

**SPIS TREŚCI:**

1.1	NAZWA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	4
1.2	PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH .....	4
1.3	OPIS PRACE TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH .....	4
1.4	INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	4
1.5	ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH .....	4
1.6	ZABEZPIECZENIA INTERESÓW OSÓB TRZECICH .....	5
1.6.1	<i>Ochrona środowiska</i> .....	5
1.7	WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY .....	5
1.8	ZAPLECZA DLA POTRZEB WYKONAWCY.....	6
1.9	WARUNKI ORGANIZACJI RUCHU .....	6
1.10	OGRODZENIA.....	6
1.11	ZABEZPIECZENIA CHODNIKÓW I JEZDNI .....	6
1.12	NAZWY I KODY ROBÓT .....	6
1.13	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	6
<b>2</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW .....</b>	<b>6</b>
2.1	OGÓLE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	6
2.2	PRZECHEWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	7
2.3	TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	7
2.4	WARUNKI DOSTAWY MATERIAŁÓW .....	7
2.5	KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW .....	8
2.6	WYMAGANIA MATERIAŁÓW INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH.....	8
2.6.1	<i>System sygnalizacji pożaru SSP</i> .....	8
2.6.2	<i>System kontroli dostępu KD</i> .....	12
2.6.3	<i>System telewizji dozorowej CCTV</i> .....	13
2.6.4	<i>System sygnalizacji włamania i napadu SSWiN</i> .....	19
2.6.5	<i>System okablowania strukturalnego SOS</i> .....	22
<b>3</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>34</b>
4.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	34
4.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWÓZU PO DROGACH PUBLICZNYCH .....	34
<b>5</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH. ....</b>	<b>34</b>
5.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	34
5.2	MONTAŻ TRAS KABLOWYCH .....	35
5.2.1	<i>Trasowanie</i> .....	35
5.2.2	<i>Układanie orurowania i oprzewodowania</i> .....	35
5.2.3	<i>Montaż kabli i przewodów nn</i> .....	35
5.2.4	<i>Kucie wnęk i bruzd</i> .....	36
5.2.5	<i>Montaż osprzętu</i> .....	36
5.2.6	<i>Mocowanie puszek</i> .....	36
5.2.7	<i>Montaż rozdzielnic elektrycznych</i> .....	36
<b>6</b>	<b>KONTROLA, BADANIA I ODBIOR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>38</b>
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT. ....	38
6.2	BADANIA I POMIARY .....	38
6.3	BADANIA I POMIARY INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH.....	38
6.4	BADANIE INSTALACJI SSP. ....	38
6.5	BADANIE INSTALACJI DSO. ....	39

6.6	BADANIE INSTALACJI CCTV. ....	39
6.7	BADANIE INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO. ....	40
6.8	ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I MATERIAŁAMI ....	42
6.9	ODBIÓR KOŃCOWY ....	43
<b>7</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH,.....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA. ....</b>	<b>44</b>

## CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Nazwa przedmiotu zamówienia

Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku przy ul. Kowalskiej 4 w Opolu w zakresie instalacji niskoprądowych.

### 1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie instalacji elektrycznych i niskoprądowych.

### 1.3 Opis prace towarzyszących i robót tymczasowych

Prace tymczasowe i towarzyszące:

- utrzymanie w czystości i porządku stanowiska roboczego,
- wykonanie czynności związanych z likwidacją stanowiska roboczego,
- ogrodzenie terenu budowy i terenu, na którym może wystąpić zagrożenie dla osób postronnych;
- przygotowanie przyłączy mediów do zasilania placu budowy,
- zgłoszenie każdego zakończonego elementu robót zakrywanych inspektorowi nadzoru ,
- transportowanie w poziomie na potrzebną odległość i w pionie na potrzebną wysokość materiałów i elementów i wszelkiego sprzętu pomocniczego niezbędnych do wykonania robót,
- segregowanie i sortowanie materiałów i wyrobów,
- sprawdzanie prawidłowości wykonania robót,
- zabezpieczenie przed zniszczeniem urządzeń stanowiących wyposażenie obiektu,
- niezwłoczne oczyszczenie zabrudzonych elementów obiektu,
- wywóz na składowisko zapewnienie utylizacji gruzu powstałego na skutek prowadzonych robót

### 1.4 Informacje o terenie budowy

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonaniu robót.

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

Teren budowy stanowi teren przy ul. Kowalskiej 4, 45-588 Opole.

### 1.5 Organizacja robót budowlanych

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazd pojazdów, sprzętu Wykonawcy na ten teren oraz określi miejsca przyłączy do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzania ścieków na potrzeby budowy. Roboty należy prowadzić w sposób zorganizowany, bez powodowania kolizji i przestojów, pod nadzorem osób uprawnionych i zgodnie obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach,

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać wymagane, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, zapory, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych, wygody społeczności i innych.

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

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmienionym stanie do czasu odbioru końcowego

## **1.6 Zabezpieczenia interesów osób trzecich**

Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zgłaszania Zamawiającemu przypadków szkód w mieniu osób trzecich związanych z prowadzeniem robót oraz pokrycia wartości szkód lub ich usunięcia o ile powstały one z winy Wykonawcy.

### **1.6.1 Ochrona środowiska**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. W szczególności w zakresie nadmiernego hałasu, w tym ograniczenia hałaśliwych prac w godz. pracy obiektu.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywał teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia.

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

- lokalizację magazynów i składowisk
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed pyłami lub substancjami toksycznymi,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

## **1.7 Warunki bezpieczeństwa pracy**

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

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

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

Szczegóły zawarte są w przedłożonym przez Wykonawcę Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BIOZ).

### **1.8 Zaplecza dla potrzeb wykonawcy**

Usytuowanie zaplecza budowy zostanie uzgodnione z Zamawiającym, mając na uwadze bezpieczeństwo użytkowników budynku.

### **1.9 Warunki organizacji ruchu**

Wykonawca będzie realizować roboty i transport w sposób nie powodujący niedogodności dla użytkowników obiektu, jak również dla mieszkańców i użytkowników terenów nie przylegających bezpośrednio do terenu prowadzenia robót. W przypadku zajścia konieczności ograniczenia dostępności dla użytkowników i innych do miejsc ogólnodostępnych, ciągów komunikacyjnych itp., Wykonawca uzgodni z Zamawiającym obiektu czas i sposób dostępności do przedmiotowych miejsc.

### **1.10 Ogrodzenia**

Wykonawca (w razie potrzeby) wygrodzi cały lub część terenu budowy oraz miejsca w celu składowania tam materiałów budowlanych, gruzu i odpadów w kontenerach, wygrodzenia ewentualnej części magazynowej.

### **1.11 Zabezpieczenia chodników i jezdni**

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania na bieżąco zanieczyszczeń i uszkodzeń chodników i jezdni powstałych w skutek prowadzenia robót.

### **1.12 Nazwy i kody robót**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV) posiadają następujący kody :

ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	CPV 45310000 - 3
ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ OPRAW ELEKTRYCZNYCH	CPV 45311000 - 0
ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW ELEKTRYCZNYCH	CPV 45311100 - L
INSTALOWANIE ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH	CPV 45315700 - 5
INSTALOWANIE INFRASTRUKTURY OKABLOWANIA	CPV 45314300-4
INSTALOWANIE PRZECIWPOŻAROWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH	CPV 45312100-8
INSTALOWANIE SYSTEMÓW ALARMOWYCH I ANTEN	CPV 45312000-7
INSTALOWANIE POŻAROWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH	CPV 45312100-8
INSTALOWANIE ALARMÓW WŁAMANIOWYCH	CPV 45312200-9

### **1.13 Określenia podstawowe**

W niniejszej specyfikacji nie występują określenia wcześniej nie zdefiniowane.

## **2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH I MATERIAŁÓW**

### **2.1 Ogółie wymagania dotyczące materiałów**

Wszelkie parametry produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

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

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia równoważnych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) i uzyskanie akceptacji Zamawiającego oraz Projektanta.

Do wykonania robót w obiektach budowlanych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy wprowadzone do zbioru Polskich Norm, aprobaty techniczne.

## **2.2 Przechowywanie i składowanie materiałów**

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy.

## **2.3 Transport materiałów**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem.

## **2.4 Warunki dostawy materiałów**

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca przedstawi do aprobaty kompletną listę wyrobów i urządzeń, które zastosuje do wykonawstwa. Wykonawca powinien dostarczyć na poparcie katalogi, szkice i rysunki, które ewentualnie będą od niego wymagane.

W zależności od potrzeb Wykonawcy, może być zażądane przedstawienie prototypów, próbek lub montażu prowizorycznych na miejscu robót, aby umożliwić weryfikację niektórych dostaw ze względu na:

- ich zgodność z określeniami i specyfikacjami umowy,
- ich uruchomienie,
- ich połączenie z innymi elementami.

Próbki wyrobów i urządzeń zostaną dostarczone przez Wykonawcę i złożone w baraku na placu budowy. Będą one służyły jako zatwierdzony wzór do realizacji prac. Wykonawca nie może złożyć żadnego zamówienia na urządzenia (chyba że na jego ryzyko), tak długo jak próbka lub odpowiadający prototyp nie zostanie zatwierdzony przez Zamawiającego.

## **2.5 Kontrola jakości materiałów**

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

## **2.6 Wymagania materiałów instalacji niskoprądowych**

### **2.6.1 System sygnalizacji pożaru SSP**

#### **2.6.1.1 Panel sterowania i wyświetlacz z kontrolerem centrali**

- wbudowany wyświetlacz dotykowy LCD o przekątnej min. 5" i rozdzielczości min 320x240 punktów
- programowalne przyciski i wskaźniki w obszarze ekranu dotykowego
- wbudowane trójkolorowe diody LED do bieżącego wskazywania stanu systemu
- wbudowany przełącznik kluczykowy, z dwoma dowolnie programowalnymi położeniami, np.:
  - tryb pracy dziennej i nocnej
- włączanie / wyłączanie lokalnego alarmu
- 
- wbudowana pamięć wewnętrzna z możliwością wyświetlania i wydruku wszystkich zdarzeń
- menu wielojęzyczne w tym język polski
- napięcie robocze w zakresie 20-30VDC
- maksymalny pobór prądu przy 24VDC: w trybie gotowości 135mA, w stanie alarmu 225mA
- wbudowane interfejsy: RS232, USB, magistrala CAN, 2x port Ethernet
- możliwość podłączenia w sieci do 32 kontrolerów, klawiatur wyniesionych czy serwerów OPC
- maksymalna długość połączenia sieciowego: w magistrali CAN – 1000m, sieć Ethernet/światłowód 24-40km
- temperatura pracy od -5 do 50°C
- Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

#### **2.6.1.2 Ręczny ostrzegacz pożarowy**

- identyczna konstrukcja dla zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych
- wersja zewnętrzna wyposażona w płytkę drukowaną o wysokiej wytrzymałości
- natynkowe lub podtynkowe prowadzenie kanału kablowego
- możliwość montażu w skrzynkach z węzłami gaśniczymi
- napięcie zasilania 15-33VDC
- pobór prądu 0,4mA
- stopień ochrony IP52 do zastosowań wewnętrznych i IP54 dla zastosowań zewnętrznych
- temperatura pracy -25 ÷ +70°C dla wersji zewnętrznej i -10 ÷ +55°C dla wersji wewnętrznej
- Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

#### **2.6.1.3 Optyczna czujka dymu**

- wbudowane dwa detektory optyczne – dioda czerwona + dioda niebieska
- możliwość ręcznego lub automatycznego ustawienia adresu czujki na pętli LSN (Local Security Network)
- możliwość monitorowania zakłóceń elektromagnetycznych w otaczającym środowisku
- wykrywanie pożarów w warunkach TF1-TF9
- możliwość dołączania przewodów o przekroju do 2,5mm<sup>2</sup>
- wbudowany specjalny otwór do czyszczenia, zamykany zatyczką, umożliwiający czyszczenie komory optycznej sprężonym powietrzem bez rozkręcania czujki
- podstawa wyposażona w mechaniczną blokadę zapobiegającą wyjęciu czujki

- możliwość malowania podstawy i obudowy czujki w celu dostosowania jej do otoczenia
- napięcie pracy 15 VDC do 33 VDC
- pobór prądu <0,55 mA
- wymiary z podstawą  $\varnothing$  12 x 6,35 cm
- temperatura pracy -20°C do +65°C
- wilgotność względna 95% (bez kondensacji)
- dopuszczalna prędkość ruchu powietrza 20m/s
- stopień ochrony zgodnie z normą EN 60529 IP40, IP 43 wraz z podstawą czujki z uszczelnieniem do wilgotnych pomieszczeń
- programowalna czułość części optycznej zgodnie z normą EN-54-7

#### **2.6.1.4 Wskaźnik zadziałania czujki**

- pole widzenia 360° — zarówno w przypadku montażu ściennego, jak i sufitowego
- uchwyt na wiązkę przewodów i otwory z każdej strony obudowy
- wbudowana wydajna dioda LED
- pobór prądu 3mA
- dopuszczalna powierzchnia przekroju żyły 0,45–1,4 mm
- wymiary 85 x 85 x 29 mm
- temperatura pracy od -20°C do +65°C
- wilgotność względna < 95% (bez kondensacji)
- stopień ochrony zgodnie z normą IEC 60529 IP40

#### **2.6.1.5 Sygnalizator akustyczno-głosowy**

- praca w pętli adresowalnej
- 28 fabrycznie zaprogramowanych sygnałów z sekwencją „sygnał, komunikat głosowy, sygnał, komunikat głosowy”
- dostępne min. 4 komunikaty głosowe w 7 językach
- synchronizacja sygnalizatorów akustycznych
- głośność w zakresie 91-95dB w zależności od rodzaju sygnału akustycznego
- zakres częstotliwości 440 Hz - 2,90 kHz
- indywidualne programowanie wybranych sygnałów za pomocą oprogramowania do konfiguracji
- obudowa w kolorze białym lub czerwonym
- napięcie pracy 15 VDC ÷ 33 VDC
- pobór prądu: czuwanie < 2,3 mA, w alarmie  $\leq$  15 mA
- możliwy przekrój przewodów 0,6 mm<sup>2</sup> - 2,5 mm<sup>2</sup>
- wymiary 105 x 105 x 95 mm
- temperatura pracy -10°C ÷ +55°C
- wilgotność względna maks. 95%
- stopień ochrony (norma EN60529) IP42
- Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

#### **2.6.1.6 Liniowa czujka dymu**

- możliwość podłączenia dwóch głowic/czujek do jednego kontrolera systemu
- dwie pary przekaźników pożaru i usterek (jedna para na czujkę)
- nadajnik i odbiornik umieszczone w zwartej obudowie
- zintegrowany wskaźnik laserowy ułatwiający zestrzajanie



- zasięg na odległość od 8 do 100m
- nadajnik z niewidoczną wiązką podczerwieni (850 nm) ogniskowaną w obiektywie
- możliwość regulacji progowej wartości zadziałania
- regulowana czułość aktywacji alarmu w odstępach co 1%
- możliwość sterowania i konfigurowania wszystkich parametrów każdego modułu czujki za pomocą kontrolera systemu z wyświetlaczem LCD
- wyjście alarmowe w postaci bezpotencjałowego zestyku przełącznego
- odległość instalacyjna od stropu  $0,3 \div 0,6$  m
- napięcie pracy 14 VDC (-10%)  $\div$  36 VDC (+10%)
- pobór prądu dla dwóch głowic/czujek: w stanie czuwania  $\leq 8,5$  mA przy napięciu stałym 36 V, w trybie zestrzania  $\leq 37$  mA przy napięciu stałym 36 V
- obciążalność przekaźnika alarmu i awarii 100 mA przy 36 V
- wymiary czujki 134 x 131 x 134 mm, zwierciadła pryzmatycznego 100 x 100 x 10 mm, kontrolera 202 x 230 x 87 mm
- stopień ochrony zgodnie z normą EN 60529 IP54
- temperatura pracy  $-10 \div 55^{\circ}\text{C}$
- tolerancja odchylenia od osi: czujka  $\pm 0,3^{\circ}$ , zwierciadło pryzmatyczne  $\pm 5,0^{\circ}$

#### **2.6.1.7 Moduł sterująco-monitorujący niskonapięciowy**

- 1 wyjście sterujące + 8 niezależnych wejść monitorujących
- możliwość wyboru funkcji monitorowania (EOL lub styk) niezależnie dla każdego z 8 wejść
- maks. prąd przełączania: 2 A / 30 VDC
- wbudowane dwa izolatory zwarc
- ręczne lub automatyczne adresowanie modułu w pętli
- złącza dodatkowego zasilania z mocowaniami do połączeń przelotowych
- napięcie wejściowe 15 VDC - 33 VDC
- maksymalny pobór prądu 5,5 mA
- przekaźnik (niskiego napięcia) (NC / COM / styk NO)
- min. prąd przełączania 0,01 mA
- min. napięcie przełączania 10 mVDC
- połączenia przy pomocy zacisków śrubowych, średnica żyły w zakresie  $0,6 \text{ mm}^2$  do  $3,3 \text{ mm}^2$
- wymiary 140 x 200 x 48 mm (szer. x wys. x gł.)
- temperatura pracy  $-20 \div +65^{\circ}\text{C}$
- dopuszczalna wilgotność względna  $< 96\%$  (bez kondensacji)
- stopień ochrony zgodnie z IEC 60529 IP54

#### **2.6.1.8 Moduł wielowyjściowy niskonapięciowy**

- 8 niezależnych wyjść przekaźnikowych
- maks. prąd przełączania: 2 A / 30 VDC
- wbudowane dwa izolatory zwarc
- ręczne lub automatyczne adresowanie modułu w pętli
- złącza dodatkowego zasilania z mocowaniami do połączeń przelotowych
- napięcie wejściowe 15 VDC - 33 VDC
- maksymalny pobór prądu 3,55 mA
- 8 przekaźników (niskiego napięcia) (styk NC / COM / styk NO)
- min. prąd przełączania 0,01 mA
- min. napięcie przełączania 10 mVDC

- połączenia przy pomocy zacisków śrubowych, średnica żyły w zakresie 0,6 mm<sup>2</sup> do 3,3 mm<sup>2</sup>
- wymiary 140 x 200 x 48 mm (szer. x wys. x gł.)
- temperatura pracy -20 ÷ +65°C
- dopuszczalna wilgotność względna < 96% (bez kondensacji)
- stopień ochrony zgodnie z IEC 60529 IP54

#### **2.6.1.9 Moduł sterujący monitorujący wysokonapięciowy**

- 2 niezależne wyjścia przekaźnikowe (typu C) + 2 wejścia sygnałów zwrotnych
- możliwość wyboru funkcji przekaźnika lub funkcji sterowania wentylatorem
- maks. prąd przełączania: 10A / 230 VAC/ 24VDC, 6A/30VDC
- wbudowane dwa izolatory zwarć
- ręczne lub automatyczne adresowanie modułu w pętli
- panel wskaźników LED wyświetlający stan pracy z opcją wyłączenia
- napięcie wejściowe 15 VDC - 33 VDC
- maksymalny pobór prądu 17,15 mA
- maksymalny czas zwłoki styku normalnie zamkniętego (NC) 9ms
- dostępność wersji z obudową do montażu natynkowego lub z adapterem na szynę DIN
- wymiary: wersja natynkowa 12,6 x 12,6 x 7,1 cm, wersja na szynę DIN 11 x 11 x 4,8 cm
- temperatura pracy -20 ÷ +50°C
- dopuszczalna wilgotność względna < 96%
- stopień ochrony zgodnie z IEC 60529: wersja natynkowa IP54, wersja na szynę DIN IP30

#### **2.6.1.10 Zasilacz do systemów pożarowych**

- dostępność modeli od 2 do 7A@27,6VDC
- dwa niezależne wyjścia zabezpieczone przed zwarciem
- kompensacja temperaturowa napięcia ładowania baterii
- pomiar rezystancji obwodu baterii
- sygnalizacja niskiego napięcia baterii
- zabezpieczenie baterii przed całkowitym rozładowaniem
- sygnalizacja uszkodzenia obwodu ładowania
- sygnalizacja niskiego napięcia wyjściowego
- sygnalizacja uszkodzenia zasilacza
- zabezpieczenie przed przepięciem
- zabezpieczenie przed przeciążeniem
- sterowane wyjście przekaźnikowe EXT0
- zdalny test akumulatorów
- pomiar napięcia sieci zasilającej 230V AC
- sygnalizacja optyczna – wyświetlacz LED
- tamper otwarcia obudowy
- zgodność z wymaganiami norm PN-EN 54-4, PN-EN12101-10 oraz pkt. 12.2 wg Rozp. MSWiA z dn.20.06.2007
- miejsce na akumulatory 2x17-26-40Ah/12V
- sprawność 84%
- zdalny monitoring (opcja: WiFi, Ethernet, RS485, USB)
- napięcie zasilania 230V AC (-15%/+10%)
- pobór prądu 0,95A @230V AC

- Świadectwo Dopuszczenia CNBOP

## **2.6.2 System kontroli dostępu KD**

### **2.6.2.1 Kontroler systemu KD**

- modułowy kontroler zarządzający dla 4 czytników Wiegand (od jednego do czterech przejść) z możliwością rozszerzenia o kolejne 4 porty Wiegand (łącznie od 1 do 8 przejść)
- wbudowana karta Compact Flash 2GB
- komunikacja systemowa za pomocą sieci TCP/IP
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego
- możliwość pracy offline (bez komunikacji z serwerem oraz stacjami roboczymi)
- 8 wejść monitorujących i 8 wyjść przekaźnikowych z możliwością ustawienia:
  - trybu napięciowego korzystając z wewnętrznego napięcia zasilacza
  - trybu beznapięciowego dla zasilacza zewnętrznego (tryb bezprądowy)
  - trybu obciążenia rezystancyjnego
  - obciążenia indukcyjnego - obejście przez zastosowanie diod ładunkowych
- możliwość rozszerzenia ilości czytników i wejść/wyjść za pomocą dodatkowych modułów
- zabezpieczenie antysabotażowe
- instalacja w dedykowanej skrzynce montażowej z osprzętem zasilania i akumulatorem
- wbudowane porty RS485 (2- lub 4-żyłowy), RS232, Ethernet 10/100BaseT (TCP/IP) ze złączem RJ45
- temperatura pracy 0°C do +45°C
- montaż na szynie DIN
- 3-letnia gwarancja producenta

