

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ZADANIE**      **Dokumentacja projektowa połączeń i tras światłowodowych, punktów dystrybucyjnych z podłączeniem zasilania we wskazanym punkcie, wyposażenie szaf wg wymagań inwestora dla budynków obiektu skoczni narciarska im. Adama Małysza w Wiśle Malince realizowanej w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Roboty budowlane modernizacyjne budynku głównego (administracyjnego) i trybun zewnętrznych na skoczni narciarskiej Wisła Malinka wraz z wykonaniem sieci internetowej.**

**OBIEKT**        **Obiekty skoczni narciarskiej im. Adama Małysza w Wiśle Malince**

**INWESTOR**    Centralny Ośrodek Sportu  
Ośrodek Przygotowań Olimpijskich w Szczyrku  
43-370 Szczyrk, ul. Plażowa 8

Opracował:     **Witold Pierz**

Zgodnie ze specyfikacją CPV:

- 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 32421000-0 Okablowanie sieciowe
- 32423000-4 Gniazda sieciowe
- 32422000-7 Elementy składowe sieci
- 32424000-1 Infrastruktura sieciowa
- 32323500-8 Urządzenia do nadzoru wideo
- 32581000-9 Sprzęt do przesyłu danych
- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych,
- 45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	6
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego .....	6
1.2	Przedmiot specyfikacji technicznej .....	6
1.3	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	6
1.4	Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną .....	6
1.5	Określenia podstawowe, definicje .....	7
1.6	Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słown. zam. CPV) .....	9
1.7	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	9
1.8	Dokumentacja robót montażowych i demontażowych .....	10
2	MATERIAŁY .....	10
2.1	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów .....	10
2.2	Specyfikacja materiałowa .....	11
2.2.1	Materiały i roboty budowlane .....	12
2.2.2	Infrastruktura kablowa .....	13
2.2.3	Koryta i kanały instalacyjne .....	14
2.2.4	Kable instalacyjne i przyłączeniowe .....	14
2.2.5	Gniazda sieciowe .....	19
2.2.6	Elementy składowe sieci .....	21
2.2.7	System nadzoru wizyjnego CCTV .....	25
2.2.8	Sprzęt do przesyłu danych .....	29
2.2.9	Klimatyzacja w GPD i LPD .....	46
2.2.10	UPS'y z kartami SNMP .....	47
2.2.11	Zabezpieczenie przepięciowe .....	53
2.3	Specyfikacja materiałowa .....	54
2.4	Odbiór materiałów na budowie .....	54
2.5	Składowanie materiałów na budowie .....	54
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	54
3.1	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	55
3.1.1	Prowadzenie robót .....	55
3.1.2	Odbiór placu budowy .....	55
3.1.3	Koordinacja robót instalacyjnych .....	55
3.1.4	Materiały .....	55
3.1.5	Sprzęt .....	55
3.1.6	Transport .....	55
3.1.7	Budowa tras kablowych .....	56
3.1.8	Układanie kabli .....	56
3.2	Budowa punktu dystrybucyjnego .....	57
3.3	Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym .....	57
3.4	Instalacja urządzeń aktywnych .....	57
3.5	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów .....	58
3.6	Przejścia przez ściany i stropy .....	58
3.7	Podejścia instalacji do urządzeń .....	58
3.8	Uziemienie i ekranowanie .....	58
3.9	Prace wykończeniowe .....	59
3.10	Pomiary dynamiczne .....	60
4	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	61
4.1	Program zapewnienia jakości .....	61
4.2	Zasady kontroli jakości robót .....	62
4.3	Badania i pomiary .....	62
4.4	Certyfikaty i deklaracje .....	63
5	ODBIÓR ROBÓT .....	63
5.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	63
5.2	Odbiór częściowy .....	64
5.3	Odbiór wstępny robót .....	64
5.4	Dokumenty do odbioru wstępnego .....	64
5.5	Odbiór końcowy .....	65
5.6	Weryfikacja struktury systemu okablowania .....	65

5.7	Weryfikacja doboru komponentów. ....	65
5.8	Weryfikacja wydajności systemu okablowania. ....	65
5.9	Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych. ....	66
6	ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI .....	66
7	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	66
7.1	Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce .....	66
7.2	Normy:.....	66

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W PROJEKCIE I SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. ZE WZGLĘDU NA ZAPEWNIENIE STU PROCENTOWEJ ZGODNOŚCI I ZWIĄZANEJ Z TYM NIEZAWODNOŚCI PRACY. WSZYSTKIE ISTOTNE ELEMENTY SYSTEMÓW POWINNY POCHODZIĆ OD JEDNEGO PRODUCENTA.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

## KLAUZULA

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dostępnej dokumentacji i dokonać weryfikacji dla poszczególnych zakresów robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.
- W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może proponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po uzyskaniu pisemnej akceptacji przez Projektanta i Inwestora.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opisie, specyfikacji i rysunkach), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszym projekcie oraz powołanymi i powiązanymi z nimi normami a także zastosować się obligatoryjnie do wszelkich wymagań producenta.

Jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w stosunku do wymienionych powyżej, należy każdorazowo stosować najnowsze wydania normalizacyjne.

**W związku z tym, że w projekcie odniesiono się do norm, wskazujemy, że stosownie do wymogów ustawy Prawo zamówień publicznych, dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym. Za rozwiązania równoważne, do wskazanych norm uznaje się takie, które spełniają obiektywne cechy wynikające z tych norm.**

## 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Dokumentacja projektowa połączeń i tras światłowodowych, punktów dystrybucyjnych z podłączeniem zasilania we wskazanym punkcie, wyposażenie szaf wg wymagań inwestora dla budynków obiektu skocznia narciarska im. Adama Małysza w Wiśle Malince realizowanej w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Roboty budowlane modernizacyjne budynku głównego (administracyjnego) i trybun zewnętrznych na skoczni narciarskiej Wiśla Malinka wraz z wykonaniem sieci internetowej. Instalacje niskoprądowe. Sieć Strukturalna. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV IP. Instalacje zasilające sieci wydzielonej 230V/400V

### 1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót na potrzeby modernizacji systemu CCTV, sieci LAN i sieci zasilania wydzielonego. Dotyczy to systemów:

- Okablowania strukturalnego (LAN, Wi-Fi i CCTV)
- Nadzoru wizyjnego CCTV
- Urządzeń aktywnych.
- Sieci wydzielonej 230V/400V

### 1.3 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2

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

### 1.4 Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie powyższych instalacji.

Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.).
- Kompletacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych poniżej prac.
- Budowę nowych tras kablowych.
- Układanie kabli i przewodów.

- Ułożenie i podłączenie okablowania miedzianego i elektrycznego.
- Ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną.
- Montaż, podłączenie i uruchomienie wszystkich niezbędnych elementów systemów.
- Wykonanie pomiarów i certyfikacja całości okablowania.
- Wykonanie połączeń krosowych zgodnie z wytycznymi Inwestora.
- Wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów.
- Przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji.
- Dostawa, montaż podłączenie i konfiguracja zasilaczy UPS.
- Dostawa, montaż podłączenie i konfiguracja urządzeń aktywnych.
- Dostawa, montaż podłączenie i konfiguracja kamer CCTV.
- Wykonanie niezbędnych prac w celu przywrócenia stanu pierwotnego pomieszczeń (uzupełnienia powierzchni wykonanych z płyt Gk, tynków cementowo-gipsowych i prace malarskie).
- Przeszkolenie użytkowników końcowych w administracji i nadzorze nad systemami.

### 1.5 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

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

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

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

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

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

**Połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obecnych w celu wyrównania potencjału.

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

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

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszkarki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, gniazda RJ45, panele z gniazdami RJ45, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

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

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

**Klasa ochrony** – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

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

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

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

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

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

**Rozdzielnica elektryczna (tablica)** – zespół aparatury odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola), służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli



linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudowa (obudowami) rozdzielnic, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje: zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania, pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

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

**Stopień ochrony obudowy IP** – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniami cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednia obudowa.

**Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej** – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

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

**Punkt Elektryczno-Logiczny PEL** – zespół gniazd logicznych RJ45 i gniazd elektrycznych instalacji zasilania dedykowanego w wykonaniu z zabezpieczeniem przed nieautoryzowanym wpięciem (gniazda DATA z kluczem).

## 1.6 Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słown. zam. CPV)

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

32421000-0 Okablowanie sieciowe

32423000-4 Gniazda sieciowe

32422000-7 Elementy składowe sieci

32424000-1 Infrastruktura sieciowa

32323500-8 Urządzenia do nadzoru wideo

32581000-9 Sprzęt do przesyłu danych

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych,

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

## 1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych.

## 1.8 Dokumentacja robót montażowych i demontażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji nisko prądowych stanowią:

- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

## 2 MATERIAŁY

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

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne 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 opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds.

Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

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

## 2.2 Specyfikacja materiałowa

Wszystkie materiały do wykonania instalacji powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w niniejszym dokumencie oraz dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych) albo je przewyższać. Parametry systemu powinny być potwierdzone odpowiednimi deklaracjami na całe tory transmisyjne oraz certyfikatami z co najmniej jednej jednostki akredytowanej.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę projektanta, inspektora nadzoru i inwestora na wszystkie elementy zastosowane do wykonania projektu jeżeli dokonał zamiany komponentów w stosunku do wymienionych w projekcie przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Celem uzyskania zgody wykonawca musi przedstawić wszystkie karty katalogowe, deklaracje zgodności, certyfikaty niezależnych instytucji potwierdzających zgodność systemu okablowania dla danej klasy okablowania dla każdego zastosowanego zamiennika, standardowy program gwarancyjny zastosowanego systemu okablowania, aktualne certyfikaty imienne instalatora i projektanta oferowanego systemu okablowania. Wszystkie dokumenty muszą być potwierdzone przez producenta lub uprawnionego dystrybutora systemu pieczęcią i podpisem uprawnionego przedstawiciela oraz datą zgodną z terminem składania dokumentów do weryfikacji.

Wszystkie certyfikaty, karty katalogowe, muszą być aktualne i pochodzić z aktualnej i bieżącej oferty producenta zastosowanego systemu okablowania. Wszystkie certyfikaty muszą być zgodne z najnowszymi normami na dzień rozpoczęcia instalacji lub w zgodzie z zastosowanym w projekcie normami i standardami.

System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej, światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta.

Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań. Producent systemu okablowania musi posiadać normę zarządzania jakością ISO9001:2008

Wykonaną instalację należy certyfikować w ramach standardowej procedury gwarancyjnej producenta okablowania.

Certyfikat gwarancyjny z minimum 25-letnim okresem gwarancji musi obejmować – gwarancję produktową, gwarancję wydajności, gwarancję na pracę aplikacji w danej wykonanej klasie okablowania.

Certyfikat musi być wystawiony na klienta końcowego z podaniem numeru i nazwy instalatora, oraz obejmować ilość wykonanych linii podlegających certyfikacji w torach miedzianych.

## 2.2.1 Materiały i roboty budowlane

### 2.2.1.1 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących.

Roboty towarzyszące są rozumiane jako prace niezbędne do wykonania robót podstawowych, a niezaliczane do robót tymczasowych. W/w robotami będzie w szczególności:

- zabezpieczenie sprzętu, mebli w remontowanych pomieszczeniach;
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót;
- przekucia przez przegrody;
- uszczelnienie przejść przez przegrody;
- inwentaryzacja powykonawcza.

### 2.2.1.2 Informacje o terenie budowy

Modernizacja instalacji zostanie przeprowadzona na:

- budynkach obiektu skoczni narciarskiej im. Adama Małysza w Wiśle Malince

### 2.2.1.3 Organizacja robot budowlanych

Planowane roboty należy zorganizować i przeprowadzić z ograniczeniami wynikającymi z funkcji użytkowej budynku.

### 2.2.1.4 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo osób postronnych, użytkowników budynku oraz pojazdów, poprzez dostosowanie organizacji robót oraz odpowiednie wydzielenie i oznakowanie terenu prowadzenia prac, w uzgodnieniu z użytkownikiem.

### 2.2.1.5 Ochrona środowiska

Wszystkie odpady pozostałe z wykonywanych prac należy wywieźć na składowisko odpadów i składnicę złomu. Przedstawić Inwestorowi kartę przekazania odpadu.

### 2.2.1.6 Warunki bezpieczeństwa pracy

Wszyscy pracownicy muszą być przeszkoleni oraz muszą posiadać aktualne badania lekarskie. Wykonawca przed wejściem na budowę jest zobowiązany przedstawić inwestorowi listę pracowników przeznaczonych do wykonywania w/w zadania wraz z odpowiednimi

zaświadczeniami o odbyciu szkolenia okresowego, instruktażowego, oraz zaświadczeń o braku przeciwwskazań do wykonywania danego zawodu. Roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP i PPOŻ.

#### 2.2.1.7 Zaplecze dla wykonawcy

Zaplecze budowy wykonawca organizuje swoim własnym kosztem i staraniem. Pomieszczenie w budynku może być udostępnione po uzgodnieniu stron.

Ogrodzenie Pomieszczenia, w których odbywać się będą roboty oddzielić od reszty budynku oraz odpowiednio oznakować, tak, aby osoby postronne nie wchodziły na teren, gdzie prowadzone będą prace.

### 2.2.2 Infrastruktura kablowa

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

**Drabinki instalacyjne** – wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budowa skomplikowane ciągi drabinkowe

**Koryta i korytka instalacyjne** – wykonane z perforowanych taśm stalowych, aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Ze względu na konstrukcje budynku przy montażu koryt do sufitów może zająć potrzeba instalacji elementów za pomocą kotew „parasolek”.

**Kanały i listwy instalacyjne** – wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych, aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie o szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokości 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video..

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** – (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są

szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od  $-5$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ , a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia elementów narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 63$  mm, natomiast średnice typowych rur karbowanych: od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 54$  mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od  $\varnothing 13$  do  $\varnothing 42$  mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od  $\varnothing 7$  do  $\varnothing 48$  mm i sztywnych od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 50$  mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli sztywnych przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Kable światłowodowe układane na poziomie piwnicy -2 należy umieszczać w peszlach ochronnych z odpowiednimi oznaczeniami relacji w charakterystycznych miejscach.

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

- Koryta PCV do montażu kabli,
- koryta metalowe z osprzętem,
- rury PCV z mocowaniami,
- rury typu peszel z mocowaniami
- koryta PCV do montażu gniazd/gniazda natynkowe.
- Ryry HDPE fi 40 oraz rury fi 110 do osłony kabli światłowodowych oraz elektrycznych układanych w ziemi.

### 2.2.3 Koryta i kanały instalacyjne.

Typy stosowanych koryt i rur z osprzętem:

Typ 1 Rurka rzędu fi 25 na minimum 3 kable skrętkowe z osprzętem,

Typ 2 Koryto metalowe rzędu 100x50 z mocowaniem sufit/ścian,

Typ 3 Koryto metalowe rzędu 200x50 z mocowaniem sufit/ścian,

Typ 4 Koryto PCV na min 4 kable skrętkowe + 1 zasilający,

Typ 5 Koryto PCV na min 10 kabli skrętkowych + 1 zasilający,

Typ 6 Koryto PCV min 90x50 na montaż punktu PEL (odcinek min 30 cm)

Wszystkie kable przechodzące przez przegrody budowlane należy umieszczać w rurkach ochronnych.

Przejścia tras kablowych, kabli i przewodów przez strefy pożarowe uszczelnić pożarowo masami ogniodpornymi np. Hilti, Promat o odporności ogniowej takiej jak uszczelniana przegroda

### 2.2.4 Kable instalacyjne i przyłączeniowe

#### 2.2.4.1 Kabel FO zewnętrzny, doziemny Z-XOTKtsdD 288J (24x12) SM OS2 G657A1 250 $\mu$ m PE 2700N Fca

Okablowania pomiędzy punktami GPD i LPD jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym 288 włóknowym. Kabel światłowodowy o klasie reakcji na ogień wg CPR-Fca, wzmocniony włóknami szklanymi, jako podstawową ochroną antygryzoniową.

Odpowiednik A-DQ(ZN)B2Y, konstrukcja luźnej tuby, 6 ÷ 12 włókien w tubie o średnicy  $\phi$  1.6 mm. Powłoka zewnętrzna: czarna HDPE, odporna na promieniowanie UV. Kabel przeznaczony do wdmuchiwania i zaciągania mechanicznego z bieżącą kontrolą siły instalacyjnej i nacisku.

#### Kolorystyka włókien

Kolor: CZ ZI NI ŻÓ BI SZ BR FI TU CZ PO RÓ

#### Zgodność z normami:

IEC, PN-EN 60793-1-1 IEC, PN-EN 60794-3-10 PN-EN 50173-1 IEC, PN-EN 60794-1-1 IEC, PN-EN 60794-3-11 ITUT G.652D IEC, PN-EN 60794-1-2 IEC, PN-EN 60794-3-12 ITUT G.657A1 IEC, PN-EN 60794-1-22 IEC, PN-EN 6294911 PN-EN 50575 Klasa Fca IEC, PN-EN 60794-3 ISO 11801 2-ga edycja PN-EN 50399 Klasa Fca

#### Konstrukcja

Centralny element wytrzymałościowy	$\varnothing$ 1.8 ÷ 3.2 mm – pręt dielektryczny FRP
Luźna tuba	$\varnothing$ 1.6 mm wypełniona żelutropowym, 6÷12 włókien w tubie
Odporność na wodę	Ośrodek kabla zabezpieczony taśmą i włókniną pęczniącą
Linka do rozcinania powłoki x 2	Poliestrowa linka służąca do łatwego rozcięcia powłoki - ripcord
Powłoka kabla	Grubość nominalna - 1.1 mm czarna HDPE
Wzmocnienie obwodowe i zabezpieczenie antygryzoniowe	Włókna szklane

#### Wymagane właściwości mechaniczne minimalne

Własność	Metodyka badania EN-PN 60794-1-2	Wartość
Średnica zewnętrzna		288J (24x12) : $13,0 \pm 5\%$ mm, średnica FRP 3,2 mm
Waga nominalna		288J (24x12): $142 \pm 15\%$ kg/km,
Maksymalna siła naciągu	E1	2700 N
Odporność na zgniatanie	E3	1500 N/dm
Uderzenie	E4	5 Nm
Skręcanie	E7	$\pm 180^\circ$
Minimalne promienie zginania		Krótkotrwały (podczas instalacji) 20xD Długotrwały (po instalacji) 15xD
Zakresy temperatur	F1	Przechowywania: $-40^\circ\text{C} +70^\circ\text{C}$
		Instalacji: $-15^\circ\text{C} +55^\circ\text{C}$
		Pracy: $-40^\circ\text{C} +70^\circ\text{C}$

Parametry minimalne włókna OS2 G.657.A1

Tłumienność dla długości fali	
1310-1625nm (IEC/EN 60793-1-40)	$\leq 0.36$ dB/km
1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	$\leq 0.22$ dB/km

#### 2.2.4.2 Kabel FO zewnętrzny, doziemny Z-XOTKtsdD 24J (2x12) SM OS2 G657A1 250 $\mu$ m PE 2700N Fca

Okablowania pomiędzy punktami GPD i LPD jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym 288 włóknowym. Kabel światłowodowy o klasie reakcji na ogień wg CPR-Fca, wzmocniony włóknami szklanymi, jako podstawową ochroną antygryzoniową.

Odpowiednik A-DQ(ZN)B2Y, konstrukcja luźnej tuby, 6 ÷ 12 włókien w tubie o średnicy  $\phi$  1.6 mm. Powłoka zewnętrzna: czarna HDPE, odporna na promieniowanie UV. Kabel przeznaczony do wdmuchiwania i zaciągania mechanicznego z bieżącą kontrolą siły instalacyjnej i nacisku.

#### Kolorystyka włókien

Kolor: CZ ZI NI ŻÓ BI SZ BR FI TU CZ PO RÓ

#### Zgodność z normami:

IEC, PN-EN 60793-1-1 IEC, PN-EN 60794-3-10 PN-EN 50173-1 IEC, PN-EN 60794-1-1 IEC, PN-EN 60794-3-11 ITUT G.652D IEC, PN-EN 60794-1-2 IEC, PN-EN 60794-3-12 ITUT G.657A1 IEC, PN-EN 60794-1-22 IEC, PN-EN 6294911 PN-EN 50575 Klasa Fca IEC, PN-EN 60794-3 ISO 11801 2-ga edycja PN-EN 50399 Klasa Fca

#### Konstrukcja

Centralny element wytrzymałościowy	$\varnothing$ 1.8 ÷ 3.2 mm – pręt dielektryczny FRP
Luźna tuba	$\varnothing$ 1.6 mm wypełniona żelem tiksotropowym, 6÷12 włókien w tubie
Odporność na wodę	Ośrodek kabla zabezpieczony taśmą i włókniną pęczniącą
Linka do rozcinania powłoki x 2	Poliestrowa linka służąca do łatwego rozcięcia powłoki - ripcord
Powłoka kabla	Grubość nominalna - 1.1 mm czarna HDPE
Wzmocnienie obwodowe i zabezpieczenie antygryzoniowe	Włókna szklane

#### Wymagane właściwości mechaniczne minimalne

Własność	Metodyka badania EN-PN 60794-1-2	Wartość
Średnica zewnętrzna		24J (24x12) : $8,2 \pm 5\%$ mm, średnica FRP 1,8 mm
Waga nominalna		24J (2x12): $65 \pm 15\%$ kg/km,
Maksymalna siła naciągu	E1	2700 N
Odporność na zgniatanie	E3	1500 N/dm
Uderzenie	E4	5 Nm
Skręcanie	E7	$\pm 180^\circ$
Minimalne promienie zginania		Krótkotrwałe (podczas instalacji) 20xD Długotrwałe (po instalacji) 15xD



Zakresy temperatur	F1	Przechowywania: -40°C +70°C
		Instalacji: -15°C +55°C
		Pracy: -40°C +70°C

Parametry minimalne włókna OS2 G.657.A1

Tłumienność dla długości fali	
1310-1625nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.36 dB/km
1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.22 dB/km

2.2.4.3 Uniwersalny kabel optyczny 24 włóknowy jednomodowy, 3kN, Euroklasa B2CA Okablowanie szkieletowe światłowodowe, w budynkach, łączące punkty dystrybucyjne będzie realizowane kablem światłowodowym uniwersalnym jednomodowym (24 włókna o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2CA s1a, d1, a1 w powłoce LSOH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125µm). Należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy w centralnej tubie Fi 2,8mm 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.

W budynkach kategorii ZLII należy w obrębie dróg ewakuacyjnych ułożyć światłowód o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2ca.

Kabel do zastosowań wewnętrzno-zewnętrznych(uniwersalny), 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 G657.A1, Włókna 13-24 dodatkowo znakowane czarnymi prążkami

Zgodność z normami:

- ISO 11801 druga edycja, PN EN 60793-1-1, PN EN 60793-2, PN EN 60794-2, PN EN 60794-3, PN EN 62949, PN EN 60332-1, PN EN 60332-3-24, PN EN 60754-1, PN EN 60754-2, PN EN 61034-2, ISO 4892-3, IEC 50290-2-27, PN EN 50399 Klasa B2ca, PN EN 50575.

Własność	Metodyka badania	Wartość
Średnica zewnętrzna		2÷24 włókna: 7,5 mm
Waga nominalna		2÷24 włókna: 73 kg/km,
Maksymalna siła naciągu	E1	3000 N (naprężenie włókien ≤ 0.6%)
Siła naciągu ( statyczna)	E1	1000 N (naprężenie włókien ≤ 0.2%)
Odporność na zgniatanie	E3	3000 N/dm
Uderzenie	E4	20 Nm dla r-30mm
Skręcanie	E7	5 cykli ± 1 obrót

Minimalny promień zginania (statyczny, dynamiczny)	E11	R=75 mm, R=150 mm
Przenikanie wody	F5B	Brak wody na końcu odległym
Zakresy temperatur	F1	Przechowywania: -40°C +70°C
		Instalacji: -20°C +60°C
		Pracy: -40°C +70°C

#### Parametry minimalne włókna OS2 G.657.A1

<b>Tłumienność dla długości fali</b>	
1310-1625nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.39 dB/km
1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.22 dB/km
1310 - 1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	Max 0,1 dB
<b>Zmiana tłumienności vs promień gięcia</b>	
100 pętli dla r=30mm, 10 pętli dla r=15mm @ 1625nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,05, ≤1,0dB
10 pętli dla r=15mm @ 1550 nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,25dB
1 pętla dla r=10mm @ 1550 nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,75dB
1 pętla dla r=10mm @ 1625 nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤1,5dB
Średnica płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	125 ± 0.7 μm
Niecentryczność płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	≤ 0.7%
Niecentryczność rdzenia wg IEC/EN60793-1-20	≤ 0.5μm
Poziom odkształcenia włókna wg IEC/EN60793-1-30	≥ 0,7GPa (≈ 1 %)
Siła stripowania (max) w N wg IEC/EN60793-1-32	≥ 1,2 ≤ 8,9

#### 2.2.4.4 Kabel instalacyjny minimum kategorii 6A ekranowany Euroklasa B2ca

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 6A ekranowany musi posiadać minimum euroklasę B2ca S1a, D1, A1.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP lub F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSHF-FR).

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-5 Ed.2.1, EN 50288-5-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1, IEC 61034-2.AMD1, IEC 60754-2, EMC 9 dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 600 MHz + 15% dla kabla kat.6 A .

### Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis	Kabel S/FTP (PiMF) 1000 MHz
Zgodność z normami	ISO/IEC11801-1, ISO/IEC61156-5, EN50173-1, EN50288-4-1, EN50399, EN50575, IEC61156-5, IEC60332-1, IEC 60332-3-24; IEC 61034, IEEE802.3at/af/bt
Średnica przewodnika	drut 23 AWG (Ø 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,4 mm
Maksymalny promień gięcia	29,6mm
Waga	64 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna	FRNC, kolor żółty, RAL 2021
Ekranowanie par	laminowana folia aluminiowa
Ogólny ekran	plecionka miedziana, cynowana

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasmo przenoszenia max.	1000MHz
Impedancja falowa 100 MHz:	100 ±5 Ohm
NVP	79%
Opóźnienie	≤12ns/100m
Tłumienie:	63,1dB przy 1000MHz;
NEXT	80dB przy 1000MHz;
PSNEXT	77dB przy 1000MHz;
PSACR-F	54dB przy 1000MHz;
RL:	20dB przy 1000MHz;
ACR-N:	17dB przy 1000MHz;
Rezystancja izolacji	2 GOhm km
Tłumienie sprzężeniowe	≥85 dB
Klasyfikacja oddzielenia według EN 50174-2	D
Energia spalania	640MJ/km, 0,177 kWh/m

#### 2.2.5 Gniazda sieciowe

**Puszki elektroinstalacyjne** - mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd teleinformatycznych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają minimalny stopień ochrony IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu, występują puszki: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia, puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa ø60mm, sufitowa lub

końcowa  $\varnothing$  60mm lub 60x60mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\varnothing$ 70mm lub 75x75mm – dwu- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6mm<sup>2</sup>. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd teleinformatycznych i innych instalacji powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Wymagane jest aby minimalna głębokość puszek lub koryt do montażu gniazd wynosiła 50 mm. W przypadku stosowania mocowań prostych oraz może być mniejsza w przypadku stosowania mocowań kątowych.

**Końcówki kablowe w postaci gniazd RJ45** - wykonane z odpowiednich materiałów i spełniające odpowiednie wymagania zgodnie z obowiązującymi normami; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji.

**Pozostały osprzęt** – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice.

- Koryto PCV do bezpośredniego montażu gniazd w standardzie Mosaic 45
- Adapter kątowy 2MOD 2xRJ45

Charakterystyka:

Budowa w standardzie 45 x 45mm. Przeznaczone do montażu w połączeniu z ramkami wyposażonymi w suporty. Przesłona zabezpieczająca złącze RJ45 przed kurzem. Pole opisowe. Montaż przy pomocy zatrzasku. Konstrukcja adaptera musi pozwalać na montaż modułów Keystone RJ45 większości producentów dostępnych na rynku. Producent musi posiadać dokument potwierdzający zgodność Adapterów z osprzętem elektroinstalacyjnym stosowanym na rynku

#### 2.2.5.1 Moduł Keystone RJ45, kat. 6A, beznarzędziowy,

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack.

Moduł RJ45 musi zapewnić uniwersalność systemu(taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego).

Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego bez-narzędziowo i narzędziowo.

Moduł RJ45 być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie (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.

Moduł RJ45 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 6 kolorów znaczników. Znaczniki muszą być jednolite zarówno dla modułów RJ45 jak i adapterów 45x45 celem możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.

Moduł RJ45 musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, FORCE Technology) potwierdzający zgodność 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 oraz 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-

## 2.2.6 Elementy składowe sieci

### 2.2.6.1 Szafa dystrybucyjna wymagania

- Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 1000 (serwerowa) kg /600(dystrybucyjna) 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 zaślepienie) dla zainstalowania paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;

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 uziemienia 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.

### 2.2.6.2 Szafy wiszące wymagania

Minimalne parametry szafy wiszącej:

- Standardowy kolor RAL 7035 (jasno szary - struktura),
- Szafy spełniają wymagania zabezpieczenia IP20 zgodnie z normami PN 92/E-08106 / EN 60 529 / IEC 529 (nie dotyczy szafy z zamontowanymi przepustami szczotkowymi),
- Szafy przeznaczone do zastosowań wewnątrz pomieszczeń,

- Szeroki zakres asortymentu wyposażenia dodatkowego (półki, panele wentylacyjne, oświetleniowe i zasilające, elementy do prowadzenia i układania kabli),
- W dachu i podstawie szafy po dwa otwory przystosowane do montażu modułu wentylacyjnego 1-2 wentylatorowego do szaf wiszących,
- Możliwość otwarcia tylnej części szafy jedynie po otwarciu drzwi przednich,
- W części górnej, dolnej oraz tylnej cztery otwory do wprowadzania wiązek kablowych (250 x 70 mm) - 1 x część górna, 1 x część dolna, 2 x część tylna,
- Konstrukcja szafy wykonana z blachy stalowej gr . 1,25 mm,
- Ściana tylna z blachy stalowej gr . 1,5 mm, mocowana przy pomocy zawiasów umożliwiających otwieranie szafy o 180 st,
- Drzwi przednie z wklejoną szybą hartowaną o gr . 3,15 mm i zamkiem jednopunktowym, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwieranie o 180 st (opcjonalnie pełne drzwi stalowe),
- Drzwi otwierane prawo lub lewo stronnie - funkcja uzyskiwana przez możliwość dowolnego zawieszania (góra - dół) szafy na ścianie,
- W standardzie para pionowych profili 19" z blachy ocynkowanej mocowanych na poziomych trawersach z rastrem 25 mm,
- Minimalna odległość od drzwi przednich 31,5 mm (możliwość dodawania kolejnych profili montażowych). Maksymalny rozstaw profili montażowych w szafie na głębokość:
- szafy głębokości 600 mm - 535 mm.

### 2.2.6.3 Modułarny PANEL KROSOWY 24xRJ45 1U wymienne pola opisowe.

Kable należy zakończyć na 19" panelu, modułarnym wyposażonym w 24 porty na moduły RJ45 w standardzie Keystone. Panele modułarne 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 łącz 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 zintegrowana 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
- 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

#### 2.2.6.4 Listwy monitorowalne

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 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

Listwa ma zapewniać pracę w poniższych warunkach :

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

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

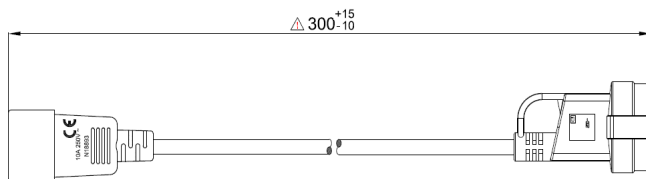
1 port RJ45 do podłączenia modułu rozszerzeń - warunków środowiskowych- Sensor Box

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



Parametry zgodnie ze specyfikacją.

