

EL-BIM Sp. z o.o.

ul. Turystyczna 6/29

31-213 Kraków

tel. +48 603 637 508

tel. +48 603 637 560

e-mail: biuro@elbim.tech

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Inwestor: **AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA**
im. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE
Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Generalny Projektant: **APA CZECH DULIŃSKI WRÓBEL**
AGENCJA PROJEKTOWA „ARCHITEKTURA” Sp. Z o.o.
Ul. Wróblewskiego 3/2, 31-148 Kraków

Obiekt: **BUDOWA BUDYNKU STUDENCKIEGO CENTRUM**
KONSTRUKCYJNEGO AGH W KRAKOWIE WRAZ Z MIEJSCAMI
POSTOJOWYMI, UKŁADEM KOMUNIKACYJNYM
ORAZ WBUDOWANĄ STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ
NA CZĘŚCI DZIAŁEK: 653/44, 653/54, 653/59
OBR. 0004 JEDN. EWID. KROWODRZA,
PRZY UL. KAWIORY W KRAKOWIE
KATEGORIA OBIEKTU: IX

Faza: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża: **INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE**

Projektował: **mgr inż. Jan Wachacki**
upr. proj. nr 120/97

Sprawdził: **mgr inż. Bożena Paluchowska**
upr. proj. nr BPP 324/81

Kraków, lipiec 2021

2. SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1 CZĘŚĆ OPISOWA

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości dokumentacji
3. Uwagi i decyzje czynników kontroli oraz zatwierdzenia projektu
4. Dokumentacja prawna
5. Założenia
6. Opis techniczny
7. Zestawienie materiałów

2 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SCK-PW-E51. Schemat ideowy instalacji sygnalizacji pożaru
SCK-PW-E52. Schemat ideowy instalacji oddymiania klatki schodowej
SCK-PW-E53. Schemat ideowy instalacji sygnalizacji włamania i napadu
SCK-PW-E54. Schemat ideowy instalacji domofonowej
SCK-PW-E55. Schemat ideowy instalacji oprzewodowania strukturalnego
SCK-PW-E56. Główny Punkt Dystrybucyjny

SCK-PW-E121. Plan sytuacyjny. Plan zewnętrznych tras kablowych

SCK-PW-E201. Poziom 0. Plan instalacji słaboprądowych
SCK-PW-E202. Antresola. Plan instalacji słaboprądowych
SCK-PW-E203. Poziom +1. Plan instalacji słaboprądowych
SCK-PW-E204. Dach. Plan instalacji słaboprądowych

3. UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI ORAZ ZATWIERDZENIA PROJEKTU

KLAUZULA

Niniejsza praca projektowa jest wykonana zgodnie ze zleceniem i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projekt niniejszy został sprawdzony i uznany za sporządzony prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i może być skierowany do realizacji.

Projektował:
mgr inż. Jan Wachacki
Upr. proj. nr 120/97
MOIIB nr ewid. MAP/IE/2615/01

Sprawdził:
mgr inż. Bożena Paluchowska
Upr. proj. nr BPP.Upr. 324/81
MOIIB nr ewid. MAP/IE/2614/01

Kraków, 31.07.2021r.

4. DOKUMENTACJA PRAWNA

1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

- Zlecenie na opracowanie dokumentacji projektowej branży elektrycznej

2. PODSTAWA TECHNICZNA OPRACOWANIA

- Warunki techniczne przyłączenia do sieci teletechnicznej i światłowodowej AGH pismo znak DTE.223-4-2-2/20 z dnia 23.04.2020r
- wytyczne Inwestora (w tym dotyczące zakresu instalacji słaboprądowych)
- uzgodnienia międzybranżowe
- otrzymane podkłady architektoniczno-budowlane
- obowiązujące normy i przepisy

5. ZAŁOŻENIA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji słaboprądowych dla inwestycji:

BUDOWA BUDYNKU STUDENCKIEGO CENTRUM KONSTRUKCYJNEGO AGH W KRAKOWIE
WRAZ Z MIEJSCAMI POSTOJOWYMI, UKŁADEM KOMUNIKACYJNYM ORAZ WBUDOWANĄ
STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ
NA DZIAŁKACH: CZ. DZIAŁKI 653/44, CZ. DZIAŁKI 653/54, CZ. DZIAŁKI 653/59 OBR. 0004
J. EWID. KROWODRZA

2. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi instalacje słaboprądowe:

- instalacja telewizji dozorowej
- instalacja sygnalizacji pożaru
- instalacja sygnalizacji włamania
- instalacja telefoniczna i komputerowa (okablowanie strukturalne)
- instalacja oddymiania
- instalacja domofonowa

6. OPIS TECHNICZNY

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

Charakterystykę obiektu określono w części architektonicznej opracowania.

Wskazane w projekcie rozwiązania materiałowe, produkty oraz technologie należy traktować jako referencje, określające standard wykonania i pozwalające na wykazanie uzyskania odpowiednich parametrów technicznych wymaganych przepisami prawa. Dopuszczalne jest stosowanie innych, równoważnych rozwiązań pod warunkiem potwierdzenia zachowania wymaganych parametrów zgodnych z przepisami prawa oraz po uzyskaniu akceptacji ze strony Inwestora i Projektanta.

Obiekt przyłączony będzie do istniejącej wewnętrznej instalacji teletechnicznej należącej do Inwestora. Dla potrzeb przyłączenia projektuje się rozbudowę istniejącej sieci teletechnicznej ujętej w odrębnym opracowaniu.

W obiekcie zaprojektowano instalacje słaboprądowe służące do jego ochrony oraz właściwego użytkowania, w szczególności instalacje oprzewodowania strukturalnego, łączności telefonicznej i internetowej, ochrony przed włamaniem, telewizji użytkowej i dozorowej, sygnalizacji pożaru, oddymiania.

2. INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU

Dla niniejszego obiektu projektuje się instalację sygnalizacji pożaru w zakresie wskazanym przez Inwestora. Ochroną objęte będą wszystkie pomieszczenia techniczne, korytarze, klatka schodowa.

- System Sygnalizacji Pożarowej - ochrona częściowa wraz z modułem łączności – monitoring pożarowy z jednostką PSP

System sygnalizacji pożarowej jest zaprojektowany w oparciu o normę PN-EN 54 *Systemy sygnalizacji pożarowej*. Centrala SAP umieszczona będzie w pomieszczeniu dyspozytorni 0.02.

Zaprojektowany system SAP, oprócz szybkiej detekcji potencjalnych źródeł zagrożenia, ma zapewniać:

- podniesienie bezpieczeństwa wszystkich użytkowników poszczególnych części obiektu dzięki odpowiednio szybkiemu powiadomieniu osób przebywających na terenie obiektu oraz zapewnieniu możliwości bezpieczniejszej ewakuacji (poprzez wysterowanie systemów napowietrzania dróg ewakuacyjnych i oddymiania)
- ograniczenie zniszczeń i uszkodzeń budynku oraz wyposażenia i związanych z nimi strat materialnych przez skrócenie czasu pomiędzy wykryciem pożaru i rozpoczęciem skutecznej akcji ratowniczej.
- wspomaganie obsługi technicznej budynku w prawidłowej ocenie działania niektórych instalacji

Ze względu na przyjęte założenia systemu, System Sygnalizacji Pożarowej współpracuje z następującymi systemami i urządzeniami:

- Urządzenie Transmisji Alarmu (UTA) – sterowanie,
- System Wentylacji Bytowej i Wentylacji Mechanicznej Pożarowej (monitorowanie i sterowanie),

Dla spełnienia powyższych funkcji w skład instalacji wchodzić będą następujące urządzenia:

- centrala sygnalizacji pożaru obejmująca do 2 pętli analogowych adresowalnych. Centrala będzie wyposażona we własne źródło zasilania, karty techniki pętlowej, kartę sterującą, kartę wyjść nadzorowanych,
- automatyczne czujki pożarowe (adresowalne wielosensorowe TF1-TF9 czujki dymu instalowane w gniazdach),
- urządzenia transmisji sygnału alarmowego do Komendy Wojewódzkiej Straży Pożarnej,
- nieautomatyczne czujki pożaru (ręczne ostrzegacze pożarowe),

- urządzenia sterownicze automatycznych urządzeń przeciwpożarowych (moduły sterujące nadzorujące).

Ochroną objęte będą wydzielone pomieszczenia w budynku, przestrzenie techniczne i międzystropowe.

Opis działania instalacji:

W razie zaistnienia pożaru wyświetlacz w centrali obrazuje strefy objęte pożarem i włączy się wewnętrzny buczone centrali. W zależności od konfiguracji bezzwłocznie lub z opóźnieniem zostaną włączone: transmisja alarmu do jednostki Państwowej Straży Pożarnej i przesłanie sygnałów do innych instalacji.

Centrala sygnalizuje również stan pre-alarmu (stan, który poprzedza pełny alarm pożarowy), gdy ilość dymu lub wzrost temperatury nie jest jeszcze dostateczny do wywołania alarmu. Osoba obsługująca centralę będzie miała możliwość skasowania pre-alarmu np. po wczesnym opanowaniu pożaru.

Instalacja sygnalizacji pożaru będzie wyposażona we własne akumulatorowe (wbudowane w centralę) źródło zasilania zapewniające jej poprawną pracę w razie awarii zasilania z sieci energetycznej przez okres 72 godzin.

Dla obiektu przyjęto – alarmowanie dwustopniowe zwykle – dla stref linii dozoru wyposażonych w czujki automatyczne. Zadziałanie czujki w linii dozoru wywołuje alarm I stopnia, który trwa przez czas T1 – przeznaczony na zgłoszenie się osoby obsługującej centralę i skasowanie sygnału ostrzegawczego akustycznego. Nie skasowanie sygnału w czasie T1 powoduje załączenie alarmu II stopnia. Skasowanie sygnału akustycznego przedłuża czas T1 o czas T2 – przeznaczony na rozpoznanie zagrożenia pożarowego. Jeżeli w czasie T2 rozpoznający zagrożenie pożarowe nie skasuje stanu odliczania centrali, np. po stwierdzeniu „fałszywego” alarmu – nastąpi automatyczne włączenie alarmu II stopnia.

Alarm II stopnia zostanie włączony, gdy w czasie T1 od chwili włączenia się alarmu I stopnia nie zgłosi się osoba obsługująca centralę. Nie skasowany wówczas sygnał akustyczny zostanie automatycznie wyłączony po czasie T3.

W niniejszym projekcie w wariantie II przyjęto następujące czasy:

T1 - 30 sekund, T2 – 4 minuty, T3 - bez ograniczeń.

Alarm I-go stopnia

Powstanie alarmu I-go stopnia w centralce CSP jest wynikiem zadziałania detektora pożaru. Sygnalizowany optycznie i akustycznie przez czas T1 (wstępnie zakłada się 30sek) jest przeznaczony na zgłoszenie się ochrony i przyjęcie (potwierdzenie) alarmu.

Nie potwierdzenie alarmu w czasie T1 powoduje włączenie alarmu II-go stopnia.

Przyjęcie alarmu wydłuża czas alarmu I-go stopnia o czas T2 (3min), który jest przeznaczony na dokonanie rozpoznania zaistniałego zagrożenia pożarowego. Dokładny czas powinien zostać ustalony z Użytkownikiem budynku (wg operatu p.poż max 5min).

W czasie przeznaczonym na rozpoznanie sytuacji pracownicy ochrony oceniają zagrożenie i podejmują odpowiednie działania, takie jak:

- skasowanie alarmu, w przypadku alarmu fałszywego po usunięciu przyczyny alarmu (do czasu usunięcia przyczyny alarm może być zablokowany)
- zablokowanie alarmu, w przypadku małego zagrożenia i możliwości ugaszenia pożaru podręcznym sprzętem gaśniczym, a po ugaszeniu pożaru skasowanie alarmu
- uruchomienie przycisku pożarowego ROP i przełączenie systemu w stan alarmu II-go stopnia, co powoduje zawiadomienie Państwowej Straży Pożarnej o powstałym zdarzeniu

Jeżeli nie przeprowadzono kasowania alarmu po rozpoznaniu, po czasie T2 nastąpi automatyczne włączenie alarmu II-go stopnia.

Alarm II-go stopnia

Włączenie alarmu II stopnia spowoduje uruchomienie sygnałów sterowniczych do urządzeń innych instalacji współpracujących z systemem SAP (wg algorytmu pracy urządzeń ppoż.) oraz sygnałów alarmowych (monitoring do Państwowej Straży Pożarnej).

- przejście centrali w stan alarmu pożarowego II-go stopnia;
- sygnał z centrali CSP poprzez monitoring do najbliższej jednostki PSP;
- zatrzymanie wentylacji ogólnej we wszystkich strefach;
- zamknięcie klap odcinających na przewodach wentylacji ogólnej.
- załączenie optycznych i dźwiękowych sygnalizatorów;
- wyłączenie zasilania budynku (ręcznie na polecenie dowódcy akcji gaśniczej);
- zjazd windy na poziom parteru i odblokowanie drzwi

Zasilanie centrali w energię elektryczną:

a) zasilanie podstawowe z rozdzielni głównej napięciem 230V~/50Hz

b) zasilanie rezerwowe napięciem =24V z baterii akumulatorów 12 V bezobsługowych 1x 45Ah umieszczonych w wewnętrznej obudowie.

Wykonanie instalacji:

Z centrali SAP wyprowadzone zostaną pętle dozоровe przewodem typu HTKSHekw 1x2x0.8 mm² (pętle dozоровe na których instalowane będą moduły kontrolno-sterujące). Wszystkie detektory pożaru mocowane będą w gniazdach instalacyjnych. Oprzewodowanie prowadzone będzie w korytkach instalacyjnych perforowanych oraz w korytkach instalacyjnych wspólnych dla instalacji słaboprądowych takich jak oprzewodowanie strukturalne, instalacje ochronne, w rurkach RL układanych nad stropem podwieszanym na stropie stałym oraz w ścianach działowych. Przewód HTKSHekw układać na uchwytych niepalnych mocowanych bezpośrednio do ścian lub stropów.

Przyciski ROP instalować na wysokości 1.2m od poziomu posadzki, na ścianach betonowych wykonać wnęki do zabudowy przycisków.

Czujki pożarowe montować w gniazdach zachowując minimalną odległość 1,5m od nawiewów i wywiewów wentylacyjnych. Moduły sterujące WEJ./WYJ instalować nad stropem podwieszanym na ścianach a w przypadku jego braku na stropie stałym w pobliżu urządzeń sterowanych. W miejscu instalowania urządzeń pozostawić rezerwę oprzewodowania wynoszącą 1,0m, w miejscu instalowania centrali CSP pozostawić rezerwę oprzewodowania wynoszącą 3,0m.

Schemat instalacji przedstawiono na załączonym rysunku. Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono na poszczególnych rzutach.

3. INSTALACJA ODDYMIANIA

W obiekcie zainstalowane zostanie system oddymiania grawitacyjnego. Celem systemu jest utrzymanie klatki schodowej wolnej od dymu w celu bezpiecznej ewakuacji oraz ułatwienia działań ratowniczych. Centrala ma również funkcje przewietrzania.

- oddymianie klatki schodowej po wciśnięciu przycisku oddymiania (działanie o najwyższym priorytecie), przyciski zamontowane będą na każdej kondygnacji,
- oddymianie klatki schodowej po zadziałaniu automatycznych czujek dymu system sygnalizacji SAP (działanie o najwyższym priorytecie),
- przewietrzanie klatek schodowych będzie realizowane poprzez przyciski przewietrzania zlokalizowane na piętrze i parterze.
- System sygnalizacji pożarowej nadzoruje stan systemu oddymiania klatki schodowej. Nadzorowane są następujące sygnały: • awaria systemu oddymiania • uruchomienie oddymiania, • otworenie klapy oddymiającej

Na wypadek zaniku napięcia sieci, rezerwowym zasilaniem centrali jest bateria akumulatorów o napięciu 24V i pojemności 7,2Ah. Przełączenie zasilania zasadniczego na rezerwowe następuje samoczynnie, bez powodowania przerwy w zasilaniu. Bateria akumulatorów jest ładowana samoczynnie przez urządzenie ładujące zintegrowane z zasilaczem centrali. Ogólna sprawność baterii jak i urządzenia ładującego jest stale kontrolowana, a uszkodzenia są sygnalizowane.

. Elementy składowe systemu:

- centralka oddymiania
- centralka pogodowa
- siłownik wrzecionowy 24V, 6A (wg projektu branżowego – wentylacja) do kłapy dymowej
- siłowniki drzwiowe
- przyciski przewietrzania

Rozmieszczenie poszczególnych elementów przedstawiono w graficznej części opracowania.

W celu napowietrzania projektuje się sterowanie otwarciem drzwi wejściowych do budynku.

3. INSTALACJA INTERKOMOWA

W obiekcie projektuje się wykonanie instalacji systemu interkomowego.

