** – instalacja odbiorcza jest to część instalacji znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń między dostawcą a odbiorcą energii elektrycznej, a w razie braku układu pomiarowego – za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację od strony zasilania.

**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.

**zasilanie elektrycznych instalacji bezpieczeństwa; układ zasilania elektrycznych instalacji bezpieczeństwa** – układ zasilania przeznaczony do podtrzymania działania wyposażenia i instalacji niezbędnych:

- dla zdrowia i bezpieczeństwa osób i/lub
- dla wymaganego przez przepisy, uniknięcia poważnych szkód środowiska innego wyposażenia.

## **OPRZEWODOWANIE**

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

**korytko instalacyjne; korytko kablowe** – podpora kablowa stanowiąca ciągle podłoże, z wygiętymi do góry bokami, bez przykrycia..

**uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe** – elementy rozmieszczone w określonych odstępach służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.

**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.

## **OPRAWY OŚWIETLENIOWE**

**oświetlenie podstawowe** – oświetlenie przewidziane dla danego rodzaju pomieszczenia, urządzenia lub czynności w normalnych warunkach pracy. **oświetlenie awaryjne** – oświetlenie przewidziane do stosowania w niektórych przypadkach, podczas zaniku oświetlenia podstawowego.

**oświetlenie bezpieczeństwa** – rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający bezpieczne dokończenie, a w niektórych przypadkach kontynuację wykonywanych czynności.

**oświetlenie ewakuacyjne** – rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiający łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku oświetlenia podstawowego. **oświetlenie ogólne** – oświetlenie przestrzeni bez uwzględnienia szczególnych wymagań dotyczących oświetlenia niektórych jej części.

**oświetlenie miejscowe** – oświetlenie niektórych części przestrzeni, np. miejsc pracy, z uwzględnieniem szczególnych potrzeb oświetleniowych, oświetleniowych celu zwiększenia natężenia oświetlenia, uwidocznienia szczegółów itp.

**oświetlenie złożone** – oświetlenie składające się z oświetlenia ogólnego i oświetlenia miejscowego. **stałe uzupełniające oświetlenie elektryczne (wnętrz)** – stałe elektryczne oświetlenie uzupełniające oświetlenie dzienne, gdy samo oświetlenie dzienne jest niewystarczające lub niezadowalające.

**ośnienie** – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminacji lub jej zbyt szerokiego zakresu lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni lub czasie.

**ośnienie przykre** – ośnienie polegające na powstaniu niewygodę widzenia i niekoniecznie związane z zakłóceniem czynności wzrokowej.

**płaszczyzna robocza** – powierzchnia odniesienia wyznaczona płaszczyzną, na której zwykle wykonywana jest praca. Jeśli nie wynika to z odmiennego usytuowania stanowisk pracy lub ich ograniczonych względnych wymiarów, za powierzchnię roboczą przyjmuje się poziomą płaszczyznę na wysokości 0,85 m od podłogi, ograniczoną ścianami pomieszczenia, zaś w strefach komunikacyjnych powierzchnię podłogi lub schodowe.

**równomierność oświetlenia** – (na danej powierzchni) – stosunek natężenia oświetlenia najmniejszego do średniego na tej powierzchni.

wskaźnik oddawania barw – miara stopnia zgodności wrażenia barwy przedmiotów oświetlonych danym źródłem światła z wrażeniem barwy tych samych przedmiotów oświetlonych iluminatę podniesieniowym w określonych warunkach.

## **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.

**uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią.

**uziemienie ochronne** – uziemienie jednego lub wielu punktów sieci, instalacji lub urządzenia w celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

**uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworząc elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem.

**uziom fundamentowy** – uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziom fundamentowy sztuczny), lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziom fundamentowy naturalny).

**uziom naturalny** – uziom wykonany i wykorzystany do innych celów niż uziemienie oraz do celów uziemienia. **uziom sztuczny** – uziom wykonany i wykorzystany tylko do celów uziemienia.

## INNE URZĄDZENIA

**urządzenie elektryczne; wyposażenie elektryczne** – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej, są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki.

**odbiornik energii elektrycznej** – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. światło, odłączanie, łączenie.

**rozdzielnice i sterownice; aparatura rozdzielcza i sterownicza** – urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub wiele z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.

## KLASYFIKACJA OSÓB

**inspektor nadzoru inwestorskiego** – jest tym uczestnikiem procesu budowlanego reprezentującym inwestora, do którego należy dbanie o prawidłowe wykonywanie robot budowlanych, kontrola zgodności wykonywanych robot budowlanych z projektem, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

**kierownik budowy** – jest tym uczestnikiem procesu budowlanego, który ma za zadanie czuwać nad prawidłowością wykonywania budowy w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robot budowlanych, organizacji ich przebiegu, zabezpieczenia terenu budowy, prowadzeniu dokumentacji budowy, przygotowywania odbiorów, powiadamiania inwestora i inspektora nadzoru inwestorskiego o wszystkich istotnych zdarzeniach, które mają miejsce na kierowanej przez niego budowie, takich jak kontrole, zagrożenia, nieprawidłowości czy nieprzewidziane utrudnienia.

**osoba wykwalifikowana** – osoba mająca stosowne wykształcenie i doświadczenie zapewniające jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność.

**osoba poinstruowana** – osoba odpowiednio poinformowana albo nadzorowana przez osoby wykwalifikowane, w sposób zapewniający jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność. **osoba postronna** – osoba, która nie jest osobą wykwalifikowaną ani osobą poinstruowaną.

**obwód** – przewód (kabel) wielożyłowy lub wiązka przewodów (kabli) jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka przewodów (kabli) jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych

**obwód odbiorczy: obwód końcowy (obiektu budowlanego)** - obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe;

**trasa instalacji** – pas na ścianie budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów

**osprzęt instalacyjny** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia przewodów i kabli

**oprzewodowanie** - przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi; **urządzenia elektryczne** -

wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej;

**odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii ; **ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona

dostępnych części przewodzących w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń; **ochrona przed dotykiem bezpośrednim** - ochrona przed dotykiem części czynnych instalacji elektrycznej w trakcie ich normalnej pracy pod napięciem, **napięcie znamionowe instalacji** - znamionowe napięcie międzyprzewodowe, na które instalacja została zbudowana;

**osłona przewodu (kabla)** – konstrukcja przeznaczona do ochrony przewodu (kabla) przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

**oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

### 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 wewnętrznych na napięcie do 1 kV w budynkach. 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 przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ). 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 ustalony przez GW

#### 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 zgodności i protokoły z pomiarów. Skreślenia, poprawki i uzupełnienia wnoszone na projekcie powinny być omówione i podpisane przez osobę upewnioną do dokonywania wpisów i akceptowane przez osoby uprawnione.

#### 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

### 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 92/04, poz. 881).

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeśli 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.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zachowały swoją jakość. Przed zastosowaniem materiałów wykonawca winien uzyskać akceptację inspektora nadzoru i przedstawiciela Inwestora. Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Materiały nie odpowiadające wymaganiom nie mogą być stosowane, winny być usunięte z terenu budowy. Roboty, gdzie zastosowano materiały bez akceptacji Wykonawcy wykonuje na własne ryzyko. Mogą one być nie odebrane i nie zapłacone..

### 2.2 Przewody i kable elektroenergetyczne

Typ przewodów i kabli stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Kable i przewody energetyczne do wykonania instalacji w osłonie polwinitowej na napięcie przebicia 450/750V, max. tem.pracy 70°C, kable ognioodporne PH90 zachowujące izolację 3h, 750°C, kabel zasilający budynek w izolacji z polietylenu usieciowanego. 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 zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

### 2.3 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.

#### 2.4 Drabinki kablowe

Drabinki i korytka wykonane ze stali ocynkowanej, szerokość drabinek 100,200,300mm, szerokość korytek 200mm. Montaż korytek i drabinek za pomocą kołków rozporowych  $\varnothing 8$

#### 2.5 Osprzęt instalacyjny

- Gniazda wtykowe 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 z przesłonami torów prądowych montować na wysokości 0,5m, w pomieszczeniach kuchni i zaplecza kuchennego (gniazda robocze nad stołami) na wysokości 1,2m, zestawy siłowe kuchni (wszystkie typu: gniazdo 3-faz. z wyłącznikiem 0-1) montować na wysokości 1,4 m.-1,7m. Kolor gniazd biały.

- Gniazda kodowane DATA 230V

podwójne z blokadą 2x2P+Z, do współpracy z kluczem kodowanym, montowane w puszkach p/t. Kolor gniazd czerwony

- Łączniki instalacyjne

podtynkowe, montowane przez przykręcenie w puszkach instalacyjnych, nad tynkowe montowane przez przykręcenie za pomocą kołków rozporowych  $\varnothing 6$ . Kolor łączników biały.

- Puszki instalacyjne:

pogłębiane PKW-60 montowane przez zabetonowanie w otworach, wyposażone w zaciski łączeniowe dla przewodów, w pomieszczeniach mokrych i wilgotnych puszki IP 44 montowane przez przykręcenie za pomocą kołków rozporowych  $\varnothing 6$

#### 2.6 . Oprawy oświetleniowe

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, należy zastosować lampy świetłówkowe.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP (w zależności od rodzaju pomieszczenia) i klasą ochronności I lub II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

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. Oprawy świetłówkowe wyposażać w stateczniki elektroniczne oraz świetłówki o barwie światła 830, w pomieszczeniach biurowych, korytarzach i pomieszczeniach wykonywania stałej pracy świetłówki o barwie 840.

- FIBRA

Oprawa hermetyczna na źródła T8 i T5 o stopniu szczelności IP 65. Profilowany odbłyśnik aluminiowy w opcji dodatkowej. Maksymalna temp. otoczenia pracy oprawy T8 to +45°C. Oprawa w pierwszej klasie ochronności. Montaż oprawy nastropowy lub

zwieszakowy. Materiały: podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz wewnętrznie ryflowany odporny na działanie promieniowania UV, wykonany z akrylu AC. Odbłyśnik z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym. Oprawy z układem awaryjnym musi posiadać dopuszczenie wydane przez CNBOP.