Wykonawca ma skonfigurować listwę wg. Wymagań Zamawiającego.



### 2.2.7 System nadzoru wizyjnego CCTV.

Dane urządzeń:

**Kamera kopułkowa 3 szt:**

- > Przetwornik obrazu CMOS 4 MP 1/1,8", niska luminancja i wysoka rozdzielczość obrazu.
- > Wyjścia maks. 4MP (2688×1520) @25/30 fps.
- > Wbudowana dioda IR LED, maksymalna odległość oświetlenia wynosi 40 m.
- > ROI, SVC, SMART H.264+/H.265+, AI H.264/H.265, kodowanie po filtrze, elastyczne kodowanie, możliwość zastosowania w różnych środowiskach przepustowości i przechowywania.
- > Tryb rotacji, WDR, 3D NR, HLC, BLC, cyfrowy znak wodny, zastosowanie do różnych scen monitoringu.
- > Dzięki algorytmowi głębokiego uczenia obsługuje: metadane wideo, inteligentne wykrywanie dźwięku, IVS, wykrywanie twarzy, inteligentne wykrywanie obiektów i liczenie osób itp.
- > Alarm: 2 wejścia, 1 wyjście; audio: 1 wejście, 1 wyjście; obsługuje maks. 512 GB na karcie Micro SD, wbudowany mikrofon.
- > Zasilanie 12 VDC/24 VAC/PoE; ePoE.
- > Stopień ochrony IP67 i IK10.
- > ROM 4GB
- RAM 1GB
- Obiektyw 2.7-12mm
- WDR 140dB
- Elektroniczna stabilizacja obrazu EIS
- Wbudowany mikrofon
- Temperatura pracy -30 °C do +60 °C
- AI:
- Inteligencja
- IVS (ochrona obwodowa)
- Włamanie, tripwire, szybki ruch (te trzy funkcje wspierają klasyfikację i dokładne wykrywanie pojazdów i ludzi); wykrywanie wałęsania się, gromadzenia się ludzi i wykrywanie parkowania
- Inteligentne wykrywanie obiektów
- Inteligentny porzucony obiekt; inteligentny brakujący obiekt
- Wykorzystuje algorytmy głębokiego uczenia się, aby dokładnie dopasować cele, takie jak ludzie i pojazdy silnikowe, oraz przeszukiwać na żywo i nagrane filmy, aby szybko zlokalizować cele.
- Wykrywanie twarzy
- Wykrywanie twarzy; śledzenie; migawka; optymalizacja migawki; optymalne przesyłanie migawki twarzy; wzmocnienie twarzy; ekspozycja twarzy; ekstrakcja atrybutów twarzy, w tym 6 atrybutów i 8 wyrażen; migawka twarzy ustawiona jako twarz, zdjęcie jednocalowe lub niestandardowe; strategię migawki (migawka w czasie rzeczywistym, priorytet jakości i migawka optymalizacyjna); filtr kąta twarzy; ustawienie czasu optymalizacji
- Zliczanie osób
- Zliczanie osób Tripwire, generowanie i eksportowanie raportów (dzień/tydzień/miesiąc/rok); zliczanie osób w obszarze i zarządzanie kolejkami, generowanie i eksportowanie raportów

(dzień/tydzień/miesiąc); możliwość ustawienia 4 reguł dla Tripwire, zliczania osób w obszarze i zarządzania kolejkami.

Mapa cieplna

Metadane wideo:

Wykrywanie pojazdów silnikowych, pojazdów bezsilnikowych, twarzy, ludzkiego ciała; śledzenie; migawka; optymalizacja migawki; optymalne przesyłanie migawki twarzy.

Atrybuty pojazdu silnikowego: typ pojazdu, kolor pojazdu, logo pojazdu i inne atrybuty: pasy bezpieczeństwa, palenie, dzwonienie.

Atrybuty pojazdów innych niż mechaniczne: typ, kolor, liczba osób, typ i kolor czapki, kapelusz.

Atrybuty ludzkiego ciała: płeć, typ i kolor górnej/dolnej części ciała, torba, kapelusz i parasol.

Atrybuty twarzy: płeć, wiek, wyraz twarzy, okulary, maska i broda.

Inteligentne wyszukiwanie

Współpraca z inteligentnym rejestratorem NVR w celu udoskonalania inteligentnego wyszukiwania, wyodrębniania zdarzeń i łączenia ich z nagraniami wideo.

Inteligentne wykrywanie dźwięku

### **Kamera w obudowach typu bullet 24 szt.**

> Przetwornik obrazu CMOS 4 MP 1/1,8", niska luminancja i wysoka rozdzielczość obrazu.

> Wyjścia maks. 4MP (2688×1520) @25/30 fps.

> Wbudowana dioda IR LED, a maksymalna odległość oświetlenia wynosi 60 m.

> ROI, SVC, SMART H.264+/H.265+, AI H.264/H.265, kodowanie po filtrze, elastyczne kodowanie, możliwość zastosowania w różnych środowiskach przepustowości i przechowywania.

> Tryb rotacji, WDR, 3D NR, HLC, BLC, cyfrowy znak wodny, zastosowanie do różnych scen monitoringu.

> Dzięki algorytmowi głębokiego uczenia obsługuje: metadane wideo, inteligentne wykrywanie dźwięku, IVS, wykrywanie twarzy, inteligentne wykrywanie obiektów i liczenie osób itp.

> Alarm: 2 wejścia, 1 wyjście; audio: 1 wejście, 1 wyjście; obsługuje maks. 512 GB na karcie Micro SD, wbudowany mikrofon.

> Zasilanie 12 VDC/PoE; ePoE.

> Stopień ochrony IP67 i IK10.

ROM 4GB

RAM 1 GB

Obiektyw 2.7-12 mm

WDR 140 dB

Elektroniczna stabilizacja obrazu EIS

Temperatura pracy -30 °C do +60 °C

AI:

Inteligencja

IVS (ochrona obwodowa)

Włamanie, tripwire, szybki ruch (te trzy funkcje wspierają klasyfikację i dokładne wykrywanie pojazdów i ludzi); wykrywanie wałęsania się, gromadzenia się ludzi i wykrywanie parkowania

Inteligentne wykrywanie obiektów

Inteligentny porzucony obiekt; inteligentny brakujący obiekt

Wykorzystuje algorytmy głębokiego uczenia się, aby dokładnie dopasować cele, takie jak ludzie i pojazdy silnikowe, oraz przeszukiwać na żywo i nagrane filmy, aby szybko zlokalizować cele.

**Wykrywanie twarzy**

Wykrywanie twarzy; śledzenie; migawka; optymalizacja migawki; optymalne przesyłanie migawki twarzy; wzmocnienie twarzy; ekspozycja twarzy; ekstrakcja atrybutów twarzy, w tym 6 atrybutów i 8 wyrażeń; migawka twarzy ustawiona jako twarz, zdjęcie jednocalowe lub niestandardowe; strategie migawki (migawka w czasie rzeczywistym, priorytet jakości i migawka optymalizacyjna); filtr kąta twarzy; ustawienie czasu optymalizacji

**Zliczanie osób**

Zliczanie osób Tripwire, generowanie i eksportowanie raportów (dzień/tydzień/miesiąc/rok); zliczanie osób w obszarze i zarządzanie kolejkami, generowanie i eksportowanie raportów (dzień/tydzień/miesiąc); możliwość ustawienia 4 reguł dla Tripwire, zliczania osób w obszarze i zarządzania kolejkami.

**Mapa ciepła****Metadane wideo:**

Wykrywanie pojazdów silnikowych, pojazdów bezsilnikowych, twarzy, ludzkiego ciała; śledzenie; migawka; optymalizacja migawki; optymalne przesyłanie migawki twarzy.

Atrybuty pojazdu silnikowego: typ pojazdu, kolor pojazdu, logo pojazdu i inne atrybuty: pasy bezpieczeństwa, palenie, dzwonienie.

Atrybuty pojazdów innych niż mechaniczne: typ, kolor, liczba osób, typ i kolor czapki, kapelusz.

Atrybuty ludzkiego ciała: płeć, typ i kolor górnej/dolnej części ciała, torba, kapelusz i parasol.

Atrybuty twarzy: płeć, wiek, wyraz twarzy, okulary, maska i broda.

**Inteligentne wyszukiwanie**

Współpraca z inteligentnym rejestratorem NVR w celu udoskonalania inteligentnego wyszukiwania, wyodrębniania zdarzeń i łączenia ich z nagraniami wideo.

**Inteligentne wykrywanie dźwięku****Kamera PTZ 4 szt.**

1/1,8" 8-megapikselowa matryca STARVIS™ CMOS - 45-krotny zoom optyczny, 16-krotny zoom cyfrowy

- > 45-krotny zoom optyczny
- > OIS optyczna stabilizacja obrazu
- > Odległość IR do 500 m
- > Ochrona obwodowa
- > Automatyczne śledzenie
- > Rozpoznawanie twarzy
- > Metadane
- > IP67
- > Inteligentna wycieraczka

ROM 8GB

RAM4GB

WDR

Zakres temp -40°C to +70°C

AI

**Metadane wideo**

Obsługa przechwytywania obrazów ludzkiego ciała, ludzkiej twarzy i nie-motoryzacyjne przechwytywanie obrazu i atrybutów ekstrakcja.

**IVS (ochrona obwodowa)**

Tripwire; włamanie; wspinanie się na ogrodzenia; wykrywanie włóczęgostwa; porzucony/brakujący obiekt; szybki ruch; wykrywanie parkowania

wykrywanie; gromadzenie się ludzi; alarm pojazdu/człowieka  
 klasyfikacja  
 Rozpoznawanie twarzy  
 Automatyczne śledzenie

### **Rejestrator 64 kanałowy**

3U, 16xHDD

Obsługuje formaty dekodowania Smart H.265+, H.265, Smart H.264+, H.264 i MJPEG.

Maks. możliwości dekodowania: 32 × 1080p przy 30 kl.

Maks. 1280/1280/1024 Mb/s przepustowości przychodzącej/rejestrującej/wychodzącej.

Obsługuje AcuPick z maksymalnie 64 kanałami.

AI by Recorder obsługuje 8-kanałowe wykrywanie i rozpoznawanie twarzy, do 40 baz danych twarzy i 300 000 obrazów twarzy; 8-kanałowe metadane; 32-kanałowa ochrona obwodowa; 32-kanałowy SMD Plus.

AI by Camera obsługuje wykrywanie i rozpoznawanie twarzy, ochronę obwodową, SMD Plus, metadane, ANPR, analizę stereo, mapę ciepłą i liczenie osób.

Obsługuje ekran LCD, klaster N+M, Raid 0/1/5/6/10, iSCSI, konstrukcja obudowy przypominająca szufladę umożliwia wymianę dysków twardych podczas pracy.

Obsługa EPTZ, uzbrajanie i rozbrajanie jednym kliknięciem.

AI

Ochrona obwodowa

Wydajność obwodowa AI według rejestratora (liczba kanałów) Tryb jednoczesny: 32 kanały, 10 reguł IVS dla każdego kanału

Tryb niejednorodny: 24 kanały, 10 reguł IVS dla każdego kanału

Szczegółowe informacje na temat trybu można znaleźć w informacjach o wyjściu wideo.

Wydajność obwodowa sztucznej inteligencji według kamery (liczba kanałów) Wszystkie kanały (64 kanały)

Wykrywanie twarzy

Atrybuty twarzy 6 atrybutów

Wykrywanie twarzy Wydajność sztucznej inteligencji według rejestratora (liczba kanałów)

Tryb jednoczesny: 8 kanałów (do 12 obrazów twarzy/s każdy kanał)

Tryb niejednorodny: 5 kanałów (do 12 obrazów twarzy/s każdy kanał)

Szczegółowe informacje na temat trybu można znaleźć w informacjach o wyjściu wideo.

Wydajność wykrywania twarzy AI przez kamerę (liczba kanałów) 64 kanały

Rozpoznawanie twarzy

Pojemność bazy danych twarzy Do 40 baz danych twarzy z 300 000 obrazów, o łącznej pojemności 48 G.

Wydajność rozpoznawania twarzy AI przez rejestrator (liczba kanałów) Tryb jednoczesny:

32-kanałowy FD (przez kamerę) + FR (przez rejestrator), strumień obrazu: 32 obrazy twarzy/s; 8-kanałowy FD (przez rejestrator) + FR (przez rejestrator), strumień wideo: 16 obrazów twarzy/s

Tryb heterogeniczny: 16-kanałowy FD (przez kamerę) + FR (przez rejestrator), strumień obrazu: 16 obrazów twarzy/s; 5-kanałowy FD (przez rejestrator) + FR (przez rejestrator), strumień wideo: 10 obrazów twarzy/s

Wydajność rozpoznawania twarzy AI przez kamerę (liczba kanałów) 64 kanały

SMD Plus

SMD Plus przez rejestrator 32 kanały: Wtórne filtrowanie dla ludzi i pojazdów silnikowych, redukujące fałszywe alarmy spowodowane przez liście, deszcz i zmiany warunków oświetleniowych.

SMD Plus według kamery Wszystkie kanały (128 celów/s)

#### Metadane wideo

Wydajność metadanych AI według rejestratora (liczba kanałów) 8 kanałów, 23 atrybuty

Wydajność metadanych sztucznej inteligencji według kamery (liczba kanałów) 64 kanały

Atrybuty osób 9 atrybutów ludzkiego ciała

Atrybuty pojazdów silnikowych 9 atrybutów

Atrybuty pojazdów niezmotoryzowanych 4 atrybuty

Porównanie tablic rejestracyjnych pojazdów

ANPR według kamery (liczba kanałów)

Wszystkie kanały (64 kanały)

Pojemność bazy danych tablic rejestracyjnych

1. Do 20 000 numerów tablic rejestracyjnych.
2. Lista zablokowanych i lista dozwolonych

#### 2.2.8 Sprzęt do przesyłu danych: switche, firewall'e i punkty AP.

Wymagane jest aby urządzenia włączyć do sieci COS Szczyrk – należy zastosować standardy stosowane obecnie w tej sieci.