Projektuje się interkom IP do wpięcia w istniejący system interkomowy zainstalowany na budynku C7 wraz z niezbędnymi licencjami

Rozbudowa systemu będzie obejmowała interkom na wejściu do budynku w obudowie wandaloodpornej z klawiaturą numeryczną która umożliwi otwarcie drzwi za pomocą kodu PIN oraz z interkomów odbiorczych za pomocą których będzie możliwość otwarcia drzwi.

Parametry środowiskowe

IK	IK 08
IP	IP 65
Zakres temperatury roboczej	-20° C do +70° C
Zakres temperatury przechowywania	-20° C do +70° C
Wilgotność względna	do 95% nieskroplone

Parametry zasilania

Zasilanie	PoE lub zasilanie zewnętrzne 12 – 24 VAC lub 15 – 35 VDC Zużycie mocy: maks. 6.5 W
PoE (Power over Ethernet)	IEEE 802.3af standard Zużycie mocy urządzenia terminala: Klasa0 (0.44 W do 12.95 W)

Strumień wideo IP

Ethernet	10/100 MBit/s (Full/Half Duplex)
----------	----------------------------------

Parametry fizyczne

Klawiatura	pełna klawiatura, alfanumeryczna, białe przeciwświecenie
Głośnik	Membrana specjalnego typu dla optymalnej jakości dźwięku, ciśnienie akustyczne: 85 dB/1 W/1 m, 2 x 8 Ω
Mikrofon	Wszechkierunkowy mikrofon elektretowy na maks.7 m odleg. mówienia
Wzmacniacz	zintegrowany wzmacniacz klasy "D" 2,5W
Wskaźnik połączenia	wielofunkcyjna dioda LED (kolory: czerwony, zielony, niebieski)
Wejścia	3 wejścia dla styków astatycznych (wykrycie 5 stanów wejściowych)

Wyjścia	2 wyjścia przekaźnikowe (styki przełączane) 30 V/1 A
Okablowanie	min. kat. 5
Waga	1,3 kg
Wymiar (SxWxG)	z zestawem do montażu powierzchniowego: 164 x 279 x 14, z zestawem do montażu powierzchniowego: sz. 164 x 279 x 50
Podłączenie	wtyczkowe zaciski śrubowe; przedłużka do np. WSAM 50P D ME; IP Uplink: ekranowane wtyki modułowe RJ 45
Wyświetlacz	monochroowy wyświetlacz LCD, 128 x 64 pikseli, białe przeciwświecenie
Mocowanie	zestaw do montażu powierzchniowego, Zestaw do montażu powierzchniowego
Pasmo przenoszenia	200 – 16000 Hz
Panel przedni	stal nierdzewna, grubość 3mm
Wyjście linii	do podłączenia modułu głośnikowego
Protokół IP	Protokół IolPoparty na UDP/IP

Parametry interkomu odbiorczego:

Parametry środowiskowe

IP	IP 50, odporny na działanie kurzu, brudu, silne powietrze
Zakres temperatury roboczej	0° C do +50° C
Zakres temperatury przechowywania	-20° C do +50° C
Wilgotność względna	do 95 %

Parametry zasilania

Zasilanie	PoE
PoE (Power over Ethernet)	IEEE 802.3af, Zużycie energii terminala: Klasa 0 (0,44 W do 12,95 W)

Parametry fizyczne

Klawiatura	silikonowa z plastikową warstwą, siła aktywacji: : 1,3 N, 1x10 ⁶ cykli
Głośnik	specjalnego typu membrana dla optymalnej jakości dźwięku, ciśnienie akustyczne: 85 dB/1 W/1 m, 8 Ω
Mikrofon	elektretowy mikrofon wszechkierunkowy dla maksymalnie 7 m (23 st.) odległości mówienia
Wzmacniacz	wbudowany wzmacniacz 2,5 W, Moc wyjściowa z wbudowanym głośnikiem: 1,5 W
Wejścia	wejście dla styków antstatycznych, maks. 1 Ohm
Okablowanie	kat. min. 5
Protokół interkomu	10/100 MBit/s (Full/Half Duplex)
Kolor	półprzezroczysty niebieski (RAL 5022) oraz czarny (RAL 9011)
Waga	0,5 kg
Wymiar (SxWxG)	66 x 240 x 58 mm
Wyświetlacz	Biały, podświetlany, w pełni graficzny 64 x 84, 8 lini x 14 znaków, Skompensowana temperatura
Pasmo przenoszenia	200 – 16,000 Hz
Przełącznik położenia	sensor grawitacyjny 3D

Wtyk	IP Uplink/Downlink: ekranowane wtyki modułowe RJ 45, Modułowy wtyk 4/4 do podłączenia zestawu, słuchawek
Obudowa	plastik ABS odporny na uderzenia

1. Funkcje otwarcia drzwi:

- Przypisanie zaprogramowanego przycisku dla funkcji otwarcie drzwi, podczas aktywnej rozmowy z interkomem np. przy bramie
- Połączenie między stacją wejściową a stacją odbiorczą może być automatycznie zakończone po wyborze funkcji otwarcie drzwi.
- System musi umożliwiać automatycznego otwarcie drzwi po wciśnięciu przycisku na stacji wejściowej.
- System musi umożliwiać dzwonienia ze stacji wejściowej na grupę wielu odbiorców.
- System musi umożliwiać automatycznej regulacji przekierowanie połączenia ze stacji wejściowej po zadanim czasie na inną grupę odbiorców, jeżeli docelowa grupa nie odbierze połączenia
- System musi umożliwiać przekazania połączenia z e stacji wejściowej na telefon stacjonarny lub telefonu komórkowy za pośrednictwem linii telefonicznej. Opcja umożliwia otwarcie drzwi poprzez ko wybierania przez telefon ze zdalnej lokalizacji.

Funkcje KD:

- Musi być możliwe przypisanie różnych kodów 1-4 cyfrowych na otwierania drzwi (Kod PIN)
- System musi umożliwiać przypisanie maksymalnej ilości nie poprawnych kodów PIN
- System musi umożliwiać nawiązania automatycznego połączenie w przypadku wpisania zbyt dużej ilości błędów kodów
- System musi umożliwiać blokowania klawiatury w przypadku wpisania zbyt dużej ilości błędów kodów

3 KONFIGURACJA SPRZĘTOWA

Sterownik sieciowy

- Szyfrowana komunikacja AES256 między sterownikiem a serwerem
- Stabilny system operacyjny LINUX
- Montaż na szynę DIN 35 mm
- Niski pobór mocy (średnio 2.5W)
- Zasilanie 12 – 24 V DC
- Możliwość podłączenie do 4 kontrolerów w trybie End To End Security (szyfrowanie od karty do serwera)
- Obsługa wielu interfejsów i topologii: Wiegand, RS232, RS485, Clock/Data, TCP/IP, gwiazda i magistrała

Kontroler drzwiowy

- Praca w architekturze gwiazdy, magistrali lub stacku
- Obsługa 2 czytników kontroli dostępu
- Wbudowany moduł 8 wyjść
- Wbudowany 6 wejść monitorowanych, 2 wejścia cyfrowe,
- Obsługa 2 mierników temperatury / wilgotności
- Wysoka gęstość instalacji (montaż DIN)

Projektowany system ma umożliwić podłączenie następujących urządzeń do sterownika sieciowego lub kontrolera drzwiowego:

1. czytnik komunikujący się poprzez protokół Wiegand, RS482, RS232,
2. czytnik online zasilanych poprzez technologię PoE lub USB typu C,
3. czytnik offline zasilany bateryjnie np. elektroniczne okucia drzwi (szyldy), cylindry (wkładki), kłódki,

4. czytnik ALPR (Automatic License Plate Recognition) połączony za pomocą okablowania umożliwiającą komunikację z kontrolerem poprzez protokół Wiegand serial port,
5. kontroler wykonany w technologii IP z możliwością bezpośredniego podpięcia czytników oraz czujek monitorujące m.in. parametry środowiskowe, mocowanym w szafie serwerowej (RACK 19") lub na szynie DIN.

Wyżej wypisane elementy muszą posiadać możliwość współpracy z kartami dostępowymi kompatybilnymi z Mifare 1K, Mifare 4K, Mifare DESFire 0.6, Mifare DESFire EV1 8K oraz zgodnymi z ISO14443A.

4 PRAWA DOSTĘPU

Ze względów bezpieczeństwa system KD musi umożliwiać politykę nadawania haseł do systemu. Minimalne wymagania do polityki haseł to:

1. Długość hasła:
 - Minimalna długość hasła 4 znaki
 - Maksymalna długość hasła 32 znaki
2. Czas ważności hasła:
 - Minimalny okres ważności hasła 30 dni
 - Maksymalny czas trwania ważności hasła 365 dni
 - Hasło bez ograniczeń czasowych (hasło nigdy nie wygasa)
3. Wymuszanie zmiany hasła:
 - Po minimum 7 dniach
 - Po maksimum 30 dniach
 - System KD musi informować zalogowanego użytkownika o potrzebie zmiany hasła za pomocą powiadomienia wyświetlonego w oknie dialogowym
4. Wybór „siły” hasła powinien narzucać do wyboru następujące scenariusze:
 - Wielka litera, mała litera, cyfra
 - Wielka litera, mała litera, znak specjalny
 - Wielka litera, mała litera, cyfra, znak specjalny
5. Możliwość wprowadzenia ustawienia maksymalnej próby wprowadzenia błędnego hasła podczas logowania z przedziału:
 - Np. 0 brak ograniczeń
 - Do 99 lub więcej prób
6. Możliwość czasowego blokowania konta po przekroczeniu maksymalnej próby wprowadzenia błędnego hasła w czasie z przedziału od 1 minuty do 24 godzin
7. System KD powinien logować w dzienniku zdarzeń zdarzenia związane z logowaniem się operatorów w minimalnym zakresie:
 - Użytkownik X zalogował się
 - Użytkownik X wylogował się
 - Logowanie użytkownika X nie powiodło się
 - Logowanie użytkownika X nie powiodło się, czasowa blokada użytkownika
8. Możliwość zakładania kont o prawach: root, administrator, instalator. Użytkownicy administrator oraz instalator mają stopniowo mniej praw niż typ konta root.

5 FUNKCJE SYSTEMU

1. Funkcja blokady (śluzowość)
 - Możliwość tworzenia blokady przejść (śluzowości) dla minimum 32 czytników
 - Śluzowość podstawowa – Minimalnym elementem monitorującym spełnienie warunków śluzowości to stan otwartości drzwi (kontaktron)
 - Śluzowość rozszerzona – System musi umożliwiać skonfigurowanie funkcjonalności śluzowości rozszerzonej gdzie monitoring otwartości drzwi oprócz sygnału z kontaktronu uzupełniony jest o sygnał stanu rygla oraz stanu wykładki (zamka/cylindra). Każdy z w/w sygnałów musi posiadać w systemie osobny typ zdarzenia z możliwością raportowania.

Niedopuszczane są rozwiązania zrównoleglenia w/w sygnałów na poziomie fizycznym/sztywno-drutowym.

- Śluzowość musi być funkcjonalnością lokalną danego kontrolera IP, który zarządza sterownikami drzwiowymi
 - Śluzowość musi działać niezależnie w przypadku braku połączenia z serwerem głównym
 - System musi umożliwiać konfigurowanie grup śluzowości z możliwością:
 - Zdalnego otwarcia przejścia przez operatora mimo niespełnienia warunków śluzowości przez wszystkie drzwi.
 - Blokowanie możliwości zdalnego otwarcia przejścia przez operatora mimo niespełnienia warunków śluzowości
 - Kontrolery KD muszą umożliwiać podłączenie wejścia awaryjnego/wejścia wysokiego priorytetu, który umożliwi odblokowanie drzwi mimo niespełnienia warunków śluzowości
2. System KD musi umożliwiać automatyczne wylogowywanie operatora (AWO) w przypadku braku aktywności w aplikacji do zarządzania KD. Minimalne wymagania:
- Możliwość aktywacji funkcji AWO dla wszystkich lub wybranych użytkowników systemu
 - Możliwość przypisania indywidualnego czasu „braku aktywności” dla każdego użytkownika/operatora podawanego w minutach
 - Minimalny czas braku aktywności to 1 minuta
 - Maksymalny czas braku aktywności operatora musi wynosić 1 rok lub więcej

3. Dwustopniowe uwierzytelnianie/autoryzacja operatora.

System KD musi umożliwiać wszystkim lub wybranym operatorom możliwość dwu stopniowej weryfikacji, która ma być dodatkową warstwą bezpieczeństwa.

Weryfikacja z dodatkową warstwą bezpieczeństwa jest potwierdzeniem, że osoby, próbujące uzyskać dostęp do konta są tym, za kogo się podają.

Weryfikacja dwuetapowa zapewnia większe bezpieczeństwo konta operatora systemu KD, ponieważ logowanie obejmuje dwa etapy weryfikacji.

Oprócz hasła trzeba też podać kod wygenerowany przez aplikację na telefonie.

Wymagany schemat działania weryfikacji dwustopniowej:

- Najpierw użytkownik musi wprowadzić swoją nazwę użytkownika i hasło. Następnie, zamiast natychmiastowego uzyskania dostępu do interfejsu GUI, użytkownik będzie musiał podać inną dodatkową informację (drugi czynnik)
- Druga informacja musi pochodzić z urządzenia/smartfonu operatora z funkcją uwierzytelniania np. aplikacja Google Authenticator lub równoważna
- Wartość drugiego czynnika (kilku cyfrowy numer) musi być losowy i zmieniać się, co kilkanaście, kilkadziesiąt sekund
- Smartphone musi zostać „sparowany” kontem operatora system KD

4. Karta dostępową:

System KD musi umożliwiać następujące funkcjonalności związane z kartą dostępową

- Czas automatycznej dezaktywacji karty – W szczegółach karty użytkownika musi być wyświetlana ilość dni, która pozostała do automatycznej dezaktywacji kart
- Karta strażaka – Karta dostępową musi posiadać funkcje karty strażaka. Funkcja pomaga wprowadzać ustawienia priorytetowe dostępu dla strażaków lub innych osób, które mogą być zaangażowane w sytuacje awaryjne na obiekcie.

Aktywacja funkcji karty strażaka w systemie KD dla wybranej karty powoduje, że karta posiada najwyższy priorytet z automatycznymi ustawieniami:

- Ważności karty: Tak
- Okres ważności karty: bez limitu

- Czasowy AntyPassBack: Wyłączony
- Karta nieważna, gdy używana dłużej niż: Karta zawsze aktywna

5. Statusy otwarcia drzwi

- Drzwi otwarte
- Drzwi zamknięte
- Pre-Alarm drzwi otwarte zbyt długo
- Drzwi otwarte zbyt długo
- Drzwi otwarte w nieoczekiwany sposób
- Drzwi otwarte od stron niechronionej

Schemat instalacji zamieszczono na załączonym rysunku.

Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono na planach instalacji.

5. INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA

Zaprojektowano instalację sygnalizacji włamania.

Instalacja zgodnie z wytycznymi Inwestora na tym etapie realizacji inwestycji będzie obejmowała:

- zabudowę modułowej centrali o pojemności do 128 elementów w pomieszczeniu ochrony na parterze.

Centrala wyposażona zostanie w moduł komunikacyjny TCP/IP, GSM umożliwiający przesyłanie stanów alarmowych do stanowisk dozorowych na terenie AGH wskazanych przez Inwestora przy pomocy sieci teletechnicznej zewnętrznej i oprzewodowania strukturalnego w budynku.

Centrala będzie przystosowana do planowanej w przyszłości rozbudowy instalacji o dodatkowe detektory sygnalizacji włamania instalacji. W centralę wbudowany będzie zasilacz akumulatorowy zapewniający pracę systemu przez okres nie mniejszy niż 24 godziny po awaryjnym zaniku zasilania podstawowego.

- montaż kontaktronów wbudowanych w ościeżnice drzwiowe głównych przejść tj drzwi wejściowych, bram w elewacji budynku, drzwi do pomieszczenia głównego punktu dystrybucyjnego, pomieszczenia drukarek, magazynu gotowych elementów, wejścia do hali maszyn.

- montaż dwóch ściennych manipulatorów szyfrowych z wyświetlaczem LCD do odblokowywania ochrony poszczególnych grup pomieszczeń.

- montaż sygnalizatorów akustycznych na parterze i I piętrze oraz sygnalizatora akustyczno-optycznego na zewnątrz budynku.

Oprzewodowanie instalacji należy wykonać z wykorzystaniem tras kablowych wspólnych dla innych instalacji w rurkach ochronnych mocowanych do ścian i stropów. Podejścia do kontaktronów do ościeżnic drzwiowych wykonać jako podtynkowe.

Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono na planach instalacji.

Zastosowane urządzenia muszą być kompatybilne ze stosowanymi na terenie Akademii Górniczo-Hutniczej i zatwierdzone przez Inwestora.