- ROMA  
Oprawa świetłówkowa z rastrem i szybą z hartowanego szkła SH. Montaż w sufitach podwieszanych 600x600 o widocznej konstrukcji nośnej lub G/K. Obudowa z blachy stalowej ocynkowanej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym. Rastry paraboliczne z anodyzowanego aluminium polerowanego PAR, szkło hartowane przezroczyste, o stopniu szczelności IP 56.
- 1x8W PRYMAT AT 1h, 2h IP53  
Oprawa awaryjna autonomiczna z autotestem, czas pracy awaryjnej min.1h , źródło światła świetlówka 8W, oprawa musi posiadać dopuszczenie wydane przez CNBOP
- TORINO  
Oprawa świetłówkowa do wbudowania z rastrem wyposażona w świetłówki T5, elektroniczny statecznik oraz raster paraboliczny, który pozwala uzyskać bardzo wysokie parametry jakościowe oświetlenia. Uniwersalny sposób montażu pozwala na zamontowanie oprawy zarówno bezpośrednio do sufitu, jak i do modułowych sufitów podwieszanych 600x600. Korpus z blachy stalowej malowanej proszkowo, raster PAR z aluminium anodyzowanego wysokiej czystości. Oprawy z układem awaryjnym musi posiadać dopuszczenie wydane przez CNBOP.
- SGS252 1xSON-T 100W  
Oprawa zewnętrzna montowana na wysięgniku naściennym, źródło światła żarówka rtęciowa, st.ochrony IP66.
- FWG200  
  
Oprawa świetłówkowa dekoracyjna , źródło światła świetlówka 2xPL-C18W . Montaż naścienny , stopień ochrony IP65.
- MILO7040T  
Oprawa kanałowa z kloszem i siatką ochronną , źródło światła max.60W . Montaż naścienny , stopień ochrony IP43.
- WS/AL/W1,0/5°/Φ60  
Wysięgnik do montażu opraw oświetlenia zewnętrznego , aluminiowy naścienny WS/AL/W1,0/5°/Φ60 o dł. ramienia 1m.

## 2.7 Tablice rozdzielcze

- XL160, RWN  
Wykonane jako podtynkowe II- klasy ochronności, montaż we wnęce przez zabetonowanie. Tablice wyposażone w zamki, z drzwiczkami izolacyjnymi w kolorze białym . Stopień ochrony IP40 z drzwiami
- szafa ALTIS  
Szafa typu monoblok, metalowa w kolorze RAL7035, jednodrzwiowa na postumencie.

## 2.8 Aparaty elektryczne w rozdzielnicach

aparaty przystosowane do montażu na szynie TH35mm , wytrzymałość zwarciova aparatów 6kV, połączenia aparatów za pomocą szyn łączeniowych

## 2.9 Regulatory urządzeń wentylacyjnych

- REB-2,5NE, regulator obrotów montowany w puszcze p/t , obciążenie regulatora 2,5A , st.ochrony IP44
- RE-3, stałowartościowy regulator temperatury centrali wentylacyjnej
- TTC 2000, regulator 3-fazowy grzałek centrali wentylacyjnej

## 2.10 Elementy instalacji nagłośnienia

### 2.10.1 Wzmacniacz

W układzie nagłośnienia zabudować wzmacniacz MW-5 o mocy 200W i napięciu wyjściowym 100V .Wzmacniacz steruje linią radiowęzłową jednej strefy nagłaśniania. Wzmacniacz akustyczny posiada pięć kanałów wejściowych z gniazdami XLR z regulacją poziomu mikrofonowego oraz gniazdami Cinch o poziomie uniwersalnym. Wszystkie wejścia mikrofonowe wyposażone są w włącznik zasilania Phantom. Wzmacniacz posiada regulację barwy wysokich i niskich tonów oraz wzmocnienia oddzielną dla każdego kanału, 7-punktowy korektor graficzny, limiter, kanał sumy z dwupunktową regulacją barwy i wzmocnienia oraz sześciostopniowy regulator mocy niezależnej strefy głośnikowej. Wzmacniacz wraz z mikrofonem przewodowym MEGw-4/60 zabudować w pomieszczeniu nr.1.4 na parterze.

### 2.10.2 Linia radiowęzłowa

Instalację nagłośnienia wykonać przewodem TlgYp 2x2,5mm<sup>2</sup> wg załączonego planu Łączna moc głośników zainstalowanych w strefie nagłośnienia nie może przekraczać 200W.

### 2.10.2 Głośniki

W salach zajęć i korytarzach zabudować głośniki sufitowe DL18/2 100V o mocach 10W.

## 2.11 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.

Ileokroć 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 aprobowujący

## 2.12 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 dopuszczone 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,
- przejścia przez ściany i stropy, wykucie bruzd i wnęk, montaż drabinek kablowych
- 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.

3. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2. 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.
3. Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
4. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
5. Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.
6. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
7. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
8. Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.
9. 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.
10. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
11. 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 za pomocą wkrętów.
12. W każdym pomieszczeniu należy instalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.
13. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
14. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.
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, przebieg 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 5 mm. Przewody należy układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd, przebieg 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 płaszczyźnie 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 tynku**

Na przygotowanej trasie kablowej należy mocować uchwyty kablowe, 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 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. Przy instalacji w wykonaniu szczelnym należy: przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

#### **5.4.4 Układanie kabli w ziemi**

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,

- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplanowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

Uwagi dodatkowe:

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

2. W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznany, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około 2 m przez linie trasy kablowej, prostopadle do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach. Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach. Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):

- 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonymi do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
- 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV, - 80 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- 90 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych na terenach rolniczych, - 100 cm dla kabli o napięciu powyżej 15 kV.

Ręczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa .

3. Linie kablowe pod drogami, ulicami, należy prowadzić w osłonach otaczających (rury ochronne lub bloki kablowe), układanych w wykopach. W niektórych przypadkach można dokonać ułożenia osłon bez konieczności rozbiórki drogi, toru lub ulicy, stosując technologie podkopów i przecisków. Podkopy wykonuje się specjalnymi łopatami, które posiadają zmniejszona powierzchnie robocza oraz wydłużone trzonki, w celu ułatwienia kopania. Przeciski wykonuje się specjalnie do tego celu przystosowanymi urządzeniami.

4. Układanie kabli w rowach i wykopach:

- Kabel należy ułożyć na dnie wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm dopuszcza się pominiecie podsypki dla gruntów piaszczystych. Linia układanego kabla powinna być falista, aby ilość ułożonego kabla była większa o 1-3% od długości wykopu. Zasada jest układanie w jednym rowie kabli na jednym poziomie, przy czym odległość minimalna od kabli sąsiednich zależy od napięcia znamionowego i wynosi: 10 cm dla kabla do 1 kV i 25 cm dla kabla powyżej 1 kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami i oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych. Dla ułatwienia lub umożliwienia robót naprawczych należy przewidzieć układanie kabli z zapasem, przy każdym elemencie, gdzie następuje połączenie lub podłączenie kabla (mufy, złącza kablowego, stacji transformatorowej itp.), - Stosuje się dwa sposoby układania kabli:

- ręczny:

a) przenoszenie lub przesuwanie kabla w rękach,



b) przesuwanie kabla na rolkach - mechaniczny:

a) przemieszczanie kabla, znajdującego się na bębnie, wozonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, stojaki do bębnow),

b) przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony wciągarkę i żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądotwórczy lub zestaw kabli przenośnych, stojaki do bębnow),

c) przy pomocyciągarki (tzw. uciąg czołowy) - podobny zestaw jak dla układania przy pomocy rolek napędzanych, dodatkowo komplet uchwytów na żyły i pończoch stalowych. W celu uniknięcia uszkodzeń kabla wciągarka musi być wyposażona w ogranicznik siły ciągnięcia, jej wartość dopuszczalna wyznacza się w zależności od całkowitego przekroju kabla.

- Zasypanie następną warstwą piaskową grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm (większość inwestorów wymaga wymiany gruntu wykopu na piasek),

- Ułożenie folii oznaczeniowej o grubości powyżej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywającej przysypany warstwą piasku kabel. Kolory folii używanych do oznaczeń wskazuje napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV i czerwona powyżej 1 kV.

#### 6. Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi:

Kable układane w miejscach, gdzie są szczególnie narażone na uszkodzenia, chroni się poprzez osłony kablowe z rur kanalizacyjnych kamionkowych, PCV sztywnych lub giętkich, stalowych oraz jedno- lub wielootworowych blokach betonowych. Średnica otworu osłony kabla powinna mieć co najmniej 1,5 średnicy kabla, jednak nie mniej niż 50 mm. Zasada jest prowadzenie jednego kabla w danym otworze, jednak dopuszcza się odstępstwa od tej zasady w przypadku zestawu kabli jednożyłowych tworzących wiązkę wielofazową, zestawu kabli sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia, zestawu kabli energetycznych i sygnalizacyjnych podłączonych do jednego urządzenia. Po wprowadzeniu kabla (lub kabli) do osłony należy oba końce uszczelnić, szczególnie kiedy następuje przejście pomiędzy odrębnymi strefami wydzielenia pożarowego (stosuje się wtedy przepusty ogniowe lub specjalne materiały izolujące, w zależności od wymaganego stopnia ochrony pożarowej). Wciąganie kabli do rur można wykonywać przy budowie nowych linii, niekiedy występuje konieczność wykonania osłon kablowych na ułożonych wcześniej kablach lub ich odcinkach - wtedy stosuje się technologie z zastosowaniem rur osłonowych dwudzielnych. 7.

#### Układanie kabli w budynkach

Wszelkie typy kabli z wyjątkiem, posiadających osłonę ochronną włóknistą, układa się bezpośrednio na ścianach lub sufitach, na konstrukcjach wsporczych osadzonych w elementach konstrukcyjnych budynku oraz kanałach -niektóre sposoby układania omówiono w pozycjach poprzednich. 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.

#### 5.4.5 Oznaczanie linii kablowych Uwagi

dodatkowe:

1. Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać prace pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i łukach kabla, w sąsiedztwie osprzętu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich

jak, skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10 m, natomiast w kanałach, tunelach, pomostach co 20 m.

2. Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać następujące dane:

- użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
- rok ułożenia kabla,
- symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),

3. Znakowanie trasy kablowej

W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wkopanie wzdłuż trasy słupków betonowych z literą „K” oraz nazwa użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych co 100 m. Zaleca się podobnie oznaczać miejsca montażu muf z tym, że stosuje się wtedy oznaczenie literowe „M”. Miejsce zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

#### **5.4.6 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 odbornikach. 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.

W wykonanej instalacji rozróżnia się ochronę przeciwporażeniową: - 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 rozdzielnic i aparatury

Montaż rozdzielnic należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta tych urządzeń. Instrukcja ta powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejność wykonywania robót, a mianowicie:

- ustawienie i zamontowanie rozdzielnic
- podłączenie do rozdzielnic kabli zasilających i przewodów odbiorczych - wykonanie instalacji przeciwporażeniowych - roboty wykończeniowe.