Przedmiotem postępowania jest dostawa:

1. Przełączników dostępowych 48 portowych szt. 5
2. Przełączników dostępowych 24 portowych szt. 3
3. Systemu zarządzania dostarczonymi przełącznikami
4. Wkładek optycznych 1Gb SFP, szt. 20
5. Urządzeń firewall szt. 2
6. Urządzeń AP wewnętrznych szt. 25
7. Urządzeń AP zewnętrznych szt. 2
8. Usługa wdrożenia

#### **Przełącznik dostępowy 48 portowy 5 szt.**

1. Przełącznik wyposażony w:
  - a. minimum 48 interfejsów 10/100/1000Base-T RJ45 PoE+
  - b. minimum 8 interfejsów 10GB Base-X SFP+
2. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 256 Gbps i matrycy przełączającej z szybkością minimum 190 milionów pakietów na sekundę (Mpps)
3. Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz zapewniający budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 740W
4. Pojemność tablicy ARP: minimum 15000 wpisów
5. Wysokość urządzenia 1U
6. Wbudowany port konsoli szeregowej RJ45 oraz USB/Micro-USB
7. Możliwość łączenia do 8 urządzeń w stos zarządzany z pojedynczego adresu IP, połączenie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami musi być możliwe z przepustowością minimum 40Gbps
8. Wbudowany system zasilania 230VAC
9. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4000

10. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9K bajtów)
11. Obsługa Quality of Service (IEEE 802.1p, DiffServ, 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym)
12. Modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora
13. Możliwość monitorowania zajętości CPU
14. Pojemność tablicy adresów MAC: minimum 32 000 wpisów
15. Możliwość przypisania minimum 1000 ACL (sumarycznie wejściowe i wyjściowe)
16. Obsługa routingu IPv4/IPv6 minimum w zakresie tras statycznych oraz protokołów RIP i OSPF
17. Obsługa protokołów IS-IS, BGP4, MBGP - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
18. Policy Based Routing dla IPv4 oraz IPv6
19. Obsługa MLDv1 oraz MLDv2, filtrowanie IGMP, obsługa MVR (Multicast VLAN Registration)
20. Obsługa IGMP v1v2/v3 oraz IGMP v1/v2/v3 snooping
21. Obsługa protokołu PIM-SM
22. Obsługa protokołów PIM DM oraz PIM SSM - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
23. Obsługa uwierzytelniania do sieci z wykorzystaniem:
  - a. protokołu IEEE 802.1x
  - b. formularza www
  - c. adresu MAC
24. Funkcjonalność elastycznego uwierzytelniania z możliwością wyboru kolejności stosowanych mechanizmów – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www)
25. Obsługa wielu sesji uwierzytelniania (min. 12) na jednym porcie (multiple supplicants)
26. Możliwość integracji funkcjonalności uwierzytelniania z systemem klasy NAC (Network Access Control) oraz obsługa funkcjonalności CoA pozwalającej na wymuszenie reautentykacji dołączonego klienta z poziomu systemu NAC
27. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas autentykacji
28. Urządzenie musi wspierać profile bezpieczeństwa definiowane per użytkownik. Profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:
  - a. definicji sieci VLAN,
  - b. reguły filtrowania w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,
  - c. realizację zasad jakości usług w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,
  - d. realizację zasad ograniczania prędkości dla IPv4 i IPv6 w warstwach L2-L4.
29. Obsługa TACACS+ (RFC 1492), RADIUS Authentication (RFC 2865) i Accounting (RFC 2866) wraz z funkcjonalnością *per-command authentication*
30. Bezpieczeństwo adresów MAC:

- a. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
  - b. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
  - c. możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
  - d. możliwość wyłączenia uczenia MAC adresów
31. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS
- a. Networks Ingress Filtering RFC 2267
  - b. SYN Attack Protection
  - c. Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania
32. Dwukierunkowe (ingress/egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4 (ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika)
33. Obsługa Trusted DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP Secured ARP/ARP Validation
34. Obsługa Gratuitous ARP Protection, Source IP Lockdown oraz IP Source Guard
35. Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) i VRRPv2 (RFC 3768)
36. Wsparcie dla technologii Ethernet VPN (EVPN) oraz tunelowania GRE - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
37. Obsługa protokołów drzewa rozpinającego (spanning Tree) w zakresie STP, RSTP, MSTP, PVST+
38. Obsługa protokołu MVRP
39. Obsługa protokołu EAPS (RFC 3619), ERPS (ITU G.8032) lub równoważnego
40. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z mechanizmem LACP
41. Obsługa IEEE 802.3ah Ethernet OAM
42. Obsługa mechanizmu MC-LAG/VSS/MLAG/IRF lub równoważnego umożliwiającego agregację połączeń do dwóch niezależnych przełączników. Urządzenia dołączające się do pary przełączników muszą widzieć je jako pojedyncze urządzenie z punktu widzenia warstwy L2. Nie dopuszcza się stosowania mechanizmów łączenia w stos jako równoważnych.
43. Zarządzany za pomocą SSH/Telnet, SNMP v1/v2/v3, oraz systemu zarządzania dostarczonego przez producenta
44. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
45. Sprzętowa obsługa sFlow lub protokołu równoważnego
46. Obsługa RMON (RFC 1757) i RMON2 (RFC 2021)
47. Obsługa skryptów CLI (możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu - system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)
48. Możliwość uruchamiania skryptów:
- a. ręcznie
  - b. o określonym czasie lub co wskazany okres czasu
  - c. na podstawie wpisów w logu systemowym

49. Obsługa XML API poprzez Telnet/SSH i HTTP/HTTPS
50. Obsługa protokołu MACSEC (IEEE 802.1AE) na wszystkich portach urządzenia (zarówno porty miedziane jak i światłowodowe) – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowych modułów lub licencji Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia w ramach tego postępowania
51. Usługi wirtualizacji warstwy L2 i L3 (Fabric Network)
  - Przełącznik musi udostępniać możliwość wirtualizacji usług sieciowych w warstwie L2 i L3 modelu OSI.
  - Przełącznik musi zapewniać „multi-tenancy” dla usług sieciowych zarówno w L2 jak i L3.  
Rozumiemy przez to przypadek, w którym do przełącznika doprowadzone są nakładające się numery VLAN (vlan overlap) lub podsieci IP (subnet overlap). W takim przypadku przełącznik musi zapewniać izolację tego ruchu od siebie.
  - Przełącznik musi zapewniać usługi zwirtualizowane L2 i L3 w oparciu o standardowe protokoły sieciowe (SPB 802.1aq lub EVPN)
  - Przełącznik musi umożliwiać skonfigurowanie usług wirtualizacji w L2
  - Przełącznik musi umożliwiać obsługę usług multicast dla L2 jak i L3 bez konieczności używania protokołu PIM.
  - Przełącznik musi zapewniać możliwość zastosowania dowolnej topologii połączeń przy współpracy z innymi urządzeniami tworzącymi węzły sieci szkieletowej.
  - Przełącznik musi zapewniać możliwość dokładania nowych węzłów w sieci bez wpływu na już działające usługi sieciowe.
52. Minimum 3 letni kontrakt serwisowy zapewniający:
  - a. wymianę uszkodzonego urządzenia z dostawą następnego dnia roboczego przy potwierdzeniu awarii do godz. 15:00,
  - b. aktualizacje oprogramowania układowego (firmware),
  - c. wsparcie techniczne w pełnym zakresie funkcjonalnym przełącznika
  - d. dostęp do bazy wiedzy oraz dokumentacji technicznej producenta.

Po jego wygaśnięciu dożywotnia gwarancja producenta uwzględniająca:

- a. wymianę uszkodzonego urządzenia z wysyłką następnego dnia roboczego,
- b. aktualizacje oprogramowania układowego (firmware),
- c. dostęp do bazy wiedzy oraz dokumentacji technicznej producenta.

### **Przełącznik dostępowy 24 portowy 3 szt.**

Przełącznik tożsamy funkcjonalnie oraz produkcji tego samego producenta co przełącznik 48 portowy różniący się od niego następującymi parametrami:

1. Przełącznik wyposażony w:
  - a. minimum 24 interfejsy 10/100/1000Base-T RJ45 PoE+
  - b. minimum 8 interfejsów 10GB Base-X SFP+



2. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 208 Gbps i matrycy przełączającej z szybkością minimum 154 milionów pakietów na sekundę (Mpps)
3. Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz zapewniający budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 370W
4. Pojemność tablicy ARP: minimum 8000 wpisów

### **Szczegółowe wymagania techniczne dla systemu zarządzania**

Zamawiający posiada wdrożony system Extreme Networks XIQ wraz z systemem Extreme Control. W ramach postępowania należy dostarczyć 12 licencji typu Pilot na okres 3 lat lub rozwiązanie równoważne umożliwiające zarządzanie dostarczoną w niniejszym postępowaniu infrastrukturą o następujących parametrach:

#### **Funkcjonalność**

1. Musi zapewniać narzędzie do zarządzania na poziomie systemowym - umożliwiające implementację dowolnej funkcjonalności wynikającej z karty katalogowej zarządzanego urządzenia
2. Musi umożliwiać centralne wykonywanie operacji systemowych, takich jak wykrywanie urządzeń, zarządzanie zdarzeniami, rejestrowanie zdarzeń i utrzymanie aplikacji
3. Musi zapewnić narzędzie umożliwiające szybkie i łatwe określenie fizycznej lokalizacji systemów i użytkowników końcowych oraz miejsca ich podłączenia do sieci
4. Musi zapewniać możliwości monitorowania całego systemu i wdrażania w nim konfiguracji VLAN
5. Musi zapewniać kompleksowe wsparcie zdalnego zarządzania dla wszystkich proponowanych urządzeń sieciowych, jak również wszystkich urządzeń zarządzanych przez SNMP MIB-I oraz MIB-II
6. Do obsługi zdalnej nie może wymagać stosowania żadnych klientów użytkowników końcowych lub oprogramowania typu agent
7. Musi umożliwiać śledzenie atrybutów urządzeń zainstalowanych w sieci, takich jak numer seryjny, etykieta zasobu, wersja oprogramowania firmware, typ CPU i pamięć

#### **Architektura**

8. Musi zapewniać scentralizowane zarządzanie wszystkimi urządzeniami sieci przewodowej.
9. Musi zawierać zintegrowane aplikacje typu *plug-in*, separujące poszczególne komponenty i uzupełniające możliwości systemu zarządzania.
10. Musi mieć możliwość instalacji, jako maszyna wirtualna
11. Musi obsługiwać możliwość automatycznego egzekwowania raz zdefiniowanych polityk na urządzeniach sieci przewodowej i bezprzewodowej
12. Rozwiązanie musi integrować się ze środowiskiem wirtualnym VMware ESX i ESXi

#### **Raportowanie**

13. Musi zapewniać możliwości modyfikacji, filtrowania i tworzenia własnych, elastycznych widoków sieci
14. Musi umożliwiać prezentowanie danych w formie wykresów lub tabelarycznej i pozwalać użytkownikowi na wybór wielu unikatowych identyfikatorów obiektów (*OID*)
15. Musi zapewniać dane dla potrzeb audytu (dziennik zdarzeń)
16. Musi mieć możliwość generowania szczegółowego wykazu produktów zainstalowanych w sieci, zorganizowany według typu urządzenia

17. Musi rejestrować dane historyczne o atrybutach urządzenia i raportować jakiekolwiek zmiany w urządzeniu
18. Musi zapewniać dane historyczne o zmianach w konfiguracji i oprogramowaniu *firmware* urządzenia
19. Musi posiadać centralną bazę, zawierającą historyczne dane związane z operacjami zarządzania, spisem urządzeń
20. Musi umożliwiać generowanie szczegółowych raportów dla potrzeb związanych z planowaniem spisu urządzeń sieciowych
21. Musi zapewniać możliwości analiz na poziomie portu
22. Musi oferować możliwość tworzenia własnych, dostosowanych do potrzeb raportów przez tworzenie indywidualnych szablonów

#### Narzędzia administracyjne

23. Musi pozwalać użytkownikowi na generowanie w tle zaplanowanych zdarzeń i zadań oraz planowanie terminu ich wykonania
24. Musi zapewnić narzędzie do podglądu i wyboru obiektów MIB (Management Information Base) z reprezentacji opartej na drzewie, oraz zawierać kompilator dla nowych lub pochodzących od innych dostawców MIB
25. Musi pozwalać administratorom IT na desygnowanie wybranego personelu do aktywowania/dezaktywowania wcześniej skonfigurowanych polityk w razie potrzeby
26. Musi umożliwiać prezentowanie szczegółowych informacji konfiguracyjnych, w tym datę i godzinę zapisów konfiguracji, wersję oprogramowania *firmware* i wielkość pliku konfiguracyjnego
27. Musi posiadać możliwość pobierania oprogramowania *firmware* do jednego urządzenia lub do wielu urządzeń jednocześnie
28. Musi mieć możliwość pobierania obrazów boot PROM do jednego urządzenia lub do wielu urządzeń jednocześnie
29. Musi posiadać zdolność do przeprowadzania zaplanowanych, rutynowych kopii zapasowych konfiguracji urządzeń
30. Musi mieć możliwość pobierania szablonów konfiguracyjnych w formacie tekstowym (ASCII) do jednego lub większej liczby urządzeń
31. Musi zapewniać interfejs sieci Web zawierający narzędzia do raportowania, monitorowania, rozwiązywania problemów i panele zarządzania
32. Musi zapewniać oparte o sieć Web elastyczne widoki, widoki urządzeń oraz dzienniki zdarzeń dla całej infrastruktury
33. Musi umożliwiać automatyczną reakcję w czasie rzeczywistym poprzez integrację z rozwiązaniami klasy SIEM oraz IPS
34. Musi umożliwiać diagnozowanie problemów sieciowych i wydajności poprzez analizy danych NetFlow w czasie rzeczywistym

#### Bezpieczeństwo

35. Musi obsługiwać uwierzytelnianie RADIUS i LDAP dla użytkowników aplikacji
36. Musi obsługiwać bezpieczne zarządzanie przełącznikiem przez https.
37. Musi mieć możliwość definiowania polityk:
  - a) ograniczających poziom pasma,
  - b) ograniczających liczbę nowych połączeń sieciowych,

- c) ustalających pierwszeństwo ruchu w oparciu o mechanizmy QoS warstw 2 i 3,
  - d) nadających tagi pakietom, poddających kwarantannie poszczególne porty lub sieci VLAN i/lub uruchamiających wcześniej zdefiniowane działania
38. Musi posiadać możliwość wdrażania polityk w całej sieci za pomocą aplikacji, dzięki której polityki zostaną rozesłane do wszystkich urządzeń
  39. Musi funkcjonować automatycznie gwarantując, że odpowiednie usługi są dostępne dla każdego użytkownika. Niezależnie od miejsca jego logowania do sieci
  40. Musi współpracować z istniejącymi w danej sieci metodami uwierzytelniania, w szczególności z musi obsługiwać uwierzytelnianie oparte o 802.1X, Radius oraz MAC
  41. Musi mieć możliwość natychmiastowego blokowania lub dopuszczania różnych aktywności sieciowych, w tym dostępu do sieci Web, poczty elektronicznej lub wymiany plików p2p
  42. Musi zapewniać dynamiczne, konfigurowalne rozwiązanie powstrzymywania zagrożeń z szeroką gamą opcji reagowania, rejestrowania i audytowania
  43. Musi natychmiastowo identyfikować fizyczną lokalizację i profil użytkownika źródła ataku
  44. Musi mieć możliwość podejmowania działań w oparciu o wcześniej określone polityki bezpieczeństwa, włączając w to zdolność do powiadamiania systemu IDS o podjętych działaniach poprzez komunikat SNMPv3 *Trap (Inform)*
  45. Musi umożliwiać automatyczne odłączanie lub izolowanie źródła nielegalnego lub nieodpowiedniego ruchu zidentyfikowanego przez system IDS

#### Analityka

46. Musi zapewniać kompleksową analizę komunikacji sieciowej na warstwach 2-7.
47. Musi udostępniać panel sterowania umożliwiający przeglądanie informacji o klientach, serwerach, paśmie, przepływach, czasach odpowiedzi sieci, czasach odpowiedzi aplikacji, czasach dostępu do aplikacji.
48. Musi udostępniać raporty TopN dla klientów i serwerów zużywających najwięcej pasma, z podziałem na aplikacje, i aplikacji z podziałem na użytkowników.
49. Musi umożliwiać analizę:
  - opóźnień w całej sieci w oparciu o TCP,
  - opóźnień aplikacji,
  - wykorzystania zasobów w oparciu o aplikacje,
  - wykorzystania aplikacji, celów i opóźnień w podziale na poszczególnych użytkowników.
50. Musi umożliwiać analizę danych w oparciu o protokoły NetFlow i IPFIX,
51. Musi umożliwiać rozpoznawanie znanych aplikacji.
52. Musi posiadać własną bazę danych sygnatur.
53. Musi umożliwiać modyfikację i dodawanie własnych sygnatur.

#### Kontrola

54. Musi zapewniać szczegółową kontrolę na poziomie portów, opartą na typie zagrożenia i zdarzenia
55. Musi zapewniać szczegółową kontrolę (każdego użytkownika i aplikacji) nad podejrzanymi działaniami i nieuprawnionym zachowaniem sieci

56. Musi mieć możliwość przypisania „roli kwarantanny” użytkownikowi podłączonemu do portu.
57. Musi umożliwiać izolowanie lub poddawanie kwarantannie atakującego, bez zakłócania pracy innych użytkowników, aplikacji lub systemów krytycznych dla danej organizacji
58. Musi dynamicznie odmawiać, ograniczać lub zmieniać parametry dostępu użytkownika do sieci. Możliwość przypisywania sieci VLAN, reguł filtrowania warstw L2-L4 oraz QoS na warstwach L2-L4 (DSCP i 802.1p) dla każdej maszyny wirtualnej opartej na przełączniku wirtualnym i wirtualnej grupie portów. Reguły filtrowania na warstwach L3-L4 i reguły QoS muszą obsługiwać zarówno IPv4, jak i IPv6.

#### Skalowalność

59. System w momencie dostawy musi obsługiwać wszystkie urządzenia sieciowe będące przedmiotem postępowania (LAN i WLAN) oraz umożliwiać przyszłą rozbudowę do min. 200 urządzeń sieciowych.
60. Rozbudowa nie może wiązać się z dodatkowym kosztem w postaci dodatkowej maszyny wirtualnej i/lub serwera sprzętowego – musi być jedynie rozszerzeniem licencyjnym

#### Gwarancja

61. Jeżeli w oferowanym systemie wyżej wymienione funkcjonalności rozwiązania są ograniczone czasowo, Zamawiający wymaga dostarczenia licencji na okres nie krótszy niż 3 lata
62. Minimum 3-letnia gwarancja z dostępem do aktualizacji oprogramowania, wsparcia technicznego w pełnym zakresie funkcjonalnym.

### Szczegółowe wymagania dla wkładek optycznych

W ramach postępowania należy dostarczyć wkładki optyczne 1Gb SFP jednomodowe kompatybilne z dostarczonymi przełącznikami (Zamawiający dopuszcza zastosowanie zamienników).

### Szczegółowe wymagania dla urządzeń firewall

#### Wymagania Ogólne

System bezpieczeństwa realizuje wszystkie wymienione poniżej funkcje sieciowe i bezpieczeństwa niezależnie od dostawcy łącza. Poszczególne elementy wchodzące w skład systemu bezpieczeństwa mogą być zrealizowane w postaci osobnych, komercyjnych platform sprzętowych lub komercyjnych aplikacji instalowanych na platformach ogólnego przeznaczenia. W przypadku implementacji programowej muszą być zapewnione niezbędne platformy sprzętowe wraz z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym.

System realizujący funkcję Firewall zapewnia pracę w jednym z trzech trybów: Routera z funkcją NAT, transparentnym oraz monitorowania na porcie SPAN.

System umożliwia budowę minimum 2 oddzielnych (fizycznych lub logicznych) instancji systemów w zakresie: Routingu, Firewall'a, IPSec VPN, Antywirus, IPS, Kontroli Aplikacji. Powinna istnieć możliwość dedykowania co najmniej 7 administratorów do poszczególnych instancji systemu.

System wspiera protokoły IPv4 oraz IPv6 w zakresie:

- Firewall.
- Ochrony w warstwie aplikacji.
- Protokołów routingu dynamicznego.

#### Redundancja, monitoring i wykrywanie awarii

1. W przypadku systemu pełniącego funkcje: Firewall, IPSec, Kontrola Aplikacji oraz IPS – istnieje możliwość łączenia w klastery Active-Active lub Active-Passive. W obu trybach system firewall zapewnia funkcję synchronizacji sesji.
2. Monitoring i wykrywanie uszkodzenia elementów sprzętowych i programowych systemów zabezpieczeń oraz łącz sieciowych.
3. Monitoring stanu realizowanych połączeń VPN.
4. System umożliwia agregację linków statyczną oraz w oparciu o protokół LACP. Ponadto daje możliwość tworzenia interfejsów redundantnych.
5. System ma pracować w postaci redundantnego klastra.

#### Interfejsy, Zasilanie:

1. System realizujący funkcję Firewall dysponuje co najmniej poniższą liczbą i rodzajem interfejsów:
  - 16 portami Gigabit Ethernet RJ-45.
  - 8 gniazdami SFP 1 Gbps.
  - 2 gniazdami SFP+ 10 Gbps.
2. System Firewall posiada wbudowany port konsoli szeregowej oraz gniazdo USB umożliwiające podłączenie modemu 3G/4G oraz instalacji oprogramowania z klucza USB.
3. System Firewall pozwala skonfigurować co najmniej 200 interfejsów wirtualnych, definiowanych jako VLAN'y w oparciu o standard 802.1Q.
4. System jest wyposażony w zasilanie AC.

#### Parametry wydajnościowe:

1. W zakresie Firewall'a obsługa nie mniej niż 1.4 mln jednoczesnych połączeń oraz 52 tys. nowych połączeń na sekundę.
2. Przepustowość Stateful Firewall: nie mniej niż 18 Gbps dla pakietów 512 B.
3. Przepustowość Firewall z włączoną funkcją Kontroli Aplikacji: nie mniej niż 2.1 Gbps.
4. Wydajność szyfrowania IPSec VPN protokołem AES z kluczem 128 nie mniej niż 11 Gbps.
5. Wydajność skanowania ruchu w celu ochrony przed atakami (zarówno client side jak i server side w ramach modułu IPS) dla ruchu Enterprise Traffic Mix - minimum 2.5 Gbps.
6. Wydajność skanowania ruchu typu Enterprise Mix z włączonymi funkcjami: IPS, Application Control, Antywirus - minimum 1 Gbps.
7. Wydajność systemu w zakresie inspekcji komunikacji szyfrowanej SSL dla ruchu http – minimum 1 Gbps.

#### Funkcje Systemu Bezpieczeństwa:

W ramach systemu ochrony są realizowane wszystkie poniższe funkcje. Mogą one być zrealizowane w postaci osobnych, komercyjnych platform sprzętowych lub programowych:

1. Kontrola dostępu - zaporę ogniową klasy Stateful Inspection.
2. Kontrola Aplikacji.
3. Poufność transmisji danych - połączenia szyfrowane IPSec VPN oraz SSL VPN.

4. Ochrona przed malware.
5. Ochrona przed atakami - Intrusion Prevention System.
6. Kontrola stron WWW.
7. Kontrola zawartości poczty – Antyspam dla protokołów SMTP, POP3.
8. Zarządzanie pasmem (QoS, Traffic shaping).
9. Mechanizmy ochrony przed wyciekami poufnej informacji (DLP).
10. Dwuskładnikowe uwierzytelnianie z wykorzystaniem tokenów sprzętowych lub programowych. Konieczne są co najmniej 2 tokeny sprzętowe lub programowe, które będą zastosowane do dwu-składnikowego uwierzytelnienia administratorów lub w ramach połączeń VPN typu client-to-site.
11. Inspekcja (minimum: IPS) ruchu szyfrowanego protokołem SSL/TLS, minimum dla następujących typów ruchu: HTTP (w tym HTTP/2), SMTP, FTP, POP3.
12. Funkcja lokalnego serwera DNS z możliwością filtrowania zapytań DNS na lokalnym serwerze DNS jak i w ruchu przechodzącym przez system.
13. Rozwiązanie posiada wbudowane mechanizmy automatyzacji polegające na wykonaniu określonej sekwencji akcji (takich jak zmiana konfiguracji, wysłanie powiadomień do administratora) po wystąpieniu wybranego zdarzenia (np. naruszenie polityki bezpieczeństwa).

#### Polityki, Firewall

1. Polityka Firewall uwzględnia: adresy IP, użytkowników, protokoły, usługi sieciowe, aplikacje lub zbiory aplikacji, reakcje zabezpieczeń, rejestrowanie zdarzeń.
2. System realizuje translację adresów NAT: źródłowego i docelowego, translację PAT oraz:
  - Translację jeden do jeden oraz jeden do wielu.
  - Dedykowany ALG (Application Level Gateway) dla protokołu SIP.
3. W ramach systemu istnieje możliwość tworzenia wydzielonych stref bezpieczeństwa np. DMZ, LAN, WAN.
4. Możliwość wykorzystania w polityce bezpieczeństwa zewnętrznych repozytoriów zawierających: kategorie URL, adresy IP.
5. Polityka firewall umożliwia filtrowanie ruchu w zależności od kraju, do którego przypisane są adresy IP źródłowe lub docelowe.
6. Możliwość ustawienia przedziału czasu, w którym dana reguła w politykach firewall jest aktywna.
7. Element systemu realizujący funkcję Firewall integruje się z następującymi rozwiązaniami SDN w celu dynamicznego pobierania informacji o zainstalowanych maszynach wirtualnych po to, aby użyć ich przy budowaniu polityk kontroli dostępu.
  - Amazon Web Services (AWS).
  - Microsoft Azure.
  - Cisco ACI.

- Google Cloud Platform (GCP).
- OpenStack.
- VMware NSX.
- Kubernetes.

#### Połączenia VPN

1. System umożliwia konfigurację połączeń typu IPSec VPN. W zakresie tej funkcji zapewnia:
  - Wsparcie dla IKE v1 oraz v2.
  - Obsługę szyfrowania protokołem minimum AES z kluczem 128 oraz 256 bitów w trybie pracy Galois/Counter Mode(GCM).
  - Obsługa protokołu Diffie-Hellman grup 19, 20.
  - Wsparcie dla Pracy w topologii Hub and Spoke oraz Mesh.
  - Tworzenie połączeń typu Site-to-Site oraz Client-to-Site.
  - Monitorowanie stanu tuneli VPN i stałego utrzymywania ich aktywności.
  - Możliwość wyboru tunelu przez protokoły: dynamicznego routingu (np. OSPF) oraz routingu statycznego.
  - Wsparcie dla następujących typów uwierzytelniania: pre-shared key, certyfikat.
  - Możliwość ustawienia maksymalnej liczby tuneli IPSec negocjowanych (nawiązywanych) jednocześnie w celu ochrony zasobów systemu.
  - Możliwość monitorowania wybranego tunelu IPSec site-to-site i w przypadku jego niedostępności automatycznego aktywowania zapasowego tunelu.
  - Obsługę mechanizmów: IPSec NAT Traversal, DPD, Xauth.
  - Mechanizm „Split tunneling” dla połączeń Client-to-Site.
2. System umożliwia konfigurację połączeń typu SSL VPN. W zakresie tej funkcji zapewnia:
  - Pracę w trybie Portal - gdzie dostęp do chronionych zasobów realizowany jest za pośrednictwem przeglądarki. W tym zakresie system zapewnia stronę komunikacyjną działającą w oparciu o HTML 5.0.
  - Pracę w trybie Tunnel z możliwością włączenia funkcji „Split tunneling” przy zastosowaniu dedykowanego klienta.
  - Producent rozwiązania posiada w ofercie oprogramowanie klienckie VPN, które umożliwia realizację połączeń IPSec VPN lub SSL VPN. Oprogramowanie klienckie vpn jest dostępne jako opcja i nie jest wymagane w implementacji.

#### Routing i obsługa łączy WAN

W zakresie routingu rozwiązanie zapewnia obsługę:

1. Routingu statycznego.
2. Policy Based Routingu (w tym: wybór trasy w zależności od adresu źródłowego, protokołu sieciowego, oznaczeń Type of Service w nagłówkach IP).

3. Protokołów dynamicznego routingu w oparciu o protokoły: RIPv2 (w tym RIPv2), OSPF (w tym OSPFv3), BGP oraz PIM.
4. Możliwość filtrowania tras rozgłaszanych w protokołach dynamicznego routingu.
5. ECMP (Equal cost multi-path) – wybór wielu równoważnych tras w tablicy routingu.
6. BFD (Bidirectional Forwarding Detection).
7. Monitoringu dostępności wybranego adresu IP z danego interfejsu urządzenia i w przypadku jego niedostępności automatyczne usunięcie wybranych tras z tablicy routingu.

#### Funkcje SD-WAN

1. System umożliwia wykorzystanie protokołów dynamicznego routingu przy konfiguracji równoważenia obciążenia do łączy WAN.
2. SD-WAN wspiera zarówno interfejsy fizyczne jak i wirtualne (w tym VLAN, IPSec).

#### Zarządzanie pasmem

1. System Firewall umożliwia zarządzanie pasmem poprzez określenie: maksymalnej i gwarantowanej ilości pasma, oznaczanie DSCP oraz wskazanie priorytetu ruchu.
2. System daje możliwość określania pasma dla poszczególnych aplikacji.
3. System pozwala zdefiniować pasmo dla wybranych użytkowników niezależnie od ich adresu IP.
4. System zapewnia możliwość zarządzania pasmem dla wybranych kategorii URL.

#### Ochrona przed malware

1. Silnik antywirusowy umożliwia skanowanie ruchu w obu kierunkach komunikacji dla protokołów działających na niestandardowych portach (np. FTP na porcie 2021).
2. Silnik antywirusowy zapewnia skanowanie następujących protokołów: HTTP, HTTPS, FTP, POP3, IMAP, SMTP, CIFS.
3. System umożliwia skanowanie archiwów, w tym co najmniej: Zip, RAR. W przypadku archiwów zagnieżdżonych istnieje możliwość określenia, ile zagnieżdżeń kompresji system będzie próbował zdekompresować w celu przeskanowania zawartości.
4. System umożliwia blokowanie i logowanie archiwów, które nie mogą zostać przeskanowane, ponieważ są zaszyfrowane, uszkodzone lub system nie wspiera inspekcji tego typu archiwów.
5. System dysponuje sygnaturami do ochrony urządzeń mobilnych (co najmniej dla systemu operacyjnego Android).
6. Baza sygnatur musi być aktualizowana automatycznie, zgodnie z harmonogramem definiowanym przez administratora.
7. System współpracuje z dedykowaną platformą typu Sandbox lub usługą typu Sandbox realizowaną w chmurze. Konieczne jest zastosowanie platformy typu Sandbox wraz z niezbędnymi serwisami lub licencjami upoważniającymi do korzystania z usługi typu Sandbox w chmurze.
8. System zapewnia usuwanie aktywnej zawartości plików PDF oraz Microsoft Office bez konieczności blokowania transferu całych plików.
9. Możliwość wykorzystania silnika sztucznej inteligencji AI wytrenowanego przez laboratoria producenta.



10. Możliwość uruchomienia ochrony przed malware dla wybranego zakresu ruchu.

#### Ochrona przed atakami

1. Ochrona IPS opiera się co najmniej na analizie sygnaturowej oraz na analizie anomalii w protokołach sieciowych.
2. System chroni przed atakami na aplikacje pracujące na niestandardowych portach.
3. Baza sygnatur ataków zawiera minimum 5000 wpisów i jest aktualizowana automatycznie, zgodnie z harmonogramem definiowanym przez administratora.
4. Administrator systemu ma możliwość definiowania własnych wyjątków oraz własnych sygnatur.
5. System zapewnia wykrywanie anomalii protokołów i ruchu sieciowego, realizując tym samym podstawową ochronę przed atakami typu DoS oraz DDoS.
6. Mechanizmy ochrony dla aplikacji Web'owych na poziomie sygnaturowym (co najmniej ochrona przed: CSS, SQL Injecton, Trojany, Exploity, Roboty).
7. Możliwość kontrolowania długości nagłówka, ilości parametrów URL oraz Cookies dla protokołu http.
8. Wykrywanie i blokowanie komunikacji C&C do sieci botnet.
9. Możliwość uruchomienia ochrony przed atakami dla wybranych zakresów komunikacji sieciowej. Mechanizmy ochrony IPS nie mogą działać globalnie.

#### Kontrola aplikacji

1. Funkcja Kontroli Aplikacji umożliwia kontrolę ruchu na podstawie głębokiej analizy pakietów, nie bazując jedynie na wartościach portów TCP/UDP.
2. Baza Kontroli Aplikacji zawiera minimum 2000 sygnatur i jest aktualizowana automatycznie, zgodnie z harmonogramem definiowanym przez administratora.
3. Aplikacje chmurowe (co najmniej: Facebook, Google Docs, Dropbox) są kontrolowane pod względem wykonywanych czynności, np.: pobieranie, wysyłanie plików.
4. Baza sygnatur zawiera kategorie aplikacji szczególnie istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa: proxy, P2P.
5. Administrator systemu ma możliwość definiowania wyjątków oraz własnych sygnatur.
6. Istnieje możliwość blokowania aplikacji działających na niestandardowych portach (np. FTP na porcie 2021).
7. System daje możliwość określenia dopuszczalnych protokołów na danym porcie TCP/UDP i blokowania pozostałych protokołów korzystających z tego portu (np. dopuszczenie tylko HTTP na porcie 80).