6. INSTALACJA HDMI

W pomieszczeniach nr 1.11; 1.13a; 1.13b zabezpieczono możliwość wykonania instalacji oprzewodowania HDMI. Oprzewodowanie HDMI obejmowałoby zabudowę gniazda w kasie podłogowej i doprowadzenie kabla HDMI do rzutnika mocowanego do stropu. W tym celu pomiędzy przestrzenią podłogi podniesionej a przestrzenią stropu podwieszanego ułożony zostanie rurarz fi 50mm. Typ kabla HDMI do decyzji Inwestora po wyborze dostawcy sprzętu AV zgodnie z jego wytycznymi.

7. INSTALACJA OPRZEWODOWANIA STRUKTURALNEGO I CCTV

1	Wymagania ogólne	18
1.1	Zakres opracowania	18
1.2	Odwolań do norm i rozporządzeń	18
1.3	Zakres prac	19
1.4	Wymagana dokumentacja	19
1.4.1	Obowiązki wykonawcy	19
1.4.2	Dane produktów	20
1.4.3	Instrukcje instalacyjne	20
1.4.4	Certyfikaty produktowe	20
1.4.5	Wymogi regulacyjne CPR	20
1.4.6	Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego	20
1.4.7	Gwarancja producenta systemu	22
1.4.8	Dokumentacja powykonawcza	22
1.5	Identyfikacja i etykietowanie	22
1.5.1	Etykietowanie kabli	23
1.5.2	Etykietowanie paneli	23
1.5.3	Etykietowanie gniazd	24
1.5.4	Etykietowanie kabli krosowych	25
1.5.5	Etykietowanie racków	25
1.6	Obowiązki instalatora	25
1.7	Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego	26
1.8	Środowisko	27
1.9	Prowadzenie i organizacja kabli	27
1.9.1	Prowadzenie okablowania	27
1.9.2	Separacja okablowania	27
1.9.3	Piony kablowe	28
1.10	Okablowanie miedziane	28
1.10.1	Punkt logiczny (PL)	28
1.10.2	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL1) – LAN	28
1.10.3	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL2) - LAN	29
1.10.4	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL3) - LAN	29
1.10.5	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL4) - LAN	29
1.10.6	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL5) - LAN	30
1.10.7	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL6) – WiFi, AV	30
2	Okablowanie strukturalne - wymagania szczegółowe.....	30
2.1	System miedziany	30
2.1.1	Wymagania dla kabli symetrycznych U/UTP kat.6A	30
2.1.2	Wymagania dla modułów gniazd UTP RJ45 kat.6A	31
2.1.3	Wymagania dla wtyków UTP RJ45 kat.6A (MPTL)	33

2.1.4	Wymagania dla paneli krosowych w wersji prostej	33
2.1.5	Półka podtrzymująca kable do paneli krosowych	33
2.1.6	Wymagania dla kabli krosowych miedzianych U/UTP kat.6A, 24AWG do gniazd końcowych	34
2.1.7	Wymagania dla kabli krosowych miedzianych U/UTP kat.6A, 28AWG do krosowania w stelażu rack	34
2.2	System światłowodowy	35
2.2.1	Kable światłowodowe uniwersalne jednomodowe OS2	35
2.2.2	Obudowa światłowodowa	36
2.2.3	Wymagania dla kaset światłowodowych	37
2.2.4	Wymagania dla tac na spawy światłowodowe	37
2.2.5	Wymagania dla pigtaili światłowodowych OS2 LC/PC	38
2.3	Punkt dystrybucji okablowania strukturalnego - GPD	39
2.3.1	Wymagania dla Racka 4-słupowego	39
2.4	Organizacja kabli	39
2.4.1	Pionowy menedżer kabli – do stelaży Rack	39
2.4.2	Organizery poziome dwustronne	40
3	Uwagi końcowe	40
4	System monitoringu wizyjnego (CCTV).....	41
4.1	Cel systemu monitoringu wizyjnego	41
4.2	Podstawa opracowania projektu	41
4.3	Architektura systemu monitoringu wizyjnego	42
4.3.1	Opis ogólny działania systemu	42
4.3.2	Obszary funkcjonalne	42
4.4	Wymagania ogólne dotyczące systemu monitoringu wizyjnego CCTV	42
4.5	Rozwiązania szczegółowe dotyczące systemu dozoru wizyjnego	43
4.5.1	Urządzenia wymagane do realizacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV	43
4.5.2	Montaż instalacji oraz prowadzenie okablowania przeznaczonego dla systemu monitoringu wizyjnego CCTV	47
4.5.3	Montaż rejestratora sieciowego NVR	47
4.5.4	Montaż urządzeń końcowych – kamer	47
4.5.5	Zasilanie instalacji	48
4.6	Administracja	48

1. Wymagania ogólne

5.1 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są wytyczne dla instalacji systemu okablowania strukturalnego dedykowanego dla wszelkich systemów wykorzystujących sieć Ethernet IP (np. LAN, WLAN, VoIP, HD-Base-T, CCTV, KD, System Przywoławczy, Oświetlenie LED, Digital Signage i inne). Wszelkie rozwiązania budynkowe które wykorzystują system okablowania strukturalnego muszą być bezwzględnie oparte o system spełniający wszystkie poniższe wymagania.

Wytyczne opisują minimalne wymagania Inwestora w zakresie technicznym i funkcjonalnym. Oznacza to, że należy zastosować rozwiązania spełniające wszystkie kryteria opisane w niniejszej specyfikacji, tj. zgodne pod kątem obowiązującej normalizacji, wymaganych parametrów oraz funkcji.

5.2 Odwołania do norm i rozporządzeń

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wymagania Inwestora w zakresie funkcjonalności i wydajności systemu oraz obowiązujące normy:

- **PN-EN 50173:2018-07** – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:
 - **PN-EN 50173-1** – Wymagania ogólne;
 - **PN-EN 50173-2** – Budynki biurowe;
 - **PN-EN 50173-3** – Zabudowania przemysłowe;
 - **PN-EN 50173-4** – Zabudowania mieszkalne;
 - **PN-EN 50173-5** – Centra danych;
 - **PN-EN 50173-6** – Rozproszone usługi budynkowe;
- **PN-EN 50174-1:2018-08** – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:
 - **PN-EN 50174-1** – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
 - **PN-EN 50174-2** – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
 - **PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07** – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- **PN-EN 50310:2016-09** – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- **PN-EN 50346:2004/A1:2009+A2:2010** – Testowanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN 61280-4-1:2010** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- **IEC 61935-1:2019** – Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards;
- **ISO/IEC 14763-2:2019** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2: Planning and installation;
- **ISO/IEC TR 14763-2-1:2011** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems;
- **ISO/IEC 14763-3:2014/Amd1:2018** – Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling;
- **ISO/IEC 14763-4:2018** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links;
- **IEC 61280-4-1:2019** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-1: Installed cabling plant - Multimode attenuation measurement;
- **IEC 61300-3-1:2005** – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination;
- **IEC 61280-4-4:2017** – Fibre optic communication subsystem test procedures - Part 4-4: Cable plants and links - Polarization mode dispersion measurement for installed links;
- **ISO/IEC 30129:2015/Amd:2019** – Amendment 1 - Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- **ANSI/TIA-568.0-E:2020** – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-568.1-E:2020** – Commercial Building Telecommunications Cabling;
- **ANSI/TIA-568.2-D:2018** – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components;
- **ANSI/TIA-568.3-D:2016** – Optical Fiber Cabling and Components Standard;
- **TIA-942-B:2017** – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- **TIA-569-E:2019** – Telecommunications Pathways and Spaces;
- **ANSI/TIA-1005-A:2012/Reaffirmed:2020** – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;

- **ANSI/TIA-862-B:2016/AD:2017** – Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems;
- **ANSI/TIA-606-C:2017** – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure;
- **ANSI/TIA-607-D:2019** – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-1152-A:2016** – Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
- **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR)**
- **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym**

Wykonawca ma wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszej specyfikacji oraz powołanymi i powiązanymi z nimi normami a także zastosować się obligatoryjnie do wszelkich wymagań producenta stosowanego systemu okablowania strukturalnego w celu objęcia go po instalacji gwarancją systemową na okres min. 25 lat.

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

5.3 Zakres prac

Zakres planowanych prac polega na wykonaniu instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

- a. Koordynacja prac z głównym wykonawcą oraz dostawcami rozwiązań;
- b. Zarządzanie projektem;
- c. Zarządzanie planowaniem;
- d. Szczegółowa analiza funkcjonalna systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- e. Szczegółowa dokumentacja systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- f. Transport, rozładunek i składowanie na miejscu sprzętu;
- g. Instalacja sprzętu;
- h. Konfiguracja sprzętu;
- i. Integracja systemu okablowania strukturalnego z systemami budynkowymi;
- j. Kompletnie testowanie zainstalowanego systemu (testy jednostkowe, testy integracyjne, testy odbiorcze, testy użytkowników itp.);
- k. Szkolenie Klienta z zakresu poprawnej eksploatacji i obsługi;
- l. Zapewnienie bezproblemowej możliwości rozbudowy systemu w przyszłości;
- m. Dostarczenia narzędzi niezbędnych do konserwacji systemu;
- n. Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (podręczniki dla użytkowników, instrukcje konserwacji, raporty z pomiarów itp.);
- o. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu zapewnienia matrycy połączeń fizycznych od portu przełącznika sieciowego aż do urządzenia końcowego;
- p. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu dostarczenia odpowiednich elementów (dukty) wspomagających dostarczanie zimnego powietrza do przełączników w przypadku stosowania rozwiązań aktywnych z przepływem powietrza z boku na bok szafy;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania.

5.4 Wymagana dokumentacja

W dokumentacji projektowej obligatoryjnie należy zawrzeć poniższe wymagania.

Obowiązki wykonawcy

Wykonawca przedstawi wraz z ofertą: szczegółowe karty katalogowe producenta oferowanych produktów w tym dane dotyczące funkcjonalności, spełnianych standardów oraz wydajności a dodatkowo:

- a. Imię i Nazwisko inżyniera odpowiedzialnego za realizację projektu;

- b. Szczegóły gwarancji proponowanych przez wykonawcę i producenta;
- c. Kopia gwarancji producenta określająca obowiązki, środki zaradcze, ograniczenia i wykluczenia;
- d. Świadectwa szkoleń przedstawicieli Wykonawcy z zakresu instalacji proponowanego systemu SOS;
- e. Lista pracowników technicznych Wykonawcy biorących udział w instalacji systemu SOS wraz z potwierdzeniem ich kompetencji i doświadczenia;
- f. Lista narzędzi używanych do instalacji oraz testowania systemu SOS;
- g. Dokumentacja techniczna wraz z numerami katalogowymi proponowanych komponentów;
- h. Katalog urządzeń.

Dane produktów

Dokumentacja projektowa dla każdego rodzaju oferowanego produktu musi zawierać charakterystykę działania, specyfikację i akcesoria użytych produktów. Każdy produkt należy odnieść do lokalizacji na rysunkach.

Dane dotyczące produktów muszą zawierać co najmniej następujące informacje:

- a. Zestawienie materiałów wraz z numerami katalogowymi;
- b. Nazwa i adres producenta;
- c. Oświadczenie o zgodności ze specyfikacją wraz z niezbędnymi dokumentami uzupełniającymi;
- d. Karty katalogowe proponowanego sprzętu;
- e. Nazwa i adres autoryzowanego lokalnego przedstawiciela / dystrybutora;

Instrukcje instalacyjne

Do dokumentacji należy dołączyć pełną instrukcję instalacji poszczególnych elementów oferowanego rozwiązania SOS;

Certyfikaty produktowe

Dokumentacja projektowa musi być oparta o komponenty które spełniają wymagania Klienta podane w niniejszej specyfikacji i musi zawierać wymóg dostarczenia oświadczenia (podpisanego przez Producenta) przez Wykonawcę, że oferowane produkty są zgodne z tymi wymogami. Dodatkowo należy dostarczyć certyfikaty zgodności normatywnej wydawane przez niezależne laboratoria badawcze (np.: Intertek, GHMT, Delta) dla komponentów wchodzących w skład toru transmisyjnego (kable, złącza, kable krosowe) lub inne specyficzne jeżeli są wymagane w zapisach szczegółowych produktów.

Wymogi regulacyjne CPR

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny a nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku.

Ten projekt wymaga, aby kable w ciągach komunikacyjnych spełniały co najmniej Euroklasę B2Ca.

Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego

W dokumentacji projektowej należy obligatoryjnie zawrzeć wymóg odnośnie pomiarów.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób estetyczny, zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami,
- wykonanie kompletu pomiarów,
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

2.

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy E_A powinno być zgodne z normą IEC 61935-1. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada możliwość analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla Klasy E_A wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub DSX8000).
- Pomiary sieci miedzianej dla Klasy E_A należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:
 1. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
 2. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
 3. Kanał (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
- Pomiary łączy wykorzystujących wtyki MPTL należy wykonać zgodnie z ANSI-TIA568.2-D dla Klasy E_A wykorzystując odpowiednie adaptery pomiarowe specyfikowane przez producenta sprzętu pomiarowego dla danej klasy okablowania,
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń,
 - długość połączeń i rezystancje par,
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
 - tłumienie,
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
 - RL w dwóch kierunkach,

Pomiary okablowania światłowodowego

Przed dokonaniem jakichkolwiek połączeń pomiarowych do mierzonych torów światłowodowych należy zastosować procedurę inspekcji oraz czyszczenia złącz, adapterów oraz transceiverów światłowodowych zarówno od strony mierzonego toru jak i przyrządów i kabli pomiarowych. Procedura czystości złącz światłowodowych musi być zgodna z normą IEC 61300-3-35 co musi zostać udokumentowane protokołami pomiarowymi.

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą miernika OLTS a dodatkowo zaleca się wykonanie pomiarów OTDR,

- Przy pomiarze OTDR należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy,
- Podczas pomiaru OLTS należy wykorzystać metodę pomiarową z 1 kablem referencyjnym,
- Dla połączeń światłowodowych opartych o kable wielomodowe (jeżeli występują) należy bezwzględnie wykorzystywać kable pomiarowe Encircled Flux;
- Kompletny pomiar każdego dwupiętrowego toru transmisyjnego wykonanego OLTS i OTDR powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien:
 - od punktu A do B w oknie 1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych
 - od punktu B do A w oknie 1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych

Gwarancja producenta systemu

Dokumentacja projektowa musi obligatoryjnie zawierać zapisy odnośnie rozszerzonej 25-letniej gwarancji systemowej.

Gwarancja na system okablowania strukturalnego oraz akcesoria ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez Producenta systemu okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów przez Użytkownika w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego oraz światłowodowego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda i wtyki RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile itp..;
- minimalny czas trwania gwarancji systemowej okablowania strukturalnego to 25 lat,
- minimalny czas trwania gwarancji na szafy to 12 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na listwy PDU to 36 miesięcy,
- gwarancja ma być udzielana na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi / Użytkownikowi.

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łącza stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Uwaga:

Na życzenie Inwestora/Użytkownika instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

Dokumentacja powykonawcza

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

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli z lokalizacją przebiegów przez ściany, podłogi, itp.
- Rysunki elewacji szaf z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Rzuty z naniesionymi gniazdami.

5.5 Identyfikacja i etykietowanie

Bezwzględnie wszelkie elementy wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego oraz sieci LAN muszą zostać trwale oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację zgodnie z ANSI/TIA-606-C.

Należy oznaczyć wszelkie:

- Kable,
- Kable krosowe,
- Panele krosowe,
- Szafy i stojaki,
- Gniazda logiczne,
- Urządzenia sieciowe.

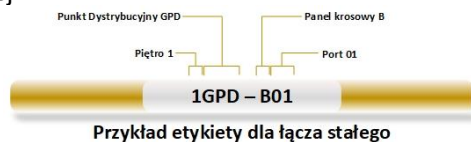
UWAGA:

Etykiety które nie będą wykonane w należyty sposób nie zostaną zakwalifikowane jako należyte wykonanie.

Etykietowanie kabli

Wszystkie kable systemowe muszą zostać oznaczone w sposób trwały umożliwiający jednoznaczne określenie pochodzenia i miejsca przeznaczenia za pomocą niepowtarzalnego identyfikatora. **Ostateczną wersję opisu umieszoną na etykiecie należy bezwzględnie ustalić z Użytkownikiem**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej w zależności od przeznaczenia wg. przykładowej poniższej specyfikacji:



1GPD-B01



GPD.1-35.08.LNK



GPD1-35:08/GPD2-12:18

Etykiety muszą być umieszczone 75mm od końca kabla.

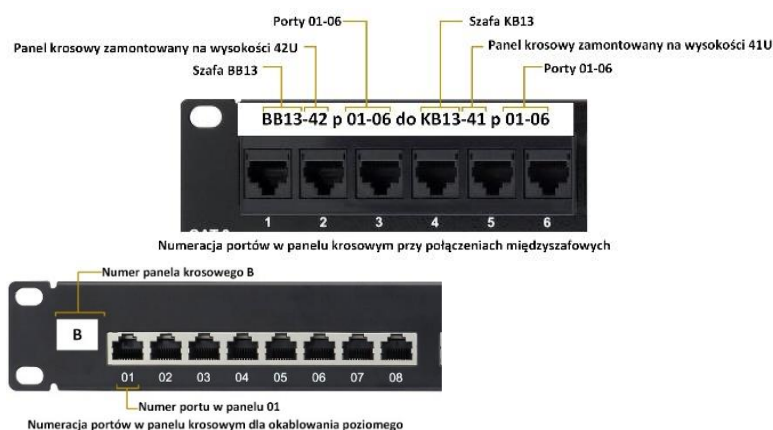
Do etykietowania kabli należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do średnicy kabla;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta samo-laminująca;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 66°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie paneli

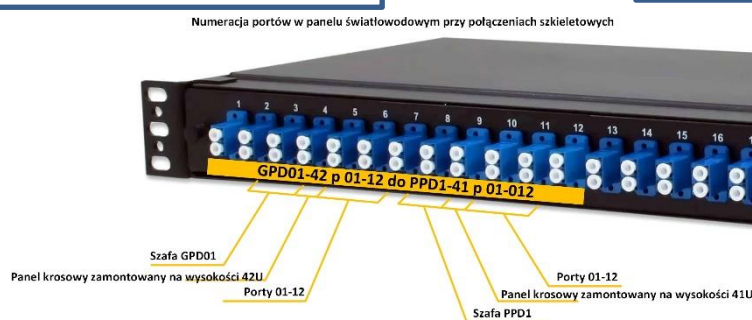
Panele krosowe należy oznaczać w następujący sposób:

- panele krosowe oznaczaj alfabetycznie zaczynając od lewego górnego rogu i dalej w dół;
- numeracja portów w panelu jeżeli nie są one fabrycznie ponumerowane powinna zaczynać się od lewej strony i dalej w prawo;



BB13-42 p 01-06 do KB13-41 p 01-06

B01, B02 ...



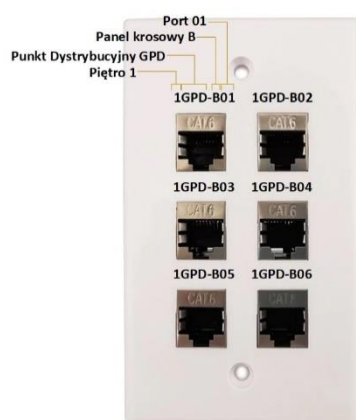
GPD01-42 p 01-12 do PPD1-41 p 01-12

Do etykietowania paneli krosowych należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie gniazd

Gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych należy oznaczać w następujący sposób:



1GPD-B01

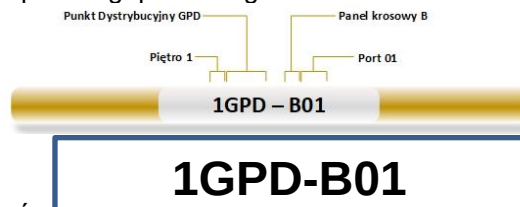
Do etykietowania gniazd należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;

- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie kabli krosowych

Kable krosowe muszą posiadać oznaczenia umożliwiające jednoznaczne przyporządkowanie końcówki do określonej szafy / panela / portu wg. poniższego schematu



Etykiety muszą być umieszczone 75mm od końca kabla krosowego.

Do etykietowania kabli krosowych miedzianych należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do przekroju stosowanego patchcordu;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta samolaminująca;
- etykieta samoprzylepna umożliwiającą po przyklejeniu obrót etykiety w lewo lub w prawo dla wygodnego odczytywania oznaczenia;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 65°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Etykietowanie racków

Racki otwarte powinny odznaczać się unikalną i jednoznaczną numeracją. Numery powinny zostać umieszczone na górze szafy w części środkowej.

Przykład numeru szafy

GPD01

Do etykietowania szaf i racków należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety powinna zostać dobrana w taki sposób aby oznaczenie było dobrze widoczne z odległości min. 1,5m;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;
- etykieta samoprzylepna;
- wytrzymałość temperaturowa w przedziale od -40°C do 90°C;
- odporność UV do min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

Powyższe opisy etykiet należy traktować jako przykład a ostateczna wersja musi być ustalona z Użytkownikiem

5.6 Obowiązki instalatora

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma potwierdzić, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

W celu weryfikacji aktualnego statusu certyfikowanego instalatora Producent oferowanego systemu musi udostępniać informację o aktualnym stanie aktywnych certyfikowanych instalatorów na swojej stronie internetowej lub pisemnie na życzenie Inwestora.

Wykonawca ma posiadać na dzień składania oferty status aktywnego certyfikowanego instalatora oraz zatrudniać przynajmniej 2-óch pracowników przeszkolonych w zakresie instalacji, pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń wg. programu szkoleń Producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne wraz z szafami, kioskiem, organizerami kabli, zarządzalnymi listwami zasilającymi oraz monitoringiem środowiska w punktach dystrybucyjnych oraz serwerowni składające się na system infrastruktury sieciowej muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

5.7 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

- System okablowania strukturalnego należy zaprojektować w oparciu o elementy jednego producenta;
- Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizerami oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych – listwy PDU wraz z oprogramowaniem do zarządzania listwami PDU oraz sensorami do monitorowania środowiska;
- Rozmieszczenie stanowisk roboczych należy uzgodnić na podstawie ustaleń z Użytkownikiem dla najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie projektowania;
- Główny Punkty Dystrybucyjny GPD należy zlokalizować w pomieszczeniu technicznym 1.05 na I piętrze;
- Należy zrealizować połączenie z przyłączem zewnętrznym w oparciu o kabel światłowodowy jednomodowy OS2 2x12włókien;
- Okablowanie poziome LAN należy zakończyć w stelażu rack GPD zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym 1.05 według schematów załączonych do projektu;
- Wszelkie połączenia światłowodowe należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych z wykorzystaniem złącz typu:
 - LC/PC
- Montaż gniazd okablowania poziomego PEL i PL ma być realizowany według dołączonych schematów oraz rzutów przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytyami w standardzie montażowym 45x45, oraz kaset podłogowych;
 - U/UTP
- Okablowanie miedziane ma być realizowane poprzez moduły gniazd RJ45 o wydajności:
 - Niekierowane kat.6A
- Należy zastosować panele krosowe typu:
 - 24 porty, 1U, modularne:
 - Wersja prosta,
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. Intertek, ETL, GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1;
- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;
- Połączenia miedziane przeznaczone do kamer CCTV należy zakończyć wtykami RJ45;
- Wszystkie miedziane kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;
- W szafie rack mają być zastosowane wieszaki poziome i pionowe ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;
- Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać aktualne certyfikaty ISO9001 i ISO14001;

5.8 Środowisko

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁L₁C₁E₁ zgodnie z PN-EN 50173-1.

5.9 Prowadzenie i organizacja kabli

Prowadzenie okablowania

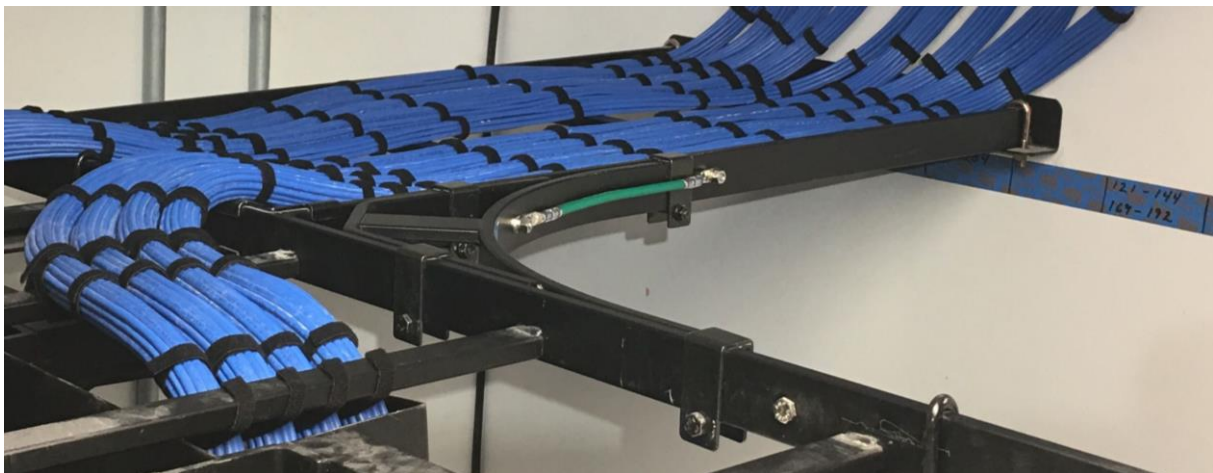
Okablowanie w budynku ma zostać rozprowadzone:

- na głównych ciągach komunikacyjnych w korytach instalacyjnych umieszczonych pod sufitem – należy zabezpieczyć przynajmniej 30% rezerwy na rozbudowę okablowania w przyszłości;
- naściennymi kanałami instalacyjnymi, do których mają zostać wbudowane gniazda;
- korytami instalacyjnymi w przestrzeni pod podłogą techniczną;
- rurkami peszel do gniazd podtynkowych,

Kable miedziane wchodzące do punktu dystrybucyjnego należy organizować w wiązki po max.24 sztuki od punktu wejścia do pomieszczenia aż do panela krosowego w szafie. Przygotowane wiązki przewodów należy przy pomocy specjalnych grzebieni precyzyjnie czesać, spinać tylko opaskami rzepowymi (*nylonowe opaski zaciskowe w przestrzeni punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni są zabronione*) i układać pod podłogą techniczną lub w korytach kablowych nad szafami zachowując odpowiednie promienie gięcia oraz najwyższą estetykę wykonania. Opaski rzepowe należy stosować min. co 50cm na odcinkach prostych oraz min. co 25cm na wszelkich łukach i zakrętach.

UWAGA:

Wiązki kablowe które nie będą wykonane w należyty sposób nie zostaną zakwalifikowane jako należyte wykonanie.



Separacja okablowania

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Wartość separacji kabli logicznych od elektrycznych należy obliczyć zgodnie z normą **PN-EN 50174-2:2018-08**

Piony kablowe

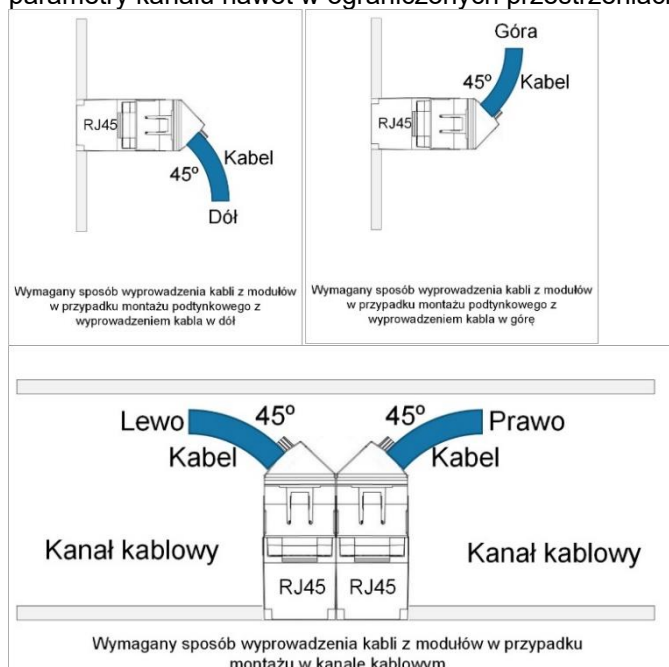
Trasy kablowe pionowe mają być zbudowane z drabinek kablowych w wydzielonych szachtach dla instalacji teleinformatycznych. Na każdej kondygnacji należy zainstalować drzwiczki rewizyjne przy szachcie kablowym przy podłodze i suficie. Miejsca przejścia przez stropy są zaznaczone na rzutach.

5.10 Okablowanie miedziane

Punkt logiczny (PL)

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL) lub wtykami RJ45. Gniazda w zestawach PL występują w różnej ilości i konfiguracji w zależności od lokalizacji i przeznaczenia.

Zestawy gniazd PL mają być zgodne ze standardem uchwyty osprzętu elektroinstalacyjnego typu M45 (45x45mm). Należy zastosować płyty czołowe skośne. Rodzaj płyty czołowej (skośna) należy tak dobrać, aby płyta czołowa nie powodowała nadmiernego promienia gięcia kabla po zatrzaśnięciu w ramce. Należy stosować także odpowiednie głębokie puszkę podtynkowe lub kanały kablowe, aby pozostawić odpowiedni zapas przestrzeni dla kabla i modułu po zatrzaśnięciu w ramce. Dodatkowo należy stosować moduły gniazd, które pozwalają wyprowadzić kabel pod kątem 45° w górę, dół, lewo lub w prawo w zależności od kierunku, z którego kabel wchodzi do PL – patrz rysunki poniżej. Taki sposób wyprowadzenia kabli z modułów gwarantuje optymalny promień gięcia kabli oraz poprawne parametry kanału nawet w ograniczonych przestrzeniach.



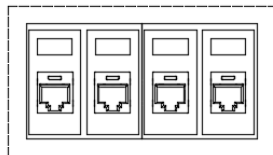
Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęć na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie projektowania;

Do PL i PEL doprowadzić odpowiednią ilość kabli symetrycznych 4-parowych. Kable należy zakończyć gniazdami RJ45 lub wtykami RJ45 w zależności od przeznaczenia konkretnego kanału transmisyjnego.

Konfiguracja Punktu Logicznego (PL1) – LAN

Do punktu logicznego PL1 doprowadzić 4 kable U/UTP kat.6_A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na modułach nieekranowanych RJ45 kat.6_A. Montaż punktów należy przeprowadzić w kasetach podłogowych.

4xkabel U/UTP kat.6A

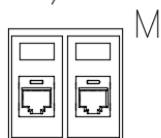


4xRJ45 kat.6A

Konfiguracja Punktu Logicznego (PL2) - LAN

Do punktu logicznego PL2 doprowadzić 2 kable U/UTP kat.6A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na modułach nieekranowanych RJ45 kat.6A. Montaż punktów należy przeprowadzić na stelażach stołów warsztatowych.

2xkabel U/UTP kat.6A

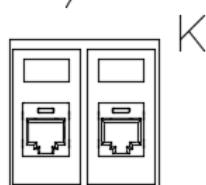


2xRJ45 kat.6A

Konfiguracja Punktu Logicznego (PL3) - LAN

Do punktu logicznego PL3 doprowadzić 2 kable U/UTP kat.6A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na modułach nieekranowanych RJ45 kat.6A. Gniazda mają zostać wbudowane w kanały instalacyjne.

2xkabel U/UTP kat.6A

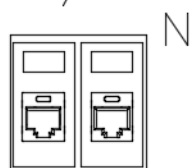


2xRJ45 kat.6A

Konfiguracja Punktu Logicznego (PL4) - LAN

Do punktu logicznego PL4 doprowadzić 2 kable U/UTP kat.6A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na modułach nieekranowanych RJ45 kat.6A. Montaż punktów należy przeprowadzić w puszkach natynkowych.

2xkabel U/UTP kat.6A

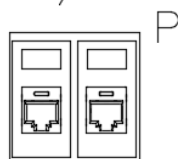


2xRJ45 kat.6A

Konfiguracja Punktu Logicznego (PL5) - LAN

Do punktu logicznego PL5 doprowadzić 2 kable U/UTP kat.6A które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na module nieekranowanych RJ45 kat.6A. Montaż punktów należy przeprowadzić w puszkach podtynkowych.

2x kabel U/UTP kat.6A

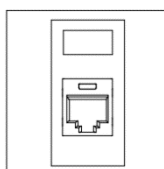


2x RJ45 kat.6A

Konfiguracja Punktu Logicznego (PL6) – WiFi, AV

Do punktu logicznego PL6 doprowadzić 1 kabel U/UTP kat.6A który należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na module nieekranowanych RJ45 kat.6A. Punkty te są przeznaczone do podłączenia rzutników multimedialnych oraz Access Point-ów. Montaż punktów należy przeprowadzić przy suficie.

1x kabel U/UTP kat.6A



1x RJ45 kat.6A

Dokładna konfiguracja Punktów PEL oraz PL wraz z ich lokalizacją została pokazana na Schemacie ideowym oraz podkładach dołączonych do dokumentacji. Niektóre Punkty mają być montowane wraz z gniazdami zasilającymi 230V umieszczonymi obok gniazd logicznych, według zamieszczonych podkładów pięter. Wszystkie ewentualne zmiany lokalizacji punktów PEL, PL należy ustalić z użytkownikiem.