Należy zwrócić uwagę na ułożenie kabli i przewodów, tak aby były ułożone w odpowiednim porządku, powiazkowane i oznakowane. 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. W sufitach systemowych podwieszanych oprawy mocować bezpośrednio do sufitów za pomocą uchwytów. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Stosować świetlówki o barwie światła 830 i 840.

#### **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 rezystancji uziemień
- 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 niedopuszczone 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. OBMIIARU ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową, ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarach robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanym robót i terminie obmiaru.

Jednostka obmiaru jest: m ( metr) - dla układania przewodów i kabli kpl ( komplet) - dla montażu tablic rozdzielczych i szaf szt. ( sztuk) - dla montażu aparatury w tablicach rozdzielczych

- dla montażu osprzętu instalacyjnego
- dla montażu opraw oświetleniowych

## **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 lub deklaracje zgodności zastosowanych wyrobów budowlanych

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**

Zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty zostaną określone przez Inwestora w porozumieniu z wykonawcą na etapie ustalania szczegółów umownych. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze;
- zakup materiałów;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania;
- wykonanie robót montażowych;
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja;
- drobne roboty budowlane: wykonanie otworów w sufitach
- osadzenie kołków rozporowych;
- wykonanie podłączenia urządzeń;
- zarobienie końcówek przewodów;
- oznaczenie przewodu ochronnego i neutralnego;
- uszczelnienie wylotu osprzętu;
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań;
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót;

- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych;
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu;
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył;
- prace porządkowe i doprowadzenie do stanu pierwotnego

## **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]

## II. Kod CPV 45312100-8 - INSTALOWANIE PRZECIWPOŻAROWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące montażu i uruchomienia instalacji oddymiania klatek schodowych, systemu kontroli i sygnalizacji przekroczenia gazu w rozbudowywanych budynku przedszkola o kuchnię.

#### 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

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

##### a) instalacja oddymiania klatek schodowych

- montaż central oddymiania wraz z instalacją zasilającą i odbiorczą
- montaż czujek dymowych z gniazdami
- montaż przycisków oddymiania i przewietrzania, puszek rozgałęźnych
- zabudowa klap oddymiających i siłowników okien napowietrzania
- uruchomieniem systemu
- prace wykończeniowe

##### b) system kontroli i sygnalizacji przekroczenia gazu

- montaż centrali sterującej MD-2.Z
- montaż czujnika gazu DEX-22
- montaż sygnalizatora SL31
- zabudowa głowicy samozamykającej MAG-3.
- uruchomieniem systemu - prace wykończeniowe W zakres robót wchodzi:
- roboty przygotowawcze
- roboty montażowe
- kontrola jakości, odbiory

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Okna montowane w elewacji klatek schodowych –**

okna do których projektuje się napędy łańcuchowe z konsolami nowej generacji posiadającymi certyfikat CNBOP **Centrali sterujące** - posiadające certyfikat CNBOP;

**Przyciski do ręcznego uruchamiania oddymiania** - natynkowe podłączone do centrali systemu instalacji oddymiania jako jej integralne części, posiadające certyfikat CNBOP;

**Przyciski przewietrzania**- natynkowe podłączone do centrali systemu instalacji oddymiania

**Przewody typu HDGs wraz z zamocowaniami** - stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut." Jest tu mowa o przewodach i kablach bezpiecznych wraz z zamocowaniami co tworzy system podtrzymania funkcji w ogniu przez wymagany czas nie krótszy niż 90 min.; posiadające certyfikat CNBOP z deklaracją zgodności;

**Wyposażenie instalacyjne** - baterie akumulatorów (montowane w obudowie centrali); przewody zasilające, uchwyty, listwy instalacyjne, itp.

**Siłowniki** - służą do zdalnego obsługiwanie okien, klap dachowych, posiadają certyfikat CNBOP

**Przycisk oddymiania** - służy do ręcznego uruchamiania alarmu systemu oddymiania oraz jego kasowania, posiada certyfikat CNBOP

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Zastosowane i zamontowane urządzenia muszą być zgodne z aktualnymi unormowaniami

Prawnymi. Wszystkie roboty instalacyjne oraz uruchomieniowe związane z wykonaniem Systemu należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz aktualnie obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności w oparciu o wytyczne Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpowodziowej w Józefowie.

## **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.

## **2.2. Specyfikacja materiałowa**

### **2.2.1 Przewody sygnałowe.**

a) instalacja oddymiania

Zasilanie 230VAC do central oddymiania klatek schodowych doprowadzić przewodami HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup>/500V ( PH 90). Linie zasilającą zespół napędowy klapy wykonać przewodem HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup> ( PH 90) , który należy połączyć z przewodem od zespołu napędowego w puszcze instalacyjnej PIP2. Linie zasilającą siłowniki łańcuchowe okien napowietrzających wykonać przewodem HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup> ( PH 90) , którą należy połączyć z przewodami od siłowników w puszcze instalacyjnej PIP2. Połączenia przycisków oddymiania RT45 z centralą oddymiania wykonać przewodem HTKSH 4x2x0,8mm<sup>2</sup> ( PH 90) , przycisku przewietrzania LT43U-ST z centralą przewodem HTKSH 2x2x0,8mm<sup>2</sup> . Przewodem ( PH 90) HTKSH 1x2x0,8mm<sup>2</sup> połączyć optyczne czujki dymu .Instalacje w klatkach schodowych wykonane przewodami ognioodpornymi można prowadzić pod tynkiem (pod warunkiem przykrycia ich warstwą tynku min. 5 mm) przy czym przewody te należy mocować certyfikowanymi uchwytami o odporności ogniowej minimum E30. Zastosowane wyroby muszą posiadać aktualne certyfikaty zgodności wydane przez CNBOP w Jozefowie.

a) instalacja kontroli i sygnalizacji przekroczenia gazu

Zasilanie 230VAC do central sterującej MD-2.Z doprowadzić przewodem YDYżo3x1,5mm<sup>2</sup>. Z centrali sterującej wyprowadzone będą obwody zasilania:

- czujnika gazu DEX-22 przewodem YDY4x1mm<sup>2</sup>
- sygnalizatora SL21 przewodem YTKSY4x1mm<sup>2</sup>
- głowicy samozamykającej MAG-3 przewodem YDY2x2,5mm<sup>2</sup>

### **2.2.2 Urządzenia zasilające.**

W rozpatrywanym systemie urządzenia zasilające stanowią integralną część centrali. Podstawowym źródłem zasilania instalacji jest sieć 230V/50Hz. Źródłem rezerwowym jest bateria akumulatorów.

### **2.2.3 Elementy systemu oddymiania**

W skład systemu oddymiania wchodzi urządzenia o następujących parametrach:

1. Centrala oddymiania kompaktowa RZN 4408-K lub podobna:

Do zastosowania w budynkach biurowych i przemysłowych. Centrala posiada funkcje przewietrzania oraz zintegrowany tzw. Service Timer, który pozwala na kontrolę częstotliwości przeglądów konserwacyjnych i funkcje sygnalizacji alarmu i uszkodzenia oraz limitowanego czasu wentylacji i wysuwu napędów.

Parametry dla centrali RZN 4408-K:

- a) konstrukcja kompaktowa w obudowie plastikowej natynkowej z metalowymi drzwiczkami w kolorze białym (RAL 9010), stabilizacja napięcia wyjściowego,
- b) możliwość rozbudowy o dodatkowy moduł rozszerzający funkcje centrali,
- c) możliwość podłączenia do 14 czujek pożarowych i 8 przycisków oddymiania na linię, włączalne funkcje koincydencji dwóch czujek pożarowych, możliwość resetowania czujek w alarmie pożarowym z przycisków oddymiania, kontrola stanu akumulatorów i ich ładowania, możliwość podłączenia czujki wiatrowo deszczowej oraz



- elektrotrzymaczy drzwiowych wraz z przyciskami zwalniającymi bez dodatkowego modułu oraz podłączenia optycznych i akustycznych urządzeń alarmowych,
- d) 72 godzinne zasilanie awaryjne w razie uszkodzenia zasilania sieciowego (wymagane 2 akumulatory 12V 3,6 Ah), zasilanie sieciowe 230 VAC/50Hz, 240VA, napięcie wyjściowe 24 VDC, 4A,
- e) rodzaje pracy: dozór – praca długotrwała, alarm/przewietrzanie – praca krótkotrwała, ochrona IP30, zakres pracy -50°C ... +40°C, wymiary 341x341x91mm

## 2. Optyczna czujka dymu MPD 821 z gniazdem UBFXBASE-ND

Optyczna czujka dymu jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w bezpłomieniowym, początkowym stadium pożaru, wtedy gdy materiał zaczyna się tlić, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnego wzrostu temperatury. Czujka jest przewidziana do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, w których w normalnych warunkach nie występuje dym, kurz i skraplanie pary wodnej. Jednak dzięki wprowadzeniu analogowej kompensacji zmian środowiskowych, cechuje się podwyższoną odpornością na zmiany ciśnienia, temperatury i kondensację pary wodnej. Jedna czujka dymu obsługuje 40 m<sup>2</sup> powierzchni pomieszczenia.

## 3. Przycisk oddymiania 24VDC RT45

W zamykanej obudowie plastikowej natynkowej w kolorze czerwonym z rozbijaną szybą, Przycisk oddymiania ze wskaźnikiem uszkodzenia oraz sygnalizatorem akustycznym .

## 4. Przycisk przewietrzania podtynkowy z sygnalizacją diodową LT 43U-ST z obudową natynkową

Umożliwia otwieranie okna dla potrzeb przewietrzania klatki schodowej. Posiada funkcje : „Otwieranie”, „Zatrzymanie” i „Zamykanie” przy pomocy podwójnego przycisku z nie ryglowanymi zestykami zwierania.

## 5. Puszka instalacyjna przeciwpożarowa typu PIP-2A

Wykonana jest z blachy ocynkowanej pokrytej czerwoną farbą proszkową. Zawiera ona kostki ceramiczne wraz z bezpiecznikiem przeciążeniowym jednorazowego zadziałania. Puszka posiada osobne zaciski do podłączenia wejścia linii sygnałowej, osobne do podłączenia wyjścia linii sygnałowej oraz osobne do podłączenia sygnalizatora poprzez bezpiecznik. Puszka posiada dwa otwory do mocowania jej przy pomocy metalowych kołków do sufitu lub ściany. Napięcie zasilania max 125V AC, Średnica kabla instalacyjnego max Ø10mm, Przekrój przewodu max 2,5mm<sup>2</sup>. Kolor: czerwony. Wymiary 155x80x30 mm.