### **2.6.2.2 Moduł rozszerzeń wejść / wyjść**

- połączenie RS485 z kontrolerem głównym
- dostępne trzy wersje: 8 wejść i 8 wyjść, 16 wejść i 16 wyjść oraz 16 wejść
- stan wejść i wyjść prezentowany na wyświetlaczu kontrolera głównego
- rozbudowa kontrolera do maksymalnie 56 sygnałów wejściowych i wyjściowych
- maksymalne napięcie przełączania: 30 VDC
- maksymalny prąd przełączania: 1,25 A
- montaż na szynie DIN
- temperatura 0 ÷ +45°C

### **2.6.2.3 Zasilacz systemu KD**

- możliwość wyboru wyjścia napięcia 12 VDC lub 24 VDC
- obsługa akumulatorów 12 V/7 Ah, 12 V/14 Ah i 24 V/7 Ah
- możliwość wyboru wyjścia prądowego 5 A przy 12 VDC lub 2,5 A przy 24 VDC
- regulacja napięcia ładowania akumulatora + zabezpieczenie przed przepięciem
- montaż na szynach DIN w dedykowanych obudowach kontrolera
- napięcie wejściowe: 100–240 VAC
- prąd wyjściowy do ładowania akumulatora: tryb 12 V 700 mA, tryb 24 V 350 mA
- zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatora
- temperatura pracy -5°C - +50°C

#### **2.6.2.4 Czytniki**

- czytniki zbliżeniowe obsługujące zapis danych uwierzytelniających na kartach kodowanych i pilotach MIFARE classic i DESFire EV1
- wbudowane dwa interfejsy: RS485 i Wiegand 26-bitów
- dostępna wersja z klawiaturą numeryczną
- możliwość montażu na ścianie lub ościeżnicy
- trzy wskaźniki LED i sygnał dźwiękowy
- napięcie wejściowe 8,5 V do 16 VDC
- zasięg odczytu kart ISO: > 3 cm
- obsługiwane karty: MIFARE 13,56 MHz, ISO 14443 typ A
- zabezpieczenie antysabotażowe
- odporność na wodę i czynniki atmosferyczne — IP65
- odporność na promieniowanie UV
- temperatura pracy -25°C do 65°C
- wymiary (długość x szerokość x głębokość): 137 mm x 44 mm x 27,5 mm

#### **2.6.2.5 Przycisk ewakuacyjny**

- przycisk wyjścia awaryjnego wciskany - praca resetowalna lub nieresetowana, kolor zielony
- styk podwójny 125/250VAC 12A
- wskaźnik zadziałania w postaci diody LED
- klasa szczelności IP44
- temperatura pracy -10~55°C
- wymiary 84x84x55mm

#### **2.6.2.6 Przycisk wyjścia**

- przycisk wyjścia dla przejść jednostronnych
- obudowa natynkowa lub wtynkowa
- sposób załączania: NO/NC/COM chwilowy zwierny/rozwierny
- temperatura pracy: -10~+55°C
- wymiary: 85x72x20

### **2.6.3 System telewizji dozorowej CCTV**

#### **2.6.3.1 Kamera kopułowa wewnętrzna min. 1080p z podwyższoną dynamiką**

- szeroki zakres dynamiki HDR min. 90dB zapewniający jednoczesną widoczność szczegółów w jasnych i ciemnych obszarach obrazu
- funkcja automatycznej, zdalnej regulacji ogniskowej obiektywu 3-9mm lub 10-23mm umożliwiającą zmianę parametrów zoomu i ostrości bez konieczności otwierania kamery
- rozdzielczość 1920x1080 - skanowanie progresywne
- kąty widzenia: z obiektywem 3-9mm Szeroki: 83° x 45° (poz. x pion.) Teleobiektyw: 28° x 15° (poz. x pion.), z obiektywem 10-23mm Szeroki: 24° x 13° (poz. x pion.) Teleobiektyw: 10,9° x 6° (poz. x pion.)
- bezpośredni przesył materiału do macierzy iSCSI także w przypadku uszkodzenia serwera z platformą zarządzającą CCTV
- wewnętrzne gniazdo kart SDHC, SDXC i microSD obsługujące pojemności do 2TB
- wbudowana IVA Inteligentna Analiza Obrazu

- obudowa wandaloodporna z odlewanego aluminium i poliwęglanową szybą spełniająca normę IK10 zapewniająca ochronę przed wodą i kurzem zgodnie z wymaganiami normy IP 66 (NEMA 4X)
- kopuła poliwęglanowa, przezroczysta z powłoką odporną na zarysowania i nieprzepuszczającą promieni ultrafioletowych
- opcjonalne dedykowane do tego modelu kamery uchwyty: ścienny, zwieszany na rurze, narożny, masztowy
- możliwość montażu natynkowego, ściennego, narożnego lub w suficie podwieszanym
- obsługa trójpoziomowej ochrony za pomocą hasła oraz uwierzytelnianie 802.1x. oraz certyfikat SSL zapisany w kamerze.
- możliwość zainstalowania opcjonalnej lokalnej licencji na szyfrowanie umożliwiającej niezależne zaszyfrowanie kanału wizyjnego i dźwiękowego algorytmem AES przy użyciu kluczy 128-bitowych
- zgodność ze specyfikacją Profilu S normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- obsługa funkcji Auto-MDIX, pozwalającej używać kabli krosowych lub prostych
- zasilanie PoE, 24VAC/12VDC
- pobór prądu: 600 mA (12 VDC), 500 mA (24 VAC), 175 mA (PoE 48 VDC)
- pobór mocy 7,2W
- standard PoE IEEE 802.3af (802.3at Typ 1)
- kompresja obrazu H.264 (ISO/IEC 14496-10), M-JPEG, JPEG
- maskowanie stref prywatności dla czterech odrębnych obszarów
- analogowe wyjście wizyjne CVBS-BNC
- jedno monofoniczne liniowe wejście i wyjście audio
- 2 wejścia i 1 wyjście alarmowe
- wewnętrzna pamięć RAM umożliwiająca rejestrację materiału z 10s przed wystąpieniem alarmu
- wymiary obudowy 158 x 124 mm
- zakres regulacji: Obrót 360°, pochylenie 90°, skręt  $\pm 90^\circ$
- temperatura pracy -30 ÷ 50°C

#### **2.6.3.2 Kamera kopułowa wewnętrzna min. 1080p**

- funkcja automatycznej, zdalnej regulacji ogniskowej obiektywu 3-9mm lub 10-23mm umożliwiająca zmianę parametrów zoomu i ostrości bez konieczności otwierania kamery
- rozdzielczość 1920x1080 - skanowanie progresywne
- kąty widzenia: z obiektywem 3-9mm Szeroki: 121° x 62° (poz. x pion.) Teleobiektyw: 38° x 21° (poz. x pion.), z obiektywem 10-23mm Szeroki: 34° x 18° (poz. x pion.) Teleobiektyw: 14,8° x 8,3° (poz. x pion.)
- bezpośredni przesył materiału do macierzy iSCSI także w przypadku uszkodzenia serwera z platformą zarządzającą CCTV
- wewnętrzne gniazdo kart SDHC, SDXC i microSD obsługujące pojemności do 2TB
- wbudowana IVA Inteligentna Analiza Obrazu
- obudowa wandaloodporna z odlewanego aluminium i poliwęglanową szybą spełniająca normę IK10 zapewniająca ochronę przed wodą i kurzem zgodnie z wymaganiami normy IP 66 (NEMA 4X)
- kopuła poliwęglanowa, przezroczysta z powłoką odporną na zarysowania i nieprzepuszczającą promieni ultrafioletowych

- opcjonalne dedykowane do tego modelu kamery uchwyty: ścienny, zwieszany na rurze, narożny, masztowy
- możliwość montażu natynkowego, ściennego, narożnego lub w suficie podwieszanym
- obsługa trójpoziomowej ochrony za pomocą hasła oraz uwierzytelnianie 802.1x. oraz certyfikat SSL zapisany w kamerze.
- możliwość zainstalowania opcjonalnej lokalnej licencji na szyfrowanie umożliwiającej niezależne zaszyfrowanie kanału wizyjnego i dźwiękowego algorytmem AES przy użyciu kluczy 128-bitowych
- zgodność ze specyfikacją Profilu S normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- obsługa funkcji Auto-MDIX, pozwalającej używać kabli krosowych lub prostych
- zasilanie PoE, 24VAC/12VDC
- pobór prądu: 600 mA (12 VDC), 500 mA (24 VAC), 175 mA (PoE 48 VDC)
- pobór mocy 7,2W
- standard PoE IEEE 802.3af (802.3at Typ 1)
- kompresja obrazu H.264 (ISO/IEC 14496-10), M-JPEG, JPEG
- maskowanie stref prywatności dla czterech odrębnych obszarów
- analogowe wyjście wizyjne CVBS-BNC
- jedno monofoniczne liniowe wejście i wyjście audio
- 2 wejścia i 1 wyjście alarmowe
- wewnętrzna pamięć RAM umożliwiająca rejestrację materiału z 10s przed wystąpieniem alarmu
- wymiary obudowy 158 x 124 mm
- zakres regulacji: Obrót 360°, pochylenie 90°, skręt  $\pm 90^\circ$
- temperatura pracy -30 ÷ 50°C

#### **2.6.3.3 Kamera panoramiczna 180/360° 12MPx**

- wysoka rozdzielczość 12MPx 2640x2640 (360°) i 3648x2160 (180°) z odświeżaniem 30 obrazów/s.
- obiektyw stałogniskowy z korekcją podczerwieni 2,1mm (180°) lub 1,6mm (360°)
- funkcja prostowania obrazu w kamerze lub po stronie stacji klienckiej
- funkcja E-PTZ z elektronicznym sterowaniem obracaniem, przechylaniem i powiększaniem obrazu
- sześć trybów widoku dla kamery z kątem 360°: panoramiczny podwójny 2560x1440, wirtualny E-PTZ 1280x720, widok NSEW „cztery strony świata” 5120x720, podział quad 2560x1440, panorama 2640x960
- trzy tryby widoku dla kamery z kątem 180°: panoramiczny 3648x1080, wirtualny E-PTZ 1920x1080, widok korytarza 1420x1280
- promień pokrycia obszaru chronionego przy montażu kamery 360° na wysokości 3m: detekcja 20pix/m – promień 24m, klasyfikacja 40pix/m - 13m, rozpoznanie 60pix/m – 9m, identyfikacja 150pix/m – 4m
- promień pokrycia obszaru chronionego przy montażu kamery 180° na wysokości 3m: detekcja 20pix/m – promień 32m, klasyfikacja 40pix/m - 18m, rozpoznanie 60pix/m – 12m, identyfikacja 150pix/m – 6m
- zakres dynamiki 92dB
- bezpośredni przesył materiału do macierzy iSCSI także w przypadku uszkodzenia serwera z platformą zarządzającą CCTV
- wewnętrzne gniazdo kart SDHC, SDXC i microSD obsługujące pojemności do 2TB