#### Kontrola WWW

1. Moduł kontroli WWW korzysta z bazy zawierającej co najmniej 40 milionów adresów URL pogrupowanych w kategorie tematyczne.
2. W ramach filtra WWW są dostępne kategorie istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, jak: malware (lub inne będące źródłem złośliwego oprogramowania), phishing, spam, Dynamic DNS, proxy.
3. Filtr WWW dostarcza kategorii stron zabronionych prawem np.: Hazard.

4. Administrator ma możliwość nadpisywania kategorii oraz tworzenia wyjątków – białe/czarne listy dla adresów URL.
5. Filtr WWW umożliwia statyczne dopuszczanie lub blokowanie ruchu do wybranych stron WWW, w tym pozwala definiować strony z zastosowaniem wyrażeń regularnych (Regex).
6. Filtr WWW daje możliwość wykonania akcji typu „Warning” – ostrzeżenie użytkownika wymagające od niego potwierdzenia przed otwarciem żądanej strony.
7. Funkcja Safe Search – przeciwdziałająca pojawieniu się niechcianych treści w wynikach wyszukiwarek takich jak: Google oraz Yahoo.
8. Administrator ma możliwość definiowania komunikatów zwracanych użytkownikowi dla różnych akcji podejmowanych przez moduł filtrowania WWW.
9. System pozwala określić, dla których kategorii URL lub wskazanych URL nie będzie realizowana inspekcja szyfrowanej komunikacji.

#### Uwierzytelnianie użytkowników w ramach sesji

1. System Firewall umożliwia weryfikację tożsamości użytkowników za pomocą:
  - Hasł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w lokalnej bazie systemu.
  - Hasł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w bazach zgodnych z LDAP.
  - Hasł dynamicznych (RADIUS, RSA SecurID) w oparciu o zewnętrzne bazy danych.
2. System daje możliwość zastosowania w tym procesie uwierzytelniania dwuskładnikowego.
3. System umożliwia budowę architektury uwierzytelniania typu Single Sign On przy integracji ze środowiskiem Active Directory oraz zastosowanie innych mechanizmów: RADIUS, API lub SYSLOG w tym procesie.
4. Uwierzytelnianie w oparciu o protokół SAML w politykach bezpieczeństwa systemu dotyczących ruchu HTTP.

#### Zarządzanie

1. Elementy systemu bezpieczeństwa muszą mieć możliwość zarządzania lokalnego z wykorzystaniem protokołów: HTTPS oraz SSH, jak i mogą współpracować z dedykowanymi platformami centralnego zarządzania i monitorowania.
2. Komunikacja elementów systemu zabezpieczeń z platformami centralnego zarządzania jest realizowana z wykorzystaniem szyfrowanych protokołów.
3. Istnieje możliwość włączenia mechanizmów uwierzytelniania dwu-składnikowego dla dostępu administracyjnego.
4. System współpracuje z rozwiązaniami monitorowania poprzez protokoły SNMP w wersjach 2c, 3 oraz umożliwia przekazywanie statystyk ruchu za pomocą protokołów Netflow lub sFlow.
5. System daje możliwość zarządzania przez systemy firm trzecich poprzez API, do którego producent udostępnia dokumentację.
6. Element systemu pełniący funkcję Firewall posiada wbudowane narzędzia diagnostyczne, przynajmniej: ping, traceroute, podglądu pakietów, monitorowanie procesowania sesji oraz stanu sesji firewall.

7. Element systemu realizujący funkcję Firewall umożliwia wykonanie szeregu zmian przez administratora w CLI lub GUI, które nie zostaną zaimplementowane zanim nie zostaną zatwierdzone.
8. Możliwość przypisywania administratorom praw do zarządzania określonymi częściami systemu (RBM).
9. Możliwość zarządzania systemem tylko z określonych adresów źródłowych IP.

#### Logowanie

1. Elementy systemu bezpieczeństwa realizują logowanie do aplikacji (logowania i raportowania) udostępnianej w chmurze, lub konieczne jest zastosowanie komercyjnego systemu logowania i raportowania w postaci odpowiednio zabezpieczonej, komercyjnej platformy sprzętowej lub programowej.
2. W ramach logowania element systemu pełniący funkcję Firewall zapewnia przekazywanie danych o: zaakceptowanym ruchu, blokowanym ruchu, aktywności administratorów, zużyciu zasobów oraz stanie pracy systemu. Ponadto zapewnia możliwość jednoczesnego wysyłania logów do wielu serwerów logowania.
3. Logowanie obejmuje zdarzenia dotyczące wszystkich modułów sieciowych i bezpieczeństwa.
4. Możliwość włączenia logowania per reguła w polityce firewall.
5. System zapewnia możliwość logowania do serwera SYSLOG.
6. Przesyłanie SYSLOG do zewnętrznych systemów jest możliwe z wykorzystaniem protokołu TCP oraz szyfrowania SSL/TLS.
7. Zamawiający wymaga, aby urządzenia Firewall miały możliwość wysyłania logów, raportowania, alarmowania do systemu posiadanego przez Zamawiającego FortiAnalyzer. Jeśli zaoferowane rozwiązanie nie wspiera integracji oferent jest zobowiązany do dostarczenia komercyjnego systemu logowania i raportowania w postaci odpowiednio zabezpieczonej, komercyjnej platformy sprzętowej lub programowej, która zapewni gromadzenie logów, możliwość generowania raportów, wyzwalanie alarmów.

#### Testy wydajnościowe oraz funkcjonalne

Wszystkie funkcje i parametry wydajnościowe systemu mogą być zweryfikowane w oparciu o oficjalną (publicznie dostępną) dokumentację producenta oraz wykonane testy.

#### Serwisy i licencje

Do korzystania z aktualnych baz funkcji ochronnych producenta i serwisów wymagane są licencje na: Kontrola Aplikacji, IPS, Antywirus (z uwzględnieniem sygnatur do ochrony urządzeń mobilnych - co najmniej dla systemu operacyjnego Android), Analiza typu Sandbox cloud, Antyspam, Web Filtering, bazy reputacyjne adresów IP/domen na okres 36 miesięcy.

#### Gwarancja oraz wsparcie

System jest objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 36 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości w trybie AHR (advanced hardware replacement). W ramach tego serwisu producent zapewnia dostęp do aktualizacji oprogramowania oraz wsparcie techniczne w trybie 24x7.

#### Szczegółowe wymagania dla AP wewnętrznych 25 szt.

Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej który należy również dostarczyć.

1. Obudowa urządzenia musi umożliwiać montaż na suficie lub ścianie wewnątrz budynku i zapewniać prawidłową pracę urządzenia w następujących warunkach klimatycznych:

- a. Temperatura 0–50°C,
  - b. Wilgotność 5–90%.
2. Urządzenie musi być dostarczone z elementami mocującymi. Obudowa musi być fabrycznie przystosowana do zastosowania linki zabezpieczającej przed kradzieżą i być wyposażone w złącze typu Kensington.
3. Urządzenie musi być wyposażone w trzy niezależne moduły radiowe pracujące w podanych poniżej pasmach i obsługiwać następujące standardy:
  - a. 2.4 GHz 802.11b/g/n,
  - b. 5 GHz 802.11a/n/ac/ax,
  - c. Skaner 2.4GHz i 5GHz
4. Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 24 SSID.
5. Urządzenie musi być wyposażone w moduł BLE.
6. Urządzenie musi być wyposażone w dwa interfejsy Ethernet:
  - a. 10/100/1000 Base-TX,
  - b. 10/100/1000/2500/5000 Base-TX
7. Urządzenie powinno być zasilane poprzez interfejs ETH w standardzie 802.3bt lub zewnętrzny zasilacz.
8. Punkt dostępowy musi umożliwiać następujące tryby przesyłania danych:
  - a. Tunnel,
  - b. Bridge,
  - c. Mesh.
9. Wsparcie dla QoS: 802.11e, konfigurowalne polityki QoS per użytkownik/aplikacja.
10. Wsparcie dla poniższych metod uwierzytelnienia: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2-AES, WPA3, Web Captive Portal, MAC blacklist & whitelist, 802.1X (EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAP, EAP-FAST, EAP-SIM, EAP-AKA).
11. Interfejs radiowy urządzenia powinien wspierać następujące funkcje:
  - a. MIMO – 8x8 lub 4x4+4x4,
  - b. Maksymalna przepustowość dla poszczególnych modułów radiowych:
    - i. 1147 Mbps;
    - ii. 4804 Mbps;
  - c. Wymagana moc nadawania:
    - i. min. 27 dBm dla pasma 2.4GHz z możliwością zmiany co 1dBm;
    - ii. min. 25 dBm dla pasma 5GHz z możliwością zmiany co 1dBm;
  - d. Wsparcie dla 802.11n 20/40Mhz HT,
  - e. Wsparcie dla kanałów 80, 80+80 i 160 MHz,
  - f. Anteny – wbudowane dla nadajników standardu 802.11 o zysku min. 4dBi dla pasma 2.4GHz, 6dBi dla pasma 5GHz.
  - g. Nieużywany moduł radiowy może zostać wyłączony programowo w celu obniżenia poboru mocy,
  - h. Maksymalna deklarowana liczba klientów per moduł radiowy:
    - i. 512;
    - ii. 512;
12. Funkcje dodatkowe:
  - a. OFDMA UL i DL
  - b. Spatial Reuse (BSS Coloring)
  - c. UL-MU-MIMO 802.11ax
  - d. DL-MU-MIMO
  - e. Enhanced Target Wake Time (TWT)

### Gwarancja oraz wsparcie

Urządzenie musi mieć zapewnioną dożywotnią ograniczoną gwarancję producenta, tj. do 5 lat od zaprzestania produkcji oraz być objęte serwisem gwarancyjnym producenta przez okres minimum

36 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania oraz wsparcie techniczne w trybie 24x7.

### **Szczegółowe wymagania dla AP zewnętrznych 2 szt.**

Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej który należy również dostarczyć.

1. Obudowa urządzenia musi umożliwiać montaż na słupie lub ścianie na zewnątrz budynku i zapewniać prawidłową pracę urządzenia w następujących warunkach klimatycznych:
  - a. Temperatura -40–60°C,
  - b. Wilgotność 5–90%.
2. Obudowa musi spełniać normę IP67.
3. Urządzenie musi być dostarczone z elementami mocującymi oraz zasilaczem.
4. Urządzenie musi posiadać wbudowany moduł GNSS wspierający co najmniej następujące pasma:
  - a. GPS L1 C/A: 1575.42 MHz
  - b. GLONASS L1: 1598.0625–1605.375 MHz
  - c. BDS B1I : 1561.098 MHz
  - d. Galileo E1: 1575.42 MHz
5. Urządzenie musi być wyposażone w trzy niezależne moduły radiowe pracujące w podanych poniżej pasmach i obsługiwać następujące standardy:
  - a. 2.4 GHz 802.11b/g/n,
  - b. 5 GHz 802.11a/n/ac/ax,
  - c. 5/6 GHz 802.11a/n/ac/ax
6. Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 24 SSID.
7. Urządzenie musi być wyposażone w moduł BLE.
8. Urządzenie musi być wyposażone w dwa interfejsy Ethernet: 1x 100M/1000M/2.5G/5.0G/10G oraz 1x 100M/1000M.
9. Urządzenie powinno być zasilane poprzez interfejs ETH w standardzie 802.3bt lub zewnętrzny zasilacz.
10. Co najmniej jeden z interfejsów Ethernet musi wspierać funkcję PoE out.
11. Punkt dostępowy musi umożliwiać następujące tryby przesyłania danych:
  - a. Tunnel,
  - b. Bridge,
  - c. Mesh.
12. Wsparcie dla QoS: 802.11e, konfigurowalne polityki QoS per użytkownik/aplikacja.
13. Wsparcie dla poniższych metod uwierzytelnienia: WEP, WPA, WPA2, WPA3, Web Captive Portal, MAC blacklist & whitelist, 802.1X (EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, EAPv0/EAP-MSCHAPv2, PEAPv1/EAP-GTC, EAP-SIM, EAP-AKA, EAP-FAST).
14. Interfejs radiowy urządzenia powinien wspierać następujące funkcje:
  - a. MIMO – 4x4,
  - b. Wymagana maksymalna przepustowość dla poszczególnych modułów radiowych:
    - i. 1147 Mbps;
    - ii. 2402 Mbps;
    - iii. 4803 Mbps
  - c. Wymagana moc nadawania:
    - i. min. 29 dBm dla pasma 2.4GHz z możliwością zmiany co 1dBm;
    - ii. min. 29 dBm dla pasma 5GHz z możliwością zmiany co 1dBm;
    - iii. min. 24 dBm dla pasma 6GHz z możliwością zmiany co 1dBm
  - d. Wsparcie dla 802.11n 20/40Mhz HT,
  - e. Wsparcie dla kanałów 80 i 160 MHz,

- f. Anteny – 8 zewnętrznych dla nadajników standardu 802.11. Co najmniej cztery z tych anten powinny posiadać możliwość pracy w paśmie 6GHz.
  - g. Nieużywany moduł radiowy może zostać wyłączony programowo w celu obniżenia poboru mocy,
15. Maksymalna deklarowana liczba klientów na każdy moduł radiowy – 512
16. Funkcje dodatkowe:
- a. OFDMA UL i DL
  - b. Spatial Reuse (BSS Coloring)
  - c. UL-MU-MIMO
  - d. DL-MU-MIMO
  - e. Enhanced Target Wake Time (TWT)
  - f. Wbudowany analizator widma
  - g. Wbudowane mechanizmy WIPS/WIDS

### Gwarancja oraz wsparcie

Urządzenie musi mieć zapewnioną dożywotnią ograniczoną gwarancję producenta, tj. do 5 lat od zaprzestania produkcji oraz być objęte serwisem gwarancyjnym producenta przez okres minimum 36 miesięcy, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. W ramach tego serwisu producent musi zapewniać również dostęp do aktualizacji oprogramowania oraz wsparcie techniczne w trybie 24x7.