## 6. Napęd łańcuchowy KA34/500

Napędy łańcuchowe KA mają zastosowanie jako zdalne sterowanie elektryczne do prawie wszystkich typów okien. Dzięki dużej sprawności i kompaktowej konstrukcji wymagają one niewiele miejsca w każdej sytuacji montażowej.

Parametry:

- zgodny z wymaganiami VdS 2580 dotyczących wytrzymałości łańcucha ( ściskanie do 600 mm, rozciąganie do 1000 mm)
- duża siła pchania dzięki specjalnej stabilizacji łańcucha odporność na temperaturę (30 minut/ 300°C) oraz przebadany na 10.000 cykli pracy przy obciążeniu znamionowym
- siła blokująca 1000N , siła ciągnięcia i pchania 500N
- czas zamykania 10s/100mm , czas otwierania 8,5s/100mm
- zasilanie 24VDC 1A , stopień ochrony IP33

## 7. Kłapa dymowa z napędem zębatkowym

Konstrukcja skrzydła kłapy wykonana z kształtowników stalowych o przekroju zamkniętym, ocynkowana ogniowo wypełnienie skrzydła kłapy dwukomorową płytą poliwęglanową o

grubości 10 mm. Wykonanie podstawy o budowie prostej, skośnej lub prosto-skośnej z blachy stalowej (ocynkowanej lub czarnej) grubości 1,0 5,0 mm, blachy aluminiowej grubości 1,5 5,0mm lub żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, grubości 2,5 5,0mm.

Napędy zębatkowe ZA-BSY+ przeznaczone są do zdalnego, elektrycznego sterowania kłapami, świetlikami i szklanymi konstrukcjami dachowymi.

Parametry napędu:

- zastosowanie w systemach odprowadzających dym i ciepło zgodnie z PN-EN 12101-2 jak również do codziennej wentylacji
- wyposażone w sterowaną mikroprocesorem elektronikę silnika oraz synchronizację elektroniczną BSY+
- możliwość indywidualnego programowania parametrów napędu za pomocą programu SWBSY+
- funkcja HS (high speed) do wyjątkowo szybkiego otwierania napędu w przypadku alarmu

#### **2.2.4 Elementy systemu kontroli gazu**

##### **1. Centrala sterująca MD-2.Z**

Centrala przeznaczona do kontroli i zasilania detektorów gazu typu DEX. Do stosowania w dwuprogowym systemie detekcji gazów. Umożliwia sterowanie urządzeniami zewnętrznymi oraz urządzeniami zamykającymi. Wyposażona w akumulator PS-3 12VDC , 7Ah.

##### **2. Czujnik gazu DEX-22**

Stacjonarny , dwuprogowy detektor gazów , przeznaczony do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów wybuchowych w strefach zagrożonych wybuchem, posiadający klasyfikację zgodnie z Dyrektywą ATEX.

##### **3. Sygnalizator SL-21**

Przeznaczony do dźwiękowej i wizualnej prezentacji stanów alarmowych pojawiających się na wyjściach niskonapięciowych modułów sterujących typu MD. Posiada obudowę IP44 umożliwiającą zabudowę wewnątrz i na zewnątrz budynków. Nie może być stosowany w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Zasilanie 12VDC, sygnalizacja optyczna pulsacyjna, akustyczna 110dB w odległości 30cm.

##### **3. Głowica samozamykająca MAG-3**

Zawór sterowany impulsowo, niewrażliwy na zanik napięcia zasilania systemu sterującego. Zamknięcie zaworu możliwe jest impulsem elektrycznym lub ręcznie. Otwarcie zaworu tylko ręcznie (w sposób świadomy). Ciśnienie pracy do 0,5MPa. Stopień ochrony IP44.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Roboty powinny być wykonywane ręcznie. Wykonawca instalacji powinien dysponować następującym sprzętem: - Wiertarką

### **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 Nadzoru 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**

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót , za ich zgodność z dokumentacją projektową wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i następującymi zasadami:

-do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów ,kabli ,sprzętu ,osprzętu oraz urządzeń i aparatury ,materiałów elektroinstalacyjnych posiadających znak bezpieczeństwa w budownictwie.

-wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane ,aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

- wszystkie prace instalacyjne powinny być wykonane wg zaleceń i norm .

Inne zasady, które powinny być przestrzegane przy układaniu kabli:

- nie wykonywać żadnych połączeń przewodów poza tymi które wskazuje projekt, • po ułożeniu kabli i zaprawieniu bruzd należy wykonać pomiary kontrolne (rezystancja linii, rezystancja izolacji między żyłami, pojemność przewodów linii, itp.)

Należy koordynować przebieg tras kabli instalacji oddymiania zachowując następujące minimalne odstępki:

- 20 cm od przewodów energetycznych przy braku przegrody;
- 5 cm od przewodów energetycznych przy zastosowaniu przegrody stalowej;
- 30 cm od opraw świetłówkowych;
- 100 cm od transformatorów i silników;

## **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, Inspektor 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 z dokumentacją projektową 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**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót**

Dla obmiaru sprzętu przyjmuje się następujące jednostki:

- a) kpl dla elementów systemu
- b) mb dla kabli i przewodów

## **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. Kierownik robót zobowiązany jest do :**

- zgłaszania Inwestorowi 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 przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru, - przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,

- zgłoszenia do odbioru instalacji systemu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji systemu z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę, umożliwiającego uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

8.1.2. Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do: - reprezentowania Inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, 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 i przekazywania ich do użytkowania.

### 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 a w szczególności instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych. Do odbioru należy przedłożyć następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- dziennik budowy,
- 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. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze;
- zakup materiałów;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania;
- wykonanie robót montażowych;
- przygotowanie podłoża;
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja;
- drobne roboty budowlane do przeprowadzenia przewodów lub osadzenia gniazd;
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie;
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów;
- wykonanie podłączenia urządzeń;
- zarobienie końcówek przewodów;

- uszczelnienie wylotu osprzętu;
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań;
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych;
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu;
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył;
- prace porządkowe i doprowadzenie do stanu pierwotnego

## **10. Przepisy związane**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz. U. z 2002 r., nr 75, poz.690 /.
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów / Dz. U. z 2003 r., nr 121, poz. 1138 /.
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej / Dz. U. z 2003 r., nr 121, poz. 1137 /.
4. PN-B-02877-2:1998 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Kłapy dymowe. Wymagania i metody badań.
5. PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
6. Dokumentacja techniczna, instrukcje obsługi central i czujek
7. Instrukcje i zalecenia producentów sprzętu.
8. PN-74/B-02866 – Otwory pod kłapy dymowe. Obliczenia powierzchni i rozmieszczenie
9. PN-91/B-02840 – Ochrona przeciwpożarowa budynków. Nazwy i określenia.
10. PN-70/B-02852 – Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie.
11. PN-B-0277-2 – Instalacje grawitacyjne odprowadzania dymu i ciepła.

### **III. Kod CPV 45312200-9 - INSTALOWANIE PRZECIWWŁAMANIOWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące dostawy urządzeń, wykonania, uruchomienia i odbioru systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWIN, monitoringu wejść CCTV, kontroli dostępu i instalacji domofonowej związanych z rozbudową istniejącego budynku przedszkola o kuchnię.

##### **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 budową przedszkola projektuje się wykonanie instalacji sygnalizacji włamania i napadu, instalacji monitoringu głównych wejść do obiektu, instalacji kontroli dostępu wejścia głównego.

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

- budowę tras kablowych
- układaniem kabli
- montażem aparatury (czujek, manipulatorów, sygnalizatorów)
- zabudowa centrali alarmowej
- zabudowa elementów kontroli dostępu i instalacji domofonowej
- montaż kamer zewnętrznych, zabudowa rejestratora z UPS
- uruchomieniem i zaprogramowaniem systemów
- szkolenie obsługi - prace wykończeniowe W zakres robót wchodzi:
- 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 następujące urządzenia o charakterystyce technicznej podanej w dokumentacji projektowej.

#### 2.2.1. Wykaz podstawowych urządzeń 1.

Elementy systemu SSWIN

##### **Centrala alarmowa typu Integra 128:**

- stopień zabezpieczenia: Grade 2 EN-50131,
- klasa środowiskowa: II,
- obsługa od 16 do 128 wejść,
- możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji,
- obsługa od 16 do 128 programowalnych wyjść,
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń,
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu,
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego,
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania,
- pamięć 22527 zdarzeń z funkcją wydruku,
- obsługa do 240+8+1 użytkowników,
- port RS-232 - gniazdo RJ,
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 3 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki;

##### **Manipulator typu INT-KLCD-BL:**

- klasa środowiskowa: II,
- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza,
- diody LED informujące o stanie systemu,
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury,
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie,
- 2 wejścia,
- sygnalizacja utraty łączności z centralą,
- łącze RS-232 do współpracy z programem GUARDX;

##### **Podcentrala typu CA-64 PP**

- stopień zabezpieczenia: 3 wg CLC/TS 50131-3,
- klasa środowiskowa: II,
- rozbudowa systemu o 8 wejść,
- 4 wyjścia typu OC i 4 wyjścia przekaźnikowe,
- zasilacz impulsowy

##### **Ekspander wejść typu CA-64 E**

- rozbudowa systemu o 8 wejść,
- obsługa konfiguracji NO, NC, EOL, 2EOL/NO i 2EOL/NC,
- programowanie wartości rezystancji parametrycznej,
- obsługa czujek wibracyjnych i roletowych;

##### **Cyfrowa czujka dualna typu Silver**

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

##### **Pasywna czujka podczerwieni typu Ivory**

- zgodność z EN50131 Grade 2,
- precyzyjne zwierciadło sekcyjne,
- zaawansowane cyfrowe przetwarzanie sygnału,
- kompensacja temperatury,
- płynna regulacja czułości,

- zdalne załączanie diody LED,
- pamięć alarmu;

#### **Czujka zasilania typu FD-1**

- wykrywanie obecności wody w pomieszczeniach zagrożonych zalaniem,
- wewnętrzny, łatwy w montażu sensor;

#### **Czujka magnetyczna typu K-1 2E**

- do montażu powierzchniowego,
- rezystory 1,1 kΩ w konfiguracji 2EOL/NC;