- wbudowana IVA Inteligentna Analiza Obrazu na pełnym panoramicznym widoku ogólnym
- funkcja powiadamiania w wiadomości e-mail lub sms o zaistniałym alarmie
- opcjonalne, dedykowane do tego modelu kamery, uchwyty: puszka natynkowa, zwieszany na rurze
- możliwość montażu natynkowego bądź wpuszczanego (sufitowy i ścienny) lub zwieszanie na uchwycie rurowym
- obsługa trójpoziomowej ochrony za pomocą hasła oraz uwierzytelnianie 802.1x. oraz certyfikat SSL zapisany w kamerze.
- możliwość zainstalowania opcjonalnej lokalnej licencji na szyfrowanie umożliwiającej niezależne zaszyfrowanie kanału wizyjnego i dźwiękowego algorytmem AES przy użyciu kluczy 128-bitowych
- zgodność ze specyfikacją Profilu S normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- obsługa funkcji Auto-MDIX, pozwalającej używać kabli krosowych lub prostych
- zasilanie PoE 48VDC
- pobór prądu: 200 mA
- standard PoE IEEE 802.3af (802.3at typ 1)
- kompresja obrazu H.264 (MP), M-JPEG,
- wbudowany mikrofon z alarmem dźwiękowym z opcją trwałej blokady za pomocą klucza bezpieczeństwa
- wewnętrzna pamięć RAM umożliwiająca rejestrację materiału z 10s przed wystąpieniem alarmu
- wymiary obudowy 158 x 33 mm
- temperatura pracy -20 ÷ 40°C

#### **2.6.3.4 Kamera w zintegrowanej obudowie tulejowej min. 1080p**

- funkcja automatycznej, zdalnej regulacji ogniskowej obiektywu 2,7-12mm umożliwiająca zmianę parametrów zoomu i ostrości bez konieczności otwierania kamery
- obiektyw z korekcją IR o kątach widzenia: w poziomie 32-100°, w pionie 18-53°
- rozdzielczość 1920x1080 z odświeżaniem 30 obrazów/s.
- wbudowany oświetlacz podczerwieni z 4 wysokowydajnymi diodami LED 850nm o zasięgu 30m
- funkcja „anty-mgła” automatycznie dostosowująca parametry kamery w celu uzyskania wyraźniejszego obrazu w warunkach mgły i dni deszczowych
- bezpośredni przesył materiału do macierzy iSCSI także w przypadku uszkodzenia serwera z platformą zarządzającą CCTV
- wewnętrzne gniazdo kart SDHC, SDXC i microSD obsługujące pojemności do 2TB
- obudowa tulejowa z aluminium z puszką do montażu powierzchniowego IP66 i stopniem odporności na uderzenia IK08
- możliwość montażu natynkowego, ściennego, sufitowego bądź na maszcie z dodatkowym adapterem
- obsługa trójpoziomowej ochrony za pomocą hasła oraz uwierzytelnianie 802.1x. oraz certyfikat SSL zapisany w kamerze.
- zgodność ze specyfikacją Profilu S normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- obsługa funkcji Auto-MDIX, pozwalającej używać kabli krosowych lub prostych
- zasilanie PoE, 24VAC/12VDC
- pobór mocy: PoE (12 W), 24VAC (12.1 W), 12 VDC (13.2 W)
- standard PoE IEEE 802.3af (802.3at Typ 1)

- kompresja obrazu H.264 (MP), M-JPEG
- maskowanie stref prywatności dla ośmiu odrębnych obszarów
- znakowanie materiału video: wyłączone/ MD5 / SHA-1 / SHA-256
- analogowe wyjście video CVBS-BNC
- 1 wejście/ 1 wyjście alarmowe
- Wejście/ wyjście audio
- wewnętrzna pamięć RAM umożliwiająca rejestrację materiału z 10s przed wystąpieniem alarmu
- wymiary obudowy 271 x 90 x 90 mm
- zakres regulacji: Obrót 360°, pochylenie 90°, skręt 360°
- temperatura pracy -30 ÷ 60°C
- obiektyw z korekcją IR 4,3-129mm o kątach widzenia 2,3-65°
- rozszerzony zakres dynamiki do 90dB
- rozdzielczość 1920x1080 z odświeżaniem 30 obrazów/s.
- funkcja „anty-mgła” automatycznie dostosowująca parametry kamery w celu uzyskania wyraźniejszego obrazu w warunkach mgły
- wbudowany algorytm stabilizacji obrazu, pozwalający wykrywać wibracje ciągłe i korygować poruszone ujęcie zarówno w osi pionowej, jak i poziomej
- pięć wstępnie zaprogramowanych, konfigurowalnych trybów użytkownika, zoptymalizowanych pod kątem najlepszych ustawień dla różnych warunków środowiskowych
- obsługa 256 położeń zaprogramowanych oraz dwóch rodzajów tras dozorowych: trasy wstępnie zaprogramowane oraz trasy zapisu i odtwarzania.
- prędkość obrotu/pochylenia w zakresie od 0,1°/s. do 400°/s.: obrotu 400°/s. oraz zmiany pochylenia między położeniami zaprogramowanymi rzędu 300°/s.,
- kąt pochylenia kamery min. 15° powyżej linii horyzontu
- możliwość skonfigurowania standardowej, wstępnie zaprogramowanej trasy składającej się z 256 sekwencyjnych położeń zaprogramowanych z możliwością ustawienia czasu przełączania między nimi
- bezpośredni przesył materiału do macierzy iSCSI także w przypadku uszkodzenia serwera z platformą zarządzającą CCTV
- wewnętrzne gniazdo kart SDHC, SDXC i microSD obsługujące pojemności do 2TB
- obudowa wariantowa do zastosowań zewnętrznych/wewnętrznych z uchwytami do montażu ściennego, narożnego, zwieszanego na rurze czy wpuszczanego w sufit podwieszany.
- stopień ochrony obudowy: wpuszczane w sufit IP54 z IK8, wersje wewnętrzne/zewnętrzne do zwieszania IP66, NEMA 4X
- dedykowany moduł konwertera światłowodowego do montażu w module zasilacza kamery
- dwukierunkowe audio wejście/wyjście
- 7 wejść alarmowych i 4 wyjścia
- zgodność ze specyfikacją Profilu S normy ONVIF (Open Network Video Interface Forum)
- obsługa funkcji Auto-MDIX, pozwalającej używać kabli krosowych lub prostych
- zasilanie PoE (High PoE), 24VAC
- standard PoE IEEE 802.3at klasa 4 - HighPoE
- maksymalny pobór mocy: wersje sufitowe 24W, wersje do zwieszania z włączonymi grzałkami 60W



- kompresja obrazu H.264 (ISO/IEC 14496-10), M-JPEG, JPEG
- maskowanie 24 stref prywatności do 8 w ramach jednej sceny
- rozmiar kopułki 153,1 mm
- temperatura pracy  $-40 \div 55^{\circ}\text{C}$
- praca wersji zewnętrznych w warunkach wilgotności 100% z możliwością kondensacji

#### **2.6.3.5 Macierz rejestrująca iSCSI**

- kontroler z 12 wewnętrznymi dyskami twardymi 6TB i możliwością podłączenia do 190 dysków dla obsługi całego kompleksu budynków za pomocą modułów rozszerzeń wyposażonych w interfejs SAS
- konfigurowalna sprzętowa ochrona RAID5 lub RAID 6
- wyposażona w nadmiarowe zasilacze i wentylatory z możliwością wymiany w czasie pracy
- dwa porty 10 Gigabit Ethernet zapewniające szybkie połączenia iSCSI
- w pełni modułowa konstrukcja objęta 3 letnią ochroną usług z reakcją następnego dnia roboczego
- obsługa dysków SAS o pojemności od 2 do 6TB
- pojemność netto: w konfiguracji RAID-5 12x6TB min. 61TB, RAID-6 12x6TB min. 55TB
- minimalna przepustowość: RAID-5 - 650Mb/s., RAID-6 – 150Mb/s.
- pamięć systemowa RAM 4GB
- wbudowane interfejsy: 2 porty zarządzania 100 Mb/s., + 2 porty 1/10 Gigabit Ethernet, kable miedziane
- napięcie znamionowe 230VAC
- maksymalny prąd roboczy 2,15A
- wbudowane 2 akumulatory litowo-jonowe
- Wymiary jednostki 86,4 x 482,6 x 552,5 mm (wys. x szer. x dł.)
- temperatura pracy  $10 \div 40^{\circ}\text{C}$

#### **2.6.3.6 Serwer zarządzający**

- wysokowydajny 6-rdzeniowy procesor Intel Xeon E5-2620v3 (2,4 GHz)
- pamięć RAM do 16 GB (4x4GB) w postaci modułów RDIMM
- jedna czteroportowa serwerowa karta sieciowa Gigabit
- obudowa 2U do montażu w szafie Rack 19"
- 3 moduły DIMM na kanał pamięci DDR4 o maksymalnej pamięci 1,5 TB
- wbudowany kontroler pamięci masowej RAID-1 dla pełnej ochrony danych systemu operacyjnego
- napęd optyczny DVD SATA
- system MS Windows Serwer 2012 R2 Standard Edition lub nowszy, 64-bitowy
- szyny przesuwne oraz dźwignie zwalniające umożliwiające szybki dostęp do serwera
- zakres napięcia 200-240VAC
- zasilacz o mocy 500W
- temperatura pracy  $10-35^{\circ}\text{C}$
- wymiary 8,73 x 44,55 x 73,02 cm (wys. x szer. x dł.)
- 3 letnia ochrona z usługą reakcji następnego dnia roboczego

#### **2.6.3.7 Stacja operatorska**

- wysokowydajny 4-rdzeniowy procesor Intel Xeon E5-1620 v3 (3,5 GHz, pamięć podręczna 10 MB, prędkość pamięci 2133 MHz)

- pamięć RAM 8 GB (2x4GB)
- wbudowane dwie dwumonitorowe karty graficzne z pamięcią min. 4GB
- zasilacz 700 W o sprawności min. 90%
- wbudowany dysk systemowy SATA min. 500GB
- akcesoria: mysz + klawiatura USB
- napęd 16X DVD± RW SuperMulti SATA
- pojedynczy zintegrowany port Gigabit Ethernet
- temperatura pracy 5-35°C
- obudowa 4U typu wieża ze stojakiem
- wymiary 43,2 x 16,9 x 44,5 cm (szer. x wys. x gł.)
- 3 letnia ochrona z usługą reakcji następnego dnia roboczego
- 4 monitory przemysłowe:
  - LED 32" o rozdzielczości Full HD 1920 x 1080 i kontraście min. 3000:1
  - format obrazu 16:9 z podświetleniem przez okres 50000 h do pracy 24/7 z obrazami statycznymi
  - kąt widzenia w poziomie/w pionie 178°
  - wejścia HDMI, DVI, VGA, CVBS-BNC + wyjście CVBS-BNC
  - wejście/wyjście audio
  - odświeżanie ekranu max. co 7 milisekund
  - kable zasilające, trójżyłowe o długości min. 1,8 m, z wtyczką z bolcem uziemiającym
  - kable DVI-D/DVI-D lub HDMI/HDMI min. 1,8 m
  - zgodność z systemami montażu VESA
  - napięcie znamionowe 230VAC
  - temperatura pracy 0° C ÷ 50° C
  - pobór mocy 75W
  - wymiary 745,2 x 439,65 x 76,7 mm (szer. x wys. x gł.)
- klawiatura systemowa z joystickiem 3D i pokrętką nawigacyjną zasilana przez port USB
  - wbudowany sygnalizator dźwiękowy alarmów z systemu
  - możliwość obrotu o 180° w celu dostosowania do operatorów lewo i praworęcznych
  - temperatura pracy 0° C do +45° C

