

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

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

ZADANIE	<b>Modernizacja systemu monitoringu wizyjnego oraz instalacji LAN</b>
OBIEKT	<b>Kompleks budynków Centralnego Ośrodka Sportu</b>
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

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 .....	9
2	MATERIAŁY .....	10
2.1	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów .....	10
2.2	Specyfikacja materiałowa .....	11
2.2.1	Materiały i roboty budowlane .....	11
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 .....	17
2.2.6	Elementy składowe sieci .....	19
2.2.7	System nadzoru wizyjnego VSS .....	25
2.2.8	Sprzęt do przesyłu danych .....	32
2.2.9	Access Point Wi-Fi .....	37
2.2.10	Firewall'e .....	39
2.2.11	Autoloader z napędem taśmowym .....	45
2.2.12	Klimatyzacja w GPDH .....	45
2.2.13	Karty SNMP do UPS'ów .....	47
2.2.14	Zabezpieczenie przepięciowe .....	47
2.3	Specyfikacja materiałowa .....	48
2.4	Odbiór materiałów na budowie .....	48
2.5	Składowanie materiałów na budowie .....	48
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....	49
3.1	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	49
3.1.1	Prowadzenie robót .....	49
3.1.2	Odbiór placu budowy .....	49
3.1.3	Koordinacja robót instalacyjnych .....	49
3.1.4	Materiały .....	49
3.1.5	Sprzęt .....	49
3.1.6	Transport .....	50
3.1.7	Budowa tras kablowych .....	50
3.1.8	Układanie kabli .....	51
3.2	Budowa punktu dystrybucyjnego .....	51
3.3	Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym .....	51
3.4	Instalacja urządzeń aktywnych .....	52
3.5	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów .....	52
3.6	Przejścia przez ściany i stropy .....	52
3.7	Podejścia instalacji do urządzeń .....	52
3.8	Uziemienie i ekranowanie .....	52
3.9	Prace wykończeniowe .....	53
3.10	Pomiary dynamiczne .....	54
4	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	55
4.1	Program zapewnienia jakości .....	56
4.2	Zasady kontroli jakości robót .....	56
4.3	Badania i pomiary .....	56
4.4	Certyfikaty i deklaracje .....	57
5	ODBIÓR ROBÓT .....	57
5.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	57
5.2	Odbiór częściowy .....	58
5.3	Odbiór wstępny robót .....	58

5.4	Dokumenty do odbioru wstępnego.....	58
5.5	Odbiór końcowy .....	59
5.6	Weryfikacja struktury systemu okablowania.....	59
5.7	Weryfikacja doboru komponentów. ....	59
5.8	Weryfikacja wydajności systemu okablowania. ....	59
5.9	Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych. ....	60
6	ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI .....	60
7	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	60
7.1	Wykaz ważniejszych aktów prawnych, norm i przepisów obowiązujących w Polsce .....	60
7.2	Normy:.....	61

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 proponuje 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 zaproponować 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

## 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Modernizacja systemu monitoringu wizyjnego oraz instalacji LAN  
Centralny Ośrodek Sportu  
Ośrodek Przygotowań Olimpijskich w Szczyrk  
43-370 Szczyrk, ul. Plażowa 8  
Instalacje niskoprądowe. Sieć Strukturalna. Instalacja monitoringu wizyjnego VSS.

### 1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót na potrzeby modernizacji systemu VSS oraz sieci LAN. Dotyczy to systemów:

- Okablowania strukturalnego (LAN, Wi-Fi i VSS)
- Nadzoru wizyjnego VSS
- Urządzeń aktywnych.

### 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 kamer VSS.
- 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 obcych w celu wyrównania potencjału.

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

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

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,

- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki 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 ochronności** – 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 uchwyty 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 obudową (obudowami) rozdzielnice, 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, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę.



**Wypożyczenie 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

## 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 ustaw\_ 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, aprobatkach 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:

- hala sportowa przy ul. Plażowej (stara oraz nowa hala);
- budynek portierni na parkingu;
- internat „Harnaś” przy ul. Plażowej;
- budynek z wyciągiem skoczni przy ul. Sportowej 8;
- obiekt skoczni (widownia, budynek sędziów);
- wyciąg „Skrzyczne”.

#### 2.2.1.3 Organizacja robót 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°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 zamknięte).

- 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.

### 2.2.3 Koryta i kanały instalacyjne.

Typy stosowanych koryt i rur z osprzętem:

Typ 1 Rurka rzędu fi 22 na minimum 2 kable skrętkowe z osprzętem,

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

Typ 3 Koryto PCV na min 5 kabli skrętkowych.

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

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

### 2.2.4 Kable instalacyjne i przyłączeniowe

#### 2.2.4.1 Zewnętrzny kabel optyczny 4 włóknowy A-DQ(ZN)B2Y 4E 9/125 3000N

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne jest zrealizowane kablem światłowodowym jednomodowym (4 włóknowy kabel światłowodowy z włóknami G652.D o rdzeniu 9/125  $\mu$ m) zewnętrznym.

Opis	Światłowód jednomodowy z włóknami 9/125 $\mu$ m; Kategoria włókien G657.A1 OS2
Zgodność z normami	IEC / EN 60793-2-50 Kategoria B.1.3; EN 50173-1, cat. OS2 and OS1; ITU-T Recommendation G.652.D, C, B, A, G.657.A1; ISO / IEC 11801, kat. OS1; IEEE 802.3; ISO / IEC 24702, kat. OS2 i OS1
Konstrukcja	4 włókna 9/125 $\mu$ m w centralnej tubie
<b>Właściwości mechaniczne</b>	
Liczba włókien/tub	8/1

Średnica zewnętrzna (mm)	6,7
Maksymalna siła naciągu (N)	3000
Siła naciągu (statyczna)	1000
Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)	R=67mm, R=134mm
<b>Parametry optyczne</b>	
Tłumienie 1310-1625nm (dB/km)	≤ 0.39
Tłumienie 1550nm (dB/km)	≤ 0.25
Zmiany tłumienności vs promień zginania (dB)	R = 7.5 mm 850/1300 nm ≤ 0.2 / ≤ 0.5 R = 15 mm 850/1300 nm ≤ 0.1 / ≤ 0.3
Temperatura pracy (°C):	-30° do +70°
Powłoka zewnętrzna:	Euroklasa wg CPR- Fca

Kable światłowodowe zaprojektowane do stosowania w sieci szkieletowej mają się charakteryzować konstrukcją - centralna tuba, wzdłużne wzmocnienie dielektryczne w postaci warstwy włókien szklanych – zapewniające podstawową ochronę przed gryzoniami, powłoka - polietylenowy płaszcz.

W celu łatwej identyfikacji wszystkie włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna powinna mieć kolor specjalny – dopuszcza się kolor czarny.

#### 2.2.4.2 Uniwersalny kabel optyczny 12/24 włóknowy E9/125 OS2, Euroklasa Dca/B2ca,

Okablowania pomiędzy punktami dystrybucyjnymi (12E9 B2ca) oraz do podłączenia kamer na słupach przy wybiegu (24E9 do mufy) jest realizowane kablem światłowodowym jednomodowym o klasie reakcji na ogień wg CPR- Dca s2, d1, a1, w powłoce LSZH, odpornej na działanie UV zgodnie z IEC50260-2-27. Kabel z włóknami jednomodowymi o rdzeniu/płaszczu 9/125μm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy 9/125μm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji 10/40/100/400-Gigabitowych. Wzmocnienie i standardowe zabezpieczenie przeciwko gryzoniom w postaci włókien szklanych; w centralnej tubie o średnicy fi 2,8mm, żelowanym (żel tiksotropowy).

Kolorystyka włókien

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

Wymagane standardy:

- IEC, PN EN 60332-1-2; IEC, PN EN 60332-3-24; IEC, PN EN 60754-1; IEC, PN EN 60754-2; IEC, PN EN 61034-2, PN EN 50399, PN EN 50575
- IEC 60793-2-50(KAT B.1.3), EN50173-1(KAT OS2), ISO/IEC 11801(KAT OS2), TIU G.652.D, IEEE802.3, ISO 24764(KAT OS2)

#### Wymagane właściwości mechaniczne minimalne

- Średnica zewnętrzna: 7,3 mm
- Waga: 55kg/km
- Maksymalna siła naciągu: (wgE1) 3000N ( naprężenie włókien ≤0,6%)
- Siła naciągu ( statyczna): (wgE1) 1000N ( naprężenie włókien ≤0,2%)
- Odporność na zgniatanie: (wgE3) 3500 N/dm
- Uderzenie: (wgE4) 20 Nm

- Skręcanie: (wgE7) 5 cykli  $\pm 1$  obrót
- Minimalny promień zginania (statyczny, dynamiczny): (wgE11)  $R=73\text{mm}$ ,  $R=146\text{mm}$
- Zakres temperatur:
  - (wgF1) Przechowywanie:  $-40\text{stC}$  do  $+60\text{stC}$
  - Instalacja:  $-15\text{stC}$  do  $+40\text{stC}$
  - Praca:  $-30\text{stC}$  do  $+70\text{stC}$

Parametr	G.657.A1
Tłumienność dla długości fali	
1310 nm	$\leq 0.39 \text{ dB/km}$
1550 nm	$\leq 0.22 \text{ dB/km}$
Zmiana tłumienności vs promień gięcia	100 pętli dla $r=25\text{mm}$ @ 1310/1550nm $\leq 0,02\text{dB}$ 100 pętli dla $r=30\text{mm}$ @ 1625nm $\leq 0,05\text{dB}$
Średnica płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	$125 \pm 0.7 \mu\text{m}$
Niecentryczność płaszczka wg IEC/EN60793-1-20	$\leq 0,7\%$
Niecentryczność rdzenia wg IEC/EN60793-1-20	$\leq 0.5\mu\text{m}$
Poziom odkształcenia włókna wg IEC/EN60793-1-30	$\geq 0,7\text{GPa}$ ( $\approx 1 \%$ )
Siła stripowania (max) wg IEC/EN60793-1-32	$\geq 1,2 \leq 8,9$

#### 2.2.4.3 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.

Skrętka 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:

Pasma przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasma 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 czterowięściowa 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: oznaczniaki 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, VSS, 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 rozproszanie 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 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 zaślepione) 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 wymogi 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 złącz w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych. Panele krosowe muszą ułatwiać zarządzanie infrastrukturą sieci dzięki zastosowaniu kolorowych pól opisowych dostępnych w min. 5 kolorach. Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta oraz pole opisowe. Panel musi posiadać pola opisowe w górnej części zabezpieczone osłoną przezroczystą zabezpieczającą oznaczenie opisowe przed zamazaniem. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów. Kolor czarny RAL 9005.