6 Okablowanie strukturalne - wymagania szczegółowe

6.1 System miedziany

Wymagania dla kabli symetrycznych U/UTP kat.6A

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,7mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23 AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

W związku z potrzebą zapewnienia jak najlepszych parametrów dla szybkich aplikacji 1G/10G i uzyskania najwyższej odporności przed zakłóceniami przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów tras kablowych oraz podwyższeniu komfortu instalacji systemu należy zastosować kable nieekranowane kategorii 6A. Dla zapewnienia jak najlepszych parametrów Alien Crosstalk wszystkie 4 pary w kablu muszą być owinięte cienką metalową folią, która jest poprzerywana w sposób przypadkowy (brak ciągłości) co dodatkowo zapewnia doskonałe parametry EMC i EMI. Takie rozwiązanie nie wymaga wykonywania uziemień jak w przypadku systemów ekranowanych co eliminuje dodatkową możliwość powstawania przepływu prądu na skutek różnicy potencjałów pomiędzy punktami uziemienia.

Minimalne wymagania dla kabla miedzianego U/UTP kategoria 6A;

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 6,7mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;

- Euroklasa – B2ca-s1a,d1,a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Temperatura pracy: -20°C do +75°C;
- Temperatura podczas instalacji: 0°C do +60°C;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, ANSI/TIA-568.2-D, IEEE 802.3an, IEC 61156-5;
- Zgodność z IEC 60332-3-22, 60754-2, 61034-2; EN 50575;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale do 100m dla ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA;
- Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 650MHz;
- Oznakowanie metryczne kabla malejąco – łatwa identyfikacja pozostałej ilości kabla na szpule ma skracać czas podczas instalacji;
-

Testy mechaniczne	
Wytrzymałość na zerwanie	>400N
Minimalny promień gięcia	4 x średnica kabla
Testy elektryczne	
Rezystancja DC	<9,38Ω na 100m
Rezystancja niezrównoważenia DC	<5%
Pojemność wzajemna	<5,6nF na 100m przy 1kHz
Asymetria pojemności	<330pF na 100m przy 1kHz
Impedancja charakterystyczna	100Ω +/-15% do 100MHz
NVP	65%
Maksymalne napięcie robocze	80V

Wymagania dla modułów gniazd UTP RJ45 kat.6A

W opisane płyty czołowe należy zamontować nieekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 kat. 6A. Moduł gniazda RJ45 ma posiadać konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej. Obudowa (zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość. Konstrukcja modułu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568 A lub B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują gniazdo (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – **tym samym nie dopuszcza się modułów gniazd, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.**

Dla zapewnienia w kanale transmisyjnym odpowiednich parametrów dla przesyłu szybkich aplikacji takich jak 1G/10G oraz pełne wsparcie dla najnowszych wymagań PoE należy zastosować moduły nieekranowane RJ45 kategorii 6A wysokiej klasy.

Minimalne wymagania dla nieekranowanych modułów gniazd RJ45:

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, ANSI/TIA-568.2-D, IEEE 802.3an;
- Pozytywne parametry w zakresie częstotliwości do min. 650MHz;
- Wymagany certyfikat na kanał transmisyjny w konfiguracji 4-złączowej do 100m;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt (typ 3 i 4) dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie dla PoH (Power over HDBaseT do 100W);
- Gniazda muszą być zgodne z wymaganiami metod badawczych określonych w normach IEC 60512-9-3 i IEC 60512-99-001 w celu zapewnienia, że w przypadku wystąpienia łuku elektrycznego nie uszkodzi to krytycznego punktu styku wtyku i gniazda – wymagany certyfikat niezależnego laboratorium;
- Temperatura pracy: -10°C do +65°C;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096A; IEC 60603-7, RoHS;
- Styki gniazda muszą być pokryte min. 50 µcal złota dla najwyższej wydajności;

- Producent oferowanych modułów ma mieć dostępne w ofercie moduły przynajmniej w 16-stu kolorach do wyboru (preferowane kolory: czarny, niebieski, zielony, czerwony, żółty, fioletowy, pomarańczowy, fioletowy);
- Od strony paneli krosowych należy stosować moduły z automatyczną sprężynową zintegrowaną klapką przeciw kurzową zapewniającą ochronę min. IP40;
- Każdy moduł ma być przetestowany w 100% przez producenta w celu zapewnienia wydajności NEXT i RL a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym;
- Konstrukcja modułów musi umożliwiać upakowanie do 48 portów w panelu 1U;
- Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu;
- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu;
- Możliwość terminowania 4 par w tym samym momencie;
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać wyprowadzenie kabla pod kątem 45° z tyłu modułu w zależności od potrzeby w lewo, prawo, do góry i w dół;
- Dopuszczalna grubość akceptowanego przewodnika to 22-26AWG w wykonaniu drut i linka;
- Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A i T568B;

Wymagane parametry mechaniczne

Rodzaj testu	Metoda badania	Pomiar	Wynik testów
Siła normalna	-	Obciążenie (gramy)	>100
Trwałość	IEC 512-6a	Rezystancja obwodu (mΩ)	<20
Podłączanie / Odłączanie	IEC 512-6b	Siła podłączenia (N)	<20
		Siła rozłączenia (N)	<20
Cykle terminacyjne	IEC 352	Ilość cykli	>20
Cykle połączeniowe	IEC 60603-7	Liczba możliwych podłączeń wtyków	>2500
Wibracje	IEC 512-6d	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Wstrząsy	IEC 512-6c	Zakłócenia kontaktowe (mikrosekundy)	<5
Testy elektryczne		Pomiar	Rezultat
Niski poziom rezystancji obwodu	IEC 512-2a	Rezystancja (mΩ)	<20
Napięcie przebicia dielektryka	IEC 512-4a	1000VAC, 1 minuta	Przeszły
Rezystancja izolacji	IEC 512-3a	Rezystancja (MΩ)	>500
Odporność na korozję w wyniku przepływu gazów mieszanych	IEC 512-11g	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Żywotność w wysokich temperaturach	IEC 512-9b	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Wilgotność	IEC 512-11c	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Szok termiczny	IEC 512-11d	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Sekwencja klimatyczna	IEC 512-11a	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40

Wymagania dla wtyków UTP RJ45 kat.6A (MPTL)

Dla podłączenia urządzeń peryferyjnych takich jak kamery CCTV dopuszcza się zakończenie kabla symetrycznego bezpośrednio wtykiem RJ45 kat.6A. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie zgodnie z normą EN 50173-6. Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.

Dla zapewnienia w kanale transmisyjnym odpowiednich parametrów dla przesyłu szybkich aplikacji oraz pełne wsparcie dla najnowszych wymagań PoE należy zastosować wtyki RJ45 kategorii 6A wysokiej klasy.

Tabela 5. Wymagania dla wtyków RJ45

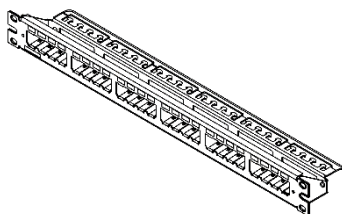
Zgodność kabla	Kompatybilny z poziomym przewodem miedzianym U/UTP
Średnica zewnętrzna kabla	6,6 mm – 8,0 mm
Średnica przewodu	1,02 mm – 1,22 mm
Ilość cykli połączeniowych	min. 2500
Temperatura pracy	-40°C do +70°C
Styki	Brąz fosforowany
Typ złącza	RJ45
Schemat okablowania	T568A lub T568B
Zgodność z RoHS	Tak

Wymagania dla paneli krosowych w wersji prostej

Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 24 portów.

Minimalne wymagania dla panelu krosowego 24 porty:

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta, 19”;
- Możliwość numeracji każdego portu u góry panelu;
- Miejsca na opisy portów na górze panelu;
- Maksymalne upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;
- Panel krosowy musi umożliwiać także montaż interfejsów multimedialnych na życzenie klienta;
- Panel krosowy musi posiadać z tyłu zintegrowaną półkę dla mocowania i podtrzymywania kabli wraz z możliwością przypięcia pojedynczych kabli opaskami
- Wszystkie porty panelu krosowego muszą mieć automatyczny kontakt z ekranem modułów RJ45;
- Panel musi posiadać wbudowany port dla podłączenia uziemiania;
- Wszelkie porty panelu krosowego, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.



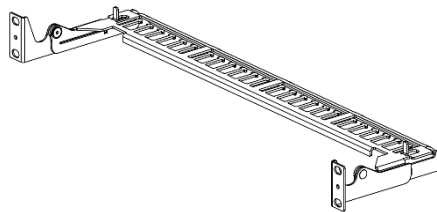
Widok panelu krosowego 24-porty, 1U

Uwaga:

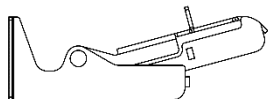
Panele mają być wyposażone w moduły gniazd tego samego typu co w gniazdach dostępowych Użytkownika (PL) ale dodatkowo wyposażone w zaślepkę przeciw kurzową.

Półka podtrzymująca kable do paneli krosowych

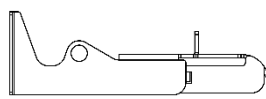
Panele krosowe muszą zostać wyposażone z tyłu w panel odciążający, który redukuje napięcia kabli oraz umożliwia sprawna organizację kabli wchodzących od tyłu. Półka musi umożliwiać także swobodny dostęp do kabli i modułów od tyłu dla paneli zamontowanych poniżej i powyżej danej jednostki poprzez funkcję odchylania góra/dół.



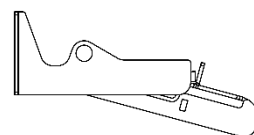
Widok panelu odciążającego, 1U



Półka w stanie podniesionym



= Półka w stanie normalnym



Półka w stanie opuszczonym

Wymagania dla kabli krosowych miedzianych U/UTP kat.6_A, 24AWG do gniazd końcowych

Minimalne wymagania dla kabli krosowych:

- Kable krosowe mają być wykonane z linki nieekranowanej U/UTP kategorii 6_A 24AWG;
- Wymagana maksymalna średnica linki to 6,4 mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego PVC;
- Zgodność z ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801 Klasa E_A, IEC 60603-7, ROHS, deklaracja zgodności CE;
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096-A;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at oraz 802.3bt typ 3 i typ 4;
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Temperatura pracy: -10°C do 60°C
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i przetestowane na mapę połączeń oraz NEXT i RL;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą być dostępne w min.8 kolorach;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.5m do 40m;

Wymagania dla kabli krosowych miedzianych U/UTP kat.6_A, 28AWG do krosowania w stelażu rack

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o zmniejszonym przekroju 28AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

Minimalne wymagania dla kabli krosowych:

- Kable krosowe mają być wykonane z drutu nieekranowanego U/UTP kategorii 6_A 28AWG;

- Wymagana maksymalna średnica zewnętrzna to 4,7mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH;
- Zgodność z ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801 Klasa EA, IEC 60603-7, ROHS, deklaracja zgodności CE;
- Obudowa wtyku RJ45 – poliwęglan zgodny z UL94V-0
- Piny wtyków wykonane z pozłacanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096-A;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at (48 kabli w wiązce) oraz 802.3bt typ 3 i typ 4 (24 kable w wiązce);
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Temperatura pracy: -10°C do 75°C
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i przetestowane na mapę połączeń oraz NEXT i RL;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w min.8 kolorach;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

6.2 System światłowodowy

Kable światłowodowe uniwersalne jednomodowe OS2

Okablowanie światłowodowe do przyłącza zewnętrznego ma zapewnić kanały transmisyjne o dużej przepływności bitowej. Dobór nośników ma zapewnić minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych oraz zapewnienia maksymalnej uniwersalności w uruchamianiu różnorodnych protokołów transmisyjnych.

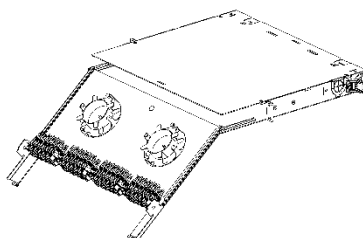
Minimalne wymagania dla kabli OS2

Parametr	Rodzaj kabla
	12J
powłoka zewnętrzna kabla – LSZH/LSHF-FR/FRNC	Tak
konstrukcja luźnej tuby z żelem	Tak
rdzeń ma być zabezpieczony przed wnikaniem wody za pomocą pęczniącej taśmy	Tak
włókna w buforze	250um
maksymalna średnica zewnętrzna kabla	7,5mm
minimalny promień gięcia podczas instalacji	100mm
minimalny promień gięcia długoterminowy	60mm
wszystkie włókna w kablu dla łatwej identyfikacji mają mieć inny kolor	Tak
Wytrzymałość na rozciąganie (długoterminowe)	700N
Wytrzymałość na rozciąganie (podczas instalacji)	1500N
Wytrzymałość na ściskanie	2000N/1000nm
Temperatura pracy	-30°C do 70°C
Temperatura instalacji	-15°C do 40°C
Temperatura przechowywania i transportu	-40°C do 60°C

1310nm	0.75dB/km
1550nm	0.75dB/km
Euroklasa	Eca
ISO 11801	Tak
EN 60794-2-20	Tak
IEC 60794-2-20	Tak
EN 50173	Tak
EN 50290-2-27	Tak
IEC 60332-1-2	Tak
IEC 60794-2	Tak
IEC 61034	Tak

Obudowa światłowodowa

Obudowy światłowodowe muszą mieć konstrukcję pozwalającą na ochronę, organizację oraz zarządzanie kablami światłowodowymi, spawami, pigtailami, adapterami oraz kablami krosowymi.



Widok obudowy światłowodowej 1U

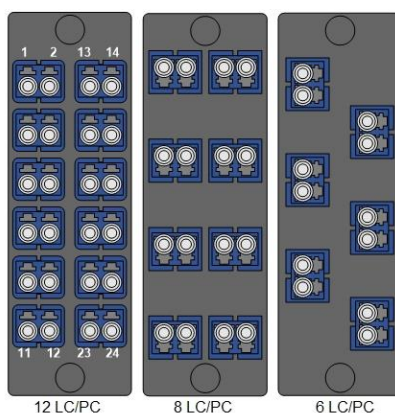
Minimalne wymagania dla obudowy światłowodowej:

- Musi umożliwiać montaż kaset światłowodowych z adapterami ST, SC, LC, MTRJ, E2000, MPO;
- Musi umożliwiać montaż preterminowanych kaset MPO/LC w różnych konfiguracjach;
- Montaż i demontaż kaset w panelu musi odbywać się bez narzędziowo;
- Obudowa światłowodowa musi umożliwiać także montaż interfejsów RJ45 i multimedialnych na życzenie klienta;
- Obudowa musi mieć wysuwaną szufladę ułatwiającą prace instalacyjne;
- Od tyłu obudowa ma posiadać:
 - po każdej stronie do wyboru po 2 wejścia kabli światłowodowych fabrycznie zaślepionych;
 - po każdej stronie możliwość montażu po 2 elementy odciążające (likwidujące naprężenie kabli przy wejściu do obudowy);
 - dla portów wejścia kabli zaślepki z możliwością dostosowania ich do średnicy wprowadzanego kabla światłowodowego;
- Obudowa 1U/19" musi obsłużyć do 4 kaset i 96 włókien dla adapterów LC;
- Obudowa 2U/19" musi obsłużyć do 8 kaset i 192 włókien dla adapterów LC;
- Obudowa 4U/19" musi obsłużyć do 12 kaset i 288 włókien dla adapterów LC;
- Od frontu obudowa musi mieć dodatkowy dystans zabezpieczający przed dostępem do kabli światłowodowych oraz adapterów wraz z uchylną przezroczystą osłoną zamykaną na zamek z możliwością umieszczenia opisów; osłona musi być demontowalna, aby nie przeszkadzała podczas instalacji;
- Od tyłu obudowa musi zostać wyposażona w uchylną osłonę zamykaną na zamek posiadającą pola opisowe; osłona musi być demontowalna, aby nie przeszkadzała podczas instalacji;
- Od frontu obudowa światłowodowa po obu stronach racka musi mieć zamontowane specjalne klipsy sterujące promieniem gięcia oraz uniemożliwiające uszkodzenie kabli krosowych;

- Obudowa 4U musi posiadać w przedniej części poniżej kaset z adapterami min. 8 elementów prowadzących oraz sterujących promieniem gięcia oraz oddzielających poszczególne wiązki kabli krosowych;
 - Obudowa światłowodowa ma być fabrycznie wyposażona w dwie demontowalne szpule organizujące zapas włókien światłowodowych wewnątrz obudowy;
 - Obudowa światłowodowa ma być fabrycznie wyposażona w elementy organizujące przebieg kabla wewnątrz obudowy;
 - Obudowa 1U ma umożliwiać wewnątrz montaż do 4 tacek na 24 spawy światłowodowe;
 - Obudowa 2U ma umożliwiać wewnątrz montaż do 8 tacek na 24 spawy światłowodowe;
 - Obudowa 4U ma umożliwiać wewnątrz montaż do 12 tacek na 24 spawy światłowodowe;
- Wszelkie wolne sloty obudowy światłowodowej, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

Wymagania dla kaset światłowodowych

Kasety światłowodowe w zależności od potrzeby należy montować w obudowach światłowodowych – należy dokładną lokalizację kaset w obudowach światłowodowych odzwierciedlić na elewacjach szaf teleinformatycznych.



Widok przykładowych kaset światłowodowych z adapterami

Minimalne wymagania dla kaset światłowodowych

- Kasety mają być wyposażona w 6, 8 lub 12 dwupunktowych adapterów LC/PC w zależności od obsługiwanych połączeń;
- Adaptery mają być zgodne z TIA/EIA-568-C.3, TIA/EIA-604 FOCIS-10;
- Adaptery muszą być odpowiednio dobrane kolorystycznie:
 - o dla włókien OM1-OM2 – kolor kremowy;
 - o dla włókien OM3-OM4 – kolor aqua;
 - o dla włókien OM5 – kolor limonkowy;
 - o dla włókien OS1-OS2 – kolor niebieski dla wersji złącz PC
 - o dla włókien OS1-OS2 – kolor zielony dla wersji złącz APC
- Kaseeta musi być kompatybilna z obudową światłowodową;
- Montaż oraz demontaż kasety nie może wymagać dodatkowych narzędzi;

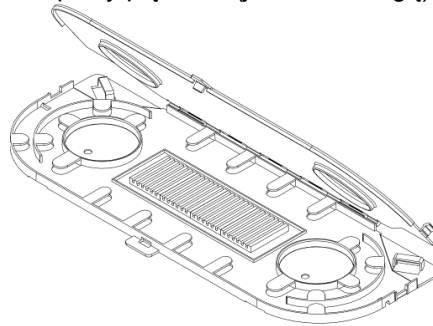
Dodatkowo w ofercie producenta muszą znaleźć się kasety:

- z adapterami ST, SC, LC, MTRJ, E2000, MPO
- obsługujące do 24 włókien na 1 kasetę dla złącz LC;

Wymagania dla tac na spawy światłowodowe

- taca ma obsługiwać do 24 spawów;
- możliwość instalacji osłonek spawów 60mm i 45mm;
- taca ma mieć konstrukcję bez ostrych narożników i krawędzi;
- taca ma mieć zintegrowane elementy do układania zapasu włókien światłowodowych dbając o zachowanie odpowiednich promieni gięcia;
- taca musi posiadać uchwyty zabezpieczające przed wypadaniem włókien z tacy;

- taca musi być wyposażona w zamykaną przezroczystą osłonę, na zawiasach która chroni włókna i spawy światłowodowe;
- możliwość instalacji tac na spawy piętrowo (jedna na drugą);



Widok tacy na spawy światłowodowe

Wymagania dla pigtaili światłowodowych OS2 LC/PC

Światłowodowe pigtaile LC muszą spełniać wszystkie poniższe wymagania:

- osłona zewnętrzna – LSZH;
- kolor osłony: żółty
- średnica zewnętrzna – 900um

Parametry środowiskowe

- Temperatura pracy: 0°C do 60°C
- Temperatura przechowywania i transportu: -40°C do 70°C

Parametry optyczne IL : max. 0,35dB

Parametry optyczne RL: min. 55dB

Trwałość złączy

- Min. 500 cykli połączeniowych;

Normalizacja

- ISO/IEC 11801, TIA/EIA-568-C.3, TIA-604-3 (FOCIS-3), TIA-604-10 (FOCIS-10), IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC, 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, RoHS

Wymagania dla kabli krosowych światłowodowych OS2 LC/PC

Światłowodowe kable krosowe LC/PC duplex muszą spełniać poniższe wymagania:

- osłona zewnętrzna – LSZH;
- kolor osłony: aqua
- rodzaj kabla: pojedyncza okrągła osłona z 2-oma włóknami światłowodowymi;
- średnica zewnętrzna – 2mm
- długość kabli krosowych co 1m w zakresie od 1m do 50m;
- minimalny promień gięcia kabla długoterminowo: 40mm
- minimalny promień gięcia kabla krótkoterminowo: 20mm
- konstrukcja złącza LC duplex wraz z osłoną złącza musi umożliwiać łatwe odłączenie złącza LC od adaptera LC poprzez pociągnięcie za osłonę złącza (boota); takie rozwiązanie jest bardzo przydatne przy dużym zagęszczeniu portów LC z racji na małe gabaryty tego złącza i trudny dostęp; rozwiązanie takie nie może powodować uszkodzenia złącza ani kabla światłowodowego;
- konstrukcja złącza LC duplex wraz z osłoną złącza musi umożliwiać łatwą zmianę polaryzacji złącza poprzez zdjęcie i odwrócenie obudowy złącza;

Parametry środowiskowe

- Temperatura pracy: -10°C do 60°C
- Temperatura przechowywania i transportu: -40°C do 70°C

Parametry optyczne IL: max. 0,25dB

Parametry optyczne RL: min. 55dB

Trwałość złączy

- Min. 500 cykli połączeniowych;

Normalizacja

- ISO/IEC 11801, TIA/EIA-568-D.3, TIA-604-10 (FOCIS-10), RoHS

6.3 Punkt dystrybucji okablowania strukturalnego - GPD

W stelażu rack (GPD) będzie instalowany osprzęt połączeniowy pasywny oraz sprzęt aktywny w różnych konfiguracjach.

- W projekcie zaplanowano mieszane wyposażenie czyli elementy pasywne, switche oraz serwery i inne urządzenia. Dla takiego wyposażenia wybrano rack o konstrukcji uniwersalnej dostosowanej do obsługi tego typu wyposażenia; rack taki zapewnia sprawne zarządzanie dużą ilością połączeń zarówno od strony kabli przychodzących jak i patchcordów, dobry przepływ powietrza dla chłodzonych urządzeń oraz dostęp do zasilania które nie koliduje z okablowaniem logicznym. Zastosowano otwartą konstrukcję racka z kanałami bocznymi do zarządzania okablowaniem.

Stelaż Rack oraz wszelkie akcesoria do niego (organizery, zaślepki, listwy zasilające PDU) muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co okablowanie strukturalne.

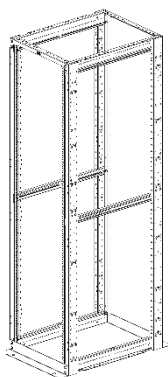
Wymagania dla Racka 4-słupowego

Otwarty stelaż Rack 19" wyposażony w ramę 4-słupową, musi spełniać standard EIA/ECA-310-E oraz mieć następujące wymiary:

- 42U; 2006x591x762mm (WxSxG)

Stelaż musi spełniać poniższe wymagania i funkcjonalności:

- umożliwiać regulację szyn montażowych tylnych i przednich;
- obciążenie statyczne min. 1134kg;
- szyny montażowe muszą posiadać oznaczenie każdego U oraz umożliwiać montaż w taki sposób aby numeracja zaczynała się od góry lub od dołu racka;
- przednie i tylne słupy montażowe stelaża muszą umożliwiać montaż pionowych prowadnic kabli (patrz pionowych menedżerów kabli);
- maksymalnie 2 punkty uziemienia;
- przednie i tylne słupy montażowe stelaża muszą umożliwiać montaż akcesoriów takich jak:
 - pionowe i poziome listwy zasilające PDU;
 - elementy organizacyjne dla zapasu kabli krosowych;
 - adaptory do montażu elementów 0U;
 - dukty termiczne umożliwiające doprowadzenie chłodnego powietrza do urządzeń z przepływem bocznym;
 - pionowe panele zaślepiające;
- umożliwiać montaż opcjonalnych kółek montowanych do podstawy stelaża;



Widok stelaża 4-słupowego z regulowaną głębokością

6.4 Organizacja kabli

Pionowy menedżer kabli – do stelaży Rack

Pionowy menedżer kabli musi:

- być wykonany z metalowego szkieletu;
- być wyposażony w palce do prowadzenia kabli krosowych, które są umieszczone na wysokości każdego U stelaża Rack;

- palce muszą być wykonane z wyprofilowanego tworzywa sztucznego i zapewniać odpowiednią kontrolę promienia gięcia dla kabli krosowych na całej długości;
- szkielet menadżera musi mieć otwory przelotowe do okablowania w kierunku przód/tył, z opcją zaślepienia;
- mieć metalowe, uchylne, otwierane drzwi, które można otworzyć w prawo lub w lewo z mechanizmem „Dociśnij i Zamknij”;
- drzwi muszą być zintegrowane z menadżerem kabli bez konieczności dodatkowego montażu;
- menadżer musi współpracować z plastikowymi szpulami do zarządzania zapasem kabli, które można dowolnie zmieniać w razie potrzeby;
- umożliwiać obsługę całego okablowania w stojaku bez pomocy poziomych menadżerów kabli;
- umożliwiać instalacje w swojej przestrzeni paneli krosowych w pionie:
 - min. 6U;
 - min. 9U;
 - min. 12U;
 - min. 15U;

Należy zastosować menadżery pionowe o następujących parametrach:

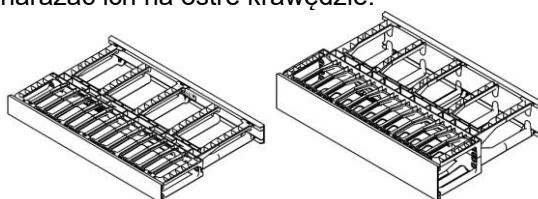
Wysokość	Wysokość (mm)	Szerokość (mm)	Głębokość (mm)	Rodzaj	Ilość drzwi	Pion 19"- ilość U
42U	2003	305	305	jednostronny	1	0

Wymagana minimalna pojemność kabli krosowych w menadżerach pionowych

Szerokość	Zalecane wypełnienie kablami (30%)								Maksymalne wypełnienie kablami (50%)							
	Przód menadżera								Tył menadżera							
	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)
305	1126	1876	509	849	1712	2854	697	1163	0	0	0	0	0	0	0	0

Organizery poziome dwustronne

Projektowany stelaż rack musi zostać wyposażony w organizery poziome dwustronne z pokrywami (możliwość otwarcia góra/dół) zabezpieczającymi przed wypadaniem kabli krosowych. Organizery poziome mają mieć wysokość 1U i/lub 2U i przynajmniej 13 wejść z góry i z dołu na kable krosowe. W środkowej części organizera mają znajdować się przynajmniej 2 wyloty owalne na wyprowadzenie kabli krosowych do tyłu; krawędzie wylotów muszą być zabezpieczone w taki sposób aby kable krosowe nie były narażone na ostre krawędzie. Pojemność organizera musi zostać dobrana w taki sposób aby obsłużyć projektowaną ilość i rodzaj kabli krosowych wraz z min.50% zapasem przestrzeni na przyszłość. Skrajne boczne prowadnice kablów muszą mieć kształt zapewniający odpowiedni promień gięcia kabli krosowych oraz nie narażać ich na ostre krawędzie.



Widok poziomego organizera dwustronnego 1U i 2U 19"

Wymagana minimalna pojemność kabli krosowych w menadżerach poziomych jednostronnych

Wysokość	Zalecane wypełnienie kablami (30%)								Maksymalne wypełnienie kablami (50%)							
	Przód menadżera								Tył menadżera							
	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)	Kat.6A (28AWG - 4,7mm)	Kat.6A (24AWG - 6,99mm)	Kat.6 (28AWG - 3,81mm)	Kat.6 (24AWG - 5,97mm)
2U	109	182	49	82	166	277	67	112	123	206	55	93	188	314	76	127

7 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia

tras instalacji okablowania lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozproszanie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

8 System monitoringu wizyjnego (CCTV)

8.1 Cel systemu monitoringu wizyjnego

Głównym celem systemu monitoringu wizyjnego jest zapewnienie bezpieczeństwa pracownikom oraz osobom przebywającym w budynku, nadzór i ochrona mienia oraz możliwość podejmowania niezwłocznych działań prewencyjnych w przypadku sytuacji zagrożenia w obrębie monitorowanego obiektu. Projektowany system ma na celu przeciwdziałanie przestępstwom, kradzieżom a także zapis i przechowywanie danych w celach dowodowych i udostępnienia ich uprawnionym podmiotom.

8.2 Podstawa opracowania projektu

Podstawą do opracowania projektu systemu dozoru wizyjnego CCTV są przede wszystkim wytyczne znajdujące się w stosownym Rozporządzeniu Ministra Środowiska oraz wytyczne Inwestora w zakresie zgodności z obowiązującymi normami oraz funkcjonalności i wydajności systemu.

Lista obowiązujących norm dotyczących systemu dozoru wizyjnego CCTV:

- PN-EN 50132-1:2012E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1: Transmisja wideo – Wymagania systemowe;
- PN-EN 50132-5-1:2012E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-1: Transmisja wideo – Ogólne wymagania eksploatacyjne;
- PN-EN 50132-5-2:2012E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-2: Protokoły sieciowe (IP) dotyczące transmisji wideo;
- PN-EN 50132-5-3:2013-04E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-3: Transmisja wideo – Analogowa i cyfrowa transmisja wideo;
- PN-EN 50132-7:2013-04E - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania;
- PN-EN 62676-1-1:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-1: Wymagania systemowe -- Postanowienia ogólne;
- PN-EN 62676-1-2:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 1-2: Wymagania systemowe -- Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji;
- PN-EN 62676-2-1:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 2-1: Protokoły transmisji wizji -- Wymagania ogólne;
- PN-EN 62676-2-2:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 2-2: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach HTTP i REST;
- PN-EN 62676-2-3:2014-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 2-3: Protokoły transmisji wizji -- Zastosowanie międzyoperacyjności IP oparte na usługach Web;
- PN-EN 62676-3:2015-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 3: Analogowe i cyfrowe interfejsy wizyjne;
- PN-EN 62676-3:2015-11 – Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach -Część 3: Analogowe i cyfrowe interfejsy wizyjne;
- PN-EN 62676-4:2015-06 - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania.

Norma dotycząca projektowania instalacji ochrony odgromowej:

- PN-EN 50130-4:2012 - Systemy alarmowe -- Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna -- Norma dla grupy wyrobów. Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych;
- PN-EN 62305-3:2011 – Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;

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

8.3 Architektura systemu monitoringu wizyjnego

Opis ogólny działania systemu

Za pomocą systemu monitoringu wizyjnego będzie realizowany podgląd głównych wejść, terenu zewnętrznego oraz wyznaczonych obszarów wewnątrz budynku, przy użyciu cyfrowych, megapikselowych kamer działających w oparciu o protokół TCP/IP. Strumienie wideo z kamer mają być zapisywane na dysku rejestratora sieciowego NVR (Network Video Recorder). Operatorzy systemu powinni być informowani o zdarzeniu odpowiadającym wcześniej zdefiniowanemu kryteriom – np. w oparciu o inteligentną detekcję ruchu. Zdarzenia jak i sama wizja powinny być wyświetlane na monitorach zainstalowanych w pomieszczeniu ochrony na parterze.

Obszary funkcjonalne

W budynku zaprojektowano system dozoru wizyjnego, którego składowymi są:

- Elementy końcowe: kamery IP tubowe ze zmienną ogniskową oraz kopułkowe o minimalnej rozdzielczości 2 Mpix, posiadające wbudowane promienniki podczerwieni;
- Urządzenia rejestrujące – lokalne urządzenia rejestrujące materiał wideo;
- Punkt dystrybucyjny – szafa teleinformatyczna (stelaż rack) wyposażona w elementy pasywne oraz aktywne sieci pozwalająca na komunikację (wymianę danych) pomiędzy elementami końcowymi (kamerami IP) a urządzeniem rejestrującym (rejestratorem);
- Sieć Teletechniczna wraz z wyposażeniem sieciowym – urządzenia oraz media transmisyjne pozwalające na połączenie wszystkich elementów systemu monitoringu wizyjnego.

8.4 Wymagania ogólne dotyczące systemu monitoringu wizyjnego CCTV

Zgodnie z warunkami architektury oraz wymaganiami użytkownika/inwestora w zakresie bezpieczeństwa budynku, projektuje się system dozoru CCTV działający w oparciu o protokół internetowy IP (ang. Internet Protocol), który ma spełniać następujące funkcje oraz założenia uzgodnione z użytkownikiem:

- Projektowana budowa systemu monitoringu wizyjnego CCTV ma zawierać kamery działające w oparciu o protokół internetowy IP;
- Założono rejestrację nagrań z kamer w celu rozpoznania osób, identyfikacji danych osób oraz rejestracji zdarzeń;
- Zaprojektowano system działający w oparciu o sieć TCP/IP - rejestrator sieciowy NVR (ang. Network Video Recorder);
- Okablowanie do kamer oraz rejestratora budowane jest zgodnie z normami wymienionymi w części dokumentacji projektowej dotyczącej okablowania strukturalnego, tj. w konfiguracji gwiazdy i przy rygorze, że łączy stałe nie mogą przekroczyć długości 90 m dla połączeń w oparciu o medium miedziane;
- Do każdej projektowanej kamery ma zostać doprowadzony kabel U/UTP kat. 6A zakończony wtykiem RJ45;
- Zaprojektowano jedną stację operatorską dedykowaną dla obsługi systemu dozoru wizyjnego CCTV;
- Podgląd z kamer ma być możliwy przez uprawnione osoby z poziomu dowolnej stacji roboczej lub urządzenia z dedykowaną aplikacją;
- Właściwości systemu CCTV powinny pozwalać na rozbudowę o IP lub kamery analogowe oraz na podłączenie odpowiednich rejestratorów;
- System dozoru CCTV ma zapewniać pełną międzyoperacyjność w komunikacji między wieloma urządzeniami systemu różnych producentów;
- Umożliwienie podłączenia do systemu różnych kamer pochodzących od wielu producentów, w tym obsługa tysięcy różnych modeli kamer obsługiwanych przez dedykowane oprogramowanie;
- System musi zapewniać zdalny dostęp z dowolnego miejsca oraz urządzenia korzystającego z sieci za pomocą dedykowanych, wieloplatformowych aplikacji na urządzenia mobilne (iOS, Windows, Linux, Kindle Fire);
- System ma mieć możliwość rozbudowy o rejestratory hybrydowe, tzn. podłączenie systemu CCTV analogowego wraz z systemem CCTV cyfrowym wykorzystującym protokół internetowy (IP) do transmisji obrazu oraz ma zapewniać ich płynne i szybkie działanie;
- Ponadto ma zapewnić:
 - Automatyczne wykrywanie podłączonych urządzeń systemu dozoru CCTV;
 - Grupową konfigurację oraz dodawanie kamer do systemu;

- Możliwość tworzenia konkretnych zdarzeń w systemie dozorowym CCTV oraz łączenia ich z systemem kontroli dostępu (powiązywanie zdarzeń z różnych systemów i konfiguracja alarmów);
- Możliwość rozbudowy o zaawansowany moduł analizy obrazu służący do rozpoznawania twarzy osób wchodzących i wychodzących z budynku;
- Przeszukiwanie nagranych zdarzeń ma odbywać się na podstawie szczególnych wydarzeń w celu skrócenia czasu analizy. Do tego celu system musi posiadać wbudowane mechanizmy inteligentnego przeszukiwania zdarzeń, np. wyszukiwanie ruchu w wyznaczonym przez operatora polu na obszarze widzianym przez daną kamerę;
- System dozorowy ma mieć możliwość pełnej wizualizacji na interaktywnych mapach wraz z innymi systemami bezpieczeństwa;
- Kamery wchodzące w skład systemu mają posiadać podstawowe funkcje analizy obrazu wideo, jakość obrazu w rozdzielczości co najmniej 2Mpix dla kamer tubowych oraz kopułkowych
- System musi posiadać wbudowane funkcje pozwalające na śledzenie podejrzanych osób przez operatora w czasie rzeczywistym;
- Sugeruje się szybkość zapisu na dysku rejestratora sieciowego 12 kl/s, natomiast kamery mają posiadać możliwość rejestracji obrazu z szybkością do 30 kl/s;
- System musi posiadać możliwość podłączenia kamer z zaawansowanymi funkcjami analizy obrazu wideo, m.in. wykrywanie obiektów/ludzi, wykrywanie przedmiotów pozostawionych lub zabranych z danego miejsca, rozpoznawanie kierunku poruszania się obiektów, zliczanie osób, „ociąganie” się w danym obszarze, rozpoznawanie tworzenia się tłumu oraz informowanie o długości kolejki oraz posiadać możliwość konfigurowania zdarzeń powodowanych przez alarmy przesyłane z kamer oraz łączenia ich z wyzwalaczami programowymi;

8.5 Rozwiązania szczegółowe dotyczące systemu dozoru wizyjnego

System dozoru wizyjnego będzie składał się z dedykowanych urządzeń służących do transmisji oraz zapisu nagrań w odpowiedniej rozdzielczości i szybkości, tworzących spójną oraz wydajną infrastrukturę sieciową, zapewniającą bezpieczną komunikację między wszystkimi urządzeniami składowymi.

Urządzenia wymagane do realizacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV

Rejestrator sieciowy NVR – Rejestrator obsługujący do 16 kamer IP, dedykowany do ciągłej pracy. Rejestrator należy zamontować w szafie GPD w pomieszczeniu 1.05 na I piętrze. Pamięć rejestratorów ma umożliwiać zachowanie obrazu ze wszystkich kamer przez 30 dni pracujących przez całą dobę przy maksymalnej rozdzielczości kamer oraz płynności zapisu co najmniej 12 klatek na sekundę.

Wymagania dla rejestratora sieciowego NVR

Nazwa	Rejestrator systemu dozoru wizyjnego VSS, 4 TB
Maksymalna liczba kamer IP	16 kanałów w IP
Wczytane oprogramowanie VMS	Professional
PoE	15 W (wszystkie porty jednocześnie) Maks. 30 W (pojedynczy port) 120 W (łącznie)
Typowa szybkość zapisu	Min. 60 Mb/s
System operacyjny	Ubuntu Linux 18.04
Max. Pojemność dyskowa	4 TB
Max. Liczba dysków	1 (złącze SATA III) + 3 x rez
Szybkość wyświetlania	8 x 15 FPS (1080p)
Wyjścia monitora	2x HDMI, Display Port (4k UHD/Full HD)
Karta sieciowa	2x 1 Gb/s

RAM	Min. 4 GB
CPU	Intel Atom
Zasilanie	100W/342BTU/H
USB	Min. 2 x USB 2.0, 2 x USB 3.0
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	Max. 27,5,1 x 4,4 x 22,0 cm
Waga	Max. 2,72kg
Regulacje/ zgodności	CE, FCC, UL
kompresja	H.265/H.264
minimalna bitrate	(wej.), 200Mbit (wyj.),
minimalna rozdzielczość natywna	3840x2160 (8Mpx),
wejścia/wyjścia audio	1/1 RCA
wejścia wyjścia alarmowe min	4/2
interfejs sieciowy	2x Ethernet RJ45 10/100/1000Mbps,
interfejs min	1x RS485,
obsługa min	4 dysków, złącze SATA III
zgodność ze standardem	ONVIF, RSTP
Obsługa minimum:	RAID 0,1,5
dostęp do rejestratora w systemie P2P	możliwość zdalnej konfiguracji rejestratora
Monitor	LCD 27 cali
Myszka i klawiatura	W zestawie
Zasilacz awaryjny	Akumulatorowy zasilacz awaryjny 230V, 1-fazowy do zabudowy w szafie RACK o mocy 100W dla zasilania rejestratora i kamer czas pracy 1h.

Rejestrator ma być urządzeniem specjalizowanym z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym. Dodatkowo, dla dostępu administracyjnego do rejestratora ma być możliwość ustawienia hasła o długości co najmniej 12 znaków. Rejestrator ma posiadać kodeki MJPEG, H.264, H.265. Oprogramowanie rejestratorów ma obsługiwać co najmniej 4600 różnych modeli kamer różnych producentów (oficjalne potwierdzenie przez producenta o wykonaniu testów każdej ze wspieranych kamer).

Oprogramowanie rejestratora systemu dozoru wizyjnego CCTV ma być zainstalowane na dostarczonym sprzęcie spełniającym wymagania do jego uruchomienia i prawidłowego działania.

W celu obliczenia wymaganej ilości pamięci na nagrania wykorzystano specjalistyczny kalkulator pamięci uwzględniający szereg istotnych parametrów wpływających na zużycie pamięci. W tabeli poniżej przedstawiono wyniki obliczeń przy uwzględnieniu wymienionych parametrów. Założono rodzaj zapisu nagrań w trybie ciągłym.

Obliczenia potrzebnej ilości pamięci na nagrania– zapis co najmniej 30 dni w trybie ciągłym

Opis	Liczba	Rozdzielczość	Kodek	FPS	h/dobę	Liczba dni	Przepustowość (Mbps)	Wymagana pamięć (TB)
Kamera IP Kopułkowa	3	4M	H.265	12	24	30	1,24	1,21
Kamera IP Tubowa	3	4M	H.265	12	24	30	1,24	1,21

Sumaryczna obliczona pamięć potrzebna do rejestracji wizji ze wszystkich kamer dla Sądu przez okres 30 dni wynosi 2,42 TB. Uwzględniając minimalny 20% zapas pamięci wynika że rejestrator musi posiadać minimum 4TB pamięci na przechowywanie nagrań.

Kamery IP tubowa - o rozdzielczości do 2 megapiksele ze zmienną ogniskową 2,7-13,5 mm, posiadające podstawowe funkcje analizy obrazu (strefy prywatne), funkcję dostosowania oświetlenia obrazu do zmieniających się warunków oświetleniowych WDR (ang. *WideDynamicRange*), oświetlacze w podczerwieni (IR, diody LED) pozwalające na widok w nocy na odległość co najmniej 30 m, ochronę IP67 oraz możliwość zasilania przez PoE lub z zewnętrznego zasilacza 12V DC. Zaprojektowane kamery tubowe rozmieszczono na zewnątrz budynku zgodnie z dołączonymi do projektu podkładami. Kamera ma spełniać wymagania podane w tabeli poniżej.

Wymagania dla kamer zewnętrznych tubowych

Nazwa	Kamera IP zewnętrzna tubowa 2Mpx
Informacje ogólne	Matryca: 1/2,8", Sony CMOS Rodzaj kompresji: H.264 MP/BP / H.264 HP (>=720p) / H.265/HEVC MP / MJPEG Szybkość otwarcia migawki: min. zakres: 1/2~1/10 000 s Rozdzielczość: 1920x1080 (1080p) 16:9 Min. Oświetlenie: 0.08 Lux (obraz kolorowy), 0.05 Lux (obraz czarno-biały), 0 Lux (IR) Max. Liczba kl./s: 2MP @ 30 fps Strumień wideo: Podwójna transmisja strumieniowa z maksymalnie 3 równoczesnymi strumieniami
Obiektyw	Sterowanie ostrością: Zmotoryzowane, Auto Focus Apertura: F1.7 (W), F/2,8 (T) Ogniskowa: 2,7 – 13,5 mm zmienna Kąt widzenia płaszczyzna pozioma: min. zakres 35° – 100° Kąt widzenia płaszczyzna pionowa: min. zakres 20° – 34°
Funkcje kamery	Dzień/Noc: Prawdziwy obraz dzienny/nocny Promiennik IR: min. 30m True WDR: Tak min. 120 dB Strefy prywatne: min. 8 stref Liczba jednoczesnych użytkowników: min. 5 Strefy detekcji ruchu: min. 3
Parametry sieciowe	Ethernet: IEEE 802.3, 10/100 Base-T/TX, automatyczne wykrywanie, 1 x RJ45 Wspierane protokoły: TCP/IP, IPv4, IPv6, TCP, UDP, HTTP, FTP, DHCP, WS-Discovery, DNS, DDNS, RTP, TLS, Unicast, NTP, SSL, SMTP, WS-Security, IEEE 802.1x, PEAP, SSH, HTTPS, SOAP, WS-Addressing, SNMP, UPnP, RTSP, LLDP

	Protokół ONVIF: ONVIF Profil S/G/Q
Parametry fizyczne	Zasilanie: DC 12V; PoE IEEE 802.3af klasa 3 Pobór mocy: PoE – max. 9,9 W Temperatura operacyjna: min. -30°C do 60°C (-22°F do 140°F) Ochrona IP: min. IP67 Względna wilgotność: 10% do 90% (bez skraplania) Wymiary max. (szer. x głęb. x wys.): 77 mm x 84 mm x 176 mm Waga: max. 0,58 kg Obudowa: Biała RAL 9003
Regulacje	Bezpieczeństwo: UL 62368-1, IEC 62368-1, EN 62338-1, IEC 62471 Emisja: FCC CFR 47, część 15 klasa A, EN 55032 Odporność: EN 50130-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 Środowisko: RoHS, Reach, WEEE Obudowa wandaloodporna.: IK07

Kamery IP kopułkowa wewnętrzna o parametrach minimalnych

- a. przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS,
- b. praca dzień/noc -wyposażone w promiennik IR,
- c. interfejsy Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af,
- d. rozdzielczość minimum 2560 x 1440 (4Mpx),
- e. minimalnie: 20 klatek/sek.,
- f. kompresja: H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG,
- g. czułość kamery na poziomie min: 0,05lx,
- h. regulowany obiektyw,
- i. system detekcji ruchu,
- j. zgodność ze standardem ONVIF
- k. klasa szczelności obudowy min.: IP66
- l. zasilanie PoE,
- m. funkcje AWB, AGC, MIR, 2D/3D DNR, DWDR, ROI, Defog, tryb korytarzowy
- n. mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- o. funkcje inteligentnej analizy obrazu
- p. obsługa szyfrowanego protokołu HTTPS

Kamera kopułkowa zewnętrzna o parametrach minimalnych

- a. przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS
- b. praca dzień/noc -wyposażone w promiennik IR
- c. interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- d. rozdzielczość minimum 2560 x 1440 (4Mpx),
- e. minimalnie: 25klatek/sek.,
- f. kompresja: H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
- g. czułość kamery na poziomie min: 0,05lx,
- h. regulowany obiektyw,
- i. system detekcji ruchu,
- j. dla kamer zewnętrznych-dopuszczalna temperatura pracy -20C do +50C
- k. zgodność ze standardem ONVIF
- l. klasa szczelności obudowy min.: IP66, wandaloodporna (IK10)
- m. zasilanie PoE,
- n. Funkcje: AWB, AGC, BLC, HLC, MIR, 2D/3D DNR, HFR, WDR 120dB, ROI, Defog, tryb korytarzowy
- o. mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- p. funkcje inteligentnej analizy obrazu
- q. obsługa szyfrowanego protokołu HTTPS

Stacja operatorska dedykowana do obsługi systemu dozoru wizyjnego CCTV ma posiadać podzespoły spełniające wymagania do prawidłowego uruchomienia oraz działania oprogramowania klienckiego systemu CCTV oraz możliwość podłączenia co najmniej dwóch monitorów LCD rozdzielczości co najmniej Full HD przeznaczonych dla systemu CCTV. Oprogramowanie klienckie zainstalowane na stacji roboczej musi być jak najbardziej intuicyjne. Musi posiadać wbudowane narzędzia ułatwiające przeszukiwanie długich nagrań oraz predefiniowane układy dostępne dla operatora. Oprogramowanie musi również posiadać możliwość podłączenia dedykowanej klawiatury z pokrętelem oraz joystickiem.

Minimalne wymagania dla stacji operatorskiej

Procesor	min. Intel Core i3
Dysk twardy	min. 128 GB SSD
Pamięć	min. 8 GB RAM
Karta graficzna	min. Intel HD Graphics
Karta sieciowa	min. 1x1 Gbps

Montaż instalacji oraz prowadzenie okablowania przeznaczonego dla systemu monitoringu wizyjnego CCTV

System monitoringu wizyjnego CCTV wykorzystuje kable okablowania strukturalnego – nowo projektowane kable miedziane skrętkowe U/UTP kat 6A.

Montaż rejestratora sieciowego NVR

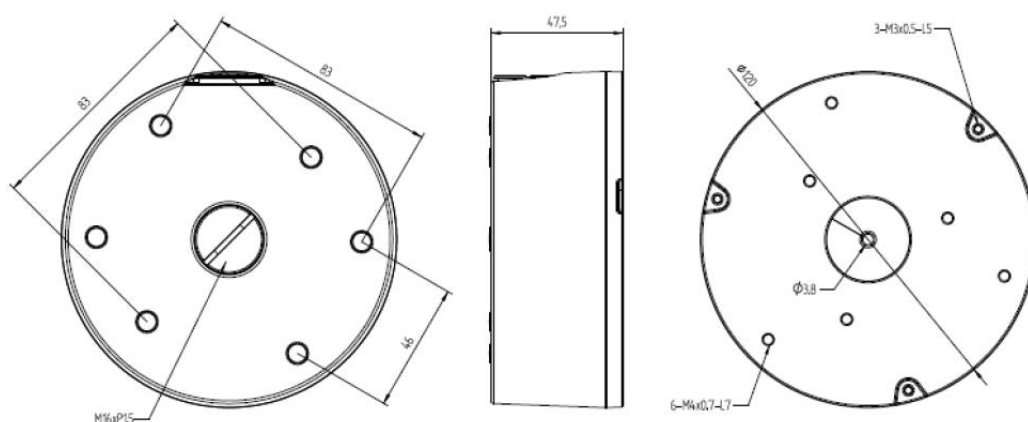
Rejestrator sieciowy NVR będzie zainstalowany w szafie serwerowej GPD na dedykowanej półce w pomieszczeniu 1.05 na I piętrze. Do rejestratora mają zostać podłączone wszystkie kamery.