## **2.6.4 System sygnalizacji włamania i napadu SSWiN**

### **2.6.4.1 Centrala główna**

- modułowa budowa z możliwością wyprowadzenia 8 pętli dozorowych każda po 127 elementów adresowalnych z izolatorami zwarć
- możliwość zaprogramowania 500 niezależnych stref z pośród 1500 adresów dla 900 użytkowników
- wbudowany port Ethernet umożliwiający łączność TCP/IP z systemami zarządzania bezpieczeństwem budynku typu BIS
- dwie odizolowane magistrale danych oparte na technologii CAN
- moduł komunikacyjny z możliwością podłączenia drukarki
- zasilacz 150W z dwoma indywidualnie zarządzanymi obwodami akumulatorów (każdy dostarcza 24V i 40Ah)
- możliwość przypisania języka interfejsu każdemu z użytkowników

- obsługa do 32 centrów sterowania w postaci dotykowych paneli sterujących
- współdzielenie bazy danych użytkowników z systemem integrującym SMS
- wbudowane dwie przetwornice 24/12V
- napięcie podstawowe 230VAC
- pobór mocy: do 150W na zasilacz (max. 32 zasilacze w systemie)
- nominalne napięcie na magistrali 28VDC
- pojemność akumulatorów na jeden zasilacz – 80Ah
- napięcie ładowania akumulatora 28VDC
- zamknięta obudowa metalowa z dedykowanymi miejscami na moduł główny centrali, moduł komunikacyjny, 4 moduły pętli dozorowej, zasilacz oraz 2 akumulatory 12V/40Ah
- temperatura pracy  $-10^{\circ} \div 55^{\circ}\text{C}$
- stopień 3 wg. PN-EN-50131

#### **2.6.4.2 Panel sterowania**

- ekran dotykowy - 14 cm (5,7") LCD z regulowanym podświetleniem LED
- ikonowy interfejs graficzny (16-bitów przy rozdzielczości 320 x 240 pikseli)
- wersja językowa przypisana do użytkownika
- wbudowany głośnik z regulowaną głośnością generujący sygnały:
  - sygnał naciśnięcia właściwego przycisku
  - sygnał niewłaściwego wyboru
  - sygnał opóźnienia wejścia
  - sygnał opóźnienia wyjścia
  - sygnał alarmu włamaniowego
  - Sygnał problemu systemowego
- automatyczne wyłączanie aktywności ikon z funkcjonalnością niedostępną dla danego użytkownika
- hermetycznie obudowany układ elektroniczny zabezpieczony przed fizycznym uszkodzeniem w czasie obsługi i instalacji
- obudowa panelu sterowania z wbudowanym tamperem wykrywającym oderwanie od ściany lub zdjęcie pokrywy
- napięcie znamionowe 28VDC
- pobór mocy 5W
- wymiary 146 x 171,5 x 44,5 mm
- temperatura pracy  $-10 \div +55^{\circ}\text{C}$

#### **2.6.4.3 Dualna czujka ruchu**

- detektor adresowalny PIR + MW ze standardowym zasięgiem 18 x 25m i możliwością wyboru krótkiego zasięgu 8 x 10 m lub wersji kurtynowej 25 x 2,2m
- praca na dwużyłowej pętli dozorowej
- radar Dopplerowski o regulowanym zasięgu
- wbudowane soczewki zapewniające trzy długości ogniskowania: soczewka dalekiego, średniego i krótkiego zasięgu zapewniające 11 pełnych kurtyn wykrywania
- wielopunktowy antymasking ze zintegrowanym wykrywaniem zamalowania soczewki sprayem
- wbudowana czujka poziomu światła mierząca natężenie światła skierowanego wprost na czujnik

- dynamiczna kompensacja temperaturowa
- odporność na małe zwierzęta do 4,5kg redukująca fałszywe alarmy spowodowane przez gryzonie
- generowanie sygnału alarmu, usterki, sabotażu i antymaskingu + odpowiedź na zdalny autotest
- przyjmowanie z centrali głównej sygnałów:
  - resetowanie urządzenia
  - stan uzbrojenia/rozbrojenia
  - sygnały alarmu, antymaskingu, sabotażu i usterki
  - sterowanie diodami LED alarmu, antymaskingu i usterki
  - wł./ wył. Antymaskingu
  - dostępny zasięg
  - zdalny autotest
- hermetycznie zamknięta komora optyczna zapewniająca odporność na cyrkulację powietrza i owady
- możliwość wyboru wysokości montażu
- wbudowany izolator zwarciov
- napięcie 28VDC
- pobór prądu maks. 5mA
- temperatura pracy -25 do 55°C
- wymiary 127 x 69 x 58 mm
- zgodność z normą EN50131-2-4 stopień 3 i VDS klasa C

#### **2.6.4.4 Czujka magnetyczna**

- detektor adresowalny w obudowie do montażu czołowego/wpuszczanego
- wbudowany tamper i czujnik otwarcia rygła
- wyposażony w 4m kabel
- napięcie pracy 15-33 V
- pobór prądu 0,4mA
- temperatura pracy -40 °C +70 °C
- obudowa IP67
- wymiary: kontaktron 8 mm x 30 mm, magnes 10 mm x 3.6 mm x 5 mm
- zgodność z VdS class C/EN 50131-2-6 stopień 3

#### **2.6.4.5 Czujka sejsmiczna**

- detektor sejsmiczny konwencjonalny
- wykrywanie charakterystycznych wibracji wytwarzanych podczas wiercenia, kucia, cięcia (nawet jeśli cięcie odbywa się niekonwencjonalnymi narzędziami - urządzenia tnące sprężonym powietrzem czy wodą)
- zasięg wykrywania wibracji w promieniu od 3 do 14m w zależności od materiału z którego zrobiony jest chroniony obiekt
- 5 stopniowa regulacja czułości i dostępność nadajnika testu
- zabezpieczenie sabotażowe: temperatura +84 st.C, oderwanie, otwarcie
- napięcie zasilania 9-15VDC
- pobór prądu 8,6mA
- wymiary 81 x 101 x 28 mm (szer. x wys. x głęb.)

- temperatura pracy -20°C do +55°C
- zgodność z EN 50131 stopień 3

#### **2.6.4.6 Przycisk napadowy**

- adresowalny przycisk napadowy pracujący w pętli dozorowej
- wbudowany tamper
- możliwość natynkowego lub podtynkowego prowadzenia kabla
- nakładka z pokrywą zabezpieczająca przycisk
- napięcie zasilania 12-30V
- pobór prądu 0,5mA
- temperatura pracy 0 ÷ +50°C
- wymiary 81 x 31 mm (śred. x wys.)

#### **2.6.4.7 Moduł linii konwencjonalnych**

- możliwość podłączenia 6 stref czujek (czujki konwencjonalne lub wejścia czujek monitorujących)
- możliwość podłączenia 4 wolnych wyjść sterowania
- funkcja monitorowania podstawowych linii alarmowych, zwarć lub przerywania przewodów
- możliwość instalacji w obudowie modułu dodatkowych 4 wyjść przekaźnikowych (dedykowane moduły)
- możliwość zaprogramowania 6 stref czujek do pracy w trybie alarmu napadowego cichego, antywłamaniowego, antysabotażowego, alarmu zamknięcia bądź alarmu wejściowego
- wbudowany styk antysabotażowy
- wbudowane wyjście 12V
- napięcie zasilania 12-30V
- pobór prądu 4,95 mA
- temperatura pracy 0 ÷ +55°C
- wymiary 200 x 140 x 48 mm

#### **2.6.4.8 Sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny**

- monitorowane sterowanie aktywacją generatora dźwięku i lamp LED
- montaż ścienny z zabezpieczeniem sabotażowym
- poziom generowanego dźwięku min. 100dB
- napięcie robocze 11-29VDC
- maksymalny pobór prądu 500mA
- wymiary (wys. x szer. x głęb.) 30.05 x 11.0 x 16.5 cm
- materiał obudowy odporny na promieniowanie UV
- temperatura pracy -20 ÷ +65°C

### **2.6.5 System okablowania strukturalnego SOS**

#### **2.6.5.1 Szafa dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard**

Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 600 kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu musi posiadać perforację dla zwiększenia wydajności wentylacji wnętrza szafy. W dachu i podstawie szafy muszą znajdować się dwa otwory 8U (fabrycznie zaślepione) dla zainstalowania paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;

- Drzwi przednie szklane, z możliwością montażu prawo i lewostronnego i zamkiem trzypunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o min 170°. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm, możliwość zamontowania drzwi przednich w tylnej części szaf;
- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.
- Szafa wyposażona w cztery pionowe profile montażowe 19" z blachy ocynkowanej; montowane do profili konstrukcyjnych w dachu i podłodze szafy (zwiększenie nośność). Wymaga się aby każdy profil posiadał trwałe oznaczenie wysokości i numeracji co jeden U (1U = 44 mm)
- Każda szafa musi posiadać listwę uziemiającą a szafa zapewniać ciągłość uziemień we wszystkich elementach konstrukcyjnych

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Celem potwierdzania jakości wymaga się aby producent szaf spełniał zapisy normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.

W przypadku stosowania paneli wentylacyjnych dla szaf umiejscowionych w pomieszczeniach biurowych należy zachować wymagania normy PN-N-01307:1994.

Dla pomieszczeń gdzie jest wykonywana bardzo intensywna koncepcyjna praca umysłowa należy nie przekraczać poziomu 40dB, a w standardowych pomieszczeniach biurowych poziomu 55dB do 65dB.

#### **2.6.5.2 Listwa zasilająco-monitorująca**

Ze względu na konieczność monitorowania zasilania oraz środowiska w szafie serwerowej należy zastosować zarządzalną listwę zasilającą z monitoringiem energii i temperatury oraz wilgotności o minimalnych wymaganiach:

Zgodność z normami i dyrektywami LVD, EMC, RoHs:

- LVD Nr: 2014/35/EU
- EMC Nr: 2014/30/EU
- PN-EN 60950-1:2006
- EN 55022:2011, klasa A
- EN 61000-3-2:2014
- EN 61000-3-3:2013
- EN 55024: 2011, klasa B

Interfejs zarządzający (www) musi umożliwiać obsługę przynajmniej dwóch języków: polski i angielski.

Listwa musi być wyposażona w wymienny moduł kontrolno-zarządzający wykonany w technologii „Hot Swappable”.

Moduł kontrolny(musi być umieszczony na 1/3 wysokości listwy w górnej jej części.

Listwa powinna być zasilana napięciem jednofazowym 250V i przenosić obciążenia na poziomie 16A.