Panel krosowy 1U z wymiennymi polami opisowymi.

Parametry produktu

- Modułarny panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Wymienne etykiety dostępne w 5 kolorach
- 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 zarządzalne

Szafy GPDH i GPDS należy wyposażać po 2 listwy zarządzalne 18xIEC320 C13 + 6xIEC320 C19.

Listwa musi być zasilana napięciem jednofazowym 250V lub trójfazowym 400V i przenosić obciążenia na poziomie do minimum 16A.

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

Listwa musi zapewniać zarządzanie stanem (włączone/wyłączone) każdego wyjścia.

Listwa musi zapewniać zdalny monitoring przynajmniej następujących parametrów:

- Napięcia zasilania [V]
- Obciążenia dla całej listwy [A]
- Poboru mocy (kW) dla całej listwy
- Zużycia energii (kWh) dla całej listwy
- Wartość współczynnika mocy dla całej listwy [PF]
- Obciążenia [A] dla pojedynczego gniazda
- Poboru mocy (kW) dla pojedynczego gniazda
- Zużycia energii (kWh) dla pojedynczego gniazda
- Temperatury i wilgotności z podłączonych czujników zakończonych wtykiem RJ11 (minimum dwa czujniki temp/wilgotności)
- Odczyt stanu gniazda (włączone/wyłączone)

Listwa musi zapewniać możliwość ustawienia następujących progów alarmowych:

- Minimalnego i maksymalnego obciążenia każdego z gniazd
- Minimalnego i maksymalnego obciążenia całej listwy
- Minimalnej i maksymalnej temperatury (po podpięciu czujników)
- Minimalnej i maksymalnej wilgotności (po podpięciu czujników)

Listwa musi zapewniać funkcje automatycznego wyłączenia pojedynczego gniazda po przekroczeniu ustawionych progów obciążenia na tym gnieździe.

Listwa musi posiadać funkcje automatycznego załączania i wyłączenia pojedynczego gniazda poprzez zaprogramowanie daty, godziny, minuty dla funkcji "Time Switch".

Listwa powinna mieć możliwość ustawienia, jako master lub slave.

Listwy powinny umożliwiać połączenie łańcuchowe w grupę do 5 listew w celu zarządzania i monitorowania grupy przy wykorzystaniu jednego adresu IP.

Interfejs webowy musi zapewnić możliwość zarządzania i monitorowania grupy minimum 5 listew przy wykorzystaniu jednego adresu IP.

Listwa musi zapisywać wszystkie zdarzenia alarmowe w logach w wewnętrznej pamięci.

Listwa musi mieć możliwość restartu poszczególnych liczników zużycia energii (kWh).

Listwa powinna być wyposażona w kabel zasilający:

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

Każde gniazdo IEC320 C13 musi posiadać sygnalizację diodową informującą o załączeniu obwodu.

Listwa powinna być wyposażona w wyświetlacz typu LCD i przynajmniej dwa przyciski do przełączania pomiędzy ekranami wyświetlacza.

Z poziomu wyświetlacza administrator musi mieć możliwość odczytu przynajmniej 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 dla całej listwy [PF]
- Obciążenia dla pojedynczego gniazda
- Wartości temperatury i wilgotności

Listwa musi być wyposażona w zintegrowany moduł monitoringu parametrów środowiska, który umożliwi podłączenie co min dwóch czujników temp i wilgotności.

Czujniki mają być podłączane do dedykowanych portów modułu kontrolno-zarządzającego w standardzie RJ11.

Dodatkowe czujniki jak: Otwarcia Drzwi, Zalania, Dymu mają być podłączone do listwy lub poprzez moduł warunków środowiskowych.

Listwa musi obsługiwać przynajmniej następujące protokoły:

- SNMP V1,V2,V3
- ModBus RTU
- Telnet, SSH
- HTTP, HTTPS
- FTP
- NTP
- SYSLog
- SMTP/SMTPS
- Trapy SNMP

Wymagane porty sprzętowe minimalnie:

- 1 port RJ45 10/100 Mbit/s
- 2 porty RJ11 do podłączenia czujników temperatury/wilgotności
- 2 porty RJ45 transmisji szeregowej RS485 do obsługi kaskady Master/Slave
- 1 port RJ45 transmisji szeregowej RS485 (ModBus RTU)
- 1 port USB A (gniazdo 2.0)

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 w adaptery typu:

- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 10A, wtyk IEC 320 C14 10A, 3 x 1.5mm2 czarny 0.3m min 4 szt.,
- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 16A, wtyk IEC 320 C20 16A, 3 x 1.5mm2 czarny 0.3m min 3 szt.

#### 2.2.6.5 System monitorowania warunków środowiskowych.

Szafy GPDH i GPDS należy wyposażać w system monitorowania warunków środowiskowych.

W projekcie zastosowano system pozwalający na kontrolę warunków pracy urządzeń teleinformatycznych. System pozwala na monitorowanie podstawowych parametrów otoczenia tj. temperatury, wilgotności, zalania, czy zadymienia, kontrolę parametrów

elektrycznych (czujniki napięcia, kontrola styków bez-potencjałowych). Urządzenie pozwala na zdalny podgląd zdarzeń i odczytów z czujników oraz możliwość ustawiania alarmów z funkcją powiadamiania SNMP, SMS, email.

#### Główne funkcje

- Monitorowanie warunków środowiskowych
- Monitorowanie parametrów elektrycznych
- Monitorowanie stanu otwarcia drzwi
- Alarmowanie o zdarzeniach i awariach (progi alarmowe) z czujników systemowych – graficzne/SNMP/SMS/EMAIL
- Wizualizacja stanów czujników na mapie obiektu bezpośrednio z interfejsu web urządzenia.
- Możliwość wyświetlania historii wykresów monitorowanych parametrów
- Zdalny dostęp do plików zawierających pełną historię zdarzeń i pomiarów zapisanych na dysku pendrive podłączonym do kontrolera
- Możliwość łączenia kaskadowego do 8 modułów rozszerzeń
- Możliwość konfigurowania zależności logicznych pomiędzy wejściami (czujnikami) i wyjściami oraz generowanymi alarmami.
- Automatyczne wykrywanie obecności i typu czujnika analogowego.
- Możliwość ustawienia max 4 progów alarmowych dla czujnika (dwa dolne i dwa górne), których przekroczenie generuje alarmy.
- Aplikacja systemowa umożliwia zarządzanie użytkownikami systemu, tworzenie nowych, usuwanie i nadawanie uprawnień.

#### Budowa systemu

##### Parametry techniczne kontrolera głównego

Hardware	
Wejścia analogowe	4 wejścia (gniazda RJ12) dla dedykowanych czujników analogowych. Do urządzenia może być podłączona dowolna kombinacja 4 czujników. Typ czujnika wykrywany jest automatycznie.
Wejścia dla styków bezpotencjałowych	4 wejścia (rozłączalna 6 pinowa listwa zaciskowa) dla dowolnych czujników z wyjściem ze stykami bezpotencjałowymi.
Wyjścia	2 wyjścia (rozłączalna 3 pinowa listwa zaciskowa) napięciowe 12V/250mA
Złącze CAN	Złącze (gniazdo RJ12) dla maksymalnie 8-miu modułów rozszerzeń o dodatkowe wejścia analogowe EE321 i dodatkowe wejścia dla styków bezpotencjałowych EE322
Inne złącza	Port ethernetowy 10/100Mbps (gniazdo RJ45), Port USB 2.0 (gniazdo Mini-B)
Inne	Opcjonalny moduł GSM, opcjonalny moduł 1-wire EE323
Zasilanie	Zewnętrzny zasilacz wtyczkowy 12V/1A, pobór mocy $\leq 10W$
Wymiary	206x80x33 (szer. x głęb. x wys.)
Warunki pracy	Temperatura: 0°C - 60°C, Wilgotność: 0% - 90% RH (bez kondensacji)
Warunki przechowywania	Temperatura: -25°C - 85°C, Wilgotność: 0% - 95% RH (bez kondensacji)
Waga	1200g

Software	
System operacyjny	Linux

Konfiguracja	Poprzez interfejs web
Używane protokoły	HTTP, HTTPS, PING, DHCP, RADIUS, SYSLOG, FTP, SNTP, SMTP, SNMP (v1,v2,v3)
Powiadomienia alarmowe	E-mail, SNMP trap, SMS poprzez bramkę internetową, SMS (opcjonalnie z modemem)

#### Moduły rozszerzeń i akcesoria

Moduły rozszerzeń zwiększają ilość dostępnych portów dla czujników podłączonych do jednego kontrolera. Moduły podłącza się do złącza CAN kontrolera. Złącze CAN jest magistralą szeregową i umożliwia łączenie kaskadowe urządzeń (od urządzenia do urządzenia). Do kontrolera poprzez złącze CAN można podłączyć maksymalnie 8 urządzeń. Długość magistrali CAN nie powinna przekraczać 200m.

#### moduł rozszerzeń o dodatkowe 8 wejść analogowych

Moduł podłącza się do złącza CAN kontrolera. Kontroler może obsłużyć maksymalnie 3 urządzenia.

Złącza: 2x gniazdo RJ12 dla magistrali CAN, 8xRJ12(6P6C) dla czujników analogowych, zasilające dla zasilacza 12V, 1A.

Wymiary: 110x68x40

#### Czujniki analogowe:

Dowolne czujniki z poniższej tabeli można podłączyć do 4 wejść analogowych (A1-A4) kontrolera lub wejść (A1-A8) w dodatkowych modułach rozszerzeń (moduł rozszerzeń o dodatkowe 8 wejść analogowych). Jeden kontroler może obsłużyć maksymalnie 28 czujników analogowych. Do podłączenia czujników analogowych zaleca się stosowanie czterożyłowego telefonicznego przewodu płaskiego lub UTP min kat5e zakończonych wtykami RJ11 (6P4C). Uwaga: niektóre czujniki analogowe wymagają przewodu sześćżyłowego zakończonych wtykami RJ12 (6P6C) np. ES363.

#### Czujnik temperatury

Zakres pomiarowy: -10°C - +100°C

Pobór mocy: 60mW

Złącza: 1x gniazdo RJ12

Przewód: w zestawie RJ11(6P4C)-RJ11(6P4C) długości 2m, maksymalna dopuszczalna długość przewodu 100m

Wymiary: 60x18x18

#### Czujnik wilgotności

Zakres pomiarowy: 10% - 95% RH

Pobór mocy: 60mW

Złącza: 1x gniazdo RJ12

Przewód: w zestawie RJ11(6P4C)-RJ11(6P4C) długości 2m, maksymalna dopuszczalna długość przewodu 50m

Wymiary: 60x18x18

#### Czujnik drzwi (kontaktron + magnes)

Możliwość łączenia kaskadowego do 10 czujników

Pobór mocy: 60mW

Złącza: 2x gniazdo RJ12

Przewód: w zestawie RJ11(6P4C)-RJ11(6P4C) długości 2m, maksymalna dopuszczalna długość kaskady przewodów 150m

Wymiary: 60x18x18



<b>Optyczny czujnik dymu</b>
Możliwość łączenia kaskadowego do 10 czujników Pobór mocy: 100mW Złącza: 2x gniazdo RJ12 Przewód: w zestawie RJ11(6P4C)-RJ11(6P4C) długości 2m, maksymalna dopuszczalna długość kaskady przewodów 150m Wymiary: f100x45
<b>Czujnik zalania dla przewodu wykrywającego wodę</b>
Umożliwia podłączenie przewodu wykrywającego wodę ES361 Opóźnienie detekcji: 15s Pobór mocy: 60mW Złącza: 1x gniazdo RJ12, 1x 2pinowe rozłączne złącze zaciskowe Przewód: w zestawie RJ11(6P4C)-RJ11(6P4C) długości 2m, maksymalna dopuszczalna długość kaskady przewodów 100m Wymiary: 60x18x18
<b>Przewód wykrywający wodę i inne ciecze przewodzące</b>
Do podłączenia wymagany jest czujnik ES360 Złącza: 1x wtyk 2pinowy do podłączenia do ES360 Wymiary: f3 Dostępne długości: 6m, 10m, 17m, 25m, 50m

## 2.2.7 System nadzoru wizyjnego VSS.

### Kamera typ 1

Przetwornik	1/1.8" 4Megapixel progressive scan CMOS
Rozdzielczość	2688 (H) × 1520 (V)
System skanowania	Progresywny
RAM / ROM	1GB/128MB
Migawka	auto/ręczna 1/3~1/100 000s
Światłoczułość	0.0024Lux/F1.8 ( kolor, 1/3s, 30IRE) 0.059Lux/F1.8 ( kolor, 1/30s, 30IRE) 0Lux/F1.8 (IR wł)
Oświetlacz podczerwieni	Tak
Zasięg IR	50 metrów
IR control	auto/ręczna
Diody LED	4
<b>OBIEKTYW</b>	
Typ obiektywu	Zmiennooogniskowy motozoom
Typ montażu	Wbudowany
Ogniskowa	2.7mm~12mm
Przysłona	f/1.8
Kąt widzenia	H: 114°~47°, V:62°~26°
Kontrola ostrości	Auto
Makro	1.2m
PTZ	
Panorama/Pochylenie/Obrót	0° ~ 360°/0° ~ 90°/0° ~ 360°
<b>SZTUCZNA INTELIGENCJA</b>	
Przechwytywanie twarzy	Tak

Ochrona obwodowa	Tripwire, wtargnięcie (identyfikacja ludzi i pojazdów)
Zliczanie osób	przekroczenie linii, region, kolejka ludzi
ANALITYKA	
Wywoływanie zdarzeń	Detekcja ruchu, naruszenie obrazu, zmiana sceny, rozłączenie sieci, konflikt adresów IP, nieautoryzowany dostęp, anomalie przechowywania
IVS	pojawienie/zniknięcie obiektu
WIDEO	
Kompresja	H.265+, H.265, H.264+, H.264, H.264B, H.264H, MJPEG(sub stream)
Wielostrumieniowość	3 strumienie
Rozdzielczość	2688×1520/2304×1296/1080P(1920×1080)/1.3M(1280×960)/720P(1280×720)/D1(704×576/704×480)/VGA(640×480)/CIF(352×288/352×240)
Ilość klatek	Strumień główny: 2688×1520(1~25/30fps) Strumień pomocniczy: D1(1~25/30fps) Trzeci strumień: 1080P(1~11fps)
Kontrola Bit Rate	CBR; VBR
Bit Rate	H.264: 32~ 8192Kbps H.265: 19~ 8192Kbps
Dzień/Noc	Auto (ICR); kolor; b/w
Tryb BLC	BLC; HLC; WDR 140dB
Balans bieli	Auto; naturalne; oświetlenie uliczne; zewnętrzne; ręczne
Kontrola wzmocnienia	Auto/ręczne
Redukcja szumów	3D DNR
Detekcja ruchu	Wył./Wł. (4 strefy, prostokąt)
ROI	Wył./Wł. (4 strefy)
Smart IR	Tak
Obrót obrazu	0°/90°/180°/270°
Lustrzane odbicie	Wył./Wł.
Strefy prywatności	Wył./Wł. (4 strefy, prostokąt)
AUDIO	
Kompresja	G.711a, G.711Mu, G.726, AAC, G.723
SIEĆ	
Ethernet	RJ-45 (10/100 Base-T)
Protokoły sieci	HTTP; TCP; ARP; RTSP; RTP; UDP; RTCP;SMTP; FTP; DHCP; DNS; DDNS; PPPoE; IPv4/v6; SNMP;QoS; UPnP;NTP
Protokoły VSS	ONVIF (Profile S/Profile G), CGI, Milstone, Genetec, P2P
Metoda streamingu	Unicast/multicast
Maks. liczba użytkowników	20 użytkowników
Pamięć masowa	NAS FTP Mikro SD karta 256GB
Przeglądarki	IE, Chrome, Firefox, Safari
Oprogramowanie	Smart PSS, DSS, P2P
Mobilne	iOS, Android
CERTYFIKACJA	
Certyfikacja	CE-LVD: EN60950-1 CE-EMC: Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Part 15, Subpart B UL/CUL: UL60950-1 CAN/CSA C22.2 No.60950-1-07
INTERFEJSY DODATKOWE	
Audio	1/1 kanał wejściowy/wyjściowy
Alarm	2 kanał wejściowy 5mA 5VDC 1 kanał wyjściowy 300mA 12VDC

ZASILANIE	
Zasilanie	DC12V( $\pm 30\%$ ), PoE(802.3af)(Class 0)
Pobór prądu	DC12V:3W 9.9W(IR on) PoE:3.7W 10.9W(IR on)
WARUNKI PRACY	
Warunki pracy	-30°C ~ +60°C; mniej niż 95% RH
Przechowywanie	+5° C ~ +40° C; mniej niż 95% RH
Ochrona/odporność	IP67, IK10
BUDOWA	
Obudowa	Metal + plastik
Wymiary	273.2mm×95.0mm×95.0mm
Waga netto	1,11 kg
Waga w opakowaniu	1,51 kg
ODLEGŁOŚĆ DORI	
	Kryteria dozoru DORI odnoszą się do wykrywania, obserwacji, rozpoznawania i identyfikacji, które zostały opisane w normie EN-62676-4. Określają zdolność kamery do rozróżniania osób, a także obiektów znajdujących się w obszarze chronionym.
Detekcja	56-125 m
Obserwacja	20-50 m
Rozpoznawanie	9-22 m
Identyfikacja	4-11 m

## Kamera typ2

Przetwornik	1/1.8" 4Megapixel progressive scan CMOS
Rozdzielczość	2688(H) x 1520(V)
System skanowania	Progresywny
RAM / ROM	1GB/128MB
Migawka	auto/ręczna 1/3~1/100 000s
Światłoczułość	0.0024Lux/F1.8 (kolor, 1/3s, 30IRE) 0.059Lux/F1.8 (kolor, 1/30s, 30IRE) 0Lux/F1.8 (IR wł)
Dystans IR	do 45 m
Kontrola IR	Automatyczna/ręczna
Ilość diod IR	3
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	Motozoom / Auto Iris (DC)
Typ montażu	Wbudowany
Ogniskowa	2,7-12 mm
Przysłona	f/1.8
Kąt widzenia	H: 114°~47°, V:62°~26°
Zoom optyczny	4,4x
Kontrola ostrości	Auto
Tryb makro	1,2m
Panorama/Pochylenie/Obrót	0° ~ 355°/0° ~ 65°/0° ~ 355°
SZTUCZNA INTELIGENCJA	
Przechwytywanie twarzy	Tak
Atrybutowanie twarzy	6 atrybutów: wiek, płeć, emocje, okulary, maska ochronna na ustach, wąsy, broda
Ochrona obwodowa	tripwire, wtargnięcie (klasyfikacje pojazdów i ludzi)
Zliczanie osób	liczenie osób, które przekroczyły zaznaczoną linię lub liczenie osób w

	wybranym regionie
INTELIGENTNE FUNKCJE	
Wyzwalanie zdarzeń	Detekcja ruchu, sabotaż, zmiana sceny, utrata połączenia, konflikt adresu IP, nieuprawniony dostęp, błędy pamięci
Funkcje analityczne	Porzucony/brakujący obiekt
WIDEO	
Kompresja	H.265 / H.264 / MJPEG
Kodek Smart	H.265+ / H.264+
Wielostrumieniowość	3 strumienie
Rozdzielczość	2688×1520/2304×1296/1080P(1920×1080)/1.3M(1280×960)/720P(1280×720)/D1(704×576/704×480)/VGA(640×480)/CIF(352×288/352×240)
Ilość klatek	Strumień główny: 2688×1520(1~25/30fps) Strumień pomocniczy: D1(1~25/30fps) Strumień trzeci: 1080P(1~11fps)
Kontrola Bit Rate	CBR; VBR
Bit Rate	H.264: 32~ 8192Kbps H.265: 19~ 8192Kbps
Dzień/Noc	Auto (ICR); kolor; b/w
Tryb BLC	BLC; HLC; WDR (120dB)
Balans bieli	Auto; naturalne; oświetlenie uliczne; zewnętrzne; ręczne
Kontrola wzmocnienia	Auto/ręczne
Redukcja szumów	3D DNR
Detekcja ruchu	Wyt./Wł. (4 strefy, prostokąt)
ROI	Wyt./Wł. (4 strefy)
Smart IR	Tak
Obrót obrazu	0°/90°/180°/270°
Lustrzane odbicie	Wyt./Wł.
Strefy prywatności	Wyt./Wł. (4 strefy, prostokąt)
AUDIO/ALARM/VIDEO OUT	
Kompresja audio	G.711a/ G.711Mu/ AAC/ G.726/G.723
Interfejs audio	1/1 we/wy
Interfejs alarmowy	1 we 5mA 5VDC 1 wy 300mA 12VDC
Interfejs wideo	1 port
SIEĆ	
Ethernet	RJ-45 (10/100 Base-T)
Protokoły sieci	HTTP; TCP; ARP; RTSP; RTP; UDP; RTCP;SMTP; FTP; DHCP; DNS; DDNS; PPPoE; IPv4/v6; SNMP;QoS; UPnP;NTP
Protokoły VSS	ONVIF(Profile S/Profile G), CGI,Milestone,Genetec,P2P
Metoda streamingu	Unicast/multicast
Maks. liczba użytkowników	10 użytkowników/20 użytkowników
Pamięć masowa	NAS FTP Karty micro SD 256GB
Przeglądarki	IE, Chrome, Firefox, Safari
Oprogramowanie	Smart PSS, DSS, P2P
Mobilne	iOS, Android
CERTYFIKACJA	
Certyfikacja	CE-LVD:EN60950-1 CE-EMC:Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU FCC:47 CFR FCC Part 15, Subpart B UL/CUL: UL60950-1 CAN/CSA C22.2 No.60950-1-07