#### **Moduł zapasowego toru łączności dla linii telefonicznej typu GSM-4**

- transmisja sygnałów z dialera telefonicznego przez sieć GSM,
- konwersja komunikatów PAGER na SMS,
- zdalne konfigurowanie modułu przez GPRS,
- zdalne programowanie central alarmowych przez GPRS – funkcja „zdalnego portu RS232”,
- zdalna aktualizacja oprogramowania modułu,
- nadzorowanie linii telefonicznej i automatyczne przełączanie na GSM przy usterce,
- konwersja monitoringu telefonicznego na formaty SMS, GPRS i CSD, - 4 wejścia modułu z możliwością uruchomienia powiadamiania głosowego/SMS i wyzwalania transmisji zdarzeń w monitoringu, - 3 wyjścia z możliwością zdalnego sterowania;

#### **Sygnalizator optyczno-akustyczny, zewnętrzny typu SP-4001 R**

- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny,
- sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED,
- wewnętrzna osłona metalowa,
- zabezpieczenie antysabotażowe przed:

a) oderwaniem od podłoża,

b) otwarciem;

#### **Sygnalizator optyczno-akustyczny, wewnętrzny typu SPW-220 R**

- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny,
- sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED,
- wewnętrzna osłona metalowa, - zabezpieczenie antysabotażowe przed: a)

oderwaniem od podłoża,

b) otwarciem;

#### **Obudowa plastikowa typu OPU-3 P**

- zgodność z EN50131 Grade 2
  - 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 transformator: 40 lub 60 VA; **Obudowa metalowa typu OBU-M-LCD**
  - obudowa zamykana na kluczyk,
  - ochrona przed nieautoryzowanym otwarciem;

#### **Transformator typu TR 60 VA**

- transformator 230V/20V AC do obudowy OPU-3 P, 60VA;

#### **Zasilacz buforowy typu APS-1012**

- zgodny z EN50131-6 Grade 2,
- zasilacz impulsowy 12 V DC o wysokiej efektywności nie wymagający transformatora sieciowego,
- wydajność prądowa zasilacza: 10 A,
- zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzeciążeniowe i przeciwprzegrzaniowe,
- możliwość dołączenia akumulatora żelowego ołowiowego,



- układ ładowania akumulatora z regulacją prądu,
- zabezpieczenie przed pełnym rozładowaniem akumulatora,
- 4 wyjścia OC przystosowane do zdalnego dozoru,
- optyczna sygnalizacja stanu zasilania sieciowego, akumulatora, przegrzania i przeciążenia,
- akustyczna sygnalizacja awarii;

#### **Moduł MP-1**

- sterowanie urządzeniami elektrycznymi zasilanymi napięciem stałym lub zmiennym o dużym poborze prądu
  - sterowanie z wyjść niskonapięciowych centrali alarmowej
- 4 przekaźniki

## **2. Elementy systemu CCTV**

### **Kamera typu 15-CA453C**

- rozmiar przetwornika: 1/3" CCD Sharp (Hi-Res),
- BLC,
- czułość 0,001 lx,
- mechaniczny filtr IR,
- WDR,
- liczba linii: 560 TVL (kolor) / 600 TVL (B/W),
- detekcja ruchu,
- elektroniczna migawka: 1/50 - 1/100.000 s,
- ATW, AWB,
- DSS,
- Auto iris,
- detekcja ruchu,
- funkcja Dzień/Noc,
- zasilanie 12VDC lub 24VAC;

### **Obiektyw typu YV2.8x2.8LA-SA2**

- obiektyw asferyczny,
- ogniskowa 2,8-8 mm,
- jasność  $F=0,95$ ,
- mocowanie CS,
- Auto iris,
- regulacja ogniskowej i ostrości;

### **Rejestrator cyfrowy typu BCS-0804HF-L**

- system operacyjny: LINUX,
- funkcjonalność systemu: Funkcja Pentaplex: Obraz na żywo, Nagrywanie, Odtwarzanie, Archiwizacja i Zdalny dostęp,
- kontrola: Przedni panel, Mysz, Pilot, Klawiatura, Sieć,
- wejścia video: 8 kanałów, BNC (75 Ohm),
- standard video: PAL (625 linii, 50 kl/s),
- wyjścia video: TV, SPOT, BNC (1.0Vp-p, 75 Ohm), VGA, HDMI, eSATA,
- wejścia audio: 4 kanały, BNC (200-2800mV, 30 kOhm),
- wyjścia audio: 1 kanał, BNC (200-3000mV, 5 kOhm),
- rozmowa dwukierunkowa: 1 kanał wejściowy, BNC (200-2800mV, 30 kOhm), 1 kanał wyjściowy, BNC (200-3000mV, 5 kOhm),
- podział obrazu: 1/4/8/9,
- rozdzielczość: 1920x1080, 1280x1024, 1280x720, 1024x768, 800x600,
- sekwencja obrazu: Tak,
- strefy prywatności: 4 strefy prywatności na każdym kanale,
- kompresja Video/Audio: H.264 / G.711,

- rozdzielczość obrazu nagrywania: D1/4CIF (704x576/704x480) / HD1 (352x576/352x480) / 2CIF (704x288/704x240) / CIF (352x288/352x240) / QCIF (176x144/176x120),
- prędkość kodowania: D1/HD1/2CIF/CIF(1~25 kl/s),
- zajętość pasma: kamery analogowe: 32~2048Kb/s,
- tryb nagrywania: Ciągłe, Terminarz (Ciągłe; MD - Detekcja video, w tym: detekcja ruchu, zakrycie kamery, zanik sygnału, Alarm), Stop,
- wyzwalanie zdarzeń: Nagrywanie, PTZ, Trasa, Alarm, E-mail, Wyjście SPOT,
- detekcja ruchu: Strefy: 396 (22x18), Czułość: 1~6 (poziom 6 – najczulszy),
- zanik sygnału, zasłonięcie: Tak,
- wejście alarmowe: 8 kanałów,
- wyjście przekaźnika: 6 kanałów,
- odtwarzanie kanałów: 1/2/4/Wszystkie,
- archiwizacja: Pendrive/ Dysk flash/ USB HDD/ USB CD/DVR-RW / eSATA / Sieć, - interfejs: porty RJ-45 (10/100M),
- obsługa: TCP/IP, UDP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPOE, DDNS, FTP, Email, Alarm Server, - zdalne sterowanie: Monitor, PTZ , Odtwarzanie, Ustawienia, Ściąganie plików, Log zdarzeń,
- dysk twardy: 4 portów SATA , 4 dysków lub 3 dysków + 1 CD/DVD-RWBlu-ray, dodatkowo po eSATA ( obsługa do 4 HDD zew.) (HDD max. 2TB), - zajętość dysku: Audio: 28.8MB/H, Video: 56~900MB/H,
- USB: 2 porty,
- eSATA: 1 port,
- RS485: Klawiatura, Komunikacja z PC,
- zasilanie: AC 100~240 V, 50/60 Hz,
- pobór prądu: 30W,
- temperatura pracy: -10°~+55°,
- wymiary: 2U, 440mm x 460mm x 89mm (WxDxH);

#### **Monitor typu SMT-1722 LCD 17"**

- rozmiar ekranu:17",
- maksymalna rozdzielczość 1280x1024 przy 120 Hz,
- jasność powyżej 250 cd/m<sup>2</sup>,
- współczynnik kontrastu:1,000:1,
- czas reakcji:5 ms,
- współczynnik kształtu:4:3,
- kąt widzenia (H/V):160°/ 160°,
- system wizyjny NTSC/PAL,
- wejścia video:2 BNC,
- wyjścia video:2 BNC,
- wejście RGB,
- PIP, PBP,
- szyba ochronna monitora,
- pobór mocy: 34 W,
- zasilanie:100~240 V AC 50/60 Hz;

#### **Miniaturowy transformator video z zasilaniem typu 1VAP**

- zasięg video: 300,
- tłumienie przelotowe: -0,5 dB (dla f=5 MHz),
- zakres pasma video: 0 ... 50 MHz,CMRR (dB @ 5MHz): 60 dB,
- impedancja we/wy koncentrycznego: 75 Ω, - impedancja we/wy symetrycznego: 100 Ω,
- typ złącza we/wy koncentrycznego: wtyk BNC męski,
- typ złącza we/wy symetrycznego: RJ-45,
- masa: 0,02 kg,
- wymiary (szer.xwys.xgł.): 15x33x24 mm, - długość kabla BNC: 14 cm,
- długość kabla zasilającego: 14 cm.

**Obudowa zewnętrzna kamery wraz z uchwytem**

- rodzaj obudowy: metalowa (emaliowana),
- do stosowania na zewnątrz,
- zasilanie grzałki: 12V,
- pobór prądu przez grzałkę: 160 mA,
- automatyka grzałki: termostat (włączenie ok 15st.C),
- uchwyt przelotowy;

**Zasilacz impulsowy stabilizowany typu PSD12030 3A**

- moc zasilacza: 36 W,
- napięcie wyjściowe: 12 V DC,
- napięcie wejściowe: 230 V AC,
- max. prąd wyj.(t<30 st.C): 3 A,
- zabezpieczenie przeciwzwarciowe SCP,
- zabezpieczenie przeciążeniowe OLP;

**Zasilacz impulsowy stabilizowany typu PSA-12015 1,5 A**

- moc zasilacza: 18 W,
- napięcie wyjściowe: 12 V DC,
- napięcie wejściowe: 230 V AC,
- max. prąd wyj.(t<30 st.C): 1,5 A,
- zabezpieczenie przeciwzwarciowe SCP,
- zabezpieczenie przeciążeniowe;

**Szafa rack typu EM/AP6409**

- konstrukcja szafy wykonana z blachy stalowej,
- obudowa posiada dwa otwory wyprowadzające do kabli (250x70mm, 1xczęść górna, 1xczęść dolna),
- drzwi przednie z wklejoną szybą hartowaną i zamkiem 1-punktowym, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwieranie drzwi o 180 stopni,
- zdejmowane osłony boczne z zamkiem,
- dwie płaszczyzny 19" pionowych profili montażowych z blachy ocynkowanej, mocowane na poziomych trawersach z rastrem, co 25 mm, minimalna odległość od drzwi przednich 65 mm,
- w dachu szafy otwory przystosowane do montażu modułów wentylacyjnych,
- półka stała 270mm oraz 15 śrub montażowych w standardowym wyposażeniu,
- szafy przeznaczone są do stosowania wewnątrz pomieszczeń;

**Zasilacz UPS typu PW9130i2000R-XL2U**

- topologia: online, podwójna konwersja,
- napięcie znamionowe 220–240V,
- zakres napięcia 120 – 276 VAC (w zależności od obciążenia),
- zakres częstotliwości 40 – 70 Hz (50/60 Hz),
- współczynnik mocy 0,9,
- moc znamionowa (VA/W) 2000/1800,
- połączenia wyjściowe C13 – 8 sztuk , C19 – 1 sztuka, - czas podtrzymania przy 50% obciążenia 24 min.,
- wymiary - 86,5 x 438 x 600 – przystosowany do montażu w szafach rack (2U), - waga 29 kg;