Listwa ma zapewniać komunikację i wysyłanie alarmów poprzez wieloużytkownikowy interfejs webowy, e-mail do administratorów, trapy SNMP

Listwa ma zapewniać odczyt obciążenia dla każdej fazy

Listwa ma zapewniać zdalny monitoring następujących parametrów:

- Napięcia zasilania [V]
- Obciążenia dla całej listwy [A] mierzone jako true RMS
- Poboru mocy czynnej (kW) dla całej listwy
- Poboru mocy pozornej (VA) dla całej listwy
- Poboru mocy biernej (VAR) dla całej listwy
- Zużycia energii czynnej (kWh) i pozornej (kVAh) dla całej listwy
- Współczynnika mocy dla całej listwy
- Częstotliwości (Hz) dla całej listwy

Temperatury i wilgotności z podłączonych czujników zakończonych wtykiem RJ11 (minimum jeden czujniki temp/wilgotności) lub czujników otwarcia drzwi, czujnika zalania oraz dymu (po rozbudowie o moduł rozszerzający typu Sensor-Box)

Listwa ma zapewniać możliwość ustawienia następujących progów alarmowych:

- Minimalnego i maksymalnego obciążenia całej listwy
- Minimalnego i maksymalnego napięcia zasilania całej listwy
- Minimalnej i maksymalnej temperatury (po podłączeniu czujników)
- Minimalnej i maksymalnej wilgotności (po podłączeniu czujników)

Listwa ma zapewniać alarmy systemowe z czujników warunków środowiskowych

- 1x temperatury/wilgotności (po podłączeniu czujnika bezpośrednio do listwy)
- 2x temperatura/wilgotność, 2x otwarcie drzwi, 1x czujnik zalania, 1x czujnik dymu (po podłączeniu poprzez moduł rozszerzający: Sensor Box )

Listwa ma mieć możliwość pracy w konfiguracji Master/Slave

Listwa ma mieć możliwość skonfigurowania minimum trzech kont użytkowników (imienne)

- Administrator - pełen dostęp (odczyt, konfiguracja)
- User1 - odczyt (Status)
- User2 - odczyt (Status, Dziennik Zdarzeń, Dziennik Alarmów)

Listwa musi zapewniać załączenie/wyłączenie alarmu dźwiękowego z poziomu interfejsu zarządzania (www)

Listwa ma zapewnić zdalną aktualizację oprogramowania

Listwy ma ją mieć możliwość łączenia łańcuchowego w grupę do minimalnie 4 listew w celu zarządzania i monitorowania grupy przy wykorzystaniu jednego adresu IP

Interfejs webowy powinien (ma) zapewnić możliwość zarządzania i monitorowania grupy 4 listew przy wykorzystaniu jednego adresu IP

Listwa musi zapisywać wszystkie zdarzenia alarmowe w logach w wewnętrznej pamięci

Listwa ma mieć możliwość restartu poszczególnych liczników energii czynnej (kWh) i pozornej (kVAh) Listwa powinna (ma) być wyposażona w kabel zasilający:

- dla wersji jednofazowej 3x6.0mm<sup>2</sup> od długości 3 m i zakończony wtykiem IEC60309 (32A 1P+N+E)
- dla wersji trójfazowej 5x6.0mm<sup>2</sup> od długości 3 m i zakończony wtykiem IEC60309 (32A 5P+N+E)

Listwa musi być wyposażona w wyświetlacz LCD i dwa przyciski do przełączania pomiędzy ekranami wyświetlacza. Z poziomu wyświetlacza administrator powinien (ma) mieć możliwość odczytu następujących danych:

- Napięcia zasilania [V]
- Obciążenia dla całej listwy [A]
- Poboru mocy (kW) dla całej listwy
- Zużycia energii (kWh) dla całej listwy
- Wartość współczynnika mocy [PF]
- Wartości temperatury i wilgotności
- Aktualnego adresu IP
- Trybu pracy Master/Slave

Listwa ma być wyposażona w zintegrowany moduł monitoringu parametrów środowiska, który umożliwi podłączenie przynajmniej jednego czujnika temp i wilgotności

Czujnik ma być podłączany do dedykowanego portu modułu kontrolno-zarządzającego w standardzie RJ11.

Listwa powinna (ma) obsługiwać następujące protokoły:

- SNMP V1, V2c, V3
- IPv4, IPv6
- ModBus RTU, Modbus TCP/IP
- Telnet
- HTTP
- FTP
- SMTP
- Trapy SNMP

Obudowa listwy nie może przekraczać szerokość 44mm i głębokości 86mm

Listwa ma zapewniać pracę w poniższych warunkach :

- Temperatura: 0°C - 60°C
- Wilgotność: 0%-90%

Gniazda IEC320 C13 oraz IEC320 C19 mają być wyposażone w blokadę wypięcia

Należy zastosować gniazda w 3 kolorach dla wersji 3 fazowej oraz gniazda w dwóch kolorach dla wersji jednofazowej

Dostępne porty sprzętowe:

- 1 port RJ45 10/100 Mbit/s



- 1 port RJ11 do podłączenia czujnika temperatury/wilgotności
- 2 porty RJ45 transmisji szeregowej RS485 do obsługi kaskady Master/Slave lub ModBus RTU
- 1 port RJ45 do podłączenia modułu rozszerzeń - warunków środowiskowych- Sensor Box

Listwa musi posiadać możliwość rozszerzenia monitorowanych parametrów środowiskowych poprzez dołączenie dodatkowego modułu SensorBox. Musi on umożliwić podłączenie dodatkowych czujników środowiskowych: 2xOtwarcia Drzwi, 1xZalania, 1xDymu, 2xTemperatury/Wilgotności.

Listwy muszą być kompatybilne i muszą pozwalać na integrację z zewnętrznym oprogramowaniem do integracji i wizualizacji typu system automatyki serwerowni.

Ze względu na konieczność podłączenia do zasilania urządzeń typu routery, mediakonwertery, switchy, itp. z wtykami płaskimi lub okrągłymi (np.: DIN49441, Schuko/ Uni-Schuko) należy listwę wyposażać min w 3 adaptory typu:

- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 10A, wtyk IEC 320 C14 10A, 3 x 1.5mm2 czarny 0.3m
- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 16A, wtyk IEC 320 C20 16A, 3 x 1.5mm2 czarny 0.3m w zależności od typu gniazda w zastosowanej listwie.

### **2.6.5.3 Moduł gniazda RJ45 ekranowany kategorii 6A**

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie elektroinstalacyjnym. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność systemu(taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego). Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego beznarzędziowo i narzędziowo. Dodatkowo musi być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zatерminowanie (minimalna ilość cykli 20x).

Typ modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5e, kat6, kat6A, 8.1-klasa I) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

Moduł RJ45 musi umożliwić wprowadzenie kabla teleinformatycznego od tyłu i od boku modułu.

Moduł RJ45 musi posiadać złącze typu faston umożliwiające bezpośrednie uziemienie każdego modułu osobno.

Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta

oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem. Nad złączem RJ45 moduł musi posiadać pole pozwalające na montaż zaślepki przeciw pyłowej lub trwałe oznakowanie (za pomocą znaczników) rodzaju aplikacji dla której ma mieć zastosowanie (np. Voice, Data, WIFI, CCTV, itp.). Producent musi zapewnić minimum 4 kolory znaczników. Znaczniki muszą być jednolite zarówno dla modułów RJ45 jak i adapterów 45x45 celem możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, FORCE Technology) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1,-2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018, ANSI/TIA-568-D:2018, IEC 60603-7-51:2010, IEC60512-99-002:2019, kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+) oraz 4PPoE.

Certyfikat musi potwierdzać, iż produkt bierze udział w programie utrzymywania certyfikacji poprzez audyt jakości procesu produkcji i zakładu produkcyjnego. Audyt musi się odbywać minimum raz w roku.

Moduł RJ45 musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B dla średnicy żyły AWG 22-26. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.

Moduł RJ45 musi umożliwiać montaż na kablu skrętkowym typu drut i linka.

Maksymalne wymiary modułu RJ45: (wys. x szer. x gł.) – 20,4mm x 16mm x 38mm

Moduł RJ45 musi posiadać wytrzymałość:

Gniazdo RJ45: min 750 cykli połączeniowych

Blok IDC: nie mniej niż 20 terminacji dla kabli o AWG 22-26

#### **2.6.5.4 Adapter kątowy 2xRJ45, 1xRJ45 (45/45)**

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapki/osłonki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

Adaptory muszą być dostępne w wersji 1xRJ45 i 2xRJ45 oraz posiadać możliwość zastosowanie modułów RJ45 z bocznym wprowadzeniem kabla teleinformatycznego.

Nad portami RJ45 adapter musi posiadać pola pozwalające na trwałe oznakowanie (za pomocą znaczników) rodzaju aplikacji uruchomieniowej w danym złączu np. Voice, Data, WIFI, CCTV, itp.). . Producent musi zapewnić minimum 4 kolory znaczników. Znaczniki muszą być jednolite zarówno na modułów RJ45 Keystone jak i adapterów celem możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.

Adapter musi umożliwiać wprowadzenie modułu z kablem umieszczonym z tyłu modułu lub z jednego z boków.

#### **2.6.5.5 Modułowy panel krosowy 24xRJ45 1U wymienne pola opisowe**

Kable należy zakończyć na 19" panelu, modułowym wyposażonym w 24 porty na moduły RJ45 w standardzie Keystone. Panele modułowe 24xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 8. 1 i 8.2 oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych. Panele krosowe muszą ułatwiać zarządzanie infrastrukturą sieci dzięki zastosowaniu kolorowych pól opisowych dostępnych w min. 5 kolorach.

Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta oraz pole opisowe. Panel musi posiadać pola opisowe w górnej części zabezpieczone osłoną przezroczystą zabezpieczającą oznaczenie opisowe przed zamazaniem. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów. Kolor czarny RAL 9005.

Panel krosowy 1U z wymiennymi polami opisowymi.

Parametry produktu

- Modułarny panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Wymienne etykiety dostępne w 5 kolorach
- Panel powinien umożliwiać kolorystyczne rozróżnienie każdego portu ze złączem RJ45/Należy port nie może przysłaniać kodowania kolorystycznego frontu gniazda.
- Zintegrowana półka kablowa umożliwiająca przymocowanie kabli za pomocą opasek kablowych
- Metalowa konstrukcja zapewniająca galwaniczne połączenie z ekranami modułów
- Przewód uziemienia
- Kolor czarny RAL 9005
- Wymiary (wys. x szer. x gł.) – 43,6mm x 482,6mm x 92,3mm

Zgodność z normami:

- PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2, PN-EN 60297-3-100, EN 50173-1, EN 50173-2:2018, EN 60297-3-100, ISO/IEC 11801-1, ISO/IEC 11801-2, IEC 60297-3-100, ANSI/TIA-568.2-D

#### **2.6.5.6 Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"**

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 12xSC simplex/ MTRJ/ E2000 gwarantującej montaż adapterów LC Duplex.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złączy optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.

Przełącznica musi posiadać dwie płaszczyzny wysuwania, 5 wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławnic kablowych oraz organizatorów przednich kabla. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych.

Producent musi posiadać w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptery i pigtaile światłowodowy (SC, LC, LCQUAD, ST, MTRJ, E2000, FC); tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.

Zgodność z normami: ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), EN50173-1:2011, ANSI/TIA-568-C.2:2009

#### **2.6.5.7 Adaptery LC/SC - parametry**

- Obudowa – plastik
- Materiał rękawa centrującego – Cyrykon (ZrO<sub>2</sub>)
- Kolor LC – zielony - OS2
- Maksymalna tłumienność: ≤0,20 dB
- Siła wcisku: 200-600 gram
- Wzrost tłumienności po 500 cyklach -Δ≤ 0,2 dB

- Temperatura pracy - od -40°C do +75°C
- Stopień niepalności - UL94-V0
- RoHS
- GR-326-CORE / IEC

Materiał, którego wykonany jest rękaw centrujący musi być odporny na działanie wysokich temperatur będących konsekwencją transmisji sygnału optycznego o dużej mocy tak aby uniknąć wzrostu tłumienności wtrąceniowej.

W adapterach światłowodowych (LC/SC) wymaga się stosowania zaślepek bezbarwnych – co umożliwia lokalizowanie toru światłem czerwonym bez konieczności demontażu zaślepki.

Zgodność z normami:

- ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), EN50173-1:2011, ANSI/TIA-568-C.2:2009

### 2.6.5.8 Kaseta Spawów

Kompletna z pokrywą uchwytami na osłonki termokurczliwe (12 spawów), kolor czarny.

### 2.6.5.9 Pigtail LC OS2 (9/125µm) G652D 2m

Cechy produktu:

Kabel LSZH, Zgodność z RoHS, GR-326-CORE/IEC	Polerowanie – UPC/APC – 8* (tolerancja+/-0,3°)
Tłumienność włókna (dB/km) 1310nm ≤0,35dB, 1550: ≤0,21 dB	Maksymalna tłumienność wtrąceniowa złącza – IL: ≤0,30dB
Maksymalna tłumienność odbiciowa RL: UPC ≥ 52dB, APC ≥ 62dB	Rodzaj włókna – G652D
Średnica kabla - 900 µm	Promień krzywizny (ROC): UPC: 7-25 mm / APC: 5-12mm
Wysokość włókna (HEI): +/- 50nm	Przesunięcie (Offset): 0-50µm
GRADE B (IEC61300-3-34)	Ilość cykli: >1000
Rodzaj powłoki kabla - easy strip	Kolor kabla – żółty
Kolor złącza: UPC-niebieski, APC zielony	Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie.

Zgodność z normami:

- ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), EN50173-1:2011, ANSI/TIA-568-C.2:2009

### 2.6.5.10 Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni kontrolować wszystkimi elementami pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), kątowa konstrukcja narożnych przewodniczy redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli

krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.

Zgodność z normami:

- ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), EN50173-1:2011, ANSI/TIA-568-C.2:2009

#### **2.6.5.11 Kabel instalacyjny kategorii 6A SFTP Euroklasa B2ca**

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 7,4mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11. Kabel kat 7 SFTP musi posiadać minimum euroklasę B2ca o parametrach S1a, D1, A1.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSHF-FR). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

- W postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej AL/PET w kablu powinny być cztery taśmy ekranujące. Każda z nich powinna obejmować jedną parę, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich (w celu redukcji oddziaływań między parami).
- 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 kabli sąsiednich i elektrycznych. 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. 595MHz.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, Force Technology) celem potwierdzenia zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1 Ed 1.0:2017, IEC 61156-5 Ed.2.1, EMC-9} dla kategorii 6A.

Kabel instalacyjny ekranowany 4-parowy przeznaczony do instalacji teleinformatycznych i multimedialnych.

#### Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel S/FTP (PiMF) 595 MHz
-------	----------------------------

Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1, EN 50288-10-1, IEC 61156-5; PoE: IEEE 802.3af, at, bt, EN-50399, EN50575, IEC 60332-1, IEC 61034, IEC 60754-2, IEC 60332-3-24
Średnica przewodnika:	druk 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,4 mm
Minimalny promień gięcia - eksploatacja	29,6mm
Waga	64 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSHF-FR (LSOH-FR, FRNC-C) niebieski
Ekranowanie par:	laminowana folia aluminiowa
Ogólny ekran:	plecionka miedziana, cynowana
Energia spalania	640MJ/km, 0,177kWh/m

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	500MHz
Impedancja 100 MHz:	100 ±5 Ohm
NVP	79%
Różnica opóźnień propagacji	≤12ns/100m
Tłumienie: (dB/100m)	44,8dB przy 500MHz;
NEXT	85dB przy 500MHz
PSNEXT	82dB przy 500MHz,
PS-ACR-F (dB/100m)	58dB przy 500MHz;
RL:	22dB przy 500MHz,
ACR-N: (dB/100m)	40 dB przy 500MHz
Rezystancja izolacji	>2 GOhm min. /km
Pojemność wzajemna	43 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	≥85 dB
Klasa oddzielenia wg PN-EN 50174-2	d

#### **2.6.5.12 Uniwersalny kabel optyczny 12(4-24) włóknowy jednomodowy, 3kN, Euroklasa B2ca**

Okablowanie szkieletowe światłowodowe, w budynkach, łączące punkty dystrybucyjne będzie realizowane kablem światłowodowym uniwersalnym jednomodowym (12 włóknowy kabel światłowodowy o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2CA s1, d1, a1 w powłoce LSZH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125µm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta

odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11.

Zgodnie z normą N SEP -E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Wg Tabeli 1 i Tabeli 2 przywołanej normy – w obrębie dróg ewakuacyjnych dla określonych budynków należy stosować kable o klasie odporności pożarowej B2ca. W budynkach kategorii ZLII należy w obrębie dróg ewakuacyjnych ułożyć światłowód o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2ca.

Kabel do zastosowań wewnętrzno-zewnętrznych(universalny), całkowicie dielektryczny, z ochroną przeciwko gryzoniom w postaci włókien szklanych.

Powłoka zewnętrzna odporna na promieniowanie UV

Należy wykonać odpowiednie uziemienie elementów metalowych.

Włókna światłowodowe E9 OS2 z zerowym pikiem wodnym G652.D:

Zgodność z normami:

- ISO 11801-ED2, PN-EN50173-1, PN-EN60793-1-1, PN-EN 603793-2, PN-EN603794-2, PN-EN603794-3, PN-EN62949, PN-EN60332-1, PN-EN60332-3-24, PN-EN60754-1, PN-EN60754-2, PN-EN61034-2-, ISO4892-3.

Własność	Metodyka badania	Wartość
Średnica zewnętrzna		2÷24 włókna: 9,4 mm
Waga nominalna		2÷24 włókna: 112 kg/km,
Maksymalna siła naciągu	E1	3000 N (naprężenie włókien $\leq 0.6\%$ )
Siła naciągu ( statyczna)	E1	1000 N (naprężenie włókien $\leq 0.2\%$ )
Odporność na zgniatanie	E3	2000 N/dm
Uderzenie	E4	20 Nm
Skręcanie	E7	5 cykli $\pm 1$ obrót
Minimalny promień zginania (statyczny, dynamiczny)	E11	R=90 mm, R=180 mm
Przenikanie wody	F5B	Brak wody na końcu odległym
Zakresy temperatur	F1	Przechowywania: $-40^{\circ}\text{C} +70^{\circ}\text{C}$
		Instalacji: $-15^{\circ}\text{C} +40^{\circ}\text{C}$
		Pracy: $-40^{\circ}\text{C} +70^{\circ}\text{C}$

Parametry minimalne włókna OS2 G.652D

Tłumienność dla długości fali	
1310 nm	$\leq 0.36$ dB/km
1550 nm	$\leq 0.23$ dB/km
1625 nm	$\leq 0.25$ dB/km
Zmiana tłumienności vs promień gięcia	
100 pętli dla $r=25\text{mm}$ @1310/1550nm	$\leq 0,05\text{dB}$
100 pętli dla $r=30\text{mm}$ @1625nm	$\leq 0,05\text{dB}$
Średnica płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	$125 \pm 0.7 \mu\text{m}$

Niecentryczność płaszczu wg IEC/EN60793-1-20	$\leq 0.7\%$
Niecentryczność rdzenia wg IEC/EN60793-1-20	$\leq 0.5\mu\text{m}$
Poziom odkształcenia włókna wg IEC/EN60793-1-30	$\geq 0,7\text{GPa} (\approx 1\%)$
Siła stripowania (max) w N wg IEC/EN60793-1-32	$\geq 1,2 \leq 8,9$

### 2.6.5.13 Kabel krosowy Kat.6A S/FTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń wymaga się zastosowania kabli krosowych S/FTP Kat.6A (10Gbit-500MHZ) ze złączami RJ45 zaciskanymi mechanicznie (nie dopuszcza się kabli krosowych zalewanych), wykonane na kablu typu linka min. kat.6A.

Kable krosowe muszą posiadać trwałe i czytelne oznaczenie – Logo Producenta systemu okablowania

Parametry minimalne

- Złącze RJ45, ekranowane, TIA/EIA 568B.
- Osłonka w kolorze kabla.
- Trwałość: min. 200 cykli
- Elektryczne parametry pracy: max 250V / 2A
- Wytrzymałość elektryczna: 1000 V/60s
- Częstotliwość pracy – min. 500 MHz.
- Tworzywo: UL94V-2
- Materiał wykończenia PINów – złoto: 50 $\mu\text{m}$
- Kabel - S/FTP kat. 7, 600 MHz AWG 26 LSOH, 4x2x0,42

Kabel patchcordowy musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801:1 Ed.1.0:2017, EN 50173-1:2011, ANSI/TIA-568.2-D:2018, IEC 61935-2:Ed3.0, IEC 61156-6 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 10.

W celu rozróżnienia podsystemów należy zastosować różne kolory kabli krosowych:

- Niebieskie – AP -przy gnieździe 5m patchcord, SKO, SSWiN i system parkingowy,
- Czerwone - DECT – przy gnieździe 5m patchcord, CCTV – wtyki do kamer,
- Zielone - Kolejkowy i przyzywowy,
- Żółte – LAN - DATA
- Szare – LAN - Voice
- Czarne – windy i BMS,
- Pomarańczowe – serwery i połączenia agregacyjne

## 3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca zobowiązany jest używać sprzęt zgodny z technologią dla konkretnych rodzajów robót używany winien być sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt nie gwarantujący realizacji umowy z wymaganą jakością może być zdyskwalifikowany przez Inspektora Nadzoru i nie dopuszczony do realizacji.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót,



programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru .

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości go pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

## **4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz STWiORB.

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego

w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

## **5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**

### **5.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru .

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekaznymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru .

Wykonawca powinien mieć odpowiednie branżowe przygotowanie do wykonywania instalacji, umiejętność czytania Dokumentacji technicznej, posiadać odpowiedni zestaw elektronarzędzi i narzędzi specjalistycznych, przyrządy pomiarowe itp.

Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a także Trwałości eksploatacyjnej.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektora Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

## **5.2 Montaż tras kablowych**

Przejścia drabin i koryt kablowych przez ściany oddzielenia pożarowego (ściany i stropy, wejścia i wyjścia z szybów instalacyjnych) należy zabezpieczyć do klasy odporności przegrody budowlanej przez którą przechodzą.

Główne koryta kablowe należy oznaczyć co 30 m i na każdym rozgałęzieniu tabliczkami o rodzaju instalacji (instalacje bytowe, instalacje teletechniczne, instalacje p.poż) dla której dana trasa została przewidziana.

Należy przyjąć rozwiązania systemowe pochodzące od jednego producenta tras kablowych dla całego obiektu.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dopuszczalne wielkości obciążenia koryt i drabin, które uzależnione są od odstępów punktów podparcia. Podczas przeciągania kabli wzdłuż ciągów kablowych mogą wystąpić znaczne obciążenia dodatkowe. Niedopuszczalne jest generowanie w/w obciążeń na konstrukcjach nośnych istniejących ciągów tras kablowych.

### **5.2.1 Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję 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.

### **5.2.2 Układane orurowania i oprzewodowania**

Orurowanie i oprzewodowanie wtynkowe układać należy w wykutych bruzdach, mocując je do podłoża klamerkami lub tynkiem. Stosowane klamery winne być zabezpieczone przed rdzewieniem. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy.

### **5.2.3 Montaż kabli i przewodów nn**

Linie kablowe niskiego napięcia należy prowadzić w poziomie w ciągach koryt kablowych, a w pionach w wydzielonych szachtach instalacyjnych na drabinach kablowych, w listwach i kanałach kablowych.

Poza głównymi ciągami kablowymi prowadzenie przewodów elektrycznych po elementach budowlanych wykonać z wykorzystaniem uchwytów kablowych, listew i korytek PCV, peszli giętkich oraz rurek elektroinstalacyjnych. Dopuszcza się prowadzenie okablowania ponad sufitami podwieszanymi bezpośrednio na ścianach i stropach z wykorzystaniem uchwytów instalacyjnych.

Instalacje w ściankach gipsowo kartonowych prowadzić w peszlach. Zabrania się montażu peszli wewnątrz profili nośnych ścianek gipsowo – kartonowych.

Nie przewiduje się układania oprzewodowania bezpośrednio na sufitach podwieszanych. Przewody elektryczne w ścianach tynkowanych układać bezpośrednio na ścianie.

Kable i przewody o odporności ogniowej należy prowadzić na drabinach i korytach kablowych o takiej samej odporności ogniowej, poza drabinami i korytami, kable i przewody należy prowadzić bezpośrednio po ścianach i stropach na systemowych uchwytach z certyfikowanym sposobem montażu.

Kable i przewody wychodzące z rozdzielni muszą być opisane, zgodnie z oznaczeniami w dokumentacji wykonawczej lub warsztatowej. System oznaczania kabli musi być jednolity w całej strefie budynku,

umożliwiać łatwą identyfikację obwodu i przeprowadzenie inwentaryzacji okablowania w czasie eksploatacji budynku.

W przypadku prowadzenia kabli i przewodów pojedynczych na tynku należy je prowadzić w rurkach instalacyjnych mocowanych na uchwytych dystansowych do ściany lub stropu. Dopuszcza się stosowanie instalacji wtynkowej pod warunkiem pokrycia przewodu co najmniej 0,5cm tynku.

W kanałach kablowych należy przewidzieć oddzielne koryta kablowe dla kabli o różnych napięciach znamionowych i kabli sterowniczych/sygnalizacyjnych w kolejności od dołu kanału:

- dla kabli sygnalizacyjnych,
- dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV,

Dopuszcza się stosowanie jednego koryta kablowego dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli sygnalizacyjnych jeżeli kable te należą do tego samego urządzenia.

Należy zachować minimalne promienie gięcia zgodnie z PNE i instrukcjami wytwórcy.

Należy zamocować kable w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie na drabinkach i w korytkach.

#### **5.2.4 Kucie wnęk i bruzd**

Wielkość wnęk dostosować należy do wielkości tablic z aparaturą; wielkość bruzd należy dostosować do średnic rur lub szerokości przewodu wtynkowego. Rury i przewody wtynkowe układać należy jednowarstwowo.

#### **5.2.5 Montaż osprzętu**

Łączniki podtynkowe mocować należy w puszkach. Łączniki i puszki rozgałęźne natynkowe mocować należy przy pomocy kołków rozporowych.

#### **5.2.6 Mocowanie puszek**

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem, przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur, koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.

#### **5.2.7 Montaż rozdzielnic elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęcie albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów demontowalnych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),

- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

## **6 KONTROLA, BADANIA I ODBIOR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

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

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej STWiORB i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej, jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych i niskoprądowych.

### **6.2 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm; w przypadku ich braku można stosować wytyczne krajowe .

### **6.3 Badania i pomiary instalacji niskoprądowych**

Szczegółowy wykaz oraz zakres po montażowych badań urządzeń teletechnicznych zawarty jest w odpowiednich dokumentach normatywnych oraz instrukcjach DTR zastosowanych urządzeń.

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

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji teletechnicznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń teletechnicznych,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji urządzeń teletechnicznych,
- zgodność miejsca montażu i oznakowania elementów systemu
- poprawności działania elementów systemu oraz całego systemu
- jakości wykonania robót i dokładności montażu,
- prawidłowości funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,
- poprawności połączeń.

### **6.4 Badanie instalacji SSP.**

Dodatkowo dla instalacji SSP należy przeprowadzić próby i pomiary zgodnie z normą PN-E-08350-14: 2002.

Praktyczne sprawdzenie zadziałania systemu SSP należy wykonać poprzez zasymulowanie pożaru w obiekcie.

W trakcie odbioru instalacji sygnalizacji pożarowej należy:

- sprawdzić, czy zostały dostarczone dokumenty wymagane przez normę PN-E-08350-14: 2002,
- sprawdzić wzrokowo, czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem – powinny być skontrolowane wszystkie parametry, które przez oględziny można skontrolować,

- przeprowadzić próby prawidłowego funkcjonowania instalacji, łącznie z interfejsami urządzeń pomocniczych i sieci transmisji, uruchamiając uzgodnioną liczbę ostrzegaczy pożarowych w instalacji.

Uruchamiający system SSP powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem, a w szczególności czy:

- CSP sygnalizuje stan alarmu po zadymieniu czujki / uruchomieniu ROP,
- wszystkie czujki i ręczne ostrzegacze pożarowe są sprawne,
- informacje przekazywane przez CSP są prawidłowe, i spełniają wymagania zawarte w dokumentacji projektowej,
- nastąpiło uruchomienie poszczególnych elementów systemu SSP na zgodność ze scenariuszem pożarowym (matrycą sterowań),
- wszystkie połączenia do pożarowego centrum lub stacji odbiorczej pracują poprawnie oraz komunikaty są prawidłowe i zrozumiałe,
- urządzenia alarmowe działają zgodnie z normą PN,
- wszystkie funkcje pomocnicze mogą być uruchamiane (uaktywniane),
- protokoły z prób częściowych i pomiarów są zgodne z DTR producenta urządzeń.

### **6.5 Badanie instalacji DSO.**

Dodatkowo dla instalacji DSO należy przeprowadzić próby i pomiary zgodnie z normą PN EN 60849 do których należą:

- Pomiary linii nagłośnienia
- Pomiary prób linii na przerwy i zwarcia między żyłami
- Sprawdzenie funkcjonalności DSO
- Sprawdzenie warunków panujących w pomieszczeniu Centrali DSO
- Sprawdzenie instalacji linii głośnikowych i głośników
- Sprawdzenie źródła zasilania awaryjnego
- Sprawdzenie komunikatu ostrzegawczego i ewakuacyjnego
- Pomiar natężenia dźwięku SPL
- Pomiar zrozumiałości mowy STI

Pomiary SPL we wszystkich pomieszczeniach zmierzyć przy podaniu na jednostkę centralną standardowego sygnału wzorcowego. Pomiary SPL wykonać miernikiem poziomu dźwięku SPL o charakterystyce typu A.

Pomiary zrozumiałości mowy wykonać metodą STI PA we wszystkich reprezentatywnych pomieszczeniach na każdej kondygnacji budynku.

Wyniki obu pomiarów w formie protokołu należy przekazać Inwestorowi.

### **6.6 Badanie instalacji CCTV.**

Dodatkowo dla systemu CCTV należy przeprowadzić następujące badania i pomiary:

- wydajności przesyłowej.
- wizualne sprawdzenie jakości wyświetlanego obrazu,
- sprawdzenie parametrów obrazów archiwizowanych w rejestratorach CCTV IP,
- sprawdzenie czasu archiwizacji,
- wykonanie próbnego eksportu nagrań wideo.

- kontrolę wizualną, obejmującą sprawdzenie jakości montażu, jakości funkcjonalnej
- sprzętu oraz jego zgodności ze specyfikacją techniczną,
- kontrolę funkcjonalną kompatybilności poszczególnych elementów,
- testy kontrolne, które można przeprowadzać na poszczególnych elementach instalacji
- w trakcie ich kompletowania,
- potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji powykonawczej,
- podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki, kontroli tych parametrów,
- harmonogram i zakres prac konserwacyjnych.

W trakcie odbioru technicznego Wykonawca obowiązany jest uruchomić system zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową. Z odbioru technicznego sporządzany jest protokół.

## **6.7 Badanie instalacji okablowania strukturalnego.**

- 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 EA / Kategorii 6A (zweryfikować wg obowiązujących norm.
- W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:
- Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.
- Wydajność torów transmisyjnych zbudowanych w oparciu o komponenty kat. 5E/6/6A według norm EN50173, ISO11801, ANSI/TIA-568 należy określić stosując właściwą konfigurację pomiarową.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, złączem w formie gniazda oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie wtyku, należy określić stosując konfigurację Modular Plug Terminated Link (MPTL) stosując limity wydajności klasy D/E/EA według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 5E/6/6A według norm ANSI/TIA-568.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie gniazda, należy określić stosując konfigurację Permanent Link (PL) stosując limity wydajności klasy D/E/EA według norm EN50173, ISO11801.
- 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, PSIBER - WireXpert).
- 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
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - Attenuation – (Insertion Loss)
  - NEXT - Near-End X-Talk
  - ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
  - PS NEXT - PowerSum NEXT
  - PS ACR-N - PowerSum ACR-N
  - ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT

- PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
- RL – Return Loss
- Proponowane urządzenia to mierniki firmy: SOFTING model WireXpert 4500 lub 500 z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym 228179, 228153, 228154, 228162, 228080; FLUKE model DSX-8000 lub DSX-5000 wraz z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym DSX-PC5E, DSX-PC6.
- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.
- Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego wykonać kompletny pomiar tłumienia każdego dwupleksowego 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)
  - Od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
  - Od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
- 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 producenta systemu okablowania strukturalnego.

#### **6.7.1.1 Wymagania gwarancyjne**

- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.
- Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6A i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.
- Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:
  - Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.
  - Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.
  - Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.



Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

- Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji.
- Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji.
- Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.
- Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:
  - Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).
  - Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.
  - Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.
  - Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.
- Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.).
- W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).
- Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.
- Wykonać dokumentację powykonawczą.
- Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
  - Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
  - Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
  - Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
  - Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- 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.

## **6.8 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to Wykonawca, na polecenie Przedstawiciela Zamawiającego wymieni je na właściwe, na własny koszt.

## 6.9 Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego wykonanych robót Wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą zgodnie z zapisami Umowy
- protokoły badań i pomiarów,
- zaświadczenia o jakości i dopuszczeniu materiałów i urządzeń do obrotu,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń (DTR),
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez Wykonawcę
- protokoły poświadczające przeszkolenie wyznaczonych przedstawicieli Użytkownika w zakresie
- obsługi przekazywanych instalacji i urządzeń.

W ramach odbioru robót objętych specyfikacją należy wykonać następujące czynności:

- zbadać aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów wykonanej instalacji w celu sprawdzenia,
- jakości robót i zgodności z projektem, otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić zaświadczenia o jakości i dopuszczeniu materiałów i urządzeń do obrotu,
- sprawdzić i zaakceptować protokoły badań i pomiarów pomontażowych,
- sporządzić protokół odbioru robót.

## **7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy, w jednostkach miary ustalonych w dokumentacji projektowej. Ilość robót oblicza się według obmiarów z natury, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej STWiORB. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej

## **8 ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH**

Sposób odbioru robót budowlanych zgodnie z postanowieniami Umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## **9 ROZLICZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH,**

Wymagania dotyczące rozliczeń robót zostały przedstawione w Umowie pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

## **10 DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

Wykaz dokumentów znajduje się w opisie technicznym instalacji niskoprądowych w punkcie:

5 Wykaz norm i przepisów.