ZASILANIE	
Zasilanie	DC12V( $\pm 30\%$ ), AC24V( $\pm 30\%$ ), PoE(802.3af)(Class 0)
Pobór prądu	DC12V:4.9W 12.4W(IR wł) AC24V: 5.1W 11.9W(IR wł) PoE:5.2W 11.6W(IR wł)
WARUNKI PRACY	
Warunki pracy	-30°C ~ +60°C; mniej niż 95% RH
Przechowywanie	+5°C ~ +40°C; mniej niż 95% RH
Ochrona/odporność	IP67, IK10
BUDOWA	
Obudowa	Metal + plastik
Wymiary	159x159x117,9mm
Waga netto	0,95 kg
Waga w opakowaniu	1,2 kg

### Kamera typ3

Przetwornik	1/2.8" CMOS
Rozdzielczość	2560 (H) × 1440 (V); 4 Mpx
System skanowania	Progresywny
RAM / ROM	1 GB / 4 GB
Migawka	1/1s~1/30,000s
Światłoczułość	0,005 lx / F1.6/ kolor 0,0005 lx / F1.6 / b/cz 0 lx, IR zał.
Zasięg IR	do 150m
IR kontrola	Zoom Prio/Manual/SmartIR
Diody LED	4
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	zmiennooogniskowy
Przysłona	F1.6–F4.95
Typ montażu	Wbudowany
Ogniskowa	3.95 mm–177.7 mm
Zoom optyczny	45x
Kąt widzenia	H: 70.3°–1.8°; V: 37°–1°; D: 69.3°–2°
Kontrola ostrości	auto/ręcznie
PTZ	
Panorama/Pochylenie	Panoramowanie: 0° ~ 360° bez krańca Pochylenie: -15° ~ 90°
Ręczna kontrola prędkości	Panorama: 0.1° ~300° /s Pochylenie: 0.1° ~200° /s
Prędkość presetów	Panorama: 400° /s Pochylenie: 300° /s
Ilość presetów	300
Tryby PTZ	5 tras, 8 patroli, auto panoramowanie, auto skanowanie
Tryb domyślny	Preset/panorama/patrol/trasa
Protokół	DH-SD
ANALITYKA	
Inteligentne przechwytywanie	człowiek, pojazd mechaniczny i pojazd niemotorowy
Ochrona obwodowa	Tripwire i wtargnięcie. Obsługa wyzwalania alarmów przez typy celów (człowiek i pojazd). Wsparcie filtrowania fałszywe alarmy wywoływane przez zwierzęta, szeleszczące liście, jasne światła itp.

Zaawansowane funkcje	Detekcja twarzy, Auto Tracking, SMD PLUS
WIDEO, AUDIO, ALARM	
Kompresja wideo	H.265; H.264B; H.264M; H.264H; MJPEG (Sub Stream); H.265+; H.264+
Wielostrumieniowość	3 strumienie
Rozdzielczość	4M (2560 × 1440); 3M (2048 × 1536); 1080P (1920 × 1080); 720P (1280 × 720); D1 (704 × 576/704 × 480); CIF (352 × 288/352 × 240)
Ilość klatek	Strumień główny: 4M/3M(1–25/30fps), 1080P/1.3M/720P(1–25/30fps) Strumień pomocniczy 1: D1/CIF(1–25/30fps) Strumień pomocniczy 2: 1080P/1.3M/720P(1–25/30fps), D1/ CIF(1–25/30fps)
Kontrola Bit Rate	CBR; VBR
Bit Rate	H.264: 32 Kbps–8192 Kbps H.265: 32 Kbps–8192 Kbps
Dzień/Noc	Auto (ICR); kolor; b/w
Tryb BLC	BLC; HLC; WDR (120dB)
Balans bieli	Auto / Wewnętrz / Na zewnątrz / Śledzenie / Ręczne / Lampa sodowa / Światło naturalne / Lampa uliczna
Kontrola wzmocnienia	Auto/ręczne
Redukcja szumów	DNR 2D/3D
Detekcja ruchu	tak
ROI	tak
Stabilizacja obrazu	Elektroniczny
Defog	Elektroniczny
Zoom cyfrowy	16×
Strefy prywatności	Wył./Wł. (24 strefy)
Flip	180°
Kompresja audio	G.711A; G.711Mu; G.726; AAC; G.722.1; G.723; G.729; PCM; MPEG2-Layer2
Audio we/wy	1/1
Dwukierunkowe audio	tak
Alarm we/wy	2/1
SIEĆ	
Ethernet	RJ-45 (10Base-T/100Base-TX)
Protokoły sieci	IPv4; IPv6; HTTP; HTTPS; 802.1x; Qos; FTP; SMTP; UPnP; SNMPv1/v2c/v3(MIB-2); DNS; DDNS; NTP; RTSP; RTP; TCP; UDP; IGMP; ICMP; DHCP; PPPoE; ARP; RTCP
Protokoły VSS	ONVIF Profile S&G; CGI
Metoda streamingu	Unicast/multicast
Maks. liczba użytkowników	20 użytkowników
Pamięć masowa	NAS Lokalne nagrywanie PC Micro SD card 256GB
Przeglądarki	IE, Chrome, Firefox, Safari
Oprogramowanie	Smart PSS; DSS; DMSS; Easy4ip; IVSS
Mobilne	iOS, Android
CERTYFIKACJA	
Certyfikacja	CE: EN55032/EN55024/EN50130-4 FCC: Part15 subpartB, ANSI C63.4-2014 UL: UL60950-1+CAN/CSA C22.2, No.60950-1
ZASILANIE	
Zasilanie	AC 24V/3A ± 25% (standard) PoE+ (802.3at)

Pobór prądu	11 W, 20 W (wł. IR)
WARUNKI PRACY	
Warunki pracy	-40°C~+70°C; mniej niż 95% RH
Ochrona/odporność	IP67; IK10; Odporność na wyładowania atmosferyczne 6000 V; ochrona przed przepięciami
BUDOWA	
Wymiary	Φ190 mm × 332 mm
Waga netto	4,7 kg
Waga w opakowaniu	8 kg
ODLEGŁOŚĆ DORI	
	Kryteria dozoru DORI odnoszą się do wykrywania, obserwacji, rozpoznawania i identyfikacji, które zostały opisane w normie EN-62676-4. Określają zdolność kamery do rozróżniania osób, a także obiektów znajdujących się w obszarze chronionym.
Detekcja	3176 m
Obserwacja	1270 m
Rozpoznawanie	635 m
Identyfikacja	317 m

Do zapisu obrazu z kamer przewidziano rejestratory obsługujące do 32 kamer, oraz dyski HDD do pracy ciągłej 24/7.

Wymagania dot. rejestratora:

SYSTEM	
Procesor główny	Wbudowany procesor 4-rdzeniowy
System operacyjny	Linux
AUDIO I WIDEO	
Wejście kamery IP	32 kanały
Komunikacja dwustronna	1x wejście; 2x wyjście; RCA
WYŚWIETLANIE	
Interfejs	2x HDMI, 2x VGA
Rozdzielczość	3840x2160; 1920x1080; 1280x1024; 1280x720; 1024x768
Obsługa wielu ekranów	1-szy monitor: 64kan: 1/4/8/9/16/25/36/64 2-gi monitor: 1/4/8/9/16
OSD	nazwa kamery, czas, utrata obrazu, blokada kamery, detekcja ruchu, nagrywanie
NAGRYWANIE	
Kompresja	Smart H.265+ / H.265 / Smart H.264+ / H.264 / MJPEG
Rozdzielczość	12 Mpx; 8 Mpx; 6 Mpx; 5 Mpx; 4 Mpx; 3 Mpx; 1080P; 1,3 Mpx; 720 P; D1
Strumień	16 kb/s ~ 20Mb/s
Tryb nagrywania	Manualny, terminarz, detekcja ruchu, alarm, IVS, stop
Interwał nagrań	1~120 min (domyślnie:60min) Pre-record: 1-30sek Post-record: 10-300sek
DETEKCJA WIDEO I ALARM	
Wyzwolenie reakcji	Nagrywanie, PTZ, trasa, alarm wyjściowy, video push, e-mail, zdjęcie, syrena, wyświetlanie obrazu na ekranie
Detekcja wideo	Detekcja ruchu, strefa MD: 396 (22 x 18), utrata i manipulowanie wideo
Wejście alarmowe	16 kanałów
Wyjście przekaźnikowe	6 kanałów

ODTWARZANIE I BACKUP	
Odtwarzanie zsynchronizowane	1/4/9/16
Tryb wyszukiwania	Czas / data, detekcja ruchu, przeszukiwanie szczegółowe (dokładność do 1 sek.)
Funkcje odtwarzania	Odtwarzanie, pauza, stop, przewijanie, przyspieszenie i spowolnienie odtwarzania, następny/poprzedni plik, następna/poprzednia kamera, pełny ekran, powtórz, shuffle, kopia zapasowa, zoom cyfrowy
Tryb backup	USB / sieć / eSATA
SIEĆ	
Interfejs	2x RJ-45 port (10/100/1000 Mbps)
Port ethernet	2x 1000 Mb/s niezależne porty Ethernet lub 2x port Ethernet wspólnej pracy
Protokoły sieciowe	HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPoE, DDNS, FTP, serwer alarmowy, szukanie IP (Obsługuje Dahua IP kamera, DVR, NVS, itp.), Easy4IP
Maksymalna liczba użytkowników	128 użytkowników
Obsługa urządzeń mobilnych	iPhone, iPad, Android
Kompatybilność	ONVIF 2.4; SDK, CGI
MAGAZYNOWANIE	
Wbudowany dysk	8xSATA III do 10TB
eSATA	1
INTERFEJSY DODATKOWE	
USB	4x USB (panel przedni 2x USB 3.0; panel tylni 2x USB 2.0)
RS-232	1x port dla komunikacji między PC i klawiaturą
RS-485	1x port dla kontroli PTZ
ZASILANIE	
Zasilanie	100-240V AC, 50-60Hz
Pobór mocy	< 16,7 W (bez dysków)
WARUNKI PRACY	
Warunki pracy	-10°C ~ +55°C
Przechowywanie	-20°C ~ +70°C; mniej niż 90% RH
BUDOWA	
Wymiary	2U; 440 x 455,5 x 94,9 mm;
Waga netto	6,55 kg bez dysku
CERTYFIKATY	
CE	EN55032, EN55024, EN50130-4, EN60950-1
FCC	Part 15 Subpart B, ANSI C63.4-2014
UL	UL 60950-1

### 2.2.8 Sprzęt do przesyłu danych.

Minimalne, ogólne wymagania techniczne dla przełączników dostępowych sieci LAN.

Wymagania ogólne dla urządzeń typu Przełącznik dostępowy:

- Wysokość urządzenia 1U
- Przełącznik musi posiadać wsparcie Energy Efficient Ethernet IEEE 802.3az na wszystkich portach 10/100/1000BASE-T
- Wbudowany dodatkowy interfejs do zarządzania poza pasmem - out of band management
- Wbudowany port USB oraz port konsoli
- Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz 230V AC, oraz musi posiadać możliwość realizacji redundancji zasilania poprzez instalację wewnętrznego lub zewnętrznego dodatkowego zasilacza



- Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos. Dodatkowo musi posiadać możliwość realizacji stosów z wykorzystaniem wbudowanych portów 10G na duże odległości za pomocą standardowych wkładek 10GBase-SR/LR oraz włókien światłowodowych

- Tablica MAC adresów min. 16k
- Pamięć operacyjna: min. 1GB pamięci DRAM
- Pamięć flash: min. 4GB pamięci Flash oraz bufora pakietów min. 1,5MB
- Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094
- Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- Obsługa Quality of Service (IEEE 802.1p, DiffServ, 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym)
- Przełącznik wyposażony w modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora. System musi mieć możliwość dodania nowego modułu lub aktualizacji już zaimplementowanych bez konieczności restartu całego urządzenia
- Możliwość monitorowania zajętości CPU
- Pojemność tabeli routingu IPv4 min. 480 wpisów
- Routing statyczny
- Obsługa routingu dynamicznego IPv4
  - RIPv1/v2
  - OSPFv2 – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
- Policy Based Routing dla IPv4
- Pojemność tabeli routingu IPv6 min. 240 wpisów
- Routing statyczny
- Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6
  - RIPng
  - OSPFv3 – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
- Policy Based Routing dla IPv6
- Obsługa MLDv1 oraz MLDv2, filtrowanie IGMP, obsługa MVR (Multicast VLAN Registration)
- Obsługa IGMP v1/v2/v3 oraz IGMP v1/v2/v3 snooping
- Obsługa protokołu PIM-SM – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
- Obsługa Network Login
- IEEE 802.1x
- Web-based Network Login
- MAC based Network Login
- Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www)
- Obsługa wielu klientów (min. 12) Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
- Możliwość integracji funkcjonalności Network Login z systemem NAC (Network Access Control) oraz obsługa funkcjonalności CoA pozwalającej na wymuszenie reauthentykacji dołączonego klienta z systemu NAC
- Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania Network Login
- Musi działać w architekturze bezpieczeństwa opartej o role. Zapewniając ciągłe zarządzanie tożsamościami z uwierzytelnianiem opartym o role, autoryzacją, QoS i ograniczaniem poziomu pasma
- Urządzenie musi wspierać profile bezpieczeństwa definiowane per użytkownik. Profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:
  - definicji sieci VLAN,

- definicji sieci VLAN,
- reguły filtrowania w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,
- realizację zasad jakości usług w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,
- realizację zasad ograniczania prędkości dla IPv4 i IPv6 w warstwach L2-L4.
- Obsługa TACACS+ (RFC 1492), RADIUS Authentication (RFC 2865) i Accounting (RFC 2866) – również per-command Authentication
- Bezpieczeństwo MAC adresów:
  - ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
  - zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
  - możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
  - możliwość wyłączenia MAC learning
- Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS
- Networks Ingress Filtering RFC 2267
- SYN Attack Protection
- Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania
- Dwukierunkowe (ingress/egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4 (ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika – wire-speed)
- Obsługa Trusted DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP Secured ARP/ARP Validation
- Obsługa Gratuitous ARP Protection, Source IP Lockdown oraz IP Source Guard
- Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) i VRRPv2 (RFC 3768) – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania
- Obsługa STP, RSTP, MSTP, PVST+
- Obsługa protokołu MVRP
- Obsługa EAPS (RFC 3619)
- Obsługa protokołu ERPS lub równoważnego oraz ITU G.8032
- Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – minimum 128 grup po 8 portów
- Obsługa IEEE 802.3ah Ethernet OAM
- Obsługa MLAG lub rozwiązania równoważnego - połączenie link aggregation do dwóch niezależnych przełączników
- Musi mieć możliwość zarządzania za pomocą SSH/Telnet, SNMP, dedykowanego interfejsu przeglądarkowego, oraz systemu zarządzania dostarczonego przez producenta (zarówno wersji on-site jak i interfejsu chmurowego)
- Obsługa protokołu Zero Touch Provisioning (ZTP), pozwalającego na automatyczną konfigurację urządzeń z centralnego punktu zarządzania
- Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3
- Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
- Sprzętowa obsługa sFlow lub protokołu równoważnego
- Obsługa RMON (RFC 1757) i RMON2 (RFC 2021)
- Obsługa skryptów CLI (możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu - system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)
- Możliwość uruchamiania skryptów:
  - Ręcznie
  - O określonym czasie lub co wskazany okres czasu
  - Na podstawie wpisów w logu systemowym
  - Obsługa XML API poprzez Telnet/SSH i HTTP/HTTPS
  - Obsługa protokołu MACSEC (IEEE 802.1AE) – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowych modułów lub licencji Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia w ramach tego postępowania

- Wsparcie dla protokołów przeznaczonych do przesyłania w czasie rzeczywistym sygnałów audio, wideo oraz innych przez sieć Ethernet (np. RAVENNA, AVB) – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania

- Dożywotnia gwarancja producenta uwzględniająca:
- wymianę uszkodzonego urządzenia z wysyłką następnego dnia roboczego,
- aktualizacje oprogramowania układowego (firmware),
- dostęp do bazy wiedzy oraz dokumentacji technicznej producenta.

Należy dostarczyć i zamontować następujące urządzenia aktywne dla LAN (wszystkie wyposażone w min. Po 2 wkładki światłowodowe 1Gb SM) w liczbie 8 szt.:

Typ 1 1 szt do szafy PPD1,

Wymagania szczegółowe dla urządzeń typu Przełącznik dostępowy 48 portowy z PoE  
Wszystkie zapisy ogólne dotyczące urządzeń typu Przełącznik dostępowy i dodatkowo:

- Przełącznik posiadający minimum 48 portów 1G 100/1000BASE-T PoE+
- Przełącznik posiadający minimum 8 portów 1G SFP (mogą być porty typu Combo)
- Przełącznik mający możliwość rozbudowy (licencje – np. kosztem portów SFP, dodatkowy moduł) o 4 porty 10G SFP+. Zamawiający uzna za spełnione jeśli przełącznik zostanie dostarczony od razu w konfiguracji minimum 48 portów 1G 100/1000BASE-T PoE+ i minimum 4 porty 10G SFP+.
- Nieblokującą architekturę o wydajności przełączania min. 176 Gb/s
- Szybkość przełączania min. 130 Milionów pakietów na sekundę
- System zasilania, w chwili dostawy, musi zapewniać budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 740W. Powinien również mieć możliwość doposażenia w dodatkowe źródło zasilania, które zapewni uzyskanie 30W na wszystkich 48 portach jednocześnie (1440W).

Typ 2 - po 1 szt do PPDW, PPDM, PPDWS, PPDDS i PPDMS,

Wymagania szczegółowe dla urządzeń typu Przełącznik dostępowy 24 portowy PoE

Wszystkie zapisy ogólne dotyczące urządzeń typu Przełącznik dostępowy i dodatkowo:

- Przełącznik posiadający minimum 24 porty 1G 100/1000BASE-T PoE+
- Przełącznik posiadający minimum 8 portów 1G SFP (mogą być porty typu Combo)
- Przełącznik mający możliwość rozbudowy (licencje – np. kosztem portów SFP, dodatkowy moduł) o 4 porty 10G SFP+. Zamawiający uzna za spełnione jeśli przełącznik zostanie dostarczony od razu w konfiguracji minimum 24 porty 1G 100/1000BASE-T PoE+ i minimum 4 porty 10G SFP+.
- Nieblokującą architekturę o wydajności przełączania min. 128 Gb/s
- Szybkość przełączania min. 95 Milionów pakietów na sekundę
- System zasilania, w chwili dostawy, musi zapewniać budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 380W.

Typ 3 - po 1 szt do PPDS i Kubalonka.

Wymagania szczegółowe dla urządzeń typu Przełącznik dostępowy 12 portowy PoE

Wszystkie zapisy ogólne dotyczące urządzeń typu Przełącznik dostępowy i dodatkowo:

- Przełącznik posiadający minimum 12 portów 1G 100/1000BASE-T PoE+
- Przełącznik posiadający minimum 4 portów 1G SFP (mogą być porty typu Combo)

- Przełącznik mający możliwość rozbudowy (licencje – np. kosztem portów SFP, dodatkowy moduł) o 4 porty 10G SFP+. Zamawiający uzna za spełnione jeśli przełącznik zostanie dostarczony od razu w konfiguracji minimum 12 portów 1G 100/1000BASE-T PoE+ i minimum 4 porty 10G SFP+.

- Nieblokującą architekturę o wydajności przełączania min. 104 Gb/s

- Szybkość przełączania min. 77 Milionów pakietów na sekundę

- System zasilania, w chwili dostawy, musi zapewniać budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 200W.

Należy dostarczyć, zamontować i skonfigurować urządzenia zgodnie z wymaganiami Inwestora tzn wykonać skonfigurowanie powiadomiania dla urządzeń sieciowych, zrealizowane za pomocą oprogramowania producenta urządzeń sieciowych - Network Access Control (NAC) firmy nVision Extreme, aktualizacja wersji oprogramowania + konfiguracja.

Kopia urządzeń sieciowych, zrealizowane za pomocą oprogramowania producenta urządzeń sieciowych - Network Access Control (NAC) firmy Extreme. Wdrożenie 802.1x  
Optymalizacja bezpieczeństwa serwerów wydzielenie podsieci,

Przywołanie nazwy własnej zostało dokonane w celu ujednolicenia zarządzania siecią.

Przełączniki zostaną włączone w strukturę istniejących przełączników.

Dodatkowo na potrzeby komunikacji i zasilania kamer montowanych na słupach należy dostarczyć przełączniki sieciowe typ 4.

Wymagania dot. przełączników sieciowych typ 4.

Protokół PoE	IEEE802.3af (PoE), IEEE802.3at (PoE+), Hi-PoE
Porty Ethernet	6*10/100/1000 Base-T(PoE power supply) 4*100/1000 Base-X
Max pobór mocy	Port 1-2: ≤ 60 W (Hi-PoE) Port 3-8: ≤ 30 W Całkowicie: ≤ 120 W
Zdolność łączeniowa	28 Gb/s
Szybkość przesyłania	14.88Mpps
Standard komunikacji	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3xab/zi, IEEE802.3x
Tablica MAC	8 K
Porty	1*RS232 2*RS485
Poziom wilgotności	10% - 90%
Zasilanie	DC 9~57V, PoE: 48-57V
ESD	Wylot powietrza: 8kV Wyładowanie kontaktowe: 6kV
Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi	Tryb wspólny 6 kV Tryb różnicowy 4 kV
Temperatura pracy	-40°C~+75°C
Wymiary	175mm x 134mm x 53mm

Przełączniki typ4 będą zasilane z zasilaczy 48VDC 5A typ1.

Wymagania dot. zasilaczy typ1.

moc:	240 W
------	-------

prąd wyjściowy:	5 A
napięcie wyjściowe:	48V DC, 48...55V DC
napięcie zasilania:	90...264V AC, 127...370V DC
podłączenie elektryczne:	listwa zaciskowa
montaż	montaż DIN
wymiary zewnętrzne:	63x125,2x113,5 mm
masa:	1000 g
liczba wyjść:	1
temperatura pracy:	-20...70°C
zabezpieczenie:	przeciążenie, przegrzanie, przepięcie, zwarcie
sprawność:	90%
funkcje dodatkowe:	sygnalizacja poprawności napięcia wyjściowego

### 2.2.9 Access Point Wi-Fi.

Punkty dostępowe sieci bezprzewodowej (Wewnętrzne - 38 kpl)

Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej.

Urządzenie musi być w pełni kompatybilne oraz musi poprawnie pracować z oprogramowaniem NAC Zamawiającego.

- 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%.
- 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.
- 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
- Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 16 SSID.
- Urządzenie musi być wyposażone w dwa interfejsy Ethernet 10/100/1000 Base-TX.
- Urządzenie musi być wyposażone w port USB 3.0 typu A, 0.5A
- Urządzenie powinno być zasilane poprzez interfejs ETH w standardzie 802.3at lub zewnętrzny zasilacz.
- Punkt dostępowy musi umożliwiać następujące tryby przesyłania danych:
  - a) Tunnel,
  - b) Bridge,
  - c) Mesh.
- Wsparcie dla QoS: 802.11e, konfigurowalne polityki QoS per użytkownik/aplikacja.
- Wsparcie dla poniższych metod uwierzytelnienia: WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2-AES, WPA3, Web Captive Portal, MAC blacklist & whitelist, 802.11i, 802.1X (EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAP, EAP-FAST, EAP-SIM, EAP-AKA).

- Interfejs radiowy urządzenia powinien wspierać następujące funkcje:
  - a) MIMO – 2x2:2,
  - b) Maksymalna przepustowość dla poszczególnych modułów radiowych:
    - i. Min 574 Mbps;
    - ii. Min 1200 Mbps;
  - c) Wsparcie dla 802.11n 20/40Mhz HT,
  - d) Wsparcie dla kanałów 80MHz HE,
- Anteny – wbudowane dwie dwuzakresowe dla nadajników standardu 802.11 o zysku min. 4,5dBi dla pasma 2.4GHz, 5,2dBi dla pasma 5GHz. Wbudowana jedna antena jednozakresowa dla BLE.
- Nieużywany moduł radiowy może zostać wyłączony programowo w celu obniżenia poboru mocy,
- Maksymalna deklarowana liczba klientów(min): 512
- Funkcje dodatkowe:
  - a) Dual-Band OFDMA
  - b) Spatial Reuse (BSS Coloring)
  - c) 1024-QAM
  - d) CCF
  - e) DL SU-MIMO oraz MU-MIMO dla 802.11ax

Punkty dostępowe sieci bezprzewodowej (Zewnętrzne - 1 kpl)

Urządzenie musi być tzw. cienkim punktem dostępowym zarządzanym z poziomu kontrolera sieci bezprzewodowej.

Urządzenie musi być w pełni kompatybilne oraz musi poprawnie pracować z oprogramowaniem NAC Zamawiającego.

- Obudowa urządzenia musi umożliwiać montaż na zewnętrznej części budynku lub słupa teleinformatycznego i zapewniać prawidłową pracę urządzenia w następujących warunkach klimatycznych:
  - c) Temperatura -40–60°C,
  - d) Wilgotność 0–95%.
  - e) Wiatr (stały) 265,65km/h
- Urządzenie musi być dostarczone z elementami mocującymi dla dwóch wariantów montażu
  - a) ściana zewnętrzna budynku (elewacja z termoizolacją)
  - b) Słup teleinformatyczny
- Urządzenie musi być wyposażone w trzy niezależne moduły radiowe pracujące w podanych poniżej pasmach i obsługiwać następujące standardy:
  - d) 2.4 GHz 802.11b/g/n,
  - e) 5 GHz 802.11a/n/ac/ax,
  - f) Skaner 2.4GHz i 5GHz
- Urządzenie musi pozwalać na jednoczesne rozgłaszanie co najmniej 16 SSID.
- Urządzenie musi być wyposażone w dwa interfejsy Ethernet 10/100/1000 Base-TX.
- Urządzenie powinno być zasilane poprzez interfejs ETH w standardzie 802.3at lub zewnętrzny zasilacz.
- Punkt dostępowy musi umożliwiać następujące tryby przesyłania danych:
  - d) Tunnel,
  - e) Bridge,

- f) Mesh.
- Wsparcie dla QoS: 802.11e, konfigurowalne polityki QoS per użytkownik/aplikacja.
- Wsparcie dla poniższych metod uwierzytelnienia: WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2-AES, WPA3, Web Captive Portal, MAC blacklist & whitelist, 802.11i, 802.1X (EAP-TLS, EAP-TTLS/MSCHAPv2, PEAP, EAP-FAST, EAP-SIM, EAP-AKA).
- Interfejs radiowy urządzenia powinien wspierać następujące funkcje:
  - e) MIMO – 2x2:2,
  - f) Maksymalna przepustowość dla poszczególnych modułów radiowych:
    - iii. Min 574 Mbps;
    - iv. Min 1200 Mbps;
  - g) Wsparcie dla 802.11n 20/40Mhz HT,
  - h) Wsparcie dla kanałów 80MHz HE,
- Anteny – wbudowane dwie dwuzakresowe dla nadajników standardu 802.11 o zysku min. 4,2dBi dla pasma 2.4-25GHz, 4,7dBi dla pasma 5,1-5,8GHz. Wbudowana jedna antena jednozakresowa dla BLE.
- Urządzenie musi posiadać wewnętrzny moduł GPS
- Nieużywany moduł radiowy może zostać wyłączony programowo w celu obniżenia poboru mocy,
- Maksymalna deklarowana liczba klientów(min): 512
- Funkcje dodatkowe:
  - a) Dual-Band OFDMA
  - b) Spatial Reuse (BSS Coloring)
  - c) DL SU-MIMO oraz MU-MIMO dla 802.11ax
  - d) 1024-QAM
  - e) CCF

## 2.2.10 Firewall'e

### Wymagania Ogólne

Dostarczony system bezpieczeństwa musi zapewniać wszystkie wymienione poniżej funkcje sieciowe i bezpieczeństwa niezależnie od dostawcy łącza. Dopuszcza się aby poszczególne elementy wchodzące w skład systemu bezpieczeństwa były zrealizowane w postaci osobnych, komercyjnych platform sprzętowych lub komercyjnych aplikacji instalowanych na platformach ogólnego przeznaczenia. W przypadku implementacji programowej dostawca musi zapewnić niezbędne platformy sprzętowe wraz z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym.

System realizujący funkcję Firewall musi dawać możliwość pracy w jednym z trzech trybów: Routera z funkcją NAT, transparentnym oraz monitorowania na porcie SPAN.

W ramach dostarczonego systemu bezpieczeństwa musi być zapewniona możliwość budowy 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 3 administratorów do poszczególnych instancji systemu. Urządzenia muszą być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się rozwiązań potestowych, powystawowych, odnawianych itp.).

System musi wspierać IPv4 oraz IPv6 w zakresie:

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

## Urządzenie

W ramach realizacji zamówienia należy dostarczyć 2 urządzenia i połączyć w klaster.

Wymagania minimalne (dla pojedynczego urządzenia):

### 1. Redundancja, monitoring i wykrywanie awarii

W przypadku systemu pełniącego funkcje: Firewall, IPSec, Kontrola Aplikacji oraz IPS – musi istnieć możliwość łączenia w klaster Active-Active lub Active-Passive. W obu trybach powinna istnieć funkcja synchronizacji sesji firewall.

Monitoring i wykrywanie uszkodzenia elementów sprzętowych i programowych systemów zabezpieczeń oraz łączy sieciowych.

Monitoring stanu realizowanych połączeń VPN.

System musi umożliwiać agregację linków statyczną oraz w oparciu o protokół LACP.

### 2. Interfejsy, Dysk, Zasilanie:

System realizujący funkcję Firewall musi dysponować minimum:

- 16 portami Gigabit Ethernet RJ-45.
- 8 gniazdami SFP 1 Gbps.
- 2 gniazdami SFP+ 10 Gbps.

System Firewall musi posiadać wbudowany port konsoli szeregowej oraz gniazdo USB umożliwiające podłączenie modemu 3G/4G oraz instalacji oprogramowania z klucza USB.

W ramach systemu Firewall powinna być możliwość zdefiniowania co najmniej 200 interfejsów wirtualnych - definiowanych jako VLAN'y w oparciu o standard 802.1Q.

System musi być wyposażony w zasilanie AC.

### 3. Parametry wydajnościowe:

W zakresie Firewall'a obsługa nie mniej niż 1.5 mln. jednoczesnych połączeń oraz 52 tys. nowych połączeń na sekundę.

Przepustowość Stateful Firewall: nie mniej niż 18 Gbps dla pakietów 512 B.

Przepustowość Firewall z włączoną funkcją Kontroli Aplikacji: nie mniej niż 2.1 Gbps.

Wydajność szyfrowania IPSec VPN nie mniej niż 10 Gbps.

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.

Wydajność skanowania ruchu typu Enterprise Mix z włączonymi funkcjami: IPS, Application Control, Antywirus - minimum 1 Gbps.

Wydajność systemu w zakresie inspekcji komunikacji szyfrowanej SSL dla ruchu http – minimum 1 Gbps.

### 4. Funkcje Systemu Bezpieczeństwa:

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

Kontrola dostępu - zaporą ogniową klasy Stateful Inspection.

Kontrola Aplikacji.

Poufność transmisji danych - połączenia szyfrowane IPSec VPN oraz SSL VPN.

Ochrona przed malware – co najmniej dla protokołów SMTP, POP3, IMAP, HTTP, FTP, HTTPS.

Ochrona przed atakami - Intrusion Prevention System.



Kontrola stron WWW.

Kontrola zawartości poczty – Antyspam dla protokołów SMTP, POP3.

Zarządzanie pasmem (QoS, Traffic shaping).

Mechanizmy ochrony przed wyciekami poufnej informacji (DLP).

Dwu-składnikowe uwierzytelnianie z wykorzystaniem tokenów sprzętowych lub programowych. W ramach postępowania powinny zostać dostarczone co najmniej 2 tokeny sprzętowe lub programowe, które będą zastosowane do dwu-składnikowego uwierzytelnienia administratorów lub w ramach połączeń VPN typu client-to-site.

Analiza ruchu szyfrowanego protokołem SSL

Funkcja lokalnego serwera DNS ze wsparciem dla DNS over TLS (DoT) oraz DNS over HTTPS (DoH) z możliwością filtrowania zapytań DNS na lokalnym serwerze DNS jak i w ruchu przechodzącym przez system

## 5. Polityki, Firewall

Polityka Firewall musi uwzględniać adresy IP, użytkowników, protokoły, usługi sieciowe, aplikacje lub zbiory aplikacji, reakcje zabezpieczeń, rejestrowanie zdarzeń.

System musi zapewniać 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.

W ramach systemu musi istnieć możliwość tworzenia wydzielonych stref bezpieczeństwa np. DMZ, LAN, WAN.

Możliwość wykorzystania w polityce bezpieczeństwa zewnętrznych repozytoriów zawierających: kategorie url, adresy IP, nazwy domenowe, hash'e złośliwych plików.

Element systemu realizujący funkcję Firewall musi integrować 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
- Google Cloud Platform (GCP).
- OpenStack.
- VMware NSX.

## 6. Połączenia VPN

System musi umożliwiać konfigurację połączeń typu IPSec VPN. W zakresie tej funkcji musi zapewniać:

- Wsparcie dla IKE v1 oraz v2.
- Obsługa szyfrowania protokołem AES z kluczem 128 i 256 bitów w trybie pracy Galois/Counter Mode(GCM).
- Obsługa protokołu Diffie-Hellman grup 19 i 20.
- Wsparcie dla Pracy w topologii Hub and Spoke oraz Mesh, w tym wsparcie dla dynamicznego zestawiania tuneli pomiędzy SPOKE w topologii HUB and SPOKE.
- 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.
- Obsługa mechanizmów: IPSec NAT Traversal, DPD, Xauth.

- Mechanizm „Split tunneling” dla połączeń Client-to-Site. System musi umożliwiać konfigurację połączeń typu SSL VPN. W zakresie tej funkcji musi zapewniać:
- Pracę w trybie Portal - gdzie dostęp do chronionych zasobów realizowany jest za pośrednictwem przeglądarki. W tym zakresie system musi zapewniać 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 musi dostarczać oprogramowanie klienckie VPN, które umożliwia realizację połączeń IPSec VPN lub SSL VPN.

## 7. Routing i obsługa łączy WAN

W zakresie routingu rozwiązanie powinno zapewniać obsługę:

- Routingu statycznego.
- Policy Based Routingu.
- Protokołów dynamicznego routingu w oparciu o protokoły: RIPv2, OSPF, BGP oraz PIM.

## 8. Funkcje SD-WAN

System powinien umożliwiać wykorzystanie protokołów dynamicznego routingu przy konfiguracji równoważenia obciążenia do łączy WAN.

Reguły SD-WAN powinny umożliwiać określenie aplikacji jako argumentu dla kierowania ruchu.

## 9. Zarządzanie pasmem

System Firewall musi umożliwiać zarządzanie pasmem poprzez określenie: maksymalnej, gwarantowanej ilości pasma, oznaczanie DSCP oraz wskazanie priorytetu ruchu.

Musi istnieć możliwość określania pasma dla poszczególnych aplikacji.

System musi zapewniać możliwość zarządzania pasmem dla wybranych kategorii URL.

## 10. Ochrona przed malware

Silnik antywirusowy musi umożliwiać skanowanie ruchu w obu kierunkach komunikacji dla protokołów działających na niestandardowych portach (np. FTP na porcie 2021).

System musi umożliwiać skanowanie archiwów, w tym co najmniej: zip, RAR.

System musi dysponować sygnaturami do ochrony urządzeń mobilnych (co najmniej dla systemu operacyjnego Android).

System musi współpracować z dedykowaną platformą typu Sandbox lub usługą typu Sandbox realizowaną w chmurze.

System musi umożliwiać usuwanie aktywnej zawartości plików PDF oraz Microsoft Office bez konieczności blokowania transferu całych plików.

Możliwość wykorzystania silnika sztucznej inteligencji AI wytrenowanego przez laboratoria producenta.

## 11. Ochrona przed atakami

Ochrona IPS powinna opierać się co najmniej na analizie sygnaturowej oraz na analizie anomalii w protokołach sieciowych.

System powinien chronić przed atakami na aplikacje pracujące na niestandardowych portach. Baza sygnatur ataków powinna zawierać minimum 4500 wpisów i być aktualizowana automatycznie, zgodnie z harmonogramem definiowanym przez administratora.

Administrator systemu musi mieć możliwość definiowania własnych wyjątków oraz własnych sygnatur.

System musi zapewniać wykrywanie anomalii protokołów i ruchu sieciowego, realizując tym samym podstawową ochronę przed atakami typu DoS oraz DDoS.

System musi mieć możliwość przyszłej rozbudowy o sygnatury do ochrony przed atakami na systemy przemysłowe SCADA.

Mechanizmy ochrony dla aplikacji Web'owych na poziomie sygnaturowym (co najmniej ochrona przed: CSS, SQL Injecton, Trojany, Exploity, Roboty) oraz możliwość kontrolowania długości nagłówka, ilości parametrów URL, Cookies.

Wykrywanie i blokowanie komunikacji C&C do sieci botnet.

## 12. Kontrola aplikacji

Funkcja Kontroli Aplikacji powinna umożliwiać kontrolę ruchu na podstawie głębokiej analizy pakietów, nie bazując jedynie na wartościach portów TCP/UDP.

Baza Kontroli Aplikacji powinna zawierać minimum 1500 sygnatur i być aktualizowana automatycznie, zgodnie z harmonogramem definiowanym przez administratora.

Aplikacje chmurowe (co najmniej: Facebook, Google Docs, Dropbox) powinny być kontrolowane pod względem wykonywanych czynności, np.: pobieranie, wysyłanie plików.

Baza powinna zawierać kategorie aplikacji szczególnie istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa: proxy, P2P.

Administrator systemu musi mieć możliwość definiowania wyjątków oraz własnych sygnatur.

## 13. Kontrola WWW

Moduł kontroli WWW musi korzystać z bazy zawierającej co najmniej 40 milionów adresów URL pogrupowanych w kategorie tematyczne.

W ramach filtra www powinny być dostępne kategorie istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, jak: malware (lub inne będące źródłem złośliwego oprogramowania), phishing, spam, Dynamic DNS, proxy.

Filtr WWW musi dostarczać kategorii stron zabronionych prawem: Hazard.

Administrator musi mieć możliwość nadpisywania kategorii oraz tworzenia wyjątków – białe/czarne listy dla adresów URL.

Funkcja Safe Search – przeciwdziałająca pojawieniu się niechcianych treści w wynikach wyszukiwarek takich jak: Google, oraz Yahoo.

Administrator musi mieć możliwość definiowania komunikatów zwracanych użytkownikowi dla różnych akcji podejmowanych przez moduł filtrowania.

W ramach systemu musi istnieć możliwość określenia, dla których kategorii url lub wskazanych url - system nie będzie dokonywał inspekcji szyfrowanej komunikacji.

## 14. Uwierzytelnianie użytkowników w ramach sesji

System Firewall musi umożliwiać weryfikację tożsamości użytkowników za pomocą:

- Haseł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w lokalnej bazie systemu.

- Hasła statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w bazach zgodnych z LDAP.
- Hasła dynamicznych (RADIUS, RSA SecurID) w oparciu o zewnętrzne bazy danych. Musi istnieć możliwość zastosowania w tym procesie uwierzytelniania dwu-składnikowego. Rozwiązanie powinno umożliwiać budowę architektury uwierzytelniania typu Single Sign On przy integracji ze środowiskiem Active Directory oraz zastosowanie innych mechanizmów: RADIUS lub API.  
Uwierzytelnianie w oparciu o protokół SAML w politykach bezpieczeństwa systemu dotyczących ruchu HTTP.

## 15. Zarządzanie

Elementy systemu bezpieczeństwa muszą mieć możliwość zarządzania lokalnego z wykorzystaniem protokołów: HTTPS oraz SSH, jak i powinny mieć możliwość współpracy z dedykowanymi platformami centralnego zarządzania i monitorowania.

Komunikacja systemów zabezpieczeń z platformami centralnego zarządzania musi być realizowana z wykorzystaniem szyfrowanych protokołów.

Powinna istnieć możliwość włączenia mechanizmów uwierzytelniania dwu-składnikowego dla dostępu administracyjnego.

System musi współpracować z rozwiązaniami monitorowania poprzez protokoły SNMP w wersjach 2c, 3.

System musi mieć możliwość zarządzania przez systemy firm trzecich poprzez API, do którego producent udostępnia dokumentację.

Element systemu pełniący funkcję Firewall musi posiadać wbudowane narzędzia diagnostyczne, przynajmniej: ping, traceroute, podglądu pakietów, monitorowanie procesowania sesji oraz stanu sesji firewall.

Element systemu realizujący funkcję firewall musi umożliwiać wykonanie szeregu zmian przez administratora w CLI lub GUI, które nie zostaną zaimplementowane zanim nie zostaną zatwierdzone.

## 16. Logowanie

W ramach logowania system pełniący funkcję Firewall musi zapewniać przekazywanie danych o zaakceptowanym ruchu, ruchu blokowanym, aktywności administratorów, zużyciu zasobów oraz stanie pracy systemu. Musi być zapewniona możliwość jednoczesnego wysyłania logów do wielu serwerów logowania.

Logowanie musi obejmować zdarzenia dotyczące wszystkich modułów sieciowych i bezpieczeństwa oferowanego systemu.

Musi istnieć możliwość logowania do serwera SYSLOG.

## III. Gwarancja/serwis/subskrypcje

W ramach postępowania powinny zostać dostarczone licencje upoważniające do korzystania z aktualnych baz funkcji ochronnych producenta i serwisów. Powinny one obejmować: Kontrola Aplikacji, IPS, Antywirus, Analiza typu Sandbox, Antyspam, Web Filtering, bazy reputacyjne adresów IP/domen na okres min 36 miesięcy.

System musi być objęty serwisem gwarancyjnym Producenta przez okres min 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.

Wymiana/naprawa uszkodzonego urządzenia musi nastąpić najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia awarii.

#### 2.2.11 Autoloader z napędem taśmowym

Wymagania:

- napęd LTO-7 ze złączem SAS
- magazynek na 9 taśm (8 pozycji magazynowych i 1 slot we/wy)
- możliwość obsługi szyfrowania (wymagany zakup zewn. zarządcy kluczy IBM Security Key Lifecycle Manager)
- 10 nośników LTO7 wielokrotnego zapisu, etykiety, 1 taśma czyszcząca
- Kabel SAS dł. 2m, złącza Mini - HD
- Kabel zasilający europejski
- Minimum 5 lat gwarancji licząc od dnia podpisania protokołu końcowego przez Strony (przedstawiciela Wykonawcy i przedstawiciela Zamawiającego) , z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia telefonicznego, mailowego, możliwość zgłaszania awarii w trybie 365x7x24 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta.
- W czasie obowiązywania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do udostępnienia Zamawiającemu nowych wersji BIOS, firmware i sterowników (na płytach CD lub stronach internetowych).
- Oświadczenie Wykonawcy, że firma serwisująca posiada co najmniej w okresie gwarancyjnym certyfikat ISO 9001:2015 lub równoważny w zakresie świadczenia usług serwisowych oraz posiada autoryzację producenta urządzenia. Po podpisaniu umowy Wykonawca zapewni dostęp do dokumentów potwierdzających powyższe wymaganie na każde żądanie Zamawiającego.
- Oświadczenie Wykonawcy, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych, producent biblioteki lub firma serwisująca przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.

#### 2.2.12 Klimatyzacja w GPDH

Należy zamontować klimatyzację dodatkową w pomieszczeniu punktu GPDH minimum o mocy chłodzącej 2,7kW.

Napięcie znamionowe	V	~ 220-240
Częstotliwość znamionowa	Hz	50/60
Fazy	l	
Tryb zasilania	na zewnątrz	
Wydajność chłodzenia	W	2700
Wydajność grzewcza	W	3500
Pobór mocy chłodzenia	W	550
Pobór mocy grzewczej	W	745
Prąd mocy chłodzenia	A	3,52
Prąd mocy grzewczej	A	4,63
Moc znamionowa	W	2400
Prąd znamionowy	A	10,65
Objętość przepływu powietrza (SH/H/MH/M/ML/L/SL)		

	m <sup>3</sup> /h	800/720/570/620/560/500/450
Objętość osuszania	L/h	0,8
EER	W/W	4,91
COP	W/W	4,70
SEER	W/W	8,50
HSPF	W/W	/
Obszar zastosowania	m <sup>2</sup>	12-18
Urządzenie wewnętrzne		
Typ wentylatora	Przepływ krzyżowy	
Średnica Długość	(DXL) mm Φ 106X706	
Prędkość chłodzenia silnika wentylatora (SH/H/MH/M/ML/L/SL/SSL)	r/min 1200/1100/1030/960/890/820/750/500	
Prędkość grzania silnika wentylatora (SH/H/MH/M/ML/L/SL)	r/min 1300/1200/1120/1040/960/880/800/-	
Moc silnika wentylatora	W	60
Silnik wentylatora RLA	A	0,09
Kondensator silnika wentylatora	μF	/
Wejście grzałki	W	/
Forma parownika Aluminiowa rura żebrowo-miedziana		
Średnica rury	mm	Φ7
Row-fin Szczelina	mm	2-1,4
Długość cewki (LXDXW)	mm	715X25,4X304,8
Silnik obrotu Model		
Moc silnika obrotu	W	2,5/1,5
Bezpiecznik	A	3.15
Poziom ciśnienia akustycznego (SH/H/MH/M/ML/L/SL)	dB (A) 43/41/38/36/33/31/18	
Poziom mocy akustycznej (SH/H/MH/M/ML/L/SL)	dB (A) 58/51/48/46/43/41/28	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	mm	996X301X225
Wymiary kartonu (dł. x szer. x wys.)	mm	1057X377X307
Wymiary opakowania (dł. x szer. x wys.)	mm	1060X380X322
Masa netto	kg	13
Waga brutto	kg	16
Urządzenie zewnętrzne		
Typ sprężarki	Obrotowy	
L.R.A.	A	20
Sprężarka RLA	A	7,9
Pobór mocy sprężarki	W	1230
Zabezpieczenie przed przeciążeniem	/	
Metoda dławienia	Elektroniczny zawór rozprężny	
Temperatura pracy	° C	16~30
Temperatura otoczenia (chłodzenie)	° C	-18~54
Temperatura otoczenia (ogrzewanie)	° C	-30~24
Forma skraplacza Aluminiowa rura żebrowo-miedziana		
Średnica rury	mm	Φ7
Rzędy-płetwa Szczelina	mm	2,5-1,4
Długość cewki (LXDXW)	mm	763X57X550
Prędkość silnika wentylatora	obr./min	900

Moc silnika wentylatora	W	30
Silnik wentylatora RLA	A	0,24
Kondensator silnika wentylatora	μF	/
Objętość przepływu powietrza jednostki zewnętrznej	m <sup>3</sup> /h	2400
Typ wentylatora	Przepływ osiowy	
Średnica wentylatora	mm	Φ438
Metoda rozmrażania	Automatyczne rozmrażanie	
Typ klimatu	T1	
Izolacja	I	
Ochrona przed wilgocią	IPX4	
Dopuszczalna nadmierna eksploatacja		
Ciśnienie po stronie tłocznej	MPa	4.3
Dopuszczalna nadmierna eksploatacja		
Ciśnienie po stronie ssącej	MPa	2,5
Poziom ciśnienia akustycznego (H/M/L) dB (A)		53/-/-
Poziom mocy akustycznej (H/M/L) dB (A)		62/-/-
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	mm	899X596X378
Wymiary kartonu (dł. x szer. x wys.)	mm	945X417X630
Wymiary opakowania (dł. x szer. x wys.)	mm	948X420X645
Masa netto	kg	44,5
Waga brutto	kg	47,5
Czynnik chłodniczy	R32	
Ilość czynnika chłodniczego	kg	1
Połączenie		
Rura		
Długość	m	5
Gaz Dopłata	g/m	20
Średnica zewnętrzna przewodu cieczowego	mm	Φ6
Średnica zewnętrzna rury gazowej	mm	Φ9,52
Maksymalna wysokość odległości	m	10
Maksymalna odległość Długość	m	15

### 2.2.13 Karty SNMP do UPS'ów

Dostawa i konfiguracja 2 kart SNMP do UPS (port RJ45) konfiguracja automatycznego wyłączania serwerów w przypadku dłuższego braku zasilania.(lokalizuje 2 serwerownie hotel i kolej)

### 2.2.14 Zabezpieczenie przepięciowe

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

Kamery na budynku zabezpieczyć należy 1-kanałowym 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 przeciwprzepięciowej (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).

Kamery na słupach zabezpieczyć należy modułem 4-kanalowego zabezpieczenia przeciwprzepięciowego 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 przeciwprzepięciowej (GDT, MOSFET, TVS), Mocowanie: obudowa PTU/PTF-5-RACK lub PTU/PTF-5-BOX, Urządzenie musi być przystosowane do zabezpieczenia urządzeń montowanych na zewnątrz budynków, słupach i masztach, Rodzaje łącz wej / wyj: RJ45 / RJ45.

Od strony rejestratora moduł instalowany w szafie Rack - 4-kanalowe zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 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 przeciwprzepięciowej (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 dozorze 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 załamывania 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

Punkt dystrybucyjny będzie umieszczany w szafie stojącej 42U 600x600.

Należy zdemontować okablowanie z istniejącej szafy S0 (wisząca 12U) (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 Lokalnej Szyny Wyrównawczej LSW zamontowanej w Serwerowni.

## 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, spleceń, 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 zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione 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 robót”.

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 najsłabszej wydajności.”

### 5.8 Weryfikacja wydajności systemu okablowania.

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łącz 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 poziomemu 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:

PN-EN 50173-1:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne Information technology - Generic cabling systems - Part 1: General requirements

PN-EN 50173-2:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe Information technology - Generic cabling systems - Part 2: Office spaces

PN-EN 50173-6:2018 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe Information technology - Generic cabling systems - Part 6: Distributed building services

PN-EN 50174-1:2018 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości Information technology - Cabling installation - Part 1: Installation specification and quality assurance

PN-EN 50174-2:2018 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków Information technology - Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings

PN-EN 50346:2004/A2:2010,

PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania Information technology - Cabling installation - Testing of installed cabling

PN-EN 50310:2016 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi Telecommunications bonding networks for buildings and other structures

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 60332-3-22:2009,

PN-EN 60754-1:2014-11, Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki

PN-EN 60754-2:2014-11, kabla.  
PN-EN 61034-2:2010

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 14763-2:2012 +AMD1:2015 Information technology - Implementation and  
operation of customer premises cabling - Part 2: Planning and  
installation