### Szczegółowe wymagania dla usługi wdrożenia

1. Przygotowanie środowiska (rejestracja urządzeń, aktualizacja oprogramowania).
2. Integracja dostarczonych przełączników z platformą zarządzającą Zamawiającego oraz pełna konfiguracja nowej platformy równoważnej.
3. Konfiguracja urządzeń AP, konfiguracja SSID, konfiguracja kontrolera.
4. Konfiguracja klastra firewall zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.
5. Weryfikacja poprawności implementacji (testy akceptacyjne).
6. Kopia bezpieczeństwa konfiguracji wdrożonych urządzeń
7. Dokumentacja powdrożeniowa

#### 2.2.9 Klimatyzacja w GPD i LPD

##### DANE TECHNICZNE

##### DANE ELEKTRYCZNE

Wydajność chłodzenie / grzanie	3,5 (0,9-5,0) / 4,2 (0,9-7,2) kW
Napięcie / częstotliwość	230 / 50~60 V / Hz
Nominalny pobór mocy chłodzenie / grzanie	840 / 950 W
Nominalny pobór prądu chłodzenie / grzanie	5,1 / 5,7 A
SEER / SCOP	8,5 / 5,1

Klasa efektywności energetycznej w trybie chłodzenia / grzania (umiarkowany) A+++ / A+++

##### TECHNOLOGIA SPRĘŻARKI

Typ sprężarki DC INVERTER

##### PRZEPŁYW POWIETRZA

Przepływ powietrza - jedn. wewn.	800 / 730 / 680 / 630 / 580 / 530/430 m³/h
Przepływ powietrza - jedn. zewn.	2400 m³/h

##### CIŚNIENIE AKUSTYCZNE

Poziom ciśnienia akustycznego jedn. wewn.	46 / 43 / 41 / 38 / 36 / 34 / 21 dB(A)
Poziom ciśnienia akustycznego jedn. zewn.	54 dB(A)

**MOC AKUSTYCZNA**

Poziom mocy akustycznej jedn. wewn.	58 / 55 / 53 / 50 / 48 / 46 / 33 dB(A)
-------------------------------------	--

Poziom mocy akustycznej jedn. zewn.	62 dB(A)
-------------------------------------	----------

**WYDAJNOŚĆ OSUSZANIA**

Osuszanie	1,4 l/h
-----------	---------

**CZYNNIK CHŁODNICZY**

Typ czynnika chłodniczego	R32
---------------------------	-----

Ilość czynnika chłodniczego	1,0 kg
-----------------------------	--------

Ekwiwalent CO	2 0,67 t
---------------	----------

**ZAKRES REGULACJI TEMPERATURY**

Grzanie	16 ~ 30 °C
---------	------------

**ZAKRES TEMPERATUR PRACY**

Grzanie	-30 ~ 24 °C
---------	-------------

Chłodzenie	-18 ~ 54 °C
------------	-------------

**WYMIARY / WAGA**

Długość x wysokość x szerokość jedn. wewn.	996 x 301 x 225 mm
--	--------------------

Długość x wysokość x szerokość jedn. zewn.	899 x 596 x 378 mm
--	--------------------

Waga netto jedn. wewn. / zewn.	13,5 / 45,5 kg
--------------------------------	----------------

**CECHY / WYPOSAŻENIE**

Moduł WiFi	Tak
------------	-----

Filtr plazmowy	Tak
----------------	-----

Funkcja I-Feel	Tak
----------------	-----

Żaluzje prawo-lewo sterowane z pilota	Tak
---------------------------------------	-----

Ilość biegów wentylatora jedn. wewn.	7
--------------------------------------	---

Pilot w standardzie Bezprzewodowy	
-----------------------------------	--

Możliwość podłączenia pilota przewodowego	Tak
---	-----

Styk On/Off	Tak
-------------	-----

Modbus Opcjonalnie	
--------------------	--

Bacnet Opcjonalnie	
--------------------	--

Podgrzewanie sprężarki w niskich temperaturach	Grzałka karteru
--	-----------------

Grzałka tacy ociekowej skraplacza	Tak
-----------------------------------	-----

Dwie jednostki pracujące równocześnie należy zamontować w GPD. Jedną jednostkę w LPD. Dla powyższych urządzeń trzeba wykonać odpowiednią instalację. W przypadku GPD jednostkę zewnętrzną należy umieścić w rejonie pokazanym na podkładach poziomu 11,05 na odpowiedniej wysokości uniemożliwiającej dostęp osób nieuprawnionych.

**2.2.10 UPS'y z kartami SNMP**

Dostawa i konfiguracja UPS'ów z kartami SNMP

1x 3kVA

3x 2kVA

2x 1,5kVA

**UPS 1500**

Długość/głębokość produktu	448 mm
----------------------------	--------

Wysokość produktu	85.5 mm
-------------------	---------

Szerokość produktu	438 mm
--------------------	--------

Masa produktu	22.4 kg
---------------	---------

Zgodność/zgodności	IEC/EN 62040-1 IEC/EN 62040-2 IEC/EN 62040-3 Zgodny z wymogami RoHS REACH UL 1778 CSA 22.2
Certyfikat(y)	CE cTUVus EAC Cm UKCA Ukr KCC ENERGY STAR certified
Cechy specjalne	System automatycznej regulacji napięcia (AVR)Energoooszczędność, redukcja kosztów energii i chłodzeniaZapewnia sygnał wyjściowy w postaci czystej sinusoidyDzięki współczynnikowi mocy równemu 1 (VA=W) zapewnia większą moc czynną (W), co pozwala chronić więcej urządzeńWyświetlacz LCD prezentujący status i pomiary w czasie rzeczywistymKarta sieciowa i zestaw do montażu w szafie rack dostarczane w standardzieDługi czas podtrzymania z maksymalnie 4 opcjonalnymi modułami EBMMiernik zużycia energii (do zarządzonych grup gniazd)Wszechstronny produkt do montażu w stelażach lub wieżach1 gniazdo na opcjonalną kartę komunikacyjną (karta sieciowa, karta przekaźnikowa lub karta sieciowa i do zastosowań przemysłowych)Kompatybilność ze środowiskami wirtualnymi (VMware, Hyper-V, Citrix Xen, Redhat)1 port USB + 1 port szeregowy
Typ	UPS
Topologia	Technologia line-interactive
Współczynnik kształtu	rack/tower
Rozmiar szafy rack	2U
Rodzaj budowy	Urządzenie 482,6 mm (19 cali)
Kolor	Czarny/srebrny
Wartość znamionowa VA	1500 VA
Moc	1500 W
Zestaw do montażu w szafach rack	Test upadku UPS (dla ciężarów wewnątrz ramy UPS) Karta zarządzania sieciąZestaw do montażu w szafie rack(2) Wporniki do montażu wieżowegoSystem blokady kablaKabel USBKabel szeregowy(2) Kable IEC-IECPrzewodnik szybkiego uruchamianiaInstrukcje dotyczące bezpieczeństwa
Zawartość pakietu	
Automatyczne wyłączanie	
Częstotliwość podstawowa - maks.	70 Hz
Częstotliwość podstawowa - min.	47 Hz
Złącze wejściowe	C14
Napięcie znamionowe wejściowe	Domyślnie 230 V (200/208/220/230/240 V)
Częstotliwość znamionowa	50 - 60 Hz
Zakres częstotliwości wejściowych	47-70 Hz (system 50 Hz), 56,5-70 Hz (system 60 Hz), 40 Hz w trybie niskiej czułości
Gniazdo	(8) C13
Liczba połączeń wyjściowych, norma francuska (typ E)	0
Liczba wyjść C13	8
Liczba wyjść C19	
Liczba wyjść z połączeniami kablowymi	



Liczba wyjść PC (SCHUKO)	
Kształt fali na wyjściu	Sinusoida
Zakres napięcia	230 V
Napięcie znamionowe wyjściowe	
Typ zasilania	1
Rodzaj napięcia	AC
Wykres czasu podtrzymywania działania	
Zarządzanie akumulatorem	ABM i metoda ładowania z kompensacją temperaturową (wybór użytkownika), automatyczny test akumulatorów, ochrona przed głębokim rozładowaniem, automatyczne rozpoznawanie zewnętrznych modułów akumulatorowych
Wymiana akumulatorów	Możliwość wymiany przez użytkownika
Parametry znamionowe akumulatora	12 V / 9 Ah
Rodzaj akumulatora	Kwasowo-ołowiowe, bezobsługowe (wymienne)
Zwiększone możliwości akumulatora	Tak
Czas pracy przy połowicznym obciążeniu	14 min
Łączność	Port USB (kompatybilny z HID)Port seryjny (RS232)Mini-terminal zacisków do zdalnego włączania/wyłączania i zdalnego wyłączaniaMini-terminal zacisków do przekaźnika wyjściowego Styki bezpotencjałowe (3 wyjścia, 1 wejście, transoptor, DB9)
Gniazda rozszerzeń	Jedno gniazdo, w zestawie karta sieciowa
Zawiera kartę sieciową	
Kompatybilność oprogramowania	Oprogramowanie Intelligent Power Manager, Intelligent Power Protector
Interfejs użytkownika	Wielojęzyczny, graficzny wyświetlacz LCD
Rodzaj interfejsu	Inny
Bezpotencjałowy zestyk przełączający	
Wysokość n.p.m.	3000 m
Poziom hałasu	<40 dB w odległości 1 m
Wilgotność względna	0-90%, bez kondensacji
Zakres temperatury	Od 0° do 40°C (od 32°F do 104°F), zalecana maks. akumulatorów 25°C (77°F)
Protokół	SNMP
Zintegrowana funkcjonalność	Zarządzanie sieciowe
Napięcie wejściowe — maks.	294 V
Napięcie wejściowe — min.	150 V
Napięcie wyjściowe — maks.	240 V
Napięcie wyjściowe — min.	200 V
Częstotl. wtórna – maks.	60 Hz
Częstotl. wtórna – min.	50 Hz
Liczba akumulatorów	4
Sprawność	98
Zakres napięcia wejściowego	160-294 V (regulowane do 150 V-294 V)
Maksymalna liczba akumulatorów	
Częstotliwość napięcia wyjściowego	50/60 Hz
Wyjściowy współczynnik mocy	

Zakres napięcia wyjściowego	230 V (+6%/-10%)
<b>UPS 2200</b>	
Długość/głębokość produktu	60.5 cm
Wysokość produktu	8.65 cm
Szerokość produktu	44 cm
Masa produktu	25.02 kg
Zgodność/zgodności	Uzyskano oznaczenie CE TUV cULus Listed CSA 22.2 FCC part 15 Class B CISPR22 Class B
Certyfikat(y)	EAC CE ENERGY STAR certified IEC/EN 62040-1 UL 1778 IEC/EN 62040-2
Rodzaj akumulatora	Szczelne, kwasowo-ołowiowe
Wykres czasu podtrzymywania działania	Pokaż wykres czasu podtrzymania
Wymiana akumulatorów	Wewnętrzne akumulatory i zewnętrzne moduły bateryjne (EBM) wymienne „na gorąco”
Liczba akumulatorów	6
Zarządzanie akumulatorem	ABM i ładowanie z kompensacją temperaturą (wybór użytkownika)Automatyczny test bateriiOchrona przed głębokim rozładowaniemAutomatyczne rozpoznawanie zewnętrznych modułów bateryjnych
Parametry znamionowe akumulatora	12 V / 7 Ah
Zwiększone możliwości akumulatora	Tak
Gniazdo	(8) C13, (2) C19
Zakres napięcia	230 V
Moc	2200 W
Wyjściowy współczynnik mocy	1
Zakres napięcia wyjściowego	200/208/220/230/240 V +/- 1%
Kształt fali na wyjściu	Sinusoida
Napięcie znamionowe wyjściowe	Domyślnie 230 V (200/208/220/230/240 V)
Rozdział zniekształcenia napięcia wyjściow. (obciążenie liniowe) — maks.	3
Typ zasilania	
Topologia	Online/podwójna konwersja
Wartość znamionowa VA	2200 VA
Złącze wejściowe	C20
Napięcie znamionowe wejściowe	
Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz
Współczynnik mocy wejściowej	> 0,99
Długość przewodu wejściowego	1,8 m
Zakres napięcia wejściowego	176–276 V (100–276 V przy obniżeniu mocy znamionowej)
Zakres częstotliwości wejściowych	40-70 Hz
Zawiera kartę sieciową	Test upadku UPS (dla ciężarów wewnątrz ramy UPS) Port USB (HID)Port szeregowy (RS232)Mini-blok zacisków do zdalnego włączania/wyłączaniaMini-blok zacisków do zdalnego wyłączaniaMini-blok zacisków - przekaźnik wyjściowyStyki bezpotencjałowe (3 wyjścia, 1 wejście, transoptor, DB9)Karta sieciowa
Łączność	

Interfejs Ethernet	
Interfejs użytkownika	Wielojęzyczny, graficzny wyświetlacz LCD
Bezpotencjałowy zestyk przełączający	
Gniazda rozszerzeń	Jeden slot, w zestawie karta sieciowa
Kompatybilność oprogramowania	Intelligent Power Manager, Intelligent Power Protector
Rodzaj interfejsu	Inny
Wysokość n.p.m.	3000 m
Poziom hałasu	<40 dB w odległości 1 m
Zakres temperatury	od 0°C do 40°C (od 32°F do 104°F)
Wilgotność względna	0-96%, bez kondensacji
Rodzaj budowy	Urządzenie 482,6 mm (19 cali)
	Zasilacz UPSKabel wejściowy(2) przewody wyjściowe IEC-IECKarta sieciowaKabel USBKabel szeregowy(2) wsporniki do montażu tower(2) wsporniki do montażu 19'(2) zestaw do montażu szafy rackSystem blokady przewodówInstrukcje dotyczące bezpieczeństwaSzybki start
Zawartość pakietu	
Faza (wyjście)	
Wewnętrzne obejście	
Automatyczne wyłączanie	
Kolor	Czarny/srebrny
Sprawność	93,5
Zestaw do montażu w szafach rack	
Faza (wejście)	
Moc wymiany w trakcie pracy	Nr
Standardowa gwarancja fabryczna	2-YEAR FACTORY WARRANTY-2 years-Parts, electronics, and batteries coverage-Standard ground shipping-Technical support
<b>UPS 3000</b>	
Długość/głębokość produktu	603 mm
Wysokość produktu	85.5 mm
Szerokość produktu	438 mm
Masa produktu	31.7 kg
Zgodność/zgodności	IEC/EN 62040-1 IEC/EN 62040-2 IEC/EN 62040-3 Zgodny z wymogami RoHS REACH UL 1778 CSA 22.2
Certyfikat(y)	CE cTUVus EAC Cm UKCA Ukr KCC ENERGY STAR certified
	System automatycznej regulacji napięcia (AVR)Energoooszczędność, redukcja kosztów energii i chłodzeniaZapewnia sygnał wyjściowy w postaci czystej sinusoidyDzięki współczynnikowi mocy równemu 1 (VA=W) zapewnia większą moc czynną (W), co pozwala chronić więcej urządzeńWyświetlacz LCD prezentujący status i pomiary w czasie rzeczywistymKarta sieciowa i zestaw do montażu w szafie rack dostarczane w standardzieDługi czas podtrzymania z maksymalnie 4 opcjonalnymi modułami EBMMiernik zużycia energii (do
Cechy specjalne	

	zarządzonych grup gniazd)Wszechstronny produkt do montażu w stelażach lub wieżach1 gniazdo na opcjonalną kartę komunikacyjną (karta sieciowa, karta przełącznikowa lub karta sieciowa i do zastosowań przemysłowych)Kompatybilność ze środowiskami wirtualnymi (VMware, Hyper-V, Citrix Xen, Redhat)1 port USB + 1 port szeregowy
Typ	UPS
Topologia	Technologia line-interactive
Współczynnik kształtu	rack/tower
Rozmiar szafy rack	2U
Rodzaj budowy	Urządzenie 482,6 mm (19 cali)
Kolor	Czarny/srebrny
Wartość znamionowa VA	3000 VA
Moc	3000 W
Zestaw do montażu w szafach rack	Test upadku UPS (dla ciężarów wewnątrz ramy UPS) Karta zarządzania sieciąKabel wejściowyZestaw do montażu w szafie rack(2) Wporniki do montażu wieżowegoSystem blokady kablaKabel USBKabel szeregowy(2) Kable IEC-IECPrzewodnik szybkiego uruchamianiaInstrukcje dotyczące bezpieczeństwa
Zawartość pakietu	
Automatyczne wyłączanie	
Częstotliwość podstawowa - maks.	70 Hz
Częstotliwość podstawowa - min.	47 Hz
Złącze wejściowe	C20
Długość przewodu wejściowego	1,8 m
Napięcie znamionowe wejściowe	Domyślnie 230 V (200/208/220/230/240 V)
Częstotliwość znamionowa	50 - 60 Hz
Zakres częstotliwości wejściowych	47-70 Hz (system 50 Hz), 56,5-70 Hz (system 60 Hz), 40 Hz w trybie niskiej czułości
Gniazdo	(8) C13, (2) C19
Liczba połączeń wyjściowych, norma francuska (typ E)	0
Liczba wyjść C13	8
Liczba wyjść C19	2
Liczba wyjść z połączeniami kablowymi	
Liczba wyjść PC (SCHUKO)	
Kształt fali na wyjściu	Sinusoida
Zakres napięcia	230 V
Napięcie znamionowe wyjściowe	
Typ zasilania	1
Rodzaj napięcia	AC
Wykres czasu podtrzymywania działania	
Zarządzanie akumulatorem	ABM i metoda ładowania z kompensacją temperaturową (wybór użytkownika), automatyczny test akumulatorów, ochrona przed głębokim rozładowaniem, automatyczne rozpoznawanie zewnętrznych modułów akumulatorowych
Wymiana akumulatorów	Możliwość wymiany przez użytkownika

Parametry znamionowe akumulatora	12 V / 9 Ah
Rodzaj akumulatora	Kwasowo-ołowiowe, bezobsługowe (wymienne)
Zwiększone możliwości akumulatora	Tak
Czas pracy przy połowicznym obciążeniu	9 min
Łączność	Port USB (kompatybilny z HID)Port seryjny (RS232)Mini-terminal zacisków do zdalnego włączania/wyłączania i zdalnego wyłączaniaMini-terminal zacisków do przekaźnika wyjściowego Styki bezpotencjałowe (3 wyjścia, 1 wejście, transoptor, DB9)
Gniazda rozszerzeń	Jedno gniazdo, w zestawie karta sieciowa
Zawiera kartę sieciową	
Kompatybilność oprogramowania	Oprogramowanie Intelligent Power Manager, Intelligent Power Protector
Interfejs użytkownika	Wielojęzyczny, graficzny wyświetlacz LCD
Rodzaj interfejsu	Inny
Bezpotencjałowy zestyk przełączający	
Wysokość n.p.m.	3000 m
Poziom hałasu	<40 dB w odległości 1 m
Wilgotność względną	0-90%, bez kondensacji
Zakres temperatury	Od 0° do 40°C (od 32°F do 104°F), zalecana maks. akumulatorów 25°C (77°F)
Protokół	SNMP
Zintegrowana funkcjonalność	Zarządzanie sieciowe
Napięcie wejściowe — maks.	294 V
Napięcie wejściowe — min.	150 V
Napięcie wyjściowe — maks.	240 V
Napięcie wyjściowe — min.	200 V
Częstotl. wtórna – maks.	60 Hz
Częstotl. wtórna – min.	50 Hz
Liczba akumulatorów	6
Sprawność	98
Zakres napięcia wejściowego	160-294 V (regulowane do 150 V-294 V)
Maksymalna liczba akumulatorów	4
Częstotliwość napięcia wyjściowego	50/60 Hz
Wyjściowy współczynnik mocy	
Zakres napięcia wyjściowego	230 V (+6%/-10%)

### 2.2.11 Zabezpieczenie przepięciowe

Wszystkie kamery zewnętrzne muszą być zabezpieczone przepięciowo od strony samej kamery oraz rejestratora.