**Listwa zasilania 12V/6A typu LZ-6**

- ilość wejść: 2 (zaciski śrubowe i gniazdo DC: 2,5/5,5),
- ilość wyjść: 6 po max 1A (listwy zaciskowo - śrubowe),
- zabezpieczenie wyjść: 6x bezpieczniki 1A (zwłoczne),
- max. prąd zasilający: 6 A, - max. napięcie: 24 V,
- sygnalizacja działania: diody LED,
- temperatura pracy: -50...+55st C,
- wymiary (szer.x wys.x gł.): 116x90x36mm;

### 3. Elementy systemu kontroli dostępu i domofonowej

#### **Stacja bramowa typu DR-6AM**

- stacja bramowa sześcioprzyciskowa,
- obudowa: metalowa, podtynkowa,
- współpraca z unifonami typu DP-SS,
- kolor srebrny,
- wymiary puszkii podtynkowej 210 x 110 x 60mm,
- wymiary panela nadtynkowego 230 x 125 x 17mm,
- zasilanie DC 12V (300mA),
- okablowanie: 3 przewody (magistrala) + n,
- temperatura pracy -20°C ~ +40°C;

#### **Unifon typu DP-KSS**

- współpraca ze stacją bramową typu DR-6AM,
- napięcie zasilania 9 V z panelu bramowego,
- pobór prądu 150 mA,
- okablowanie: 5 przewodów;

#### **Zamek szyfrowy typu SL 2000**

- napięcie zasilania: 11...15 V,
- pobór prądu: maksymalnie (przy załączonym wyjściu przekaźnikowym): 60 mA,
- maksymalne obciążenie wyjścia przekaźnikowego: 1.5A,
- ochrona antysabotażowa,
- zakres temperatur otoczenia: - 20...+ 60 °C,
- IP65 (do użytku na zewnątrz budynków),
- 55 kodów sterujących przekaźnikowym wyjściem mono-stabilnym (otwieranie drzwi),
- 1 kod sterujący tranzystorowym wyjściem bi-stabilnym (przezbrajanie),
- obudowa metalowa odporna na wandalizm przeznaczone do pracy w warunkach zewnętrznych,
- programowalna długość kodów,
- monostabilne wyjście przekaźnikowe sterujące otwarciem drzwi,
- bistabilne wyjście tranzystorowe dla celów współpracy z systemem alarmowym,
- specjalny kod dla celów programowania,
- nieulotna pamięć ustawień oraz kodów;

#### **Elektrozaczep typu BF 112-21 z pamięcią**

- napięcie: 12 V DC,
- pobór prądu: 230 mA,
- oporność 52 Ω,
- wymiary: wysokość/szerokość/głębokość: 75mm/20mm/28mm, - pamięć mechaniczna;

#### **Zasilacz buforowy typu AWZ230 13,8V/2A/7Ah**

- zasilanie: 230VAC/50Hz,
- wyjście zasilania: 2A/13,8VDC,
- prąd ładowania akumulatora: 0,4A/0,9A,
- akumulator: 7Ah/12V,
- zabezpieczenia: SCP, OLP, OVP, UVP\*, tamper (otwarcie obudowy),
- wyjścia techniczne: EPS - awaria sieci AC, PSU - awaria zasilacza,
- wymiary: W=235 H=235 D=80+8 mm,

### 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 SSWIN, CCTV, kontroli dostępu i domofonowej

##### 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 systemów
- 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 kabli.

###### 5.2.3.1 Instalacja SSWIN

Do wykonania połączeń przewodowych między urządzeniami wchodzącymi w skład systemu 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 SSWIN a przewodami zasilania 230 V AC. Należy unikać prowadzenia przewodów sygnałowych równoległe 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.

###### 5.2.3.2 Instalacja CCTV

Połączenie kamer z rejestratorem DVR wykonać przewodem U/UTP kat. 5e. Zasilanie kamer oraz transmisja obrazu będzie odbywała się po kablu U/UTP kat.5e. Takie rozwiązanie pozwoli w przyszłości na przejście na system monitoringu IP bez potrzeby zmiany okablowania a także na zastosowanie zasilania Power Over Ethernet (POE).

Terminowanie złączy RJ-45 wykonać w standardzie TIA/EIA-568-B. Połączenie grzałek obudów wykonać przewodem OMY 2x1,5 300/500 V. Przewody U/UTP kat 5e prowadzić pod tynkiem w rurach osłonowych typu peschel. Przewody OMY przykryć minimum 0,5 cm warstwą tynku.

#### 5.2.3.3 Instalacja kontroli dostępu i domofonowa

Stację bramową należy zainstalować przed wejściem głównym do przedszkola. Stację bramową projektuje się jako podtynkową. Połączenie stacji bramowej z unifonami wykonać w topologii magistrali przewodami YTDY 16x0,5+ OMY 2x1. Ze względu na dość dużą odległość stacji bramowej od ostatniego unifonu, wszystkie połączenia magistrali i wywołania łączyć dwiema żyłami. Zabrania się prowadzenia obcych sygnałów przewodami przeznaczonymi do instalacji domofonowej oraz prowadzenia przewodów instalacji domofonowej wraz z przewodami instalacji elektrycznej. Należy zachować odstęp min. 15 cm od przewodów instalacji elektrycznej. Unifony należy zamontować w salach zabaw dzieci (pom. 2.10, 2.16, 1.13, 1.19, 1.23).

Zasilanie systemu domofonowego będzie stanowił zasilacz buforowy typu AWZ230.

Zasilanie stacji bramowej należy prowadzić przewodem OMY 2x2,5 od zasilacza buforowego. Od stacji bramowej wyprowadzić przewód OMY 2x1 do zamka szyfrowego.

Zamek szyfrowy zamontować jako podtynkowy, przed wejściem głównym do budynku.

Zasilanie zamka szyfrowego zapewni zasilacz buforowy typu AWZ230 12 V z akumulatorem 7 Ah. Od zasilacza buforowego wyprowadzić przewód 2x(OMY 2x1,5) do zasilania zamka szyfrowego i elektrozaczepu.

Zamek szyfrowy i elektrozaczep muszą być zasilane oddzielną parą przewodów. Od zamka szyfrowego wyprowadzić przewód OMY 2x1,5 do elektrozaczepu. Zamontować elektrozaczep z „pamięć mechaniczną”. Styk sabotażowy zamka szyfrowego połączyć z wejściem na płycie głównej centrali alarmowej.

#### 5.2.4. Montaż centrali i manipulatorów

Centrala posiada własną obudowę. Należy ją zamontować w miejscach wskazanym na rysunku na takiej wysokości aby zapewnić łatwy dostęp w czasie podłączania kabli jak i późniejszej rozbudowy systemu czy też konserwacji. Manipulatory należy zainstalować na wysokości 1,4m. Przy montażu urządzeń stosować się do wytycznych podanych w DTR poszczególnych urządzeń.

#### 5.2.5. Montaż czujek

Czujki zainstalować zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w DTR

#### 5.2.6. Uruchomienie i zaprogramowanie systemu.

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

#### 5.2.7. Szkolenie.

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

#### 5.2.8. 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, Inspektor 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 SSWIN, CCTV, kontroli dostępu i instalacji domofonowej z dokumentacją projektową 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

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót

Dla obmiaru sprzętu przyjmuje się następujące jednostki:

- a) 1 sztuka dla central
- b) 1 sztuka dla manipulatorów
- c) 1 sztuka dla czujek
- d) 1 sztuka dla elementów wykonawczych
- e) 1 m bieżący dla przewodów
- f) 1 m bieżący rur PCV

## 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. Kierownik robót zobowiązany jest do:

- zgłaszania Inwestorowi 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 przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru, - 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,
- zgłoszenia do odbioru instalacji sygnalizacji włamania obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji s sygnalizacji włamania z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę – umożliwiającego uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

8.1.2. Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do: - reprezentowania Inwestora na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, 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 i przekazywania ich do użytkowania.

### 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 a w szczególności instalacji uziemienia i połączeń wyrównawczych. Do odbioru należy przedłożyć

następujące dokumenty :

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- dziennik budowy,
- 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. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze;
- zakup materiałów i urządzeń;
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania;
- wykonanie robót montażowych;
- przygotowanie podłoża,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja; - drobne roboty budowlane: wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia przewodów
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie;
- zaprawa i tynkowanie bruzd
- osadzenie kołków rozporowych;
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do skrzynek,
- wykonanie podłączenia urządzeń;
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych;
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów;
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań;
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych;
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układu;
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył;
- prace porządkowe i doprowadzenie do stanu pierwotnego



## **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.

#### **IV . Kod CPV 45312320-6 - MONTAŻ ANTEN TELEWIZYJNYCH**

##### **1. Wstęp.**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji systemu telewizji RTV+SAT w związku z rozbudową istniejącego budynku przedszkolnego o kuchnię .

Zakres stosowania specyfikacji.

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

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie instalacji kablowej pod tynkowej na podłożu ceglanym, w osłonie rur ochronnych peschel, w rurach osłonowych na tynku - montaż podtynkowych gniazd abonenckich końcowych
- zabudowa masztu antenowego, anten do odbioru programów telewizyjnych, radiowych i satelitarnych
- montaż konwerterów satelitarnych, symetryzatora, multiswitcha - pomiary instalacji kablowych

###### **1.4 Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Przed oddaniem do eksploatacji instalacji należy wykonać kontrolne pomiary elektryczne.

###### **1.6 Zabezpieczenia terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu objętego zakresem prowadzonych robót w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

###### **1.7 Ochrona środowiska w czasie wykonania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie prowadzenia robót Wykonawca będzie podejmował wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu objętego zakresem

prorowadzonych robót oraz będzie unikał 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 środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

#### 1.8 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.9 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 niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych w trakcie prowadzonych robót. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### 1.10 Materiały szkodliwe.

Materiały lub wyroby, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie mogą być dopuszczone do użycia ani wbudowania. Wszelkie materiały użyte do robót, będą miały świadectwo dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę.

#### 1.11 Stosownie 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 prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### 2. Materiały.

Materiały potrzebne do wykonania instalacji należy zestawić zgodnie z zestawieniem materiałów zawartym w projekcie wykonawczym i przedmiarem robót.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów, takiej samej lub wyższej jakości i o tych samych parametrach. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z przedstawicielem Inwestora oraz projektantem. Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania powinny posiadać:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną powyżej.

### 3. Sprzęt.

Prace instalacyjne można wykonywać przy pomocy sprzętu o klasie izolacji do 1kV, przeznaczonego do wykonywania prac elektrycznych. Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

Pomiary wartości elektrycznych należy wykonywać przyrządami pomiarowymi posiadającymi aktualne świadectwo wzorcowania (legalizacji). Kserokopia świadectwa wzorcowania przyrządu powinna stanowić załącznik do protokołu pomiarów.

### 4. Transport.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować sprawne technicznie środki transportu. Materiały i urządzenia należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie w środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń, a opakowania przewożonych materiałów i urządzeń odpowiadają zaleceniom producentów i wymaganiom obowiązujących przepisów transportowych.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## **5. Wykonanie robót.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Zakres wykonywanych robót.**

W celu wykonania instalacji systemu telewizji kablowej RTV+SAT należy:

- wyznaczyć trasy kablowe linii sygnałowych i zasilających,
- wykonać przejścia przez ściany i stropy,
- ułożyć okablowanie w rurach ochronnych peschel i rurach na tynku
- zabezpieczyć wykonane przepusty w tym przepusty pożarowe zgodnie z wymaganiami ochrony przeciw pożarowej,
- zabudować maszt antenowy wraz z antenami do odbioru programów telewizyjnych, radiowych i satelitarnych,
- ukierunkować anteny tak aby uzyskać maksymalną moc odbieranych sygnałów,
- zabudować gniazda abonenckie w miejscach przedstawionych w dokumentacji projektowej,
- wykonać podłączenie masztu antenowego do instalacji odgromowej,
- zabudować i podłączyć symetryzator anten,
- zabudować i podłączyć mieszacz sygnału,
- zabudować i podłączyć konwertery do odbioru programów satelitarnych,
- wykonać kontrolne pomiary wykonanej instalacji,
- przeprowadzić kontrolę prawidłowości działania urządzeń,
- sprawdzić poprawność działania systemu telewizji kablowej RTV+SAT.

### **5.3. Trasowanie.**

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

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

Przejścia tras kablowych przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych i teletechnicznych przez przegrody budowlane muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia przez różne strefy ogniowe powinny być wykonywane w sposób zapewniający wymaganą odporność ogniową.

Rury ochronne peschel należy układać w przygotowanych bruzdach pod tynkiem wewnątrz budynku. Na zewnątrz rury ochronne układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie mocując w sposób odpowiedni w zależności od rodzaju podłoża. Końce rur ochronnych powinny być pozbawione ostrych krawędzi, które mogłyby uszkodzić izolację przewodów. Rury ochronne należy łączyć za pośrednictwem złączek elastycznych.

### **5.6. Układanie przewodów.**

Przed rozpoczęciem układania przewodów w rurach osłonowych, należy rozwinąć odmierzyć i uciąć właściwy odcinek przewodu. Układanie przewodów w rurach osłonowych, należy prowadzić bez zapętleń i skręcania przewodu. Przewód należy układać z

zachowaniem odpowiednich promieni gięcia dla danego typu przewodu zgodnie z parametrami podanymi przez producenta.

Wciąganie przewodów w rury osłonowe należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

#### 5.7. Łączenie przewodów.

W instalacji RTV+SAT łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w urządzeniach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być ocynowane.

#### 5.8. Montaż urządzeń.

Urządzenia i elementy instalacyjne należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne ich osadzenie zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta. Do mocowania mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, elementach konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### 5.9. Podłączenie urządzeń.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami urządzeń powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od urządzenia i warunków technologicznych.

#### 5.10. Zasady wykonywanych robót.

Wszystkie urządzenia i osprzęt należy zainstalować zgodnie z DTR ich producentów oraz zgodnie z właściwymi normami. Szczególną ostrożność należy zachować przy pracach na wysokości.

### 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- poprawność montażu.

Sprawdzenie zgodności polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów. W tym celu należy wykonać następujące pomiary:

- ciągłość pętli linii sygnałowych,
- rezystancję izolacji linii zasilających,

### 7. Obmiar robót.

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową lub przedmiarem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą w celu umówionej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

Jednostką obmiarową jest:

[m] dla instalacji kablowych obejmujących: kable, przewody, rury ochronne,  
[szt.] lub [kpl.] dla pozostałych elementów i urządzeń

### 8. Odbiór robót.

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.

#### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny.

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzony jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

#### 8.2. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych według zasad jak przy końcowym odbiorze robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym. Należy przeprowadzić częściowe badanie pomontażowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu robót.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem. Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez Inspektora Nadzoru w obecności Kierownika Budowy. Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa takie przewiduje.

#### 8.3. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu, jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ostateczny dokonuje komisja powołana przez Inwestora na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej ocenie wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działalności powinna określać umowa.

Do odbioru końcowego muszą być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza albo dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- protokoły pomiarów i badań instalacji,
- protokoły wszystkich częściowych odbiorów technicznych,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
- dokumentacje techniczno-ruchowe zainstalowanych urządzeń albo instrukcje obsługi,
- karty gwarancyjne zainstalowanych urządzeń,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji ewentualnych postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej.

Roboty związane z instalacją RTV+SAT powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne a dostarczone przez Wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli choćby jeden wynik pomiarów, badań i sprawdzenia był negatywny etap prac nie może być przyjęty. W takim przypadku należy Wykonawcy wyznaczyć dodatkowy termin na usunięcie usterek i wad zainstalowanego systemu.

Jeśli wady zainstalowanego systemu polegają na nieestetycznym wykonaniu robót nie rzutującym na poprawną pracę systemu a odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości wykonanego systemu Inwestor może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbiorowych sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli Inwestora i Wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte przez komisję podczas prac odbiorowych,
- ocenę wyników badań i pomiarów,
- wykaz ewentualnych wad i usterek ze wskazaniem terminów ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania instalacji z umową. Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

#### **9. Podstawa płatności.**

Przyjmuje się, że podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową:

[m] dla instalacji kablowych obejmujących: kable, przewody, listwy kablowe, rury ochronne, [szt.] lub [kpl.] dla pozostałych elementów i urządzeń systemu i ustalona dla danej pozycji kosztorysowej na podstawie dostępnych katalogów: Katalogów Nakładów Rzeczowych (KNR), Kosztorysowych Norm Nakładów Rzeczowych (KNNR), Katalogów Norm Pracy (KNP) lub też udokumentowanych kalkulacji własnych Wykonawcy. Ustala się, że za cenę jednostkową przyjmuje się cenę wykonania danej roboty obejmującą koszty wynikające z nakładów bezpośrednich odpowiednich katalogów dla następujących składników: R (robocizna), M (materiały z kosztami zakupu), S (sprzęt technologiczny niezbędny dla wykonania robót) oraz narzutów Kp (kosztów pośrednich), Z (zysku kalkulacyjnego).

Cena jednostkowa powinna obejmować całokształt kosztów związanych z wykonaniem robót opisanych daną pozycją kosztorysową w szczególności z uwzględnieniem wszelkich kosztów dodatkowych nie wyspecyfikowanych w odnośnych katalogach a koniecznych do poniesienia z punktu widzenia technologii realizacji robót.

#### **10. Przepisy związane.**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/2000, poz.1126 ze zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V „Instalacje elektryczne” Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydanie z 1988r.
- Norma PN-EN 50083-3:2002 Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Część 3: Aktywne urządzenia szerokopasmowe dla współosiowych sieci kablowych.
- Norma PN-EN 50083-4:2002 Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Część 4: Pasywne urządzenia szerokopasmowe dla współosiowych sieci kablowych.
- Norma PN-EN 50083-5:2002 Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Część 5: Urządzenia stacji głównej.
- Norma PN-EN 50083-7:2002 Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych. Część 7: Parametry systemowe.

## **V . Kod CPV 45312311-0 - MONTAŻ INSTALACJI PIORUNOCHRONNEJ**

### **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 program zapewnienia jakości (PZJ).

#### **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,

- stali nierdzewnej,

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 pograżania uziomów,
- mierniki do pomiaru rezystancji uziemień i rezystywności gruntu.
- rusztowanie

## 4. Transport

### 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 drut FeZn fi 8mm. Zwody poziome łączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą złączy krzyżowych. Kominy na dachu objąć ochroną odgromową przy użyciu iglic odgromowych o dł.2m wykonanych ze stali nierdzewnej. Wszystkie elementy metalowe dachu jak np. obróbki blacharskie, rynny metalowe i rury spustowe przyłączyć do siatki zwodów za pomocą złączy śrubowych.

5.2. Przewody odprowadzające  
Przewody odprowadzające (drut FeZn fi 8mm) powinny być układane na elewacji budynku na wspornikach. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie między zwodem, a przewodem uziemiającym. Przewody odprowadzające na ścianach budynku montować przy użyciu „rusztowań”. Dopuszcza się prowadzenie przewodów odprowadzających pod ociepleniem ścian pod warunkiem prowadzenia przewodów w rurach izolacyjnych niepalnych ułożonych w bruzdach i przykryciu rur warstwą tynku. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy złączy probierczych montowanych na poziomie ziemi w puszkach izolacyjnych. Połączenia przewodów należy zakonserwować bezkwasową wazeliną, natomiast połączenia podziemne wykonać jako spawane i zakonserwować środkiem bitumicznym.

### **5.3. Uziemienie**

#### **5.3.1. Uziom otokowy**

Do uziemienia urządzenia piorunochronnego należy wykonać nowy uziom poziomy otokowy (typu B) wykonany z płaskownika ocynkowanego o wymiarach FeZn 30x4mm. Uziom ułożyć na głębokości 0,7m w odległości min.1m od krawędzi budynku.

W przypadku konieczności zastosowania dodatkowych uziomów pionowych, należy je pogrążyć w narożach budynku po zewnętrznej stronie uziomu otokowego. Przed podjęciem decyzji o miejscu pogrążenia uziomu należy sprawdzić stan uzbrojenia podziemnego terenu. Należy zachować odległości od urządzeń podziemnego uzbrojenia terenu zgodne z wymaganiami norm. Materiały stosowane do budowy uziomów muszą spełniać wymagania norm w zakresie odporności na korozję.

## **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.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

### **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.

Badania powinny obejmować:

- oględziny,
- sprawdzenie ciągłości i prawidłowości połączeń, - pomiar rezystancji uziemienia

Celem badań jest upewnienie się, że:

- 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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową dla instalacji odgromowej jest: komplet.

#### 8. Odbiór robót

Przy przekazywaniu instalacji odgromowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty: - projektową dokumentację powykonawczą, - protokoły z dokonanych pomiarów, - protokoły z odbioru robót zanikających.

#### 9. 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].

## **VI . Kod CPV 45314320-0 - INSTALOWANIE OKABLOWANIA KOMPUTEROWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji komputerowych w rozbudowywanym budynku przedszkola o kuchnię .

#### **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 komputerowych w budynku przedszkola. W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- instalacja teleinformatyczna
- główny punkt dystrybucyjny

##### **1.3.1. Instalacje teleinformatyczne**

Ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnej dla daty wykonywania dokumentacji wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji. Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji. Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów. System ma posiadać potwierdzoną wydajność do Kat.6A / Klasy E<sub>A</sub>, natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy. Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do

gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych). Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia 600 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH (40 minut odporności na działanie ognia). Okablowanie poziome w budynku 3-kondygnacyjnym obsługiwane jest przez nowo projektowany Główny Punkt Dystrybucyjny GPD-1 zlokalizowaną w Piwnicy w pomieszczeniu nr 0.21 obsługujący nowo zaprojektowane punkty logiczne (szafa stojąca 42U 19" o wymiarach 800x800mm) – co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6A – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla. Należy zastosować modułowe panele 24 portowe ekranowane. Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazda RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic, należy stosować głębokie puszki podtynkowe (np. 60mm). System okablowania telefonicznego obejmuje nowo projektowaną Centralę Telefoniczną wyposażoną w karty z interfejsem RJ45 oraz kable krosowe z zamknięciem na klucz. Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M1L1C1E1 (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

### **1.3.2. Główny Punkt Dystrybucyjny, Punkt Dystrybucyjny**

**Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD)** – szafa typu 42U 19" o wymiarach zewnętrznych 800x800mm, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowana, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami. Szafa stojąca ma być bezwzględnie ustawiona na nóżkach i wypoziomowana przed montażem innych urządzeń.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami..

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją, Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu.

## **2. MATERIAŁY UWAGA**

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA ( W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH
- PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE ( DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA)
- UZYSKANIU AKCEPTACJI INWESTORA, PROJEKTANTA, INSPEKTORA NADZORU.

### **2.1 Ogólne wymagania**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a

także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na Plac Budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamkniętych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji. Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## **2.2. Kable i przewody**

### **2.2.1 Prowadzenie okablowania poziomego**

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

1. w nowo projektowanych korytkach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego;
2. w pomieszczeniach do punktu logicznego – podtynkowo w rurkach typu PESZEL (należy zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic, montaż podtynkowy);

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen), tzn. testowany w pełnym ogniu przy podtrzymaniu transmisji przez min. 40min. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 3mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

### **2.2.2 Prowadzenie okablowania szkieletowego**

Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z elementów trwałych (drabinek) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Przy wytyczaniu trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca

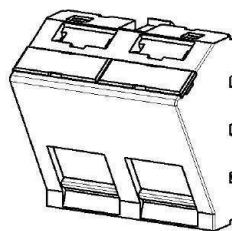
mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia. Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, w przypadku długich tras pionowych zaleca się również wykorzystanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm (kilka zwojów kabla) w celu eliminacji naprężeń występujących w kablach układanych pionowo. Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli opaskami, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

### 2.2.3 Okablowanie telefoniczne

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz centrali telefonicznej. Dla potrzeb sieci telefonicznej projektuje się nową centralę telefoniczną wyposażoną w moduły linii wewnętrznych RJ45. Centrala będzie zamontowana bezpośrednio w szafie. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się to odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonych złączami RJ45.

### 2.3 Punkt logiczny

Punkt końcowy PEL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątovej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapy przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



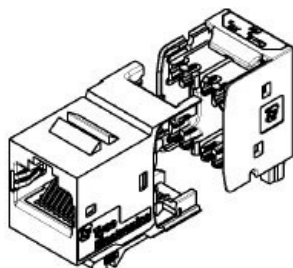
Rys.1. Przykład płyty czołowej skośnej

W opisane płyty czołowe należy zamontować dwa ekranowane dwuelementowe moduły gniazd RJ45 XGA. Ze względu na wymagania Inwestora należy zastosować moduł RJ45 o

zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary: 14,48x20,62x31,82mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów.

Moduł ma posiadać pełne ekranowanie i mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwytu ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja F/FTP) o impedancji falowej 100 Ω.



Rys.2. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 500HMz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.

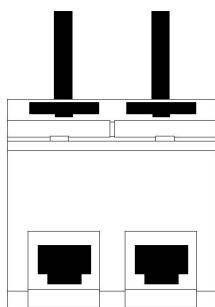
<b>Materiały</b>	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
<b>Charakterystyka elektryczna</b>	
Napięcie przebicia	150V AC
<b>Charakterystyki mechaniczne</b>	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie



Przykładowy widok Punktu Logicznego pokazano na poniższym rysunku.

2x Kabel S/FTP kat.7  
600 MHz (4 pary)



Rys. 3. Konfiguracja Punktu Logicznego.

## 2.4 Medium transmisyjne miedziane

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,6mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną  
(w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.800MHz dla kabla kat.7.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność.

Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułarnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

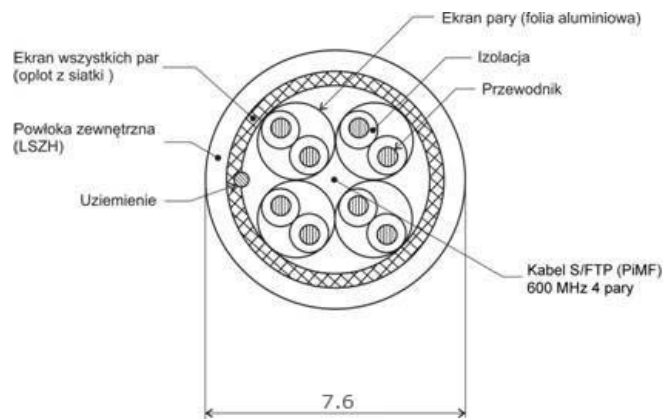
### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji

Opis:	Kabel S/FTP (PiMF) 600 MHz
-------	----------------------------

Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 501731:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	druk 23 AWG (Ø 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,6 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ochrona zewnętrzna:	LSFRZH, kolor biały RAL9010
Ekranowanie par:	jednostronnie laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	opłot ekranujący z siatki stalowej

Tabela 2. Specyfikacja kabla S/FTP 600MHz użytego w projekcie.



Rys. 4 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 600MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

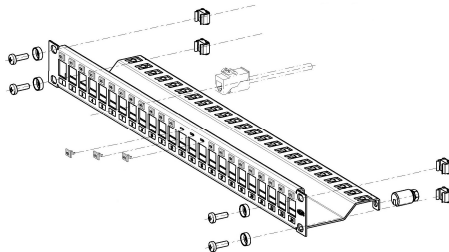
Pasmo przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasmo przenoszenia max.	800MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 ±15 Ohm
V <sub>p</sub>	78%
Opóźnienie	535ns przy 600MHz, 535ns przy 800MHz
Tłumienie:	48dB przy 600MHz; 57,5dB przy 800MHz
NEXT	65dB przy 600MHz
PSNEXT	80dB przy 600MHz, 78dB przy 800MHz

PSELFEXT	35,4dB przy 600MHz; 32,9dB przy 800MHz
RL:	18,8dB przy 600MHz, 18,8dB przy 800MHz
ACR:	min. 16dB przy 600MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Tabela 3. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

### **Panel krosowy systemu modularnego.**

Kable należy zakończyć na ekranowanym 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U, panel krosowy o takiej konstrukcji ma zapewnić zamontowanie 24 oddzielnych modułów RJ45 (zakończenie maksymalnie dla 24 kabli miedzianych) co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panel ma zawierać zacisk uziemiający.



Rys.5 Panel krosowy modularny niezaladowany, 1U

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na regulowanym i zdejmowanym tylnym wsporniku umożliwiającym łatwe układanie kabli dzięki zatrzaskowym organizatorom.

## **2.5 Wymagania gwarancyjne**

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej. Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania). 25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy EA);

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy EA (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

## **2.6 Administracja i dokumentacja**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. 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,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 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.

#### **4.2 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.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Instalacje teleinformatyczne**

##### **5.1.1. 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 rurach instalacyjnych 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 wodociągową 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 teletechniczna powinny być ułożone w taki sposób, aby stanowiły wydzielony ciąg instalacyjny, szczególnie przy prowadzeniu instalacji na wspólnych konstrukcjach wsporczych, na drabinkach itp.

### **5.1.2. 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.

### **5.1.3. 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,

### **5.1.4. 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.

### **5.1.5 Montaż szafy dystrybucyjnej**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Szafę dystrybucyjną stojącą należy ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,

Pomieszczenie dla szaf dystrybucyjnych powinno spełniać następujące wymagania:

- wysokość pomieszczenia powinna wynosić co najmniej 2,4 m,
- temperatura pomieszczenia +20°C,
- temperatury graniczne w pomieszczeniu +5°C do +30°C,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 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.

## **6.2 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. **7. OBMIAR**

## **ROBÓT**

### **7.1. Jednostkami obmiarowymi budowanych instalacji są:**

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca robót zobowiązany jest do przekazywania Zamawiającemu częściowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po wybudowaniu nie będzie możliwa).

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem. Jednostką obmiarową jest: a) dla szaf, tablic – 1 kpl.

b) dla urządzeń, aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.

c) dla kabli i przewodów – 1 m

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru**

Przejęcie 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.

### **8.2 Odbiór końcowy i pomiary**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E<sub>A</sub> / Kategorii 6<sub>A</sub> wg

obowiązujących norm. W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

### **Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej**

1.1. Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

1.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800).

1.3 W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.

1.4. W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

1.5 Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E<sub>A</sub> specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011

1.6 Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

mapę połączeń,  
długość połączeń i rezystancje par,      opóźnienie  
propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,  
tłumienie,  
NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,  
ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,  
ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,  
RL w dwóch kierunkach,

PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).

1.7 Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.

1.8 Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy

1.9 Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego kompletny pomiar tłumienia każdego dwuplexowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):

od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)  
od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)

1.10 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

### **Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

2.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.



2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

### **Wykonać dokumentację powykonawczą.**

3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,

3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

3.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

3.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

### **9.1 Cena wykonania robót obejmuje**

- dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń,
- wykonanie niezbędnych przebiegów, przepustów, wykucie bruzd i wnęk
- wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach, • wykonanie badań i prób pomontażowych.

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 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.

Sprawdzenie. Sprawdzenie 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.

## **10.2 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).