Montaż urządzeń końcowych – kamer

Kamery kopułkowe wewnętrzne nie wymagają dodatkowych elementów montażowych zabezpieczających połączenie kamery z zaprojektowanym okablowaniem. Kamery należy zamontować je za pomocą odpowiednich śrub montażowych, wkręcanych w otwory znajdujące się w uchwycie montażowym wbudowanym w kamerę, bezpośrednio na ścianie lub suficie.

Kamery tubowe zewnętrzne mają zostać zainstalowane przy pomocy specjalnej hermetycznej puszkii montażowej o wymiarach $\varnothing 120 \times 47.5$ mm przedstawionej na rys poniżej, przytwierdzonej za pomocą śrub do elewacji budynku. Należy przymocować kamery do puszkii montażowej za pomocą odpowiednich śrub montażowych wkręconych w otwory znajdujące się w uchwycie montażowym wbudowanym w kamerę oraz przewidzieć otwór w ścianie o odpowiedniej średnicy umożliwiający połączenie kamery z zaprojektowanym okablowaniem – kabel U/UTP kat. 6A, wprowadzanym bezpośrednio w dedykowane miejsce przyłączeniowe w kamerze.

Do wszystkich kamer zewnętrznych przewiduje się ograniczniki przepięć o zakończeniu wtykiem RJ45/RJ45.



Puszka montażowa dla kamer tubowych zewnętrznych

Należy zwrócić szczególną uwagę na instalację ochrony odgromowej. W celu uniknięcia przeskoków iskrowych pomiędzy przewodami piorunochronnymi, a przewodzącymi instalacjami, jak również

między zewnętrznymi częściami przewodzącymi, a liniami elektrycznymi, zgodnie z PN-EN 62305-3 należy zachować odstęp separacyjny określony przez odpowiedni wzór znajdujący się w tej normie. Niewłaściwe odstępy izolacyjne punktów kamerowych od instalacji odgromowej mogą spowodować nieodwracalne uszkodzenia.

Zasilanie instalacji

Projekt systemu monitoringu wizyjnego CCTV zakłada zasilanie podstawowe wszystkich kamer IP tubowych oraz kopułkowych poprzez kabel skrętkowy U/UTP kat.6_A dzięki wykorzystaniu funkcji PoE/PoE+ dostępnych na portach przełącznika PoE lub rejestratora sieciowego.

8.6 Administracja

Sugerowana konwencja oznaczeń kamer:

KWX/Y/Z

gdzie:

- K - kamera
- W - typ kamery ("K" - kopułkowa, "T" - tubowa)
- X - rodzaj kamery ("W" - wewnętrzna, "Z" - zewnętrzna)
- Y - numer kamery
- Z - lokalizacja montażu kamer ("-1" - piwnica, "0" - parter, "1" - I piętro, "2" - II piętro)

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

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;
- Lokalizację rzeczywistego rozmieszczenia kamer wraz z udokumentowaniem adresów MAC oraz adresów IP poszczególnych kamer.

9. OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY

Wszystkie prace winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności Wykonawca winien stosować się do przedmiotowych norm:

N SEP-E-004:2004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

N SEP-E-007:2017-09 „Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień”

PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej

Ustawa - Prawo budowlane Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi” Dz. Ust. nr 151 poz. 1256 z dnia 17. września 2002 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz.U. 2006 nr 80 poz. 563

Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom V – Instalacje elektryczne

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania Dz.U. 2004 nr 249 poz. 2497

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041

Ustawa z dnia 27 lipca 2001r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw DZ.U. 2001 nr 100 poz. 1085

Wszystkie prace powinny być wykonywane przez uprawniony i fachowy personel, posiadający odpowiednie uprawnienia zgodnie z projektem, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP

10. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace winny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z “Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz. V - instalacje elektryczne” oraz przepisami bezpieczeństwa pracy.

Do budowy powinny być użyte materiały odpowiadające wymogom określonym w art. 10 ustawy z 07.07.1994r. - Prawo budowlane, w ustawie z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych, posiadać deklaracje zgodności CE i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym

warunkom. Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Samowolne wprowadzanie zmian, rodzaju zastosowanych urządzeń przez wykonawcę bez zgody Biura Projektów oraz Inwestora jest zabronione.

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie pełnej dokumentacji powykonawczej w wersji elektronicznej edytowalnej i drukowanej.

Niniejsze opracowanie rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami wykonawczymi branży:

konstrukcyjnej, architektonicznej, sanitarnej i wentylacji-klimatyzacji, słaboprądowej, ochrony pożarowej obiektu, w tym z podziałem budynku na strefy ochrony pożarowej.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW 7.1 INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU

L.P.	NAZWA ELEMENTU	Jedn.	Ilość
1	Kompletna systemowa 2-pętlowa centrala sygn. pożaru drukarką + zasilacz z akumulatorem czas pracy awaryjnej 24 godziny o parametrach wg standardu urządzeń stosowanych przez Inwestora na innych obiektach AGH.	kpl.	1
2	Multisensorowa czujka dymu + gniazdo	kpl.	44
3	Kompletny przycisk pożarowy ROP czerwony	kpl.	8
4	Kompletny moduł sterujący 1wejście/1wyjście w obudowie	kpl.	5
5	Kompletny moduł sterujący 2wejścia w obudowie	kpl.	21
6	Kompletny wskaźnik zadziałania dla czujek instalowanych nad stropem podwieszanym	kpl.	6
7	Sygnalizator akustyczno-optyczny wewnętrzny	kpl.	2
8	UTA – urządzenie transmisji alarmu do PSP	kpl.	1
9	Przewód YnTKSYekw 1x2x0,8	mb	650
10	Przewód HTKSHekw 2x2x1 PH90	mb	260
11	Przewód HTKSHekw 3x2x1 PH90	mb	25
12	rurka instalacyjna gładkościnną bezhalogenową fi 13mm wraz z łącznikami, uchwyty	mb	300
13	rurka instalacyjna karbowana bezhalogenowa fi 13,5mmwraz e łączkami, uchwyty	mb	80
14	Uchwyty złączki, łączniki, elementy montażowe	kpl.	1
15	Uruchomienie systemu, oprogramowanie centrali	kpl.	1

7.2 SYSTEM ODDYMIANIA

Lp.	Nazwa urządzenia	Jedn.	Ilość
1	Kompletna centrala oddymiania atestowana CNBOP z wbudowanym układem zasilania awaryjnego 10A	kpl.	1
2	Kompletna systemowa centrala pogodowa (czujnik wiatru i deszczu) wraz z systemem mocowania do współpracy z centralą oddymiania	kpl.	2
3	Elektrozaczep drzwiowy 12/24V	Kpl	1
4	Atestowany kompletny siłownik klapy dymowej 24V DC, dostosowany do klapy dymowej o powierzchni i konstrukcji wg projektu architektury	kpl.	1
5	Atestowany kompletny siłownik drzwiowy 24V DC dostosowany do typu dostarczonych drzwi	kpl.	2
6	Siłownik klapy dymowej 24V DC, 6A	kpl.	0
7	Atestowany przycisk awaryjnego uruchomienia instalacji oddymiania	kpl.	3
8	Siłownik drzwiowy	kpl.	2
9	Systemowy przycisk żaluzyjny przewietrzania	kpl.	2
10	Puszka instalacyjna niepalna w kolorze czerwonym wraz z kompletem zacisków do 4 mm ²	kpl.	1
11	FLAME-X 950 HDGs 3x2x0,8 PH90	mb	20
12	YnTKSYekw	mb	20
13	FLAME-X 950 HDGs 2x2,5 PH90	mb	30
14	Rura instalacyjna bezhalogenowa niskoemisyjna karbowana fi 18mm	mb	20
15	Rura instalacyjna bezhalogenowa niskoemisyjna gładka fi 18 mm	mb	20
16	Systemowe uszczelnienie przewodu wyprowadzonego na dach o średnicy do 1,5cm	kpl	30

7.3 INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Centrala sygnalizacji napadu i włamania w obudowie z zasilaczem, akumulatorami, wyposażona w moduł powiadamiania GSM oraz moduł komunikacyjny TCP/IP (pojemność 64 elementy)	kpl.	1
2	Manipulator LCD x klawiaturą dotykową	kpl.	2
3	Konfiguracja systemu	kpl.	1
4	Kontaktron drzwiowy	szt.	12
5	Kontaktron bramowy	szt.	3
6	Sygnalizator wew. -akust. ścienny	kpl.	2
7	Sygnalizator zew. opt.-akust. IP66, Klasa "C"	szt.	1
8	Skrętka kat.6A LSZH	mb	30
9	Przewód typu YLgY 2x1,5	mb	100
10	Rura instalacyjna bezhalogenowa niskoemisyjna karbowana fi 13,5mm	mb	500
11	Rura instalacyjna bezhalogenowa niskoemisyjna gładka fi 13,5 mm	mb	100
12	rurka instalacyjna RVKL 18	mb	200

7.4 INSTALACJA INTERKOMOWA

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Stacja interkomowa zewnętrzna, panel wywołania z klawiaturą, wyświetlaczem nierdzewnej wanadoodporna, IP 66., wraz z zasilaczem podłączenie do sieci LAN, moduł rozszerzeń. Do wbudowania	kpl	1
2	Unifon systemowy słuchawkowy master w obudowie, wraz z wyświetlaczem LCD, naścienny (nabiurkowy),	kpl	3
3	Licencja dla 2 dodatkowych użytkowników, funkcjonalność B	kpl.	1
4	Przycisk awaryjny zatrzaskowy, napis: "AWARYJNE OTWIERANIE DRZWI", zielony	kpl.	1
5	Programator kart RFID	kpl	1
6	Skrętka kat.6A LSZH	mb	30
7	Przewód HTKSH 1x2x1 PH90	mb	10
8	Sterownik sieciowy w obudowie XL z kontrolerami drzwiowymi, zasilacz kontrolerów , 100W/12V, akumulator 7Ah, kontroler drzwiowy z kartą mikro SD,	kpl.	1
9	Oprogramowanie KD instalowane na komputerze użytkownika . Licencja iProtect iProtect Access, moduł iProtect dla 1.000 kart kontroli dostępu		
10	Konfiguracja, uruchomienie testowanie, szkolenie	kpl	1
11	Czytnik zbliżeniowy/licencja 1x czytnik KD tryb programowania, karta magnetyczna ISO, USB reader, Karta programująca czytniki	kpl	1
12	Rura instalacyjna bezhalogenowa niskoemisyjna karbowana fi 13,5mm	mb	10
13	Rura instalacyjna bezhalogenowa niskoemisyjna gładka fi 13,5 mm	mb	10

7.5 INSTALACJA OPRZEWODOWANIA STRUKTURALNEGO

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Kabel światłowodowy uniwersalny 12x9/125/250 OS2, centralna tuba, LSZH, Eca	mb.	500
2	Kabel U/UTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, LSZH, niebieski, B2ca-s1a,d1,a1, 305m	kpl.	45
3	Rack otwarty 42U, 4-słupy nośne, 2006x591x762mm (WxSxG), obciążenie statyczne 1134kg, konstrukcja stalowa	szt.	1
4	Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia 1U, do montażu w 19"	szt.	1
5	Poziomy dwustronny organizator kabli z klapką z przodu i z tyłu, 2U		1
	Pionowy organizator kabli - szeroki, jednostronny	szt.	2
6	Pionowy boczny panel do organizacji kabli	szt.	2

7	Szpuła zapasu patchcordów do pionowych menadżerów kabli - 177,8mm głębokość, czarna, poliwęglan	szt.	8
8	Zestaw stalowych kotw do mocowania stelaży Rack 4 i 2 słupowych do podłoża betonowego (4 kotwy)	szt.	1
9	Panel 24 porty, niezaladowany, 1U, półka podtrzymująca kable, (tylko moduły MC)	szt.	13
	Moduł UTP MC RJ45 Kat.6A, czarny z klapką	szt.	290
10	Zaślepka portu MC, czarna	szt.	22
11	Kabel krosowy U/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor biały, 28AWG, 0,2m	szt.	148
12	Kabel krosowy U/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor biały, 28AWG, 2m	szt.	71
13	Kabel krosowy U/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor biały, 28AWG, 3m	szt.	71
14	Obudowa światłowodowa uchylna na 4 kasety QuickNet lub FAP oraz tacę spawów FOSM, 1U	szt.	1
15	Moduł FAP LC OS2; 6xLC/PC-duplex, niebieski	szt.	2
16	Kaseta na spawy światłowodowe z pokrywą / przechowuje i chroni do 24 spawów, moduły do samodzielnego układania z integralnym zarządzaniem włóknami, do stosowania z obudowami	szt.	1
17	Oślonka spawu 61mm	szt.	24
18	Pigtail LC OS2, 900um, 1m		24
19	Kabel krosowy OS2 LC push-pull/LC push-pull duplex, 1.6mm, LSZH, 2m	szt.	2
20	Opaska zaciskowa rzepowa, dł. 178mm, szer.19,1mm, czarna (100 sztuk)	kpl.	1
21	Panel zaślepiający 1U, beznarzędziowy	szt.	1
22	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U, czarny	szt.	1
23	48-port GE, 4x10G SFP+	szt.	6
24	24-port GE, Full PoE, 4x10G SFP+	szt.	1
25	11ac 2x2 Wave 2 Access Point Ceiling Mount	szt.	5
26	Business Access Point Software		5
27	10GBASE-LR SFP Module, Enterprise-Class	szt.	2
28	Zestaw montażowy (śruba, podkładka, koszyk z nakrętką) do osprzętu 19" kpl. 4szt	kpl.	24
29	Kompletne systemowe gniazdo końcowe natynkowe 1xRJ45, kat 6A, zaślepka i puszka montażowa	kpl	10
30	Kompletne systemowe gniazdo końcowe natynkowe 2xRJ45, kat 6A, zaślepka i puszka montażowa	kpl	10
31	Kompletne systemowe gniazdo końcowe do wbudowania w kanał instalacyjny 2xRJ45, kat 6A, zaślepka i puszka montażowa	kpl	22
32	Kompletne systemowe gniazdo końcowe do wbudowania w kanał instalacyjny 1xRJ45, kat 6A, zaślepka i puszka montażowa	kpl	29
33	Kompletne systemowe gniazdo końcowe 2xRJ 45, kat 56a moduł 45x45 do zabudowania w kasecie podłogowej zaślepka i puszka montażowa	kpl	52
34	Kompletne systemowe gniazdo końcowe podtynkowe 2xRJ45, kat 6A, zaślepka i puszka montażowa	kpl	12

7.6 INSTALACJA TELEWIZJI DOZOROWEJ (Oprzewodowanie wg punktu 7.5)

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Kamera wewnętrzna kopułkowa, wraz z elementami mocującymi do stropu (montaż na stropie podwieszanym) parametry wg opisu.	szt.	3
2	Kamera zewnętrzna kopułkowa zmiennogniskowa wraz z elementami mocującymi do stropu podwieszanego wg opisu	szt	3
3	Wysięgnik do montażu kamery kopułkowej	szt.	1
4	Licencja na kamery IP	kpl.	1

5	Ogranicznik przepięć CAT6, wtyk RJ45/RJ45, do sieci LAN 1Gb, ATM, FDDI, CDDI, DPA M CAT6 RJ45S 48	szt.	3
6	Szyna TH 35 mm, zestaw montażowy do ogranicznika przepięć, MS DPA	szt.	1
7	Puszka montażowa do kamery zewnętrznej	szt.	3
8	Rejestrator sieciowy wg opisu	kpl.	1
9	Stacja operatorska, monitor, klawiatura, mysz wg opisu	kpl.	1

7.7 RURAŻ DLA INSTALACJI AV

L.P.	NAZWA ELEMENTU	Jedn.	Ilość
1	Rura bezhalogenowa niskoemisyjna fi 37 mm wraz z uchwytami montażowymi	mb	6

7.8 TRASY INSTALACYJNE

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Korytko instalacyjne stalowe ocynkowane perforowane o szerokości 200mm i wysokości 50 mm grubości 1mm	mb.	65
2	Korytko instalacyjne stalowe ocynkowane pełne o szerokości 100 mm i wysokości 60 mm grubości 1mm	mb.	30
3	Dekiel stalowy do koryka jak wyżej wraz z zatrzaskami mocującymi	mb.	5
4	Korytko siatkowe stalowe ocynkowane o szerokości 300mm i wysokości 35mm	mb	10
5	Korytko siatkowe stalowe ocynkowane o szerokości 200mm i wysokości 35mm wraz z łącznikami	mb	10
6	Korytko siatkowe stalowe ocynkowane o szerokości 300mm i wysokości 35mm wraz z łącznikami	mb	25
7	Korytko siatkowe stalowe ocynkowane o szerokości 300mm i wysokości 35mm wraz z łącznikami	mb	20
8	Systemowe uchwyty do mocowania koryt z pozycji 1,2,3 do stropu o wysokości do 350mm, łączniki narożne, proste	kpl.	1
9	Rura instalacyjna fi 50 systemowa bezhalogenowa, niskoemisyjna, wraz z kompletem łączników	mb	35