Kamery na budynku zabezpieczyć należy 1-kanalowym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym z ochroną PoE do systemów IP w obudowie miniaturowej. Dedykowany do instalacji bez możliwości uziemienia, Skuteczność ochrony 600A @ 8/20 μs, Zgodność z sieciami LAN 10Base-T, 100Base-T (10Mbit, 100Mbit), 3 stopnie ochrony

przeciwpięciowej (GDT, MOSFET, TVS), Wysoka skuteczność ochrony dzięki zastosowaniu bezpieczników MOSFET, Zabezpieczenie linii PoE - wszystkie standardy do 60W, Wymiary: 56 x 31 x 27,5 (mm).

Od strony szaf dystrybucyjnych moduł instalowany w szafie Rack – 2x4-kanalowe zabezpieczenie przeciwpięciowe do systemów IP z ochroną PoE Zabezpieczenie 4 kanałów LAN, Zgodność z sieciami LAN 10Base-T, 100Base-T (10Mbit, 100Mbit), Zabezpieczenie 4 kanałów linii PoE - wszystkie standardy do 60W, Wysoka trwałość i skuteczność ochrony dzięki zastosowaniu bezpieczników MOSFET, Skuteczność ochrony 4kV / 2kA @ 8/20  $\mu$ s - na każdą żyłę przewodu, 3 stopnie ochrony przeciwpięciowej (GDT, MOSFET, TVS), Mocowanie: obudowa PTU/PTF-5-RACK lub PTU/PTF-5-BOX.

### 2.3 Specyfikacja materiałowa

Przedmiar zawiera zestawienie materiałów.

### 2.4 Odbiór materiałów na budowie

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

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

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

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

### 2.5 Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Należy zastosować się do zaleceń producenta w w/w zakresie.

## 3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne, jak również terminy realizacji poszczególnych etapów.

Prace instalacyjne należy wykonywać w terminie i w sposób który nie zakłóci normalnej pracy.

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

#### 3.1.1 Prowadzenie robót

Przed rozpoczęciem prac należy sporządzić harmonogram który podzieli prace na etapy uzgodnione z Użytkownikiem które ograniczą niedogodności związane z wyłączeniami sieci logicznej.

Prowadzenie robót wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w obiekcie oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami nadzorującymi dane obiekty.

#### 3.1.2 Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót instalacji wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, gdzie będą prowadzone roboty.

#### 3.1.3 Koordynacja robót instalacyjnych

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót instalacji okablowania strukturalnego i wydzielonego zasilania, uwzględniając przy tym charakter budynku.

#### 3.1.4 Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN) oraz przepisom dotyczącym instalacji okablowania strukturalnego.

#### 3.1.5 Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach dotyczących okablowania strukturalnego powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

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

#### 3.1.6 Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania elementów okablowania strukturalnego i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Należy zastosować się do zaleceń producenta.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i elementów, okablowania strukturalnego bezpośrednio oraz kontroli dostępu, przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

### 3.1.7 Budowa tras kablowych.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych i specyfikacjach technicznych kabli. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 40% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 60% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2: tabele 3, 4 i 5 określające odległości pomiędzy głównymi trasami okablowania strukturalnego i okablowania elektrycznego w zależności od typów zastosowanych kabli okablowania strukturalnego przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe oraz ilości kabli elektrycznych.

W istniejących pionach należy wykonać w przykręcanych rewizjach przejścia do tras koryt w taki sposób aby był możliwy dostęp do powyższych pionów. Ostre krawędzie należy odpowiednio obrobić aby nie stanowiły zagrożenia dla kabli. Dodatkowo łączenie należy wyposażyć w ramkę maskującą.

### Obróbka Materiału PCV - KANAŁY

#### Przycinanie ręczne

- Piła ręczna o drobnych zębach (powszechnie dostępne brzeszczoty do tworzywa sztucznego, stali i metali nieżelaznych)

#### Piła tarczowa

- z ostrzami z metali spiekanych\*
- Prędkość cięcia 60 m/sek.
- W przypadku cięcia maszynowego można stosować piły obrotowe z brzeszczotami do tworzywa sztucznego o średnicy od 250 do 350 mm, liczba zębów 80-105.
- Układ zębów naprzemienny, prędkość cięcia przy 2800 obrotach na minutę wynosi 40-60 m/sek.

#### Wiercenie

- Wiertła HSS wg DIN 338 (Ø 6 mm)
- bez punktowania

Należy stosować odpowiedni osprzęt montażowy lub odpowiednie metody obróbki pozwalające na precyzyjne dopasowanie kanałów do tras w sposób estetyczny.

### 3.1.8 Układanie kabli.

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.)



Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

Należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznaczeniu kabla zgodnym z projektem wykonawczym. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

### 3.2 Budowa punktu dystrybucyjnego

Punkty dystrybucyjne należy zamontować w szafach zgodnie z zestawieniem w opisie. Należy zdemonstrować okablowanie i urządzenia z istniejącej szafy LPDK (18U) (panel światłowodowy, panele miedziane i urządzenia aktywne a następnie zamontować je w szafie stojącej. Okablowanie uporządkować.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm<sup>2</sup> i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć osobnym przewodem do najbliższego ZK.

### 3.3 Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym nie są wymagane specjalistyczne narzędzia dla modułów RJ45 keystone jack beznarzędziowych.

Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i ewentualnie dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

Należy przestrzegać zapisów instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

### 3.4 Instalacja urządzeń aktywnych

Należy zamontować, podpiąć i skonfigurować urządzenia aktywne według wskazań Inwestora.

### 3.5 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### 3.6 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

Z pomieszczenia B007 do garażu należy wykonać odpowiedni przewiert przez ścianę żelbetonową i zabezpieczyć go przeciwpożarowo.

### 3.7 Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### 3.8 Uziemienie i ekranowanie

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego.

W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętłach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętłach.

Szafy serwerowe zostaną wyposażone w listwy uziemiające. Zgodnie z normą HD 60634-4-444;2010 zalecane jest dla szaf powyżej 21U wykonanie uziomu za pomocą linki miedzianej 16 mm<sup>2</sup>. Należy wykonać z sąsiednich tablic komputerowych.

W specyfikacjach normy EN 50310 określono optymalne warunki jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia,
- podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,
- ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane; nie wolno przerywać ekranu
- należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya.
- wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej
- każda szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej,
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość,
- zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku,
- wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

- powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd,
- ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą EN 50173,
- ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach,
- ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami,
- należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleci, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1 % do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

### 3.9 Prace wykończeniowe.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa, kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą.

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej

otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji.

Elementami, które należy oznaczać, są:

- pomieszczenie punktu dystrybucyjnego,
- szafa zawierająca elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- a także wszystkie gniazda użytkowników.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników

Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

Po wykonaniu instalacji należy przywrócić pomieszczenia do stanu pierwotnego – uzupełnić ubytki w ścianach Gk, murowano-gipsowych i wykonać malowania uzupełnionych powierzchni.

### 3.10 Pomiary dynamiczne

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 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. 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 EA według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 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

Dla wykonanej linii kablowej zdefiniowanej dla połączeń End-to-End (E2E) lub Modular Plug Terminated Link (MPTL) dla klasy EA (lub kategorii 6A) wg limitów zdefiniowanych ISO/IEC TR 11801-9902:2017, EN50173-1,-2:2018 oraz TIA-568.2-D:2018 dla toru transmisyjnego Permanent Link z wykorzystaniem wtyków RJ45 należy mierzyć w konfiguracji linii E2E wg normy ISO/IEC 14763-4:2018.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów E2E lub MPTL musi charakteryzować się przynajmniej IIIe klasą dokładności pomiaru wg IEC 61935-1/Ed.3.

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.

Należy zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

## 4 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 4.1 Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo- kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### 4.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

#### 4.3 Badania i pomiary

Wszystkie pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego pomiaru, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca jest zobowiązany w przypadku zażądania dostarczyć Inspektorowi zaświadczenia stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru powinien mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek oraz nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszt dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku potwierdzenia wątpliwości, w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Kopie raportów z wynikami badań Wykonawca powinien jak najszybciej przekazać Inspektorowi Nadzoru.

Materiały dla których wymagane są atesty będą określone przez Inspektora Nadzoru. Kopie atestów powinny być przedłożone Inspektorowi Nadzoru przed wbudowaniem materiałów.

#### 4.4 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 5 ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi wstępnemu,
- odbiorowi końcowemu.

Należy sprawdzić:

- 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,
- ciągłość wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawność wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawność zamontowania gniazd elektrycznych,
- pomiary rezystancji izolacji.

### 5.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót przed ich zanikiem lub zakryciem.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez wstrzymywania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary i próby, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

## 5.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze wstępnym robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje Inwestor.

## 5.3 Odbiór wstępny robót

Odbiór wstępny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru wstępnego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór wstępny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 5.4.

Odbioru wstępnego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierając roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

W toku odbioru wstępnego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru wstępnego.

## 5.4 Dokumenty do odbioru wstępnego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru wstępnego robót jest protokół odbioru wstępnego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru wstępnego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu.
- Specyfikacje techniczne (podstawowe z kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
- Ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dziennik budowy.
- Oświadczenia Kierownika Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym.
- Wyniki pomiarów kontrolnych, prób oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacjami technicznymi.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z specyfikacjami technicznymi.
- odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.



- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy według komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru wstępnego, komisja, w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru wstępnego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 5.5 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze wstępnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy – pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 5.3. „Odbiór wstępny robot”.

Odbiór odbywa się poprzez:

- weryfikację struktury systemów
- weryfikację doboru komponentów
- weryfikację wydajności systemów
- weryfikację jakości wykonania prac wykończeniowych.

## 5.6 Weryfikacja struktury systemu okablowania.

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku bądź budynkach oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w PN-EN 50173-1.

## 5.7 Weryfikacja doboru komponentów.

Zgodnie z normą PN-EN 50173-1 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

„[...]”

- a) komponenty kategorii 6 zapewniają wydajność klasy E okablowania symetrycznego;
- b) komponenty minimum kategorii 6<sub>A</sub> zapewniają wydajność klasy E<sub>A</sub> okablowania symetrycznego.

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najniższej wydajności.”

## 5.8 Weryfikacja wydajności systemu okablowania.

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E<sub>A</sub> należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu IV.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego i szkieletowego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

## 5.9 Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

## 6 ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI

Rozliczenia i płatności będą dokonane zgodnie z zapisami zawartymi w umowie dotyczącej wykonania prac.

## 7 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 7.1 Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333. ),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t. j. w Dz. U. z 2002 r., Nr 147, poz. 1229 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego” (Dz.U.120 z 2003 r., poz. 1133).
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. z dnia 16 września 2004r.).
- Dz. U. 12 kwietnia 2002 Nr 75, poz. 690, Warszawa ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
- Dz. U. 1998 nr 107, poz. 679 – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych
- Dz. U. 2002 nr 8, poz. 71 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych
- Dz. U. 1998 nr 113, poz. 728 – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 sierpnia 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie
- Dz. U. nr 99, poz. 637 – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 4 sierpnia 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej
- Dz. U. 2002 nr 151, poz. 1256 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- Dz. U. 2002, nr 108, poz. 953 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia
- Dz. U. nr 169, poz. 1650 – Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 7.2 Normy:

Opracowanie została oparte na wytycznych poniższych zaleceń normatywnych:

PN-EN 50173-1:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe
PN-EN 50173-6:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe
PN-EN 50174-1:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
PN-EN 50174-2:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50346:2004/A2:2010	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 61280-4-2:2014-11	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-2: Zainstalowane okablowanie - Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych
PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne International Electrotechnical Vocabulary - Part 826: Electrical Installations
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50310:2016	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
PN-EN 50288	Rodzina norm - przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych, dedykowane części dla kabli UTP, STP w zależności od częstotliwości; kable typu drut i linka
PN-EN 60603	Rodzina norm - Złącza do urządzeń elektronicznych, dedykowane dla złącz ekranowanych i nie ekranowanych w zależności od częstotliwości;
PN-EN 60332-1-2:2010/A1:2016-02, PN-EN 60332-3-24:2009, PN-EN IEC 60332-3-22:2018-12, PN-EN 60754-1:2014-11, PN-EN 60754-2:2014-11, PN-EN 61034-2:2010	Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.
ISO/IEC 11801-1:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 1: General requirements
ISO/IEC 11801-2:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 2: Office premises
ISO/IEC 11801-6:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 6: Distributed building services

ISO/IEC TR 24750:2007	Information technology - Assessment and mitigation of installed balanced cabling channels in order to support 10GBASE-T
ISO/IEC TR 11801-9902:2017	Information technology - Generic cabling for customer premises - Part 9902: Specifications for End-to-end link configurations
ISO/IEC TR 11801-9907:2019	Information technology - Generic cabling systems for customer premises - Part 9907: Specifications for direct attach cabling
ISO/IEC TR 11801-9910:2020	Information technology - Generic cabling systems for customer premises - Part 9910: Specifications for modular plug terminated link cabling
IEC 61935-1:2019	Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards
ISO/IEC 14763-2:2012 +AMD1:2015	Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and installation
ISO/IEC 14763-3:2014 +AMD1:2018	Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fiber cabling
ISO/IEC 14763-4:2020	Information technology - Implementation and operation of customer premises cabling - Part 4: Measurement of end-to-end (E2E) links, Modular Plug Terminated Links (MPTL) and Direct Attach Cabling
IEC 61280-4-2:2014	Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-2: Installed cable plant - Single-mode attenuation and optical return loss measurement
ISO/IEC 30129:2015	Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures

Katalogi i wytyczne projektowania producentów okablowania.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.