

SPIS TREŚCI

1.1.	Podstawa opracowania	4
1.2.	Wstęp i zakres opracowania.....	4
1.3.	Zasilanie obiektu w energię elektryczną	4
1.3.1.	Sposób układania linii kablowych.....	5
1.3.2.	Rozdzielnica główna	5
1.3.3.	Agregat prądotwórczy stacjonarny.....	6
	Wymagane parametry i wyposażenie zespołu prądotwórczego.....	6
	Obudowa agregatu.....	7
1.4.	Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie	8
1.4.1.	Wewnętrzne linie zasilające	8
1.4.2.	Rozdzielnice obiektowe	8
1.5.	Oświetlenie wewnętrzne obiektu.....	8
1.5.1.	Oświetlenie podstawowe.....	8
1.5.2.	Oświetlenie awaryjne	13
1.6.	Oświetlenie kompleksu sportowego.....	13
1.6.1.	Zasilanie instalacji oświetleniowej boiska	14
1.6.2.	Układ sterowania oświetleniem.....	14
1.6.3.	Uziemienie i instalacja odgromowa	14
1.7.	Standardy wykonania instalacji elektrycznych	14
1.7.1.	Instalacje obwodów oświetleniowych.....	14
1.7.2.	Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych.....	15
1.7.3.	Instalacja zasilania odbiorników technologicznych	15
1.7.4.	Trasy drabin i koryt kablowych.....	15
1.7.5.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	16
1.8.	Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu.....	16
1.9.	Instalacja fotowoltaiczna.....	16
1.9.1.	Moduły fotowoltaiczne dachowe	17
1.9.2.	Falownik fotowoltaiczny	18
1.9.3.	Rozdzielnica RDC.....	19
1.9.4.	Wyposażenie rozdzielnic głównej RG	19
1.9.5.	Ochrona przeciwprzepięciowa	19
1.9.6.	Okablowanie	20
1.9.6.1.	Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)	20
1.9.6.2.	Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC).....	20
1.9.7.	Zabezpieczenie przed wpływem do sieci	20
1.9.8.	Konstrukcja	20
1.9.8.1.	Opis.....	20
1.9.9.	Informacje i wytyczne dla wykonawcy	21
1.9.10.	Informacje dla Inwestora.....	21

1.10. Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona przeciwprzepięciowa	21
1.10.1. Instalacja odgromowa	22
1.10.2. Instalacja uziemienia	22
1.10.3. System połączeń wyrównawczych	22
1.10.4. Ochrona przeciwprzepięciowa	23
1.11. Bilans mocy	23
1.12. Instalacje niskoprądowe	24
1.12.1. Teletechniczna kanalizacja kablowa	24
1.12.2. Instalacja monitoringu	24
1.12.3. System Sygnalizacji Włamań I Napadów	47
1.12.3.1. Struktura systemu	47
1.12.3.2. Czujki	47
1.12.3.3. Tory transmisyjne	48
1.12.3.4. Zasilanie rezerwowe	48
1.12.3.5. Okablowanie	48
1.12.3.6. Montaż	48
1.12.3.7. Eksploatacja systemu	48
1.12.3.8. Uruchomienie i przekazanie systemu	48
1.12.3.9. Konserwacja	48
1.12.3.10. Modyfikacje	49
1.12.4. Okablowanie strukturalne	49
1.12.4.1. Założenia projektowe	49
1.12.4.2. Struktura systemu	49
1.12.4.3. Topologie torów transmisyjnych okablowania poziomego	50
1.12.4.4. Grupowanie pinów i przypisanie par	51
1.12.4.5. Okablowanie poziome	51
1.12.4.6. Wymagania szczegółowe	51
1.12.4.7. Podstawa merytoryczna. Wykaz norm	52
1.12.4.8. Wymagania dla instalatora	53
1.12.4.9. Wymagania ogólne	53
1.12.4.10. Wymagania szczegółowe	54
1.12.4.11. Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu	55
1.12.4.12. Administracja i dokumentacja	71
1.12.4.13. Odbiór i pomiary sieci	71
1.12.4.14. Ogólne zasady pracy ze światłowodem	72
1.12.4.15. Wymagania gwarancyjne	73
1.12.4.16. Uwagi końcowe	74
1.12.5. System sterowania oddymianiem	74

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.12.6.	SYSTEM NAGŁOŚNIENIA	75
1.12.6.1.	WYMAGANIA FUNKCJONALNE	75
1.12.6.2.	ZESTAWY GŁOŚNIKOWE	76
1.12.6.2.1	Dobór zestawów głośnikowych	76
1.12.6.2.2	Zastosowane zestawy głośnikowe	76
1.12.6.3.	Zestawienie linii głośnikowych	77
1.12.6.4.	ELEKTRONIKA	77
1.12.6.4.1	Wzmacniacze mocy	77
1.12.6.4.2	Sterowanie	77
1.12.6.4.3	System mikrofonów bezprzewodowych	77
1.12.6.4.4	Regulacja głośności	77
1.12.6.5.	PERYFERIA	78
1.12.6.5.1	Stanowisko Komentatora	78
1.12.6.5.2	Zestawienie urządzeń	78
1.12.6.6.	Wytyczne elektryczne	81
1.12.6.7.	Wytyczne instalacyjne	81
1.12.7.	System elektronicznego pomiaru czasu	81
1.13.	Środki ochrony przeciwporażeniowej	81
1.13.1.	Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV	81
1.14.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	82
1.14.1.	Instruktaż pracowników	82
1.14.2.	Środki bezpieczeństwa na placu budowy	82
1.14.3.	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	83
2.	WYMAGANIA DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	84
3.	UWAGI KOŃCOWE	85
4.	ZAŁĄCZNIKI	86
5.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	87

CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

1. Zlecenie i wytyczne inwestora;
2. Wizję lokalną;
3. Ustalenia międzybranżowe;
4. Ustalenia z przedstawicielami inwestora;
5. Obowiązujące normy, przepisy i standardy techniczne.

1.2. Wstęp i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny/wykonawczy instalacji elektrycznych na zadania pn.: ETAP 1 - "Zagospodarowanie terenu Stadion "BESKID" w Andrychowie" rozbiórka, przebudowa, budowa obiektów budowlanych na terenie stadionu "BESKID" wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Andrychowie.

Inwestorem przedsięwzięcia jest:

Gmina Andrychów

Ul. Rynek 15

34-120 Andrychów

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Rozdzielnica główna obiektu nN;
- Złącza kablowe elektryczne nN;
- Główna linia zasilająca;
- Układ zasilania w energię elektryczną;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Rozdzielnice elektryczne, obwodowe;
- Instalacja oświetlenia podstawowego;
- Instalacja oświetlenia awaryjnego;
- Instalacja oświetlenia płyty boiska;
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Instalacja gniazd wtyczkowych wydzielonych;
- Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych;
- Instalacja zasilania odbiorników związanych z technologią wentylacyjną i klimatyzacyjną;
- Instalacja odgromowa;
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Instalacja fotowoltaiczna;

Niniejszy projekt stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

Jeżeli wystąpią rozbieżności pomiędzy opisem technicznym, a innymi częściami dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien założyć wyższe wymagania jako obowiązujące – założenie to nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wyjaśnienia właściwego rozwiązania.

1.3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

W celu zasilania w energię elektryczną obiektu będącego przedmiotem opracowania zaprojektowano linię kablową nN wychodzącą z zestawu złączowo-pomiarowego ZKP. Główną linię zasilającą GLZ należy doprowadzić do złącza głównego ZG zlokalizowanego w terenie zewnętrznym.

Instalacja elektryczna nN pracuje w układzie TN-C-S. Rozdział instalacji elektrycznej przewidziano w rozdzielnicy głównej RG.

1.3.1. Sposób układania linii kablowych

Kable zasilające układać według zasad określonych w normie N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe". Po wykonaniu wykopu kable elektroenergetyczne układać w rowie kablowym (w 20 cm warstwie piasku) na głębokości 0,7m mierzonej prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla. W wykopie kable układać linią falistą.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z sieciami uzbrojenia podziemnego stosować rury ochronne. Projektowane kable na całej długości, należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych takich jak skrzyżowanie czy wejście do osłony otaczającej. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla i rok ułożenia kabla.

W przygotowanym wykopie kable należy układać na podsypce z piasku o grubości 0,1 m. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku o grubości, co najmniej 0,1 m, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 0,25 m. Następnie na warstwie ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim stanowiącą oznakowanie trasy kabla i zasypać gruntem rodzimym. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150 mm.

Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył a następnie zgłosić do odbioru przez Nadzór Inwestorski. Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej.

Uwaga:

- Przed przystąpieniu do robót należy wykonać wykopy kontrolne;
- Na terenie budowy należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną;
- Teren budowy należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP;
- Teren po wykonaniu wszelkich robót należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego;
- Zabrania się używania sprzętu mechanicznego przy zbliżeniu i skrzyżowaniu kabli nN z innymi sieciami uzbrojenia terenu;
- W wykopie ułożyć bednarkę Fe/Zn 30x4 i połączyć z masztami i złączami;
- W przypadku odkrycia podczas prac ziemnych niezainwentaryzowanych geodezyjnie urządzeń, wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od istniejącej infrastruktury podziemnej.

1.3.2. Rozdzielnica główna

Centralnym, głównym punktem rozdziału energii elektrycznej na napięciu niskim (0,4 kV) w obiekcie jest złącze główne.

W złączu zainstalowane będą:

- Wyłącznik mocy;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe;
- Rozłączniki bezpiecznikowe;
- Wyłączniki instalacyjne;
- Aparatura kontrolno-sterująca;

Poszczególne aparaty będą montowane na szynach standardowych TH lub na płytach montażowych.

Ze złącza zasilono następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- Złącza i rozdzielnice elektryczne.
- Urządzenia elektryczne w terenie.

Rozdzielnicę główną należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Rozdzielnica zgodna z normą PN-EN 61439;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 30 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;

- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewację zewnętrzną.

Z rozdzielnic głównej następuje dalszy rozdział energii elektrycznej na napięciu niskim, przemiennym, trójfazowym (0,4 kV, 50 Hz) w kierunku rozdzielnic strefowych oraz końcowych odbiorników energii elektrycznej.

Uwaga:

Należy wykonać opis szafy zgodnie z przepisami (tabliczki ostrzegawcze, dodatkowo opisać poszczególne człony).

Wszystkie kable wychodzące z rozdzielnic elektrycznych oraz zainstalowane aparaty elektryczne w ich wnętrzach muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające ich identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schematach. Rozdzielnica powinna być wyposażona w kieszeń zawierającą schemat elektryczny strukturalny oraz opisana i oznaczona na zewnątrz.

1.3.3. Agregat prądotwórczy stacjonarny

Na obiekcie projektuje się instalację agregatu prądotwórczego o mocy znamionowej 275 kVA dla $\cos\varphi=0,8$ (220 kW) przeznaczonego do pracy awaryjnej w trybie pracy Standby, napędzanego silnikiem wysokoprężnym typu diesel, zasilanego olejem napędowym.

Agregat prądotwórczy w wersji obudowanej wyciszonej i wyposażony będzie w dwupłaszczowy zbiornik podramowy o pojemności zapewniającej 6h pracy przy obciążeniu mocą ciągłą. Rama malowana proszkowo w kolorze czarnym.

Ze względów serwisowych oraz gwarancji poprawności konfiguracji wszystkich elementów zespołu wymaga się, aby silnik i prądnica były wyprodukowane przez tego samego producenta co zespół prądotwórczy.

Zespół prądotwórczy musi posiadać globalną gwarancję producenta oraz posiadać na terenie polski serwis posiadający autoryzację do obsługi serwisowej silnika i prądnicy.

Wymagane parametry i wyposażenie zespołu prądotwórczego

- Moc Standby: 275kVA/220kW
- Moc ciągła: 250kVA/200kW
- Napięcie: 400/230V
- Częstotliwość: 50Hz
- Ilość i układ cylindrów silnik 6 w układzie rzędowym
- Silnik czterosuwowy, chłodzony cieczą, z turbodoładowaniem
- Wymagana moc silnika brutto minimum 254kW
- Pojemność silnika minimum 8.8 litrów
- Silnik wyposażony w elektroniczną regulację obrotów
- System wtrysku paliwa sterowany elektronicznie
- Akumulatory rozruchowe 24V
- Rozłącznik akumulatorów
- Jednofazowa grzałka bloku silnika o mocy minimum 2,5kW
- Ładowarka akumulatorów 5A 24V
- Układ chłodzenia wyposażony w chłodnicę wentylatorową zainstalowaną na ramie urządzenia z wentylatorem napędzanym bezpośrednio z wału korbowego silnika poprzez przekładnię pasową. Chłodnica wyposażona w zbiornik wyrównawczy, optyczny wskaźnik poziomu cieczy chłodzącej
- Pomiar ciągły poziomu paliwa
- 4-polowy wyłącznik główny 400A
- Tłumik wydechu zabudowany wewnątrz obudowy o tłumienności minimum 25dB
- Spalanie przy obciążeniu mocą ciągłą < 52,5 l/h

Wymagane parametry prądnicy:

- Moc ciągła prądnicy: 250kVA
- Prądnica jednołożyskowa samowzbudna
- Sprawność przy 100% obciążenia minimum: 92%
- Dokładność regulacji napięcia w stanach ustalonych: 0,5%
- Dokładność regulacji napięcia przy wahanii obrotów nie przekraczających 3%: 0,5%
- Zawartość harmoniczných THDu: <2%

Wymagania dotyczące panelu sterowania:

- 4 wierszowy tekstowy wyświetlacz LCD
- Ostrzeżenia alarmowe na wyświetlaczu
- Wewnętrzny edytor PLC
- Monitorowanie prądu i mocy sieci(kW, kvar, kVA, pf)
- Monitorowanie prądu i mocy prądnicy(kW,kvar,kVA,pf)
- Funkcja AMF sterownika
- Zabezpieczenie nadprądowe
- Ochrona przed niesymetrycznym obciążeniem
- 8 konfigurowalnych wejść cyfrowych
- 8 konfigurowalnych wyjść cyfrowych
- 4 konfigurowalne wejścia analogowe
- Zegar czasu rzeczywistego
- Harmonogram czasu pracy silnika
- Kontrola biegu jałowego silnika
- Monitorowanie zużycia paliwa i alarm niskiego poziomu paliwa
- 3 konfigurowalne alarmy serwisowe
- Komunikacja z silnikiem poprzez magistralę CAN
- Możliwość podpięcia do monitoringu poprzez sieć LAN
- Zakres temperatury pracy -30 st. C - +70 s

Obudowa agregatu

Agregat należy dostarczyć w fabrycznej obudowie dźwiękochłonnej wykonanej z blachy ocynkowanej, malowanej proszkowo. Wymagania dotyczące obudowy agregatu:

- długość agregatu maksymalnie 4000mm
- szerokość obudowy maksymalnie 1450mm
- tłumik wydechu zabudowany wewnątrz obudowy
- wyłącznik awaryjny zlokalizowany na zewnątrz obudowy
- dostęp do panelu sterowania poprzez zamykane drzwi rewizyjne, podgląd na panel sterowania poprzez okienko rewizyjne na panel sterowania
- zawiasy ze stali nierdzewnej, malowane na czarno
- poziom hałasu mierzony z 1m od agregatu nie może przekraczać 77dB
- dwupłaszczowy zbiornik paliwa w ramie agregatu o pojemności zapewniającej 6 godziny pracy przy obciążeniu mocą ciągłą
- dostęp do korka wlewu paliwa zabezpieczony zamykanymi na klucz drzwiami rewizyjnymi
- punkt podnoszenia agregatu zlokalizowany u góry obudowy
- spust oleju silnikowego oraz płynu chłodzącego wyprowadzony na zewnątrz obudowy na ramie agregatu

1.4. Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie

W celu rozdzielenia energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV pracujących w układzie sieciowym TN-S doprowadzonych do szyn zbiorczych rozdzielnic obiektowych, których lokalizacja została dopasowana do charakteru i powierzchni obiektu, wielkość i rodzaj zależą od zapotrzebowania na energię elektryczną w danym obszarze. Z rozdzielnic wyprowadzono obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

1.4.1. Wewnętrzne linie zasilające

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnic głównej niskiego napięcia w kierunku poszczególnych rozdzielnic obiektowych oraz złącz elektrycznych w terenie.

1.4.2. Rozdzielnice obiektowe

W celu dystrybucji energii elektrycznej do odbiorników końcowych przewidziano zastosowanie rozdzielnic elektrycznych obiektowych niskiego napięcia, które podzielono pod względem funkcjonalnym.

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Rozdzielnica zgodna z normą PN-EN 61439;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpywowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszenie zawierające schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewacje zewnętrzne;
- Kompletną tablicę rozdzielczą przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

1.5. Oświetlenie wewnętrzne obiektu

1.5.1. Oświetlenie podstawowe

Oświetlenie podstawowe wewnętrzne zaprojektowano w oparciu o kryteria zawarte w przepisach i polskich normach. Przyjęto odpowiednie wartości natężenia oświetlenia dla danych pomieszczeń zgodnie z obowiązującą PN:

- Pomieszczenie trenera/sędziów – 300lx
- Sanitariaty, szatnie – 200lx
- Komunikacje – 100lx
- Pomieszczenia techniczne – 200lx

Typy i rodzaje opraw zostały dopasowane do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach będzie odbywać się przy zastosowaniu:

- Lokalnych wyłączników pojedynczych, schodowych i świecznikowych, a także czujek ruchu w pomieszczeniach użytkowych o niewielkiej powierzchni;
- Czujników ruchu w pomieszczeniach sanitarnych;
- Lokalnych przycisków współpracujących z przekaźnikami bistabilnymi w przypadku ciągów komunikacyjnych oraz pomieszczeń wyposażonych w kilka wejść;
- Automatycznie przy zastosowaniu zegara sterującego.

Rysunki instalacji oświetleniowej zawierające szczegółową lokalizację opraw oświetleniowych należy porównać oraz rozpatrywać z projektem wykonawczym architektury, w którym podane zostaną dokładne lokalizacje projektowanych sufitów podwieszanych.

W przypadku ewentualnej kolizji opraw oświetleniowych z elementami instalacji wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych, oprawy należy przesunąć eliminując kolizję.

Prace związane z konserwacją opraw oświetleniowych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów, jak i z przepisami BHP

Opisy opraw oświetlenia podstawowego:

A1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy jak również w sufit gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 596 x 596 x 34 mm. Waga 2,1 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 87,95%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy: 3514 lm. Moc oprawy: 25,9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 135,7 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

A3

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy jak również w sufit gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 596 x 596 x 34 mm. Waga 2,1 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 87,95%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy: 3514 lm. Moc oprawy: 25,9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 135,7 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

AH1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy jak również w sufit gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 596 x 596 x 34 mm. Waga 2,1 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 87,95%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy: 3514 lm. Moc oprawy: 25,9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 135,7 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy cosφ: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

D1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: Ø100 x 75 mm. Wymiary otworu montażowego: Ø85 mm. Waga 0,23 kg. Przesłona: transparentne PMMA. Sprawność układu optycznego wynosi 77,49%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 41° / 40,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h

L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 1595 lm. Moc oprawy: 12,8 W. Skuteczność świetlna oprawy: 124,6 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

D2

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: $\varnothing 100 \times 75 \text{ mm}$. Wymiary otworu montażowego: $\varnothing 85 \text{ mm}$. Waga 0,23 kg. Przesłona: transparentne PMMA. Sprawność układu optycznego wynosi 77,49%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $41^\circ / 40,4^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 1595 lm. Moc oprawy: 12,8 W. Skuteczność świetlna oprawy: 124,6 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

D3

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: $\varnothing 165 \times 100 \text{ mm}$. Wymiary otworu montażowego: $\varnothing 140 \text{ mm}$. Waga 0,95 kg. Przesłona: szyba transparentna. Sprawność układu optycznego wynosi 71,41%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $72^\circ / 73^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 91000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 2219 lm. Moc oprawy: 18,4 W. Skuteczność świetlna oprawy: 120,6 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 29 (B10), 47 (B16), 49 (C10), 79 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK06. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

D4

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: $\varnothing 165 \times 100 \text{ mm}$. Wymiary otworu montażowego: $\varnothing 140 \text{ mm}$. Waga 0,95 kg. Przesłona: szyba transparentna. Sprawność układu optycznego wynosi 71,41%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $72^\circ / 73^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI80. Żywotność źródeł LED: 86000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 3074 lm. Moc oprawy: 25,5 W. Skuteczność świetlna oprawy: 120,5 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK06. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

D6

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i naścienny. Materiał z którego wykonany jest korpus to poliwęglan. Kolor - biały. Wymiary oprawy: $280 \times 280 \times 54 \text{ mm}$. Waga 0,91 kg. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 64,07%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $108^\circ / 113,2^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 30000 h L70/B10. Strumień oprawy: 2470 lm. Moc oprawy: 23,1 W. Skuteczność świetlna oprawy: 106,9 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Obciążalność obwodów: 65 (B10), 105 (B16), 60 (C10), 100 (C16). Stopień szczelności: IP54. Odporność mechaniczna: IK08. Klasa ochrony przed

porażeniem prądem elektrycznym: II.

E1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: 115 x 115 x 98 mm. Wymiary otworu montażowego: 108 x 108 mm. Waga 0,52 kg. Przesłona: transparentne PMMA. Sprawność układu optycznego wynosi 71,99%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 40,8° / 40,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=2. Wskaźnik oddawania barw CRI85. Żywotność źródeł LED: 83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) h L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3). Strumień oprawy: 1482 lm. Moc oprawy: 12,8 W. Skuteczność świetlna oprawy: 115,8 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 61 (B10), 98 (B16), 102 (C10), 164 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \pm 30^\circ$ C. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

O1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i naścienny. Materiał z którego wykonany jest korpus to poliwęglan. Kolor - biały. Wymiary oprawy: Ø356 x 76 mm. Waga 1,15 kg. Przesłona: PC (poliwęglan opalizowany). Sprawność układu optycznego wynosi 78,73%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 112,6° / 112,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 80000 h L80/B10. Strumień oprawy: 3376 lm. Moc oprawy: 24,9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 135,6 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: $-20 \pm 30^\circ$ C. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.

M1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż za pomocą akcesoriów na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 1694 x 60 x 72 mm. Przesłona: PLX-T/PLX (przezroczyste PMMA/opalizowane PMMA) [od góry/od dołu]. Sprawność układu optycznego wynosi 70,28%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 103,4° / 104,2°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy: 6596,8 lm. Moc oprawy: 52,3 W. Skuteczność świetlna oprawy: 126,1 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 12 (B10), 20 (B16), 19 (C10), 31 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \pm 35^\circ$ C. Stopień szczelności: IP40. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0..

M2

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż za pomocą akcesoriów na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9005 (czarny). Wymiary oprawy: 1694 x 60 x 72 mm. Przesłona: PLX-T/Micro-PRM (przezroczyste PMMA/mikropryzma PMMA) [od góry/od dołu]. Sprawność układu optycznego wynosi 74,35%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 80,2° / 87,4°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy: 7068 lm. Moc oprawy: 52,3 W. Skuteczność świetlna oprawy: 135,1 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 12 (B10), 20 (B16), 19 (C10), 31 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \pm 35^\circ$ C. Stopień szczelności: IP40. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.

M3

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż za pomocą akcesoriów na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 1694 x 60 x 72 mm. Przesłona: PLX-T/PLX (przezroczyste PMMA/opalizowane PMMA) [od góry/od dołu]. Sprawność układu optycznego wynosi 70,28%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 103,4° / 104,2°.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy: 6596,8 lm. Moc oprawy: 52,3 W. Skuteczność świetlna oprawy: 126,1 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 12 (B10), 20 (B16), 19 (C10), 31 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 35^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP40. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.

S1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - anodyzowane aluminium. Wymiary oprawy: 1159 x 60 x 75 mm. Waga 2,34 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 75,22%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $109,6^\circ / 109,6^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 (1) / 147000 (2) h L80/B10 (1) / L70/B50 (2). Strumień oprawy: 6266 lm. Moc oprawy: 53 W. Skuteczność świetlna oprawy: 118,2 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 16 (B10), 26 (B16), 23 (C10), 37 (C16). Temperatura otoczenia: $-25 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP65. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

C1

Okrągła oprawa ścienna, światło pośrednie. Montaż naścienny. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9010 (biały). Wymiary oprawy: $\varnothing 200 \times 30$ mm. Waga 0,467 kg. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 50000 h L70/B10. Strumień oprawy: 1030 lm. Moc oprawy: 11 W. Skuteczność świetlna oprawy: 93,6 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,9. Temperatura otoczenia: $0 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I.

A2

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy jak również w sufit gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawieszakach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał z którego wykonany jest korpus to aluminium. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 595 x 595 x 10 mm. Waga 3,1 kg. Przesłona: Micro-PRM (mikropryzma PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 100,00%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $93,2^\circ / 90,2^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=6. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 54000 h L80/B10. Strumień oprawy: 4163,3 lm. Moc oprawy: 34,2 W. Skuteczność świetlna oprawy: 121,7 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 23 (B10), 37 (B16), 38 (C10), 62 (C16). Temperatura otoczenia: $5 \div 30^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP20/44. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0.

H1

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: 1200 x 72 x 58 mm. Waga 1,2 kg. Przesłona: PC-FROZEN (poliwęglan mrożony). Sprawność układu optycznego wynosi 91,69%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - $120,6^\circ / 102,8^\circ$. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy: 4223 lm. Moc oprawy: 25,4 W. Skuteczność świetlna oprawy: 166,3 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\phi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 34 (B16), 33 (C10), 54 (C16). Temperatura otoczenia: $-25 \div 40^\circ \text{C}$. Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

H2

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż nastropowy i na zwieszakach. Materiał z którego wykonany jest korpus to poliwęglan. Kolor - RAL 9006 (szary). Wymiary oprawy: 1200 x 72 x 58 mm. Waga 1,25

kg. Przesłona: PC-FROZEN (poliwęglan mrożony). Sprawność układu optycznego wynosi 91,69%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 120,6° / 102,8°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 90000 h L80/B10. Strumień oprawy: 5750 lm. Moc oprawy: 36,3 W. Skuteczność świetlna oprawy: 158,4 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 22 (B10), 34 (B16), 33 (C10), 54 (C16). Temperatura otoczenia: -25 ÷ 40° C. Stopień szczelności: IP66. Odporność mechaniczna: IK10. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: I. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

A3IP65

Oprawa do użytku wewnętrznego. Montaż do wbudowania w podwieszany sufit modułowy jak również w sufit gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawieszach po zastosowaniu akcesoriów. Materiał z którego wykonany jest korpus to blacha stalowa. Kolor - RAL 9016 (biały). Wymiary oprawy: 596 x 34 mm. Waga 1,6 kg. Przesłona: PLX (opalizowane PMMA). Sprawność układu optycznego wynosi 89,57%. Kąt rozsyłu światłości: (C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°. Typ źródła światła: LED. Temperatura barwowa 4000 K. SDCM=3. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Żywotność źródeł LED: 100000 h L80/B10. Strumień oprawy: 3579 lm. Moc oprawy: 25,9 W. Skuteczność świetlna oprawy: 138,2 lm/W. Zasilacz elektroniczny: standard (E). Napięcie zasilania 220..240 V, 50..60 Hz. Współczynnik mocy $\cos\varphi$: >0,95. Obciążalność obwodów: 39 (B10), 62 (B16), 65 (C10), 104 (C16). Temperatura otoczenia: 5 ÷ 30° C. Stopień szczelności: IP20/65. Odporność mechaniczna: IK04. Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: II. Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471): RG0. Możliwość wykonania oprawy w wersji CLO (stały strumień świetlny).

1.5.2. Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne jest określeniem kilku specyficznych odmian oświetlenia, to znaczy:

- Ewakuacyjnego, które z kolei należy podzielić na:
 - Oświetlenie dróg ewakuacyjnych;
 - Oświetlenie strefy otwartej;
 - Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.
- Zapasowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą być oświetlone jak w strefach otwartych. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Z uwagi na charakterystykę obiektu przewidziano zastosowanie opraw oświetlenia awaryjnego pełniących funkcję oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz strefy otwartej, nie występują strefy wysokiego ryzyka.

Wewnętrzne moduły awaryjne zasilające oprawy awaryjne powinny posiadać co najmniej 1-godzinną autonomię działania. W pobliżu przycisków przeciwpożarowego wyłącznika prądu, gaśnic, urządzeń istotnych dla bezpieczeństwa należy zapewnić natężenie 5 luksów (poza drogą ewakuacyjną). Wartość natężenia oświetlenia ewakuacyjnego wynosić będzie minimum 1 lx.

Zastosować oprawy wyposażone w autotest. Należy stosować oprawy wyłącznie z certyfikatem CNBOP.

1.6. Oświetlenie kompleksu sportowego

Do oświetlenia kompleksu sportowego projektuje się projektory LED i oprawy LED o mocach i parametrach wyspecyfikowanych poniżej.

Dla projektu równoważnego należy przeprowadzić symulacje komputerowe celem potwierdzenia

spełnienia wymagań.

Symulacje przeprowadzono w programie Relux - wspomagającego projektowanie oświetlenia projektorowego.

Wysokość montażu opraw:

- boisko 21m;

1.6.1. Zasilanie instalacji oświetleniowej boiska

Projektuje się zasilanie projektowanego systemu oświetlenia płyty boiska z projektowanej rozdzielniczy głównej. Zasilanie systemu opraw oświetleniowych odbywać się będzie za pomocą dedykowanej sieci kablowej. Schemat sieci przedstawiono na rysunkach. Przy masztach oświetleniowych zlokalizowane zostaną złącza kablowo-sterujące.

1.6.2. Układ sterowania oświetleniem

Oświetlenia na masztach można dowolnie konfigurować poprzez sterownik - sterowanie DALI. Zakłada się możliwość wyboru scen oświetlenia. Sterowanie ich pracą (zał/wył) odbywać się będzie z kolumny sterowniczej. Sterowanie pracą możliwe będzie z wybranego pomieszczenia w budynku jak i poprzez telefon, tablet.

Sterownik ma możliwość płynnej regulacji natężenia oświetlenia od 0% do 100%, po wybraniu odpowiedniej sceny świetlnej. Pełne natężenie zostanie osiągnięte po określonym czasie lub zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.

1.6.3. Uziemienie i instalacja odgromowa

Projektuje się wykonanie połączenia masztów bednarką stalową pomiedziowaną 30x4mm, w celu uziemienia. Taśmę należy układać równolegle do kabli zasilających na dnie wykopu.

W celu wystereowania potencjałów wokół masztów wykonać uziemienia kratowe. Uziomy będą zagłębione w miarę oddalania się od słupa poczynając od 0,5m aż do 2m. Pierwszy na głębokości 0,5m oddalony od słupa na 1m, kolejne co 3m aż do 10m. Ostatni uziom oddalony od słupa o 10m na głębokości 2m.

Dla masztów oświetleniowych projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej. Metalowa konstrukcja słupa stanowi element instalacji odgromowej, którą należy połączyć z uziomem.

Boiska / kompleks sportowy nie mogą być użytkowane w czasie burzy.

Pomiędzy obiektami systemu oświetlenia projektuje się ułożenie połączenia wyrównawczego w postaci bednarki stalowej pomiedziowanej. Do połączenia wyrównawczego należy podłączyć:

- Konstrukcje stalowe masztów
- Zbrojenie fundamentów masztów
- Obudowy metalowe złącz kablowo-sterujących
- Szyny PE złączy i tablic rozdzielczych

Wszystkie elementy należy podłączyć za pośrednictwem zacisku probierczego, umożliwiającego pomiar parametrów uziemienia.

W przypadku wystąpienia zbliżenia pomiędzy masztami oświetleniowymi, a metalowymi elementami ogrodzenia należy wykonać pomiędzy nimi połączenia wyrównawcze.

Wszystkie połączenia w systemie uziomowym obiektu muszą zapewnić galwaniczną ciągłość.

Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej, z uwagi na ich częściową lokalizację pod docelową nawierzchnią boiska, należy wykonać przed robotami niwelacyjnymi.

1.7. Standardy wykonania instalacji elektrycznych

1.7.1. Instalacje obwodów oświetleniowych

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej należy zasilć jednofazowo z rozdzielnic obiektowych zlokalizowanych w budynku i dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo – łączniki oświetleniowe;
- Na drabinkach i korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyższej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniach biurowych należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44. Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- N2XH 3x1,5 mm² – zasilanie opraw oświetleniowych.

1.7.2. Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje:

- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP20) w pomieszczeniach biurowych montowane podtynkowo na wysokości 0,3 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w pomieszczeniach magazynowych i technicznych montowane pod i natynkowo na wysokości 1,6 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w toaletach montowane podtynkowo na wysokości 1,4 m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V (IP44) w pomieszczeniach komunikacyjnych montowane podtynkowo na wysokości 0,5 m.

Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych należy zasilić jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnic obiektowych dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:
 - Dla tras poziomych – 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
 - Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;
- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA, oprzewodowanie należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu N2XH 3x2,5 mm².

Do każdego stanowiska przeznaczonego do pracy z komputerem przewidziano zastosowanie gniazd wtyczkowych wydzielonych (w kolorze czerwonym), do gniazd tego typu należy podłączać jedynie urządzenia elektroniczne.

1.7.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych

Odbiorniki energii elektrycznej związane z technologią HVAC obiektu należy zasilić przy zastosowaniu przewodów o izolacji znamionowej 750 V i kabli elektroenergetycznych o izolacji znamionowej 0,6/1 kV. Instalacje zasilania odbiorników technologicznych należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo wewnątrz rur ochronnych PVC;
- Na korytach kablowych;

W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

1.7.4. Trasy drabin i koryt kablowych

Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie należy zrealizowana przy użyciu:

- wewnętrznych linii zasilających prowadzonych w kierunku rozdzielnic obiektowych oraz odbiorników o dużej mocy;
- przewodów i kabli elektroenergetycznej w celu zasilania końcowych odbiorników energii elektrycznej

prowadzonych przy zastosowaniu systemu koryt i drabin kablowych wykonanych z blachy stalowej, ocynkowanej.

Zastosowano kilka oddzielnych systemów drabinek i koryt kablowych dla dystrybucji:

- oprzewodowania na potrzeby zasilania odbiorników elektrycznych i oświetlenia;

Systemy koryt kablowych należy wykonać zgodnie z poniższymi uwagami i zaleceniami:

- zrealizować niezbędne przebiecia oraz przewierthy przez ściany wewnętrzne;
- zejścia pionowe tras kablowych wykonać przy zastosowaniu drabinek kablowych typu średnio-ciężkiego;
- zastosować koryta stalowe, ocynkowane;
- rozstaw elementów mocujących zgodnie z aprobatą techniczną producenta;
- zachować 20 % rezerwę miejsca na potrzeby ewentualnej rozbudowy obwodów instalacji w przyszłości;
- wszystkie koryta i drabiny kablowe należy mocować w sposób pewny i trwały;

1.7.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi przez stropy oraz pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy; należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą produkcji np. HILTI (stosować zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta).

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

1.8. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Projektuje przeciwpożarowy wyłącznik prądu tylko dla obiektu kubaturowego. W terenie zewnętrznym zostanie umieszczony zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu wyposażony w wyłącznik mocy z wyzwalaczem wzrostowym uruchamiany przyciskiem sterującym oznaczonym jako „Przycisk Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu” (PPWP). Montaż przycisku PPWP wraz z sygnalizatorem optyczny (SO) przewidziano przy głównym wejściu do obiektu zgodnie z rysunkami.

Instalację oprzewodowania PPWP należy wykonać jako podtynkową i/lub natynkową przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu NHXH FE180/E90.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu musi posiadać Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu opisać i oznakować zgodnie z PN.

Użycie przycisku PWP powoduje pozbawienie zasilania odbiorników sieci podstawowej;

Dodatkowo użycie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje wyłączenie instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na dachu obiektu.

1.9. Instalacja fotowoltaiczna

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy nieprzekraczającej 50 kWp.

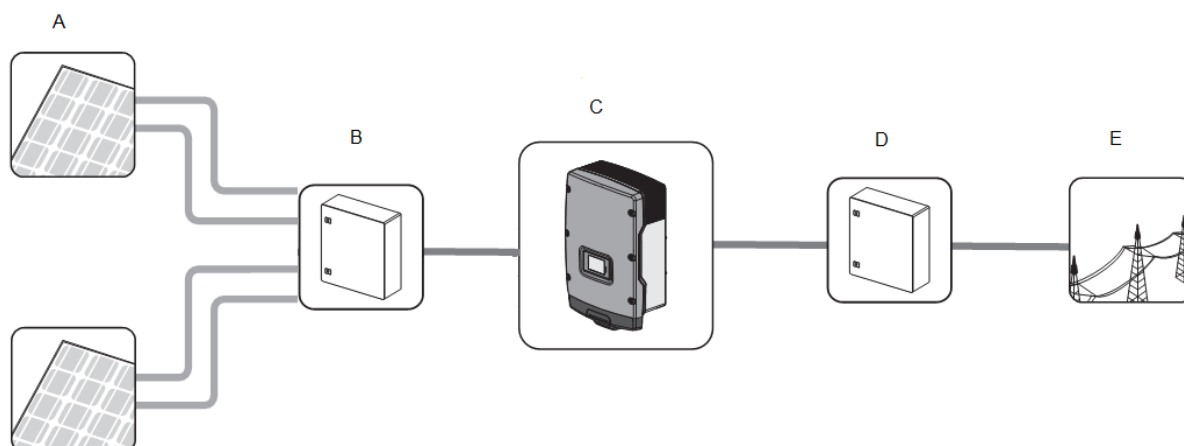
Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje:

- Panele fotowoltaiczne montowane na powierzchni dachu oraz elewacji budynku,
- Dobór aparatury DC oraz AC wraz z zabezpieczeniami;
- System Zarządzania Energią z paneli fotowoltaicznych;
- Infrastrukturę pozwalającą na oddanie wytworzonej energii do sieci wewnętrznej budynku;
- Układ zabezpieczający przed wypływem energii do sieci elektroenergetycznej.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Energia elektryczna uzyskana z paneli fotowoltaicznych zostanie w całości wykorzystana na potrzeby własne kompleksu sportowego. Dodatkowo system będzie zabezpieczony przed wypływem energii poza instalację wewnętrzną kompleksu sportowego.

W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej.

Poniższy rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie systemu fotowoltaicznego do sieci operatora energetycznego.



Schemat zasadniczy połączenia systemu fotowoltaicznego:

- A – Grupy modułów fotowoltaicznych (tzw. łańcuchy modułów)
- B – Rozdzielnice DC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami
- C – Falownik fotowoltaiczny DC/AC
- D – Rozdzielnica główna obiektu RG.
- E – Sieć operatora dystrybucyjnego.

1.9.1. Moduły fotowoltaiczne dachowe

Na dachu budynku zostaną zamontowane 90 szt. ramkowych modułów fotowoltaicznych o mocy 415 Wp każdy, z krzemowymi, monokrystalicznymi ogniwami fotowoltaicznymi, ogniwa połówkowe Percium.

Parametry modułów fotowoltaicznych przedstawiono w poniższej tabeli.

Parametry zaprojektowanego pojedynczego modułu PV na dachu:

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLKA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	KRZEMOWE MONOKRYSTALICZNE PERC	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Moc znamionowa modułu PV	415 Wp	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
LID	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 20%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	1722 x 1134 x 30	+2mm -2mm	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy modułów	-0,44 %/oC	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Dioda bocznikująca	3 szt.	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa

Przewody odprowadzające wygenerowany prąd	min. 2x $\Phi 4\text{mm}^2$, biegun dodatni oraz ujemny, długość min 2x1,0m	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Temperatura pracy	-40 do +85°C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na prąd wsteczny	Min. 14A	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730: 2007; 2012; 2014; 2018	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215: 2016	równoważna	Certyfikat

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów określonych w kolumnie „sposób udokumentowania” przed dostarczeniem urządzeń na obiekt.

W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

1.9.2. Falownik fotowoltaiczny

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej.

Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z „zabezpieczenie antywyspowe”. Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego powinny zostać dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów. Falowniki muszą spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.

Zastosowane falowniki muszą spełniać wymogi następujących dyrektyw oraz norm:

- dyrektywy 2014/53/UE oraz 2011/65/UE;
- normy EN 62109-1; 62109-2; 61000-6-2; 610006-3; 62233; 55011; 50364.

Zaprojektowano falowniki wyposażone w:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu
- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

W poniższej tabeli przedstawiono parametry techniczne zaprojektowanego falownika fotowoltaicznego beztransfornatorowego.

Parametry falownika fotowoltaicznego trójfazowego 36kW

Wejście (Prąd stały - DC)Wp	
Maks. moc DC	30 000Wp
Max. napięcie wejściowe	1100 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600V
Zakres napięcia roboczego MPPT	200V - 1000V
Liczba niezależnych wejść MPP	4
Maks. Prąd wejściowy (I_{dc})	26A
Wyjście (Prąd zmienny - AC)	

Moc znamionowa AC	36 000W
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
Maks. prąd wyjściowy	58 A
Regulowany współczynnik cos ϕ	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,7% / 98,4%
Dane ogólne	
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	640 x 530 x 270 mm
Stopień ochrony	IP66
Chłodzenie	Konwekcja naturalna
Wyświetlacz	Wskaźniki LED
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Waga	43 kg
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Temperatura pracy	-25 °C ... +60 °C
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 5,5W
Interfejsy:	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

Falownik fotowoltaiczny zostanie zamontowany w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami, wymaga się dostarczenia niezbędnych certyfikatów, kart katalogowych i innych dokumentów potwierdzających spełnienie przez ofertowane urządzenia parametrów projektowych, na etapie przetargu (wraz z ofertą).

1.9.3. Rozdzielnica RDC

W rozdzielnicy RDC zostanie zainstalowany ochronnik przeciwprzepięciowe typu I+II, rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami topikowymi dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych oraz rozłączniki DC z wyzwalaczami wzrostowymi.

W czasie wystąpienia pożaru i zadziałania wyłącznika PPOŻ (przeciwpożarowego) rozłączniki DC w rozdzielnicach RDC zostaną rozłączone - kable DC instalacji fotowoltaicznej wewnątrz budynku będą w stanie bez napięciowym.

Zaprojektowane obudowy rozdzielnic RDC jako hermetyczne (IP65) i wykonane z tworzywa sztucznego (II klasa izolacji).

1.9.4. Wyposażenie rozdzielnicy głównej RG

W rozdzielnicy głównej w polu przyłączenia falownika fotowoltaicznego należy stosować wyłącznik nadprądowe 3-biegunowe o charakterystyce C oraz znamionowej zwarciowej zdolności łączenia wynoszącej co najmniej 6kA. W instalacjach z systemem fotowoltaicznym musi być przewidziane zastosowanie wyłącznika RCD typu A, jeżeli budowa przetwornicy nie zapewnia przynajmniej jednej bezpiecznej przerwy w obwodzie między stroną DC a AC i jeżeli nie może być zapewniona ochrona przez samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez wyłącznik nadmiarowo prądowy z uwagi na wysoką wartość rezystancji uziemienia. W związku z powyższym w rozdzielnicy RPV trzeba przewidzieć wyłączniki różnicowoprądowe typu A o prądzie różnicowym 100mA.

1.9.5. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej należy zastosować ogranicznik przepięć typu 2. Dla zabezpieczenia przeciwprzepięciowego falowników od strony AC należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 1+2, zabezpieczającą falownik fotowoltaiczny przed przepięciami w sieci

elektroenergetycznej.

1.9.6. Okablowanie

1.9.6.1. Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 63A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami zaprojektowano przy wykorzystaniu kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój : 4/6/10 mm² ,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,

1.9.6.2. Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między falownikami a rozdzielnicą główną RG zaprojektowano przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej oraz poszczególnych falowników fotowoltaicznych. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z obowiązującą normą.

1.9.7. Zabezpieczenie przed wypływem do sieci

Schemat elektryczny zabezpieczenia przed wypływem do sieci został przedstawiony na rysunku E-18. Energia produkowana przez instalację PV zostanie doprowadzona do rozdzielnic zbiorczej RPV instalacji fotowoltaicznej, a następnie do rozdzielnic głównej obiektu. W rozdzielnic głównej zostaną zamontowane zespoły urządzeń zabezpieczających uniemożliwiający wypływ wyprodukowanej energii do sieci elektroenergetycznej dostawcy energii zgodnie z E-18.

W rozdzielnic zbiorczej RPV zostanie zamontowany czterokwadrantowy przetwornik parametrów sieci, którego zadaniem będzie ciągłe analizowanie i przekazywanie do sterownika PLC informacji o produkowanej przez instalację fotowoltaiczną energii. Sterownik PLC wraz ze niezbędnymi modułami komunikacyjnymi i wykonawczymi zostanie zamontowany w rozdzielnic RPV.

W przypadku wykrycia przez sterownik PLC nieprawidłowości w otrzymanych informacjach (nad/podnapięcie, nad/podczęstotliwość, itp.) odłączy on instalację PV od instalacji elektrycznej budynku za pomocą wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego na zasilaniu rozdzielnic RPV. Ponowne załączenie wyłącznika będzie mogło odbyć się jedynie ręcznie.

W rozdzielnic głównej RG na przyłączy zostanie zamontowany czterokwadrantowy przetwornik parametrów sieci, który po wykryciu przez przekładniki prądowe przepływu produkowanej energii w kierunku sieci dystrybucyjnej wyśle sygnał do sterownika PLC a ten odłączy, poprzez styczniki S1 instalację PV od wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Będzie to stanowić zabezpieczenie przed przepływem produkowanej energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej dostawcy energii.

Należy stosować przekładniki klasy 0,5.

1.9.8. Konstrukcja

1.9.8.1. Opis

System jest oparty o kształtowniki aluminiowe wykonane są ze stopu aluminium.

Wszystkie profile wykonane metoda tłoczenia.

Otwory przejściowe do śrub i wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średnio dokładnemu wg PN-EN 20273 . Poglębienia stożkowe pod łby wkrętów, powinny odpowiadać wykonaniu średnio dokładnemu

wg PN 87/M-82068.

Powierzchnie wyrobów do mocowania modułów nie powinny posiadać wciągów, wżerów, pęcherzy, rozwarstwień, ostrych i tnących krawędzi.

Moduły są montowane do lekkiej konstrukcji systemowej przekazującej obciążenia na konstrukcję dachu. Zaprojektowane rozwiązanie mocowania instalacji fotowoltaicznej na dachu oparte jest o kształtowniki aluminiowe stanowiące ruszt dla modułów fotowoltaicznych, co pozwala na optymalizację mocy i uzysków względem dostępnej powierzchni dachu.

1.9.9. Informacje i wytyczne dla wykonawcy

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami. Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.

Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się równoważne rozwiązania (w oparciu, na produktach innych producentów) pod warunkiem spełnienia wszystkich poniższych warunków:

- Spełnienia co najmniej tych samych właściwości technicznych i wizualnych
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) na etapie przetargu
- Uzyskaniu akceptacji Głównego Projektanta, Inwestora dla zamiennych, równoważnych rozwiązań na etapie przetargu.
- Uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru po przedstawieniu wyczerpujących parametrów technicznych i wizualnych proponowanych rozwiązań.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.

W celu potwierdzenia jakości oferowanych usług, wymagane jest aby Firma Wykonawcza (montażowa) instalacji fotowoltaicznej posiadała certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie projektowania systemów fotowoltaicznych oraz instalacji i serwisu systemów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby i producentów i wykonawców deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

1.9.10. Informacje dla Inwestora

Z uwagi na charakter planowanej inwestycji - montaż urządzeń fotowoltaicznych, oraz z lokalizacji tych obiektów brak jest jakiegokolwiek oddziaływania na działki sąsiednie. Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zaciniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.

1.10. Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona

przeciwprzepięciowa

1.10.1. Instalacja odgromowa

Wszystkie budynki należy wyposażyć w instalację odgromową. Budynki zostały zakwalifikowane do II poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej na podstawie obliczeń kalkulacji ryzyka. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System).

Projektuje się system wzajemnego połączenia zwodów poziomych i pionowych, który tworzy dostateczną strefę chroniącą budynek wraz z infrastrukturą dachową przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Należy zastosować:

- siatkę zwodów poziomych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm instalowanego na dachu obiektu na betonowych wspornikach odgromowych;
- zwody pionowe, nieizolowanych w postaci masztów odgromowych wykonanych ze stopu materiałów AlMgSi o odpowiedniej wysokości zainstalowanych na dachu przy zastosowaniu podstaw betonowych i połączonych ze siatką zwodów poziomych.

Do zwodów poziomych na dachu należy podłączyć elementy metalowe instalacji lub urządzeń dachowych (np. drabinki kabłkowe, wyłaz dachowy). Urządzenia elektryczne zainstalowane na dachu chronić za pomocą zwodów pionowych o wysokości zapewniającej wymagany stopień ochrony odgromowej.

Złącza kontrolno-pomiarowe stosować na połączeniu przewodów odprowadzających z bednarką wyprowadzoną z uziemienia. Przewody odprowadzające wykonać z pręta stalowego, ocynkowanego o średnicy 8mm. Od złączy do uziomu prowadzić bednarkę typu Fe/Cu 30x4 mm.

1.10.2. Instalacja uziemienia

Dla obiektu projektuje się uziom fundamentowy budynku w postaci bednarki stalowej ocynkowanej o wymiarach 30x4 mm ułożonej w podbudowie pod posadzką budynku, poniżej izolacji przeciwwilgociowej, w warstwie betonu o grubości min. 5 cm. Połączenia uziomu fundamentowego ze złączami kontrolno-pomiarowymi wykonać za pomocą bednarki Fe/Cu 30x4.

W miejscach wykonania stóp fundamentowych, wyprowadzony płaskownik połączyć metodą spawania elektrycznego z uziemieniem fundamentowym. W miejscach wyprowadzenia bednarki ponad poziom posadzki pozostawić zapas umożliwiający połączenie z szynami wyrównawczymi. Połączenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z uziemieniem, wykonać przy zastosowaniu złączy kontrolnych dwuśrubowych, zlokalizowanych w gruncie, w celu umożliwienia wykonania pomiaru rezystancji uziemienia.

Na stykach środowisk (beton – grunt rodzimy i beton – powietrze) zabezpieczyć fragmenty płaskownika metodą malowania lakierem asfaltowym (warstwa o długości minimalnie 5 cm w betonie i 5 cm na zewnątrz). Połączenia spawane zabezpieczono antykorozyjnie (lakierem asfaltowym poniżej poziomu posadzki, farbą zabezpieczającą słupy).

Wartość rezystancji uziemienia winna nie przekraczać 5 Ω . W przypadku przekroczenia ww. wartości wykonać dodatkowe uziemienie.

1.10.3. System połączeń wyrównawczych

W budynku przewidziano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) stanowiących środki ochrony uzupełniającej przed dotykiem pośrednim oraz głównej szyny wyrównawczej (GSW). Instalację połączeń wyrównawczych wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm.

Wykonać wypusty uziemienia do wszelkich pomieszczeń technicznych. W pomieszczeniach technicznych wykonać szynę wyrównawczą układając wokół pomieszczenia taśmę Fe/Zn 30x4 mm na ścianie, 50 cm na posadzkę oraz 50 cm nad drzwiami i bramami.

Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy instalacji rurowej wody zimnej i ciepłej;
- Metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- Metalowe kanały wentylacji mechanicznej;
- Metalowe korytka kablowe.

Połączenie wyrównawcze główne należy wykonać w pobliżu rozdzielnic głównej jako główna szyna

wyrównawcza (GSW) w postaci płaskownika. Do GSW należy przyłączyć:

- Przewód PE głównej linii zasilającej;
- Metalowe powłoki wprowadzanych do budynku przewodów teletechnicznych;
- Uziom obiektu;
- Instalację PV;
- Metalowe elementy wprowadzanych do budynku rurociągów.

Kolnierze połączeń rurowych i połączenia elementów tras kablowych będą mostkowane za pomocą elastycznych przewodów miedzianych.

1.10.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu $< 1,5$ kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Dla ochrony szczególnie czułych urządzeń elektronicznych zaleca się stosowanie dodatkowo stopnia ochrony przeciwprzepięciowej klasy T3. Ograniczniki tego typu chronią odbiorniki elektryczne przed przepięciami zredukowanymi wcześniej przez aparaty klasy T2.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

- T1+T2 zainstalowanych w złączu głównym;
- T2 zainstalowanych w rozdzielnicach obiektowych.
- T3 zainstalowanych w pobliżu czułych urządzeń elektronicznych.

1.11. Bilans mocy

LP	Nazwa odbiornika energii elektrycznej	Moc zainstalowana Pi [kW]	Współczynnik mocy cosφ	Współczynnik zapotrzebowania	Moc zapotrzebowania (szczytowa) Pz			Prąd [A]
					czynna [kW]	bierna [kvar]	pozorna [kVA]	
1	Rozdzielnica ZG:odbior	8,24	0,81	0,99	8,16	5,86	10,05	14,50
2	Rozdzielnica RG:odbior	11,53	0,93	0,61	7,08	2,75	7,60	10,97
3	Rozdzielnica R1	35,50	0,92	0,50	17,72	7,81	19,36	27,94
4	Rozdzielnica R2	53,74	0,83	0,69	37,05	25,27	44,84	64,73
5	Rozdzielnica R3	81,63	0,92	0,52	42,46	17,54	45,94	66,30
6	Rozdzielnica ZKM1	14,82	0,95	0,76	11,19	3,80	11,82	17,06
7	Rozdzielnica ZKM2	13,68	0,95	0,85	11,59	3,89	12,22	17,64
8	Rozdzielnica ZKM3	8,16	0,95	0,74	6,07	2,05	6,40	9,24
9	Rozdzielnica ZKM4	13,70	0,95	0,85	11,60	3,97	12,26	17,70
10	Rozdzielnica ZKM5	12,30	0,95	0,83	10,20	3,41	10,76	15,53
11	Rozdzielnica ZKM6	7,92	0,95	0,74	5,83	1,95	6,14	8,87
12	Rozdzielnica ZS1	6,09	0,94	0,46	2,79	1,06	2,98	4,31
13	Rozdzielnica RK	10,56	0,85	0,50	5,27	3,22	6,18	8,92
14	Rozdzielnica RPOŻ	2,10	0,93	1,00	2,10	0,83	2,26	3,26
		279,96	0,90	0,64	179,10	83,41	198,82	286,97

Wartość mocy zapotrzebowanej dla obiektu wynosi: $P_z=180$ kW.

1.12. Instalacje niskoprądowe

1.12.1. Teletechniczna kanalizacja kablowa

W celu zapewnienia możliwości rozprowadzenia kabli sygnałowych na terenie zewnętrznym do projektowanych masztów oświetleniowych oraz projektowanych kamer systemu CCTV należy wykonać teletechniczną kanalizację kablową. Projektowana kanalizacja kablowa składać się będzie z żelbetowych studni kablowych typu SK oraz ciągu kanalizacyjnego z rur typu RHDPEp. Kanalizację planuje się wykonać jako dwuotworową. W połowie wykopu nad układanymi rurami będzie układana pomarańczowa taśma ostrzegawcza.

Kanalizacja teletechniczna wybudowana zostanie z rur RHDPEp o konstrukcji gładkiej jednościennej. Zastosowana rura jest o podwyższonej wytrzymałości, nadaje się do układania pod drogami, chodnikami. Z uwagi na powyższe nie planuje się stosowania dodatkowych rur osłonowych przy skrzyżowaniach z innymi sieciami oraz przy przejściach pod drogami.

Na załamaniach trasy kanalizacji kablowej i w miejscach jej rozgałęzień zostaną posadowione studnie kablowe typu SK. Studnie te są wykonane jako monolityczne bloki betonowe. Studnie z czterech stron posiadają zaślepione otwory przeznaczonym do wprowadzenia rur.

Trasę projektowanej kanalizacji teletechnicznej, ustawienie studni oraz miejsca wprowadzeń do budynków przedstawiono na rysunku ukazującym plan zagospodarowania terenu.

1.12.2. Instalacja monitoringu

W celu zapewnienia lepszej ochrony stadionu projektuje się system telewizji dozorowej CCTV wyposażony w kamery telewizyjne stałe oraz na głowicach obrotowych. Monitoringiem objęto teren planowanej inwestycji. System pozwala na przyszłą rozbudowę bez konieczności gruntownej przebudowy zastosowanego rozwiązania. System telewizji dozorowej oparty będzie o rejestrator cyfrowy sieciowy zabudowany w szafie RACK (GPD). Obrazy z kamer wyświetlane będzie na stacji roboczej z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem do obsługi systemu CCTV.

Zaprojektowano system oparty o kamery IP, obraz z kamer będzie przesyłany do rejestratora za pośrednictwem kabli skrętkowych oraz światłowodów. Kamery zamontowane będą na zewnątrz na masztach i słupach oświetleniowych na wysokości ~4-5 m. Lokalizację kamer przedstawiono na rysunkach. Ostateczne pola widzenia kamer należy potwierdzić z Użytkownikiem na etapie realizacji. Przed ostatecznym montażem kamer systemu telewizji dozorowej, Wykonawca przedstawi zamawiającemu zdjęcia z pola widzenia każdej kamery do akceptacji.

Wszystkie przewody systemu CCTV, tam gdzie jest to możliwe, powinny być ukryte tj. schowane w trzonie masztów lub układane na metalowych korytkach metalowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych.

Przed dostawą elementów systemu telewizji dozorowej (CCTV) na budowę, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokładne dane techniczne dotyczące elementów, które mają być dostarczone i zamontowane na budowie. Wykonawca będzie mógł podjąć prace montażowe dopiero po uzyskaniu zatwierdzenia Inżyniera.

Wykonawca uruchomi oraz skonfiguruje oprogramowanie do zarządzania zdalnego w porozumieniu z Użytkownikiem.

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrolę oraz testy obejmujące:

- Wizualną i funkcjonalną kontrolę wszystkich części instalacji dozorowej CCTV. Kontrola wizualna obejmuje sprawdzenie funkcjonalnej kompatybilności poszczególnych elementów instalacji.
- Potwierdzenia kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji,
- Podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki kontroli tych parametrów,
- Zalecany harmonogram prac konserwacyjnych, jeżeli nie uzgodniono warunków na prowadzenie konserwacji,
- Szkolenia w celu umożliwienia personelowi zdobycia kwalifikacji zapewniających prawidłową obsługę systemu.

- Kalibracja, ustawienie i programowanie kamer i systemu telewizji dozorowej w porozumieniu z Użytkownikiem na etapie realizacji,
- Adresację urządzeń w sieci lokalnej ustalić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

System należy okresowo poddawać konserwacji, zgodnie z harmonogramem dostarczonym przez dostawcę systemu. Konserwacja powinna być wykonywana przez wykwalifikowany personel.

Kamery bullet 5MP typ1

Ogólne wymagania:

Do dozoru terenów zewnętrznych planuje się wykorzystanie stałopozycyjnych kamer typu bullet ze zmotoryzowanym obiektywem 3-10mm, pracujących w rozdzielczości 5Mpx. Kamery muszą posiadać przetworniki pracujące w technologii wysokiej czułości gwarantując czułość do 0,04 luxa w trybie nocnym. Czułość kamery powinna być mierzona zgodnie z IEC 62676-5. Kamera powinna generować obraz o rozdzielczości 2592×1944 i 30 klatkach na sekundę.

Aby kamera mogła skutecznie pracować w różnych warunkach oświetleniowych wymaga się odpowiedniego poziomu WDR/HRD mierzonego w dB. Parametr ten powinien być mierzony i podany zgodnie z normą EN-62676-5. Podany w ten sposób parametr ma zagwarantować iż pomiar został dokonany w sposób poprawny i nieprzesterowany. Daje to też możliwość porównania tego parametru pomiędzy różnymi kamerami. Dla projektowanej kamery przyjmuje się HDR co najmniej 120dB.

Kamera została opracowana w oparciu o najbardziej wydajną platformę kodowania obrazu H.264, MJPEG, H.265/HEVC. Kamera jest w stanie dostarczyć wysokiej jakości obraz o wysokiej rozdzielczości przy bardzo niskim obciążeniu sieci. Dzięki podwójnej efektywności kodowania H.265 staje się standardem kompresji dla systemów dozoru wizyjnego IP.

Kamera jest w stanie generować co najmniej 3 w pełni zarządzane strumienie. Kamera jest w stanie w sposób automatyczny zmieniać parametry wszystkich strumieni wizyjnych, w zależności od określonego harmonogramu lub wystąpienia stanu alarmowego. Ponadto, kamera umożliwia zapisywanie skryptów, w celu tworzenia odpowiednich zależności logicznych i rozbudowanych reakcji na alarmy, bezpośrednio w kamerze.

Kamera musi być wyposażona w oświetlacz o zasięgu co najmniej 30m o długości fali 850nm.

Procent kamery powinien oferować co najmniej 5 letnią standardową gwarancję na kamery.

Analiza

video:

Kamera powinna wykorzystywać w ramach analizy wideo sieci neuronowe, co ma zagwarantować ponad 95% skuteczność detekcji zdefiniowanych i wyuczonych przez kamerę obiektów. Kamera powinna klasyfikować obiekty: osób i pojazdów. Jako klasę pojazdy rozumie się wszystkie: samochody osobowe, ciężarówki, motocykle i rowery. Algorytm bazujący na sieciach neuronowych daje możliwość detekcji i klasyfikacji zarówno obiektów ruchomych jak i statycznych w ilości do 64 obiektów jednocześnie. Do prawidłowego działania analizy wideo z klasyfikacją obiektów na osoby i pojazdy nie jest potrzebna żadna kalibracja kamery.

Wykorzystanie analizy wideo bazującej na sieciach neuronowych z klasyfikacją osób ma za zadanie informować operatorów o zajętości, gęstości tłumu w różnych miejscach obiektu. Dzięki klasyfikacji osób ruchomych jak i nieruchomym wynik podawany przez kamerę nie podlega zafałszowaniu. Detekcja nie jest zależna od pozycji osoby - stojąca - siedzącą.

Wykorzystanie analizy wideo bazującej na sieciach neuronowych z klasyfikacją pojazdów ma za zadanie informować operatorów np. o zbliżającym się pojeździe do szlabanu, o pojawieniu się pojazdu w miejscu niedozwolonym, pozostawieniu pojazdu w miejscu niedozwolonym i inne. Dodatkowo z racji detekcji pojazdów zaparkowanych jak i ruchomym kamera wspiera zliczanie pojazdów np. na parkingach - jako dane statystyczne. W niektórych przypadkach kamera powinna być zintegrowana z systemem informacyjnym parkingowym i podawać ilość zajętych/wolnych miejsc.

Zarówno detekcja osób jak i pojazdów powinna mieć możliwość działania równocześnie na tych samych lub różnych strefach/zadaniach analitycznych.

Funkcje analityczne w kamerze mają za zadanie wspomóc prace operatora, usprawniać rejestrację obrazu czy działanie na nagraniach. Wśród wszelkich funkcji oczekuje się co najmniej:

- wykrywanie osób i pojazdów przekraczających teren, wchodzących lub opuszczających jedną lub kilka (maksymalnie trzy) zdefiniowanych stref detekcji w podanej kolejności lub czasie
- wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej do trzech linii połączonych w określoną sekwencję lub w czasie
- wykrywanie osób i pojazdów przekraczających określoną trasę

- wykrywanie podejrzanego zachowania w określonym czasie i na obszarze o określonym promieniu
- wykrywanie osób i pojazdów, które rozpoczęły lub przestały się poruszać
- wykrywanie osób i pojazdów, których właściwości — takie jak wielkość, kierunek ruchu i współczynnik proporcji — zmieniają się w ciągu określonego w konfiguracji czasu zgodnie ze specyfikacjami
- zliczanie osób i pojazdów przekraczających wirtualną linię
- zliczanie osób i pojazdów w obszarze i wyzwalanie alarmu, jeśli zostanie osiągnięty zdefiniowany próg
- łączenie zadań za pomocą skryptów.

W ramach ustawień kamera ma możliwość skonfigurowania określonych ignorowanych obszarów obrazu, aby zwiększyć niezawodność wykrywania. Ponadto powinna istnieć możliwość wyszukiwania ludzi i/lub pojazdów, tworząc odpowiednie zasady detekcji przy użyciu filtrów: rozmiar obiektu, kierunek i zwrot ruchu, współczynnik proporcji i kolor w dowolnej ich kombinacji. Statystyki dotyczące właściwości obiektów są przechowywane i mogą zostać wyświetlone w celu precyzyjnego dostrajania filtrów obiektów. Właściwości obiektów mogą również zostać zdefiniowane przez wybranie podobnego obiektu w materiale wideo.

Wymagania techniczne:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera stałopozycyjna typu bulet
Rozdzielczość	2592 × 1944 @30kl/s
Przetwornik	CMOS 1/ 2,7"
Zoom optyczny	3,3 – 10,2 mm
Czułość	Nie gorsza niż 0,14 lux w trybie dziennym i 0,03 lux w trybie nocnym zmierzone zgodnie z normą EN62676 część 5
Kąt obserwacji	101° - 30°
Stosunek sygnał/szum	>55 dB
Kompresja	H.264; MJPEG; H.265/HEVC
WDR	120dB
Obsługiwane protokoły	IPv4; IPv6; UDP; TCP; HTTP; HTTPS; RTP/RTCP; IGMP V2/V3; ICMPv6; RTSP; FTP; ARP; DHCP; APIPA (Auto-IP, link local address); NTP (SNTP); SNMP (V1, MIBII); SNMP (V3, MIBII); 802.1x, EAP/TLS; DNS; DNSv6; DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com); SMTP; iSCSI; UPnP (SSDP); DiffServ (QoS); LLDP; SOAP; CHAP; Digest authentication
Bezpieczeństwo danych	TLS 1.2; AES 256; AES 128; TLS 1.3, XTS-AES Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych. SE050C2HQ1/Z011H (RSA 4096)
Łącze sieciowe	10/100BASE-T;
Strumień wideo	Możliwość generowania 3 w pełni konfigurowalnych strumieni wideo
Inteligentna analiza obrazów	Wbudowana w kamerę z możliwością równoległej analizy do 16 reguł alarmowych przy jednocześnie klasyfikowanych nawet 32 obiektach (osoba, pojazd). Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> • wykrycie obiektu • przekroczenie linii • kierunkowość ruchu • porzucenie obiektu • zmiana stanu obiektu • zliczanie – przekroczenie linii • zliczanie obiektów w określonych strefach Możliwość prezentowania statystyki dla wybranego pola lub obiektu.

	Możliwość analizy materiału zarejestrowanego na podstawie metadanych
Zapis lokalny	Wbudowany slot karty SD/microSD (obsługa kart do 2 TB)
Pre-alarm	5 sekund
Żyroskop	Tak
Zgodność	ONVIF Profile S; ONVIF Profile G; ONVIF Profile T; Auto-MDIX; ONVIF Profile M
IR	30m
Maski prywatności	8
Kompresja audio	G.711 8 kHz; L16 16 kHz; AAC-LC 80kbps 16 kHz; AAC-LC 48kbps 16kHz
Obudowa zewnętrzna	IP66, IK10
Temperatura pracy	-30 - +50 st. C
Zasilanie	POE IEEE 802.3af / 802.3, Type 1, Class 3
Gwarancja	5 lat

Kamera bullet 4MP typ2

Ogólne wymagania:

Do dozoru terenów zewnętrznych planuje się wykorzystanie stałopozycyjnych kamer typu bulet ze zmotoryzowanym obiektywem 4.7-10mm, pracujących w rozdzielczości 4Mpx. Kamery muszą posiadać przetworniki pracujące w technologii wysokiej czułości gwarantując czułość do 0,0011 luxa w trybie nocnym. Czułość kamery powinna być mierzona zgodnie z IEC 62676-5. Kamera powinna generować obraz o rozdzielczości 1920x1080 i 60 klatkach na sekundę.

Aby kamera mogła skutecznie pracować w różnych warunkach oświetleniowych wymaga się odpowiedniego poziomu WDR/HRD mierzonego w dB. Kamera powinna gwarantować WDR na poziomie 141dB.

Kamera została opracowana w oparciu o najbardziej wydajną platformę kodowania obrazu H.264 i H.265/ HEVC. Kamera jest w stanie dostarczyć wysokiej jakości obraz o wysokiej rozdzielczości przy bardzo niskim obciążeniu sieci. Dzięki podwójnej efektywności kodowania H.265 staje się standardem kompresji dla systemów dozoru wizyjnego IP.

Kamera jest w stanie generować co najmniej 3 w pełni zarządzane strumienie. Kamera jest w stanie w sposób automatyczny zmieniać parametry wszystkich strumieni wizyjnych, w zależności od określonego harmonogramu lub wystąpienia stanu alarmowego. Ponadto, kamera umożliwia zapisywanie skryptów, w celu tworzenia odpowiednich zależności logicznych i rozbudowanych reakcji na alarmy, bezpośrednio w kamerze.

Kamera powinna zawierać w zestawie puszcę montażową w ramach której dostępne będą wszelkie niezbędne interfejsy połączeniowe. W przypadku stosowania kabli sieciowych kategorii wyższej niż 6-ta, puszcza przyłączeniowa powinna dawać możliwość wykorzystania złącz typu Punch-Down.

Kamera musi być wyposażona w oświetlacz o zasięgu co najmniej 80m o długości fali 850nm. W niektórych przypadkach może istnieć konieczność stosowania oświetlacza IR o niewidzialnej długości fali 940nm. Zakłada się iż dla długości fali 940nm zasięg oświetlacza powinien wynosić co najmniej 60m. Kamera powinna mieć możliwość prostej wymiany oświetlacza, realizowanej przez integratora, bez utraty gwarancji. Oświetlacz 940nm powinien być dostępny jako opcja, akcesoria.

Kamera powinna posiadać osłonę/daszek o regulowanej pozycji. Daszek powinien móc być zamontowany na dowolnym boku kamery. Cały mechanizm montażowy powinien być fabrycznie dostępny w kamerze. Daje to możliwość powieszenia kamery obróconej o 90/180 stopni i zamontowanie osłony w sposób w fabrycznych szynach/śrubach.

Procent kamery powinien oferować co najmniej 5 letnią standardową gwarancję na kamery.

Analiza

wideo:

Kamera powinna wykorzystywać w ramach analizy wideo sieci neuronowe, co ma zagwarantować ponad 95% skuteczność detekcji zdefiniowanych i wyuczonych przez kamerę obiektów. Kamera powinna klasyfikować obiekty: osób i pojazdów. Jako klasę pojazdy rozumie się wszystkie: samochody osobowe, ciężarówki, motocykle i rowery. Algorytm bazujący na sieciach neuronowych daje

możliwość detekcji i klasyfikacji zarówno obiektów ruchomych jak i statycznych w ilości do 64 obiektów jednocześnie. Do prawidłowego działania analizy wideo z klasyfikacją obiektów na osoby i pojazdy nie jest potrzebna żadna kalibracja kamery.

Wykorzystanie analizy wideo bazującej na sieciach neuronowych z klasyfikacją osób ma za zadanie informować operatorów o zajętości, gęstości tłumu w różnych miejscach obiektu. Dzięki klasyfikacji osób ruchomych jak i nieruchomym wynik podawany przez kamerę nie podlega zafałszowaniu. Detekcja nie jest zależna od pozycji osoby - stojąca - siedzącą.

Wykorzystanie analizy wideo bazującej na sieciach neuronowych z klasyfikacją pojazdów ma za zadanie informować operatorów np. o zbliżającym się pojeździe do szlabanu, o pojawieniu się pojazdu w miejscu niedozwolonym, pozostawieniu pojazdu w miejscu niedozwolonym i inne. Dodatkowo z racji detekcji pojazdów zaparkowanych jak i ruchomym kamera wspiera zliczanie pojazdów np. na parkingach - jako dane statystyczne. W niektórych przypadkach kamera powinna być zintegrowana z systemem informacyjnym parkingowym i podawać ilość zajętych/wolnych miejsc.

Zarówno detekcja osób jak i pojazdów powinna mieć możliwość działania równocześnie na tych samych lub różnych strefach/zadaniach analitycznych.

W celu zwiększenia pod-klas obiektów dla klasy "pojazdy" kamera musi mieć możliwość rozszerzenia swojej funkcjonalności o detekcję i pod-klasyfikację pojazdów o samochody osobowe, rowery, motocykle, autobusy, ciężarówki. Dodatkowo kamera powinna mieć możliwość zbierania informacji o obiektach takich jak: prędkość, koordynaty GPS. Dane te mają posłużyć lepszej orientacji operatora w sytuacji. W szczególnych wypadkach wymagane jest przesyłanie tych danych do systemów trzecich w celach statystycznych czy wizualizacyjnych. W przypadku gdy wymagana będzie kalibracja kamery oczekuje się aby była ona możliwa w oparciu o mapy lub za pomocą auto-kalibracji.

Kamery z zaawansowaną klasyfikacją pojazdów z pod-klasami projektuje się w miejscach wymagających dokładnej analizy sceny ruchu ulicznego. Dzięki wielu pod-klasom kamera dostarcza odpowiednich informacji o klasach pojazdów, które będą wykorzystywane zarówno w ramach regularnej obsługi systemu jak i zbierane i analizowane jako dane statystyczne. Dzięki temu zarówno operatorzy systemu mogą w sposób ciągły reagować na wykroczenia drogowe, nieoprawne wykorzystanie np. ciągów pieszo rowerowych a moderatorzy ruchu ulicznego poprzez zebrane dane mogą odpowiednio planować organizację ruchu w mieście, dzielnicy czy innym fragmencie miasta.

Kamera ma możliwość uruchomienia funkcjonalności uczenia maszynowego, dzięki czemu funkcje inteligentnej analizy obrazu mogą reagować na dowolny, zdefiniowany przez użytkownika kształt w obserwowanej scenie. W efekcie, możliwe jest skuteczne wykrywanie różnego rodzaju obiektów (np. samochodów osobowych, ławek czy wózków) lub stanów (np. otwarcie szlabanu). Możliwa jest również detekcja obiektów nieruchomych, dzięki czemu kamera może być zastosowana do gromadzenia dodatkowych danych statystycznych, jak np. zajętości miejsc parkingowych.

Zastosowanie kamer z funkcją uczenia maszynowego pozwala na proste rozszerzenie funkcjonalności kamery w dowolnym momencie bez konieczności wymiany urządzenia. Uczenie maszynowe dostarcza nowych zdefiniowanych przez użytkownika klas obiektów podzielonych na maksymalnie 16 grup detektorów. Uczenia maszynowe pozwala na detekcję i weryfikację różnych obiektów.

Detekcja samochodów zaparkowanych: w przypadku konieczności zliczania pojazdów zaparkowanych uczenie maszynowe dostarcza narzędzi do realizacji tej funkcji.

Detekcja i ocena poprawności półproduktów: w przypadku konieczności wstępnej oceny zgodności półproduktów z wzorcem uczenie maszynowe dostarcza narzędzi do realizacji tej funkcji.

Detekcja obiektów pozostawionych - wyszczególnionych - w przypadku wymogów detekcji konkretnych pozostawionych obiektów (zdefiniowanych przez użytkownika) uczenie maszynowe dostarcza narzędzi do realizacji tej funkcji.

Kamera ma możliwość uruchomienia algorytmów analizy wideo bazujących na gabarytach obiektów. Dzięki takiemu mechanizmowi kamera będzie w stanie na wczesnym etapie wykryć dowolny ruch skoncentrowanej grupy pikseli jednocześnie eliminując szum tła (fale, ruch traw, liści itp.). Mechanizm ten pozwala na wczesną detekcję zagrożenia, szczególnie w ochronie perymetrycznej obiektów. Jeżeli obiekt jest wystarczająco widoczny algorytm powinien dodatkowo sklasyfikować go jako jedną z grup: osoba, samochód osobowy, motor (w tym rower), ciężarówka (w tym autobus). W innym przypadku obiekt pozostaje niesklasyfikowany, jednak wszelkie dane jego dotyczące wciąż pozostają rejestrowane.

Funkcje analityczne w kamerze mają za zadanie wspomóc pracę operatora, usprawniać rejestrację obrazu czy działanie na nagraniach. Wśród wszelkich funkcji oczekuje się co najmniej:

- wykrywanie osób i pojazdów przekraczających teren, wchodzących lub opuszczających jedną lub kilka (maksymalnie trzy) zdefiniowanych stref detekcji w podanej kolejności lub czasie

- wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej do trzech linii połączonych w określoną sekwencję lub w czasie
- wykrywanie osób i pojazdów przekraczających określoną trasę
- wykrywanie podejrzanego zachowania w określonym czasie i na obszarze o określonym promieniu
- wykrywanie osób i pojazdów, które rozpoczęły lub przestały się poruszać
- wykrywanie osób i pojazdów, których właściwości — takie jak wielkość, kierunek ruchu i współczynnik proporcji — zmieniają się w ciągu określonego w konfiguracji czasu zgodnie ze specyfikacjami
- zliczanie osób i pojazdów przekraczających wirtualną linię
- zliczanie osób i pojazdów w obszarze i wyzwalanie alarmu, jeśli zostanie osiągnięty zdefiniowany próg
- łączenie zadań za pomocą skryptów.

W ramach ustawień kamera ma możliwość skonfigurowania określonych ignorowanych obszarów obrazu, aby zwiększyć niezawodność wykrywania. Ponadto powinna istnieć możliwość wyszukiwania ludzi i/lub pojazdów, tworząc odpowiednie zasady detekcji przy użyciu filtrów: rozmiar obiektu, kierunek i zwrot ruchu, współczynnik proporcji i kolor w dowolnej ich kombinacji. Statystyki dotyczące właściwości obiektów są przechowywane i mogą zostać wyświetlone w celu precyzyjnego dostrajania filtrów obiektów. Właściwości obiektów mogą również zostać zdefiniowane przez wybranie podobnego obiektu w materiale wideo.

Wymagania techniczne:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera typu bullet
Rozdzielczość	2688x1520, 60kl/s
Przetwornik	CMOS 1/ 1,8"
Obiektyw	4,7mm-10mm
Czułość	Nie gorsza niż 0,0078 lux w trybie dziennym i 0,0011 lux w trybie nocnym dla obrazu 30IRE, F1.3 przy migawce 1/30 s
Stosunek sygnał/szum	>55 dB
Kompresja	H.265, H.264, M-JPEG
Obsługiwane protokoły	Pv4; IPv6; UDP; TCP; HTTP; HTTPS; RTP/RTCP; IGMP V2/V3; ICMP; ICMPv6; RTSP; FTP; ARP; DHCP; APIPA (Auto-IP, link local address); NTP (SNTP); SNMP (V1, MIBII); SNMP (V3, MIBII); DNS; DNSv6; DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com); SMTP; iSCSI; UPnP (SSDP); DiffServ (QoS); LLDP; SOAP; CHAP; Digest authentication
Bezpieczeństwo danych	TLS 1.2; TLS 1.0; TLS 1.1; AES 256; AES 128; TLS 1.3XTS-AES Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych
Autentykacja wideo	Wył.; MD5; SHA-1; SHA-256; suma kontrolna
Łącze sieciowe	10/100BASE-T
Strumień wideo	Możliwość generowania 3 w pełni konfigurowalnych strumieni wideo
Inteligentna analiza obrazów	Wbudowana w kamerę z możliwością równoległej analizy do 16 reguł alarmowych Programowana niezależnie dla co najmniej 16 prepozycji kamery Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> • wykrycie obiektu • przekroczenie linii • kierunkowość ruchu • porzucenie obiektu

	<ul style="list-style-type: none"> • zmiana stanu obiektu • zliczanie – przekroczenie linii • zliczanie obiektów w określonych strefach
	Zaawansowane funkcje w zakresie kalibracji i monitorowania obiektu takie jak np. ustalone proporcje obiektu, kolor obiektu oraz kierunek i prędkość jego przemieszczania
	Możliwość prezentowania statystyki dla wybranego pola lub obiektu z możliwością odczytu rzeczywistych wartości takich jak prędkości obiektu, jego proporcje i kolor czy kierunek jego poruszania
	Możliwość analizy materiału zarejestrowanego na podstawie metadanych
Zapis lokalny	Wbudowany slot na 2 karty SD/microSD (obsługa kart do 2 TB)
Pre-alarm	Od 5s do 3h
Zgodność	ONVIF Profile S; ONVIF Profile G; ONVIF Profile T; ONVIF Profile M
Wejście alarmowe	2
Wyjście przekaźnikowe	1
Wejście audio	1
Wyjście audio	1
Maski prywatności	8
Obudowa zewnętrzna	IP66/IP67, IEC 62262: IK10
Temperatura pracy	-50 - +60 st. C
Zasilanie	Sieciowe 24 VAC, 12-26 VDC lub PoE IEEE 802.3af / 802.3at Type 1, Class 3;
Gwarancja	5 lat

Kamera PTZ 4MP

Opis funkcjonalny:

Do dozoru terenów zewnętrznych planuje się wykorzystanie, szybkoobrotowych kamer z zoomem 30x, pracujących w rozdzielczości 4 Mpx z wysoką częstotliwością odświeżania (60 kl/s). Kamery posiadały będą przetworniki o wysokiej czułości gwarantując do 0,002 luxa w trybie nocnym. Kamery wyposażone są we wbudowany i adaptacyjny oświetlacz podczerwieni o zasięgu do 360m, jak również w oświetlacz światła białego o zasięgu 60m.

W celu zagwarantowania najwyższego poziomu czułości, również w niekorzystnych warunkach oświetleniowych, kamery wykorzystują technologię HDR X, polegającą na podwójnym odczycie z pojedynczego cyklu naświetlania przetwornika. W efekcie, uzyskiwany jest obraz o wysokiej dynamice i czułości, również dla obiektów w ruchu.

Kamera jest wyposażona w zintegrowaną wycieraczkę, która może być uruchamiana automatycznie w razie pojawienia się deszczu, wilgoci lub zabrudzeń. W efekcie kamera umożliwia skuteczną pracę i obserwację, niezależnie od warunków pogodowych i otoczenia, jak również zmniejsza nakład prac konserwacyjnych.

W racji dużej liczby kamer w systemie security, celem zachowania efektywności systemu bez znaczącego zwiększenia liczby operatorów przyjmuje się aktywne wykorzystanie mechanizmów zaawansowanej analizy obrazów dla kamer CCTV, także dla kamer obrotowych. Tym samym wszystkie kamery w systemie będą wyposażone w funkcje inteligentnej analizy obrazu – nie wymaga to zakupu i uruchamiania dodatkowych licencji. Analiza obrazu odbywa się bezpośrednio w kamerze, dzięki czemu zapewniona jest najwyższa skuteczność (praca na nieskompresowanym obrazie) oraz skalowalność. Zakłada się wykorzystanie co najmniej następujących algorytmów analizy:

- Wykrywanie porzucenia przedmiotów
- Wejście w zastrzeżoną strefę
- Zliczanie obiektów

- Nienaturalne szwędanie się osób w wyznaczonych obszarach

W celu znacznie skuteczniejszego wykorzystania funkcji inteligentnej analizy obrazu, kamera będzie w stanie automatycznie sklasyfikować rozpoznany obiekt (jako człowieka, rowerzystę, czy samochód). Rodzaj obiektu będzie wskazany na obrazie poprzez wyświetlanie odpowiedniej ikonki, obok dokładnego obrysu obiektu.

Kamera jest w stanie w sposób automatyczny zmieniać parametry wszystkich strumieni wizyjnych, w zależności od określonego harmonogramu lub wystąpienia stanu alarmowego. Ponadto, kamera umożliwia zapisywanie skryptów, w celu tworzenia odpowiednich zależności logicznych i rozbudowanych reakcji na alarmy, bezpośrednio w kamerze.

Kamery obrotowe, odtwarzając sekwencję w prepozycjach, będą aktywnie zbierały informacje o podejrzanych zachowaniach, filtrując tym samym zdarzenia dla operatorów i kierując ich uwagę na konkretne punkty obserwacji. W przypadku wykrycia niepożądanego aktywności kontrolę nad kamerą będzie mógł przejąć operator.

Celem zwiększenia efektywności i skrócenia czasu przeszukiwania nagrań przez operatorów, algorytmy inteligentnej analizy obrazów wykorzystywane będą również do analizy wstecznej. Na podstawie metadanych zbieranych w systemie analityki, operator będzie w stanie szybko przeszukać zapisy pod kątem zdarzeń takich jak:

- Pojawienia się w scenie obiektów sklasyfikowanych jako człowiek;
- Określenia kierunku poruszania się osoby;
- Określenia koloru ubioru osoby;

Istotną kwestią będzie także cyberbezpieczeństwo całego układu sieciowego i wszystkich systemów security bazujących na nim. Zakłada się szyfrowaną komunikację pomiędzy kamerami, serwerem zarządzającym, stacjami operatorskimi i systemem zapisu, przy wykorzystaniu algorytmów szyfrujących AES z kluczem 256 bit.

Kamera daje możliwość obsługi kart MicroSD o pojemności do 2 TB. W przypadku zastosowania kart w wykonaniu przemysłowym kamera może monitorować aktualny stan karty i automatycznie alarmować, w przypadku przekroczenia określonego limitu jej żywotności.

Kamera daje możliwość zapisania danych geolokacyjnych – na temat dokładnych współrzędnych jej położenia – co przy zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania umożliwia dokładne umiejscowienie kamery na mapie i oznaczenie na mapie wykrytych obiektów.

Kamera daje możliwość skonfigurowania do 32 masek prywatności. Aby zapewnić odpowiednią czytelność obrazu dostępne są do wyboru 3 kolory masek, w tym maska zlewająca się z kolorem tła.

Wymagania techniczne:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera szybkoobrotowa z oświetlaczem IR i światła białego
Rozdzielczość	2688 x 1520p60
Przetwornik	CMOS 1/ 1,8"
Zoom optyczny	30x (6,6 - 198mm)
Zoom cyfrowy	16x
Czułość	Nie gorsza niż 0,011 lux w trybie dziennym i 0,002 lux w trybie nocnym dla obrazu 30IRE, przy migawce 1/30 s, refleksyjności sceny 89%
Oświetlacz IR	Wbudowany 850 nm o zasięgu do 360 m
Oświetlacz światła białego	Wbudowany 90 lux o zasięgu do 60 m
Wycieraczka	Zintegrowana, silikonowa
Stosunek sygnał/szum	>55 dB
Zakres dynamiki	133 dB
Kompresja	H.265, H.264, M-JPEG
Obrót	360°, ciągły
Prędkość obrotu	Zmienna 0,1°/s – 240 °/s (obrot)

Obsługiwane protokoły	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, APIPA, NTP (SNTP), SNMP (V1, V3, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS, SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox™, CHAP, digest authentication
Bezpieczeństwo danych	Wsparcie uwierzytelnienia poprzez protokół EAP-TLS 1.0 także z możliwością wgrania certyfikatu w zakresie infrastruktury klucza publicznego do szyfrowania cyfrowego dostarczonego przez producenta kamery, tworzonego przez użytkownika oraz certyfikowane rozwiązania firm 3-ch
	Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych
Autentykacja wideo	Znak wodny, SHA-1, SHA-256
Łącze sieciowe	RJ-45 100 Base-TX Ethernet
Strumienie wideo	Możliwość generowania 4 strumieni wideo
Inteligentna analiza obrazów	Wbudowana w kamerę z możliwością równoległej analizy do 16 reguł alarmowych
	Programowana niezależnie dla co najmniej 8 prepozycji kamery
	Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> • wykrycie obiektu • przekroczenie linii • kierunkowość ruchu • porzucenie obiektu • zmiana stanu obiektu • zliczanie – przekroczenie linii • zliczanie obiektów w określonych strefach
	Zaawansowane funkcje w zakresie kalibracji i monitorowania obiektu takie jak np. ustalone proporcje obiektu, kolor obiektu oraz kierunek i prędkość jego przemieszczania
	Możliwość prezentowania statystyki dla wybranego pola lub obiektu z możliwością odczytu rzeczywistych wartości takich jak prędkości obiektu, jego proporcje i kolor czy kierunek jego poruszania
	Możliwość analizy materiału zarejestrowanego na podstawie metadanych
Zapis lokalny	Wbudowany slot karty SD/microSD (obsługa kart do 2 TB)
Zgodność	ONVIF Profile S, ONVIF Profile G, ONVIF Profile T
Wejście alarmowe	2
Wyjście przekaźnikowe	1
Wejście audio	1
Programowalne prepozycje	256
Trasy dozorowe	2
Maski prywatności	32
Obudowa zewnętrzna	IP66
Wandaloodporność	IK10 (poza szybą przednią i wycieraczką)
Temperatura pracy	-40 - +60 st. C
Zasilanie	Sieciowe lub PoE
Gwarancja	3 lata

Kamery kopułkowa 5MP

Ogólne wymagania:

Do dozoru terenów wewnętrznych planuje się wykorzystanie stałopozycyjnych kamer kopułowych ze zmotoryzowanym obiektywem 3,3-10,2mm, pracujących w rozdzielczości 5Mpx. Kamery muszą posiadać przetworniki pracujące w technologii wysokiej czułości gwarantując czułość do 0,03 luxa w trybie nocnym. Czułość kamery powinna być mierzona zgodnie z IEC 62676-5. Kamera powinna generować obraz o rozdzielczości 2592×1944 i 30 klatkach na sekundę.

Aby kamera mogła skutecznie pracować w różnych warunkach oświetleniowych wymaga się odpowiedniego poziomu WDR/HRD mierzonego w dB. Parametr ten powinien być mierzony i podany zgodnie z normą EN-62676-5. Podany w ten sposób parametr ma zagwarantować iż pomiar został dokonany w sposób poprawny i nieprzesterowany. Daje to też możliwość porównania tego parametru pomiędzy różnymi kamerami. Dla projektowanej kamery przyjmuje się HDR co najmniej 120dB.

Kamera została opracowana w oparciu o najbardziej wydajną platformę kodowania obrazu H.264, MJPEG, H.265/HEVC. Kamera jest w stanie dostarczyć wysokiej jakości obraz o wysokiej rozdzielczości przy bardzo niskim obciążeniu sieci. Dzięki podwójnej efektywności kodowania H.265 staje się standardem kompresji dla systemów dozoru wizyjnego IP.

Kamera jest w stanie generować co najmniej 3 w pełni zarządzane strumienie. Kamera jest w stanie w sposób automatyczny zmieniać parametry wszystkich strumieni wizyjnych, w zależności od określonego harmonogramu lub wystąpienia stanu alarmowego. Ponadto, kamera umożliwia zapisywanie skryptów, w celu tworzenia odpowiednich zależności logicznych i rozbudowanych reakcji na alarmy, bezpośrednio w kamerze.

Kamera musi być wyposażona w oświetlacz o zasięgu co najmniej 30m o długości fali 850nm.

Procent kamery powinien oferować co najmniej 5 letnią standardową gwarancję na kamery.

Analiza

wideo:

Kamera powinna wykorzystywać w ramach analizy wideo sieci neuronowe, co ma zagwarantować ponad 95% skuteczność detekcji zdefiniowanych i wyuczonych przez kamerę obiektów. Kamera powinna klasyfikować obiekty: osób i pojazdów. Jako klasę pojazdy rozumie się wszystkie: samochody osobowe, ciężarówki, motocykle i rowery. Algorytm bazujący na sieciach neuronowych daje możliwość detekcji i klasyfikacji zarówno obiektów ruchomych jak i statycznych w ilości do 64 obiektów jednocześnie. Do prawidłowego działania analizy wideo z klasyfikacją obiektów na osoby i pojazdy nie jest potrzebna żadna kalibracja kamery.

Wykorzystanie analizy wideo bazującej na sieciach neuronowych z klasyfikacją osób ma za zadanie informować operatorów o zajętości, gęstości tłumu w różnych miejscach obiektu. Dzięki klasyfikacji osób ruchomych jak i nieruchomym wynik podawany przez kamerę nie podlega zafałszowaniu. Detekcja nie jest zależna od pozycji osoby - stojąca - siedząca.

Wykorzystanie analizy wideo bazującej na sieciach neuronowych z klasyfikacją pojazdów ma za zadanie informować operatorów np. o zbliżającym się pojeździe do szlabanu, o pojawieniu się pojazdu w miejscu niedozwolonym, pozostawieniu pojazdu w miejscu niedozwolonym i inne. Dodatkowo z racji detekcji pojazdów zaparkowanych jak i ruchomym kamera wspiera zliczanie pojazdów np. na parkingach - jako dane statystyczne. W niektórych przypadkach kamera powinna być zintegrowana z systemem informacyjnym parkingowym i podawać ilość zajętych/wolnych miejsc.

Zarówno detekcja osób jak i pojazdów powinna mieć możliwość działania równocześnie na tych samych lub różnych strefach/zadaniach analitycznych.

Funkcje analityczne w kamerze mają za zadanie wspomóc prace operatora, usprawniać rejestrację obrazu czy działanie na nagraniach. Wśród wszelkich funkcji oczekuje się co najmniej:

- wykrywanie osób i pojazdów przekraczających teren, wchodzących lub opuszczających jedną lub kilka (maksymalnie trzy) zdefiniowanych stref detekcji w podanej kolejności lub czasie
- wykrywanie przekraczania wielu linii — od jednej do trzech linii połączonych w określoną sekwencję lub w czasie
- wykrywanie osób i pojazdów przekraczających określoną trasę
- wykrywanie podejrzanego zachowania w określonym czasie i na obszarze o określonym promieniu
- wykrywanie osób i pojazdów, które rozpoczęły lub przestały się poruszać
- wykrywanie osób i pojazdów, których właściwości — takie jak wielkość, kierunek ruchu i współczynnik proporcji — zmieniają się w ciągu określonego w konfiguracji czasu zgodnie ze specyfikacjami
- zliczanie osób i pojazdów przekraczających wirtualną linię
- zliczanie osób i pojazdów w obszarze i wyzwalanie alarmu, jeśli zostanie osiągnięty zdefiniowany próg

- łączenie zadań za pomocą skryptów.

W ramach ustawień kamera ma możliwość skonfigurowania określonych ignorowanych obszarów obrazu, aby zwiększyć niezawodność wykrywania. Ponadto powinna istnieć możliwość wyszukiwania ludzi i/lub pojazdów, tworząc odpowiednie zasady detekcji przy użyciu filtrów: rozmiar obiektu, kierunek i zwrot ruchu, współczynnik proporcji i kolor w dowolnej ich kombinacji. Statystyki dotyczące właściwości obiektów są przechowywane i mogą zostać wyświetlone w celu precyzyjnego dostrajania filtrów obiektów. Właściwości obiektów mogą również zostać zdefiniowane przez wybranie podobnego obiektu w materiale wideo.

Wymagania techniczne:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera stałopozycyjna typu flexidome
Rozdzielczość	2592 × 1944 @30kl/s
Przetwornik	CMOS 1/3"
Zoom optyczny	3,3 – 10,2 mm
Czułość	Nie gorsza niż 0,14 lux w trybie dziennym i 0,03 lux w trybie nocnym zmierzone zgodnie z normą EN62676 część 5
Kąt obserwacji	101,4° - 30,1°
Stosunek sygnał/szum	>55 dB
Kompresja	H.264; MJPEG; H.265/HEVC
WDR	120dB
Obsługiwane protokoły	IPv4; IPv6; UDP; TCP; HTTP; HTTPS; RTP/RTCP; IGMP V2/V3; ICMP; ICMPv6; RTSP; FTP; ARP; DHCP; APIPA (Auto-IP, link local address); NTP (SNTP); SNMP (V1, MIBII); SNMP (V3, MIBII); DNS; DNSv6; DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com); SMTP; iSCSI; UPnP (SSDP); DiffServ (QoS); LLDP; SOAP; CHAP; Digest authentication
Bezpieczeństwo danych	TLS 1.2; AES 256; AES 128; TLS 1.3, XTS-AES Wsparcie szyfrowania na poziomie sprzętowym tj fabrycznie zabudowany moduł TPM (Trusted Platform Module), który wykorzystuje klucz kryptograficzny do ochrony wszystkich zarejestrowanych danych. SE050C2HQ1/Z011H (RSA 4096)
Łącze sieciowe	10/100BASE-T;
Strumień wideo	Możliwość generowania 3 w pełni konfigurowalnych strumieni wideo
Inteligentna analiza obrazów	Wbudowana w kamerę z możliwością równoległej analizy do 16 reguł alarmowych przy jednocześnie klasyfikowanych nawet 64 obiektach (osoba, pojazd). Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> • wykrycie obiektu • przekroczenie linii • kierunkowość ruchu • porzucenie obiektu • zmiana stanu obiektu • zliczanie – przekroczenie linii • zliczanie obiektów w określonych strefach Możliwość prezentowania statystyki dla wybranego pola lub obiektu. Możliwość analizy materiału zarejestrowanego na podstawie metadanych
Zapis lokalny	Wbudowany slot karty SD/microSD (obsługa kart do 2 TB)
Pre-alarm	5 sekund
Żyroskop	Tak

Zgodność	ONVIF Profile S; ONVIF Profile G; ONVIF Profile T; Auto-MDIX; ONVIF Profile M
IR	30m
Maski prywatności	8
Kompresja audio	G.711 8 kHz; L16 16 kHz; AAC-LC 80kbps 16 kHz; AAC-LC 48kbps 16kHz
Obudowa zewnętrzna	IP66, IK10
Temperatura pracy	-30 - +50 st. C
Zasilanie	POE IEEE 802.3af / 802.3, Type 1, Class 3
Gwarancja	5 lat

Wymagania projektowe

Serwer rejestracji

1. Pojedynczy serwer umożliwia podłączenie, zarządzanie i rejestrację do 256 kamer (kanałów wideo) w systemie.
2. Serwer jest wyposażony w dwa wydajne i redundantne zasilacze, pracujące w trybie „hot-swap”.
3. Serwer jest wyposażony w dyski SATA-3 do rejestracji, do których zapewniony jest dostęp od frontu urządzenia, umożliwiając łatwą wymianę dysków.
4. Serwer posiada wbudowany transkoder, umożliwiający wykorzystanie technologii transkodowania dynamicznego, dopasowującego parametry strumienia wizyjnego, przekazywanego do aplikacji klienckich, do aktualnych możliwości łącza.
5. Serwer rejestrujący wspiera technologie SNMP, zdalnego pulpitu czy monitorowania http elementów sprzętowych i aplikacji zarządzającej.
6. Podstawowe parametry techniczne serwera:

Parametr	Wymagania minimalne
Stacje klienckie	Do 10 aplikacji klienckich podłączonych jednocześnie
System operacyjny	Windows Storage Server 2019
Maksymalna pojemność przestrzeni dyskowej	288TB
Możliwość rozbudowy o zewnętrzne macierze dyskowe	Do 4 dodatkowych macierzy dyskowych w systemie w obrębie danego serwera zarządzającego, każda do 288 TB
Zabezpieczenie przed usterką dysków twardych	RAID 5, RAID 5 + Hot Spare lub RAID 6
Maksymalna przepustowość	Do 550 Mb/s
Interfejs sieciowy	2 x Gigabit Ethernet
Gwarancja	5 lat

System zarządzania wideo (VMS)

System rejestracji

1. System zarządzający umożliwia obsługę kamer i enkoderów, realizujących funkcję rejestracji bezpośrednio przez urządzenie końcowe, w celu bezpośredniej rejestracji strumienia wideo z kamery na przestrzeni dyskowej iSCSI.
 - a. System zarządzający nie jest odpowiedzialny w takim przypadku za przetwarzanie strumienia czy rejestrowanych danych
2. System zarządzania umożliwia jednocześnie zarządzanie wieloma urządzeniami rejestrującymi.
3. Przestrzeń dyskową oraz opcje zapisu w razie usterki mogą być konfigurowane z poziomu konfiguratora oprogramowania zarządzającego.
4. System zarządzający umożliwia rejestrację kamer zgodnych z ONVIF Profile S za pośrednictwem rejestratora serwerowego, zapisującego nagrania na przestrzeni dyskowej iSCSI.
5. System umożliwia zarządzanie wszystkimi dostępnymi macierzami dyskowymi w konfiguracji pojedynczej puli lub wielu dostępnych puli zapisu.
6. Przestrzeń dyskową, w obrębie dostępnej puli zapisu, będzie przypisywana w sposób dynamiczny podłączonym kamerom, enkoderom, czy rejestratorom. Nie zachodzi przy tym potrzeba stałego przypisania kamer czy enkoderów do wybranej i określonej macierzy dyskowej. Dzięki temu zagwarantowane jest optymalne wykorzystanie dostępnej przestrzeni, jak również równomierne obciążenie sieci i urządzeń.
7. Transfer danych z enkoderów, kamer i rejestratorów jest kontrolowany w oparciu o dostępną przepustowość łącza sieciowego oraz wydajność danej macierzy dyskowej.
8. W razie trwałej usterki kamery, zapisane nagrania mogą być przypisane ponownie do podłączonego, nowego urządzenia.
9. W przypadku nagrywania alarmowego, buforowanie fragmentu nagrań przed wystąpieniem alarmu może odbywać się w kamerze IP, wyposażonej w pamięć podręczną, a fragment ten zostanie zapisany na macierzy dyskowej jedynie po wystąpieniu alarmu, aby ograniczyć obciążenie sieci.
10. Możliwe jest skonfigurowanie do 7 rodzajów rejestracji przed wystąpieniem alarmu dla każdej kamery IP, w zależności od różnych zdarzeń lub zdarzeń złożonych.
11. System rejestracji obsługuje urządzenia, umożliwiające bezpośrednią rejestrację, z wykorzystaniem protokołu iSCSI.
12. Kamery, wykorzystujące funkcję samodzielnej rejestracji na przestrzeni dyskowej, są w stanie samodzielnie rejestrować nagrania na macierzy, bez pośrednictwa serwera czy dodatkowego rejestratora.
13. Kamery wykorzystują mechanizm lokalnego buforowania, umożliwiającą redukcję wpływu krótkotrwałych przerw w transmisji sieciowej i rejestrację bez utraty fragmentów nagrań.
14. System zarządzania wideo umożliwia pełną obsługę kodowania h.264 oraz h.265.
15. System zarządzania wideo umożliwia konfigurację alarmu, gdy dojdzie do ręcznego usunięcia zarejestrowanych nagrań wideo.

Skalowalność

1. Komponenty programowe systemu zarządzania wideo mogą być uruchomione zarówno na pojedynczym komputerze, jak i na osobnych maszynach i serwerach, dla spełnienia wymagań w przypadku dużych systemów.
2. Pojedynczy serwer VMS umożliwia obsługę do 2000 kamer/enkoderów.
3. W ramach systemu rozproszonego serwer główny powinien umożliwiać zarządzanie do 200.000 kamer w ramach wszystkich serwerów.

Niezawodność i odporność na awarie

1. System zarządzania wideo powinien wspierać funkcję automatycznego buforowania lokalnie w razie usterki połączenia sieciowego
 - a. Nagrania są buforowane w pamięci (karcie SD) kamery IP w razie braku komunikacji sieciowej. System zarządzania umożliwia alarmowanie, gdy kończy się dostępna przestrzeń rejestracji lub nagrania są usuwane z racji niewystarczającej przestrzeni dyskowej. Po przywróceniu komunikacji sieciowej, kamera automatycznie uzupełnia nagrania na macierzy dyskowej. Proces ten powinien odbywać się automatycznie i nie wymaga udziału użytkownika
2. System zarządzania wideo powinien gwarantować, że nagrania nie zostaną w żaden sposób naruszone w przypadku usterki serwera.
3. System zarządzania powinien umożliwiać dalszą pracę, w tym podgląd na żywo, odtwarzanie i eksportowanie nagrań, również w przypadku wyłączenia lub usterki serwera zarządzającego.
4. Aplikacja kliencka wskazuje status połączenia z serwerem zarządzającym.
 - a. Aplikacja kliencka powinna pracować dalej również, gdy serwer zarządzający jest niedostępny
 - b. Informowanie o statusie połączenia powinno obejmować stan połączony, rozłączony, czy brak synchronizacji konfiguracji aplikacji klienckiej względem serwera zarządzającego
 - c. Status połączenia z serwerem zarządzającym powinien być wskazany przy ikonie na liście urządzeń
5. System powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby zmiany konfiguracji dowolnej części systemu nie zaburzały obsługi, zanim operator nie zdecyduje się na aktualizację i odświeżenie konfiguracji stacji roboczej.
6. System zarządzania wideo powinien cechować się wysokim stopniem odporności na awarie. Nawet w przypadku jednoczesnej usterki serwerów zarządzających oraz macierzy dyskowych, operatorzy powinni wciąż mieć możliwość podglądu obrazu z kamer i sterowania nimi, jak również odtwarzania nagrań z karty pamięci w kamerze lub innej formy rejestracji w razie awarii.
 - a. Niedostępność serwera zarządzającego nie może wpływać na stan rejestracji obrazu z kamer.
 - b. Po ponownym uruchomieniu/podłączeniu brakujących komponentów systemu, nie jest wymagane żadne działanie użytkownika czy administratora w celu powrotu do normalnego trybu pracy systemu.
7. Operator powinien mieć możliwość uruchomienia aplikacji klienckiej nawet, gdy serwer zarządzający jest niedostępny.

8. System zarządzania wideo powinien gwarantować, że alarmy zostaną zapamiętane również po poprawnym, ponownym uruchomieniu serwera zarządzającego.

Oprogramowanie klienckie

1. Stacje robocze systemu zarządzania wideo umożliwiają podłączenie do 4 monitorów, a każdy z monitorów może być niezależnie skonfigurowany do wyświetlania obrazu z kamer na żywo, odtwarzania nagrań, map lokalizacji lub zdarzeń alarmowych.
2. Aplikacja kliencka systemu zarządzania wideo udostępnia interfejs użytkownika do monitorowania i obsługi systemu. Aplikacja kliencka umożliwia podgląd na żywo, przeglądanie i pobieranie nagrań oraz obsługę alarmów.
3. Użytkownik ma możliwość przeszukiwania drzewa logicznego w poszukiwaniu nazw elementów systemu (na przykład kamery).
4. System zarządzania wideo oferuje każdemu z użytkowników niezależną listę zakładek
 - a. Lista zakładek umożliwia zapisanie zakresu czasowego lub określonego punktu w czasie dla późniejszej analizy i eksportu
 - b. Zakładki powinny być dostępne zarówno w trybie na żywo, jak i w trybie odtwarzania.
5. System zarządzania wideo oferuje każdemu z użytkowników niezależną listę ulubionych
 - a. Drzewo ulubionych powinno umożliwiać skonfigurowanie map, folderów i urządzeń oraz pełnych widoków (układ okien wideo z przypisanymi kamerami) przez każdego użytkownika w strukturze zdefiniowanej przez użytkownika
 - b. Drzewo ulubionych użytkownika powinno być dostępne niezależnie od komputera, na którym loguje się on do systemu
 - c. Możliwe jest dostosowanie różnych widoków dla każdego okienka obrazu za pomocą funkcji e-PTZ i zapisanie tak stworzonych widoków jako ulubiony
 - d. Podczas wybierania ulubionych na ekranie wyświetla się spersonalizowany podgląd na żywo tej samej kamery (kamer).
6. System zarządzania wideo powinien zawierać okno, które wyświetla zbiór okienek z podglądem. Układ musi zapewniać optymalizację zarówno dla monitorów standardowych (4:3), jak i panoramicznych (16:9).
 - a. W przypadku standardowych monitorów liczba okienek z podglądem na okno będzie się zmieniać w zakresie od 1 (pojedynczego wideo w pełnym oknie) do 25, ułożonych w siatkę 5x5. Dostępny musi być suwak pozwalający na zmianę rozmiaru siatki w zakresie 1x1, 2x2, 3x3, 4x4 i 5x5.
 - b. W przypadku monitorów szerokoekranowych liczba okienek z podglądem na okno może się zmieniać w zakresie od 1 do 30, ułożonych w siatkę 1x1, 3x2, 4x3, 5x4 i 6x5.
 - c. Liczba okienek z podglądem, dostępnych dla operatora, może być ograniczona w zależności od konfiguracji danej grupy użytkowników.
 - d. System zarządzania wideo powinien umożliwiać powiększanie lub zmniejszanie paneli obrazu w obrębie siatki. Przykładowo, w siatce 5x5 pojedynczy panel obrazu można powiększyć, aby wykorzystać cztery okienka podstawowe siatki, tworząc większe okno podglądu. Pozwala to operatorowi oglądać wideo w dowolnym wzorze utworzonym w strukturze siatki.
 - i. Operator nie jest ograniczony jedynie do wstępnie skonfigurowanych układów, ale powinien mieć również możliwość zmiany rozmiaru okna podglądu, klikając i przeciągając krawędź okienka obrazu, aby przeciągnąć granicę w poziomie lub w pionie lub klikając róg okienka obrazu, aby przeciągnąć róg okienka po przekątnej, dożądanego rozmiaru.
 - e. Aplikacja kliencka powinna umożliwiać wybranie i podświetlenie danego okienka podglądu.

- i. Jedno z okienek podglądu aplikacji klienckiej powinno pozostawać wybrane i podświetlone
 - ii. Wybrane i podświetlone okienko podglądu jest zawsze używane dla poleceń sterujących, np. natychmiastowego sterowania PTZ, sterowania odtwarzaniem nagrań oraz odtwarzania dźwięku
7. System zarządzania wideo powinien obsługiwać źródła dźwięku dla podłączonych kamer IP oraz enkoderów. Powinno być możliwe przypisanie źródeł audio do kamer.
 - a. Aplikacja kliencka powinna umożliwiać włączenie/wyłączenie odtwarzania dźwięku dla każdej kamery.
 - b. System zarządzania wideo powinien wspierać dwa różne tryby audio – jednoźródłowe oraz wieloźródłowe
 - i. W trybie jednoźródłowym odtwarzany jest jedynie dźwięk dla źródła, przypisanego do kamery w aktualnie wybranym okienku podglądu
 - ii. W trybie wieloźródłowym odtwarzany jest dźwięk dla wszystkich źródeł audio kamer, wyświetlanych w aplikacji klienckiej
8. Aplikacja kliencka systemu zarządzania wideo umożliwia korygowanie odkształceń i tworzenie widoków panoramicznych dla kamer 360°, zarówno przy podglądzie na żywo, jak i w trakcie odtwarzania nagrań.
 - a. Aplikacja kliencka powinna umożliwiaćysterowanie kamer 360° różnych producentów z wykorzystaniem protokołu ONVIF
9. Aplikacja kliencka systemu zarządzania wideo umożliwia wyświetlanie określonych, prekonfigurowanych scen (e-PTZ) dla kamer 360° lub 180°, w zależności od danego scenariusza alarmowego.
10. Aplikacja kliencka umożliwia opcjonalnie wyświetlenie informacji z funkcji inteligentnej analizy obrazu w kamerze, takich jak obszary detekcji ruchu, maski obiektu oraz trajektorie, zarówno przy podglądzie na żywo, jak i w trakcie odtwarzania nagrań.
11. System zarządzania wideo będzie w sposób graficzny wskazywał stany urządzeń przy ich ikonach na liście lub na mapie.
 - a. W przypadku kamer, wyświetlane będą informacje o następujących stanach: utrata sygnału wideo, utrata połączenia sieciowego, rejestrowanie nagrań, zakłócenia obrazu wideo, prześwietlenie obrazu, obraz zbyt ciemny, brak kalibracji obrazu oraz sygnał audio przypisany dla strumienia wideo
 - b. Dla przekaźników oraz wejść stykowych, wskazywany jest stan otwarcia lub zamknięcia.
12. Aplikacja kliencka umożliwia zagnieżdżenie i otwarcie w oknie aplikacji dla systemu Windows, dając operatorowi możliwość otwarcia wielu aplikacji w jednym oknie interfejsu systemu zarządzania wideo.
13. Aplikacja kliencka powinna umożliwiać sterowanie kamerami typu PTZ z wykorzystaniem:
 - a. Graficznego elementu sterującego („joystick’a”) do kontrolowania kąta obrotu, pochylenia, przybliżenia, przesłony, wyostżenia oraz poleceń pomocniczych
 - b. Kliknięcia i przeciągnięcia myszy wewnątrz okienka z podglądem obrazu
14. W przypadku wybranych kamer typu PTZ, oferujących funkcję automatycznego podążania za wykrytym obiektem, aplikacja kliencka powinna dawać możliwość uruchomienia tego typu funkcjonalności i śledzenia po kliknięciu na wybranym obiekcie w podglądzie na żywo.

Odtwarzanie i przeglądanie nagrań

15. System zarządzania wideo przy przeglądaniu nagrań wyświetla linię czasu i w sposób graficzny przedstawia przegląd nagrań, zapisanych na dysku
 - a. Linia czasu powinna odzwierciedlać za pomocą kolorów różne tryby nagrywania.
 - b. Możliwe jest elastyczne i płynne dostosowanie skali dla linii czasu przeglądanych nagrań.

- c. Linia powinna w sposób kolorystyczny wskazywać zakres czasu, dla którego dostępne są nagrania.
 - d. Nagrania zabezpieczone przed nadpisaniem lub usunięciem powinny być oznaczone kreskowaniem
 - e. Przy linii powinno istnieć wskazanie informujące o dostępności strumienia audio, powiązanego z nagraniami w danym zakresie czasu
16. System zarządzania wideo obsługuje przeszukiwanie nagrań pod kątem ruchu w określonych przez użytkownika obszarach obrazu z kamery.
17. System zarządzania wideo wspiera przeszukiwanie nagrań co najmniej w oparciu o następujące kryteria: rozmiar obiektu, kolor obiektu, kierunek ruchu i prędkość oraz wykrycie obiektów wkraczających lub opuszczających wybrane obszary.
18. System zarządzania umożliwia przeszukiwanie nagrań na podstawie dowolnej kombinacji zakresu czasu/daty, rodzaju zdarzenia, priorytetu alarmu, stanu alarmowego oraz urządzenia (urządzeń).
- a. Możliwe jest zapisanie i przywrócenie parametrów wyszukiwania
19. System zarządzania umożliwia wyszukiwanie danych tekstowych, przechwyconych z urządzeń typu bankomat, kasa, czytnik kodów kreskowych i innych. Możliwe jest przeszukiwanie bazy danych w oparciu o fragment tekstu i znaki zastępcze
- a. Wyniki wyszukiwania są prezentowane w postaci listy a wybór danego wyniku powoduje bezpośrednie wyświetlenie nagrań zarejestrowanych w danym momencie wraz z danymi tekstowymi.
 - b. Dane tekstowe są wyświetlane w oknie podglądu danej, odtwarzanej kamery. Możliwe jest zatem jednoczesne wyświetlenie danych tekstowych dla wielu kamer.
 - c. Operator powinien mieć możliwość wyboru czy dane tekstowe powinny być wyświetlane po prawej stronie czy pod oknem podglądu.

Wydajność

20. Aplikacja kliencka systemu zarządzania wideo powinna umożliwiać wyświetlanie kilku strumieni w bardzo wysokiej rozdzielczości bez ograniczenia płynności, dzięki wykorzystaniu dekodowania GPU dla wybranych kart graficznych Nvidia oraz Intel.
21. Aplikacja kliencka umożliwia dekodowanie ramek IP, IBP oraz IBBP w strukturze GOP strumienia.
22. Aplikacja kliencka umożliwia dekodowanie strumieni wideo z odległością 250 klatek pomiędzy kolejnymi ramkami bazowymi, umożliwiając skuteczne ograniczenie wielkości strumienia dla kamer, gdzie zachodzi taka potrzeba.
23. Wszystkie komponenty programowe systemu zarządzania wideo powinny być oparte o architekturę 64-bitową.
24. System zarządzania wideo daje użytkownikowi aplikacji klienckiej możliwość włączenia automatycznego przełączania pomiędzy strumieniami o wysokiej i niższej rozdzielczości w oknie podglądu, w celu zagwarantowania optymalnej wydajności sprzętowej przy pracy z systemem
- a. Aplikacja kliencka automatycznie otworzy strumień o niższej rozdzielczości, gdy użytkownik aplikacji klienckiej otworzy kilka obrazów z kamer na jednym monitorze
 - b. Aplikacja automatycznie wyświetli strumień o wysokiej rozdzielczości, gdy operator otworzy obraz z danej kamery na pełnym ekranie lub gdy użyje funkcji przybliżenia (zoom cyfrowy) dla większej szczegółowości obrazu.

Obsługa map

1. System zarządzający umożliwia tworzenie map lokalizacji z aktywnymi ikonami dla urządzeń (kamer, przekaźników sterujących, wejść przekaźnikowych i innych elementów systemu), uruchamiania poleceń dla skryptów, uruchamiania sekwencji kamer i z linkami do innych map lokalizacji.

- a. Możliwe jest przybliżanie i oddalanie map dla wygodnej pracy z systemem
 - b. Wspierane formaty map to co najmniej DWF, PNG oraz PDF
2. Aktywne ikony umożliwiają takie skonfigurowanie, aby wyświetlona została nazwa urządzenia lub nazwa linku.
3. Status danego urządzenia jest przedstawiony w sposób graficzny przy odpowiedniej ikonie na mapie.
4. Możliwe jest skonfigurowanie priorytetów zdarzeń dla urządzeń tak, aby wizualizowane było tylko jedno zdarzenie dla danej ikony na mapie w momencie jednoczesnego wystąpienia wielu zdarzeń.
5. Po najechaniu kursorem myszy na ikonę na mapie aplikacja powinna wyświetlić podgląd widoku z danej kamery, dla łatwiej identyfikacji urządzenia
6. Menu kontekstowe, przypisane do ikony kamery typu PTZ na mapie, umożliwia wybranie określonych położzeń zaprogramowanych.
7. Możliwe jest zaakceptowanie i usunięcie alarmu z danej kamery, korzystając z menu kontekstowego danej ikony na mapie.

Mapy interaktywne

1. System zarządzający umożliwia wykorzystanie interaktywnych map online i usług geolokacyjnych, w oparciu o mapy Microsoft Here.
2. System umożliwia stworzenie własnych widoków, będących określonymi wycinkami z mapy, wraz z wizualizacją kamer znajdujących się w danym obszarze.
3. System umożliwia naniesienie na wykorzystywane interaktywne mapy online dodatkowych warstw z mapami własnymi – np. z rzutem wnętrza danego budynku.
 - a. System umożliwia naniesienie do 200 poziomów/warstw nadziemnych oraz do 20 poziomów/warstw poniżej poziomu gruntu.
 - b. System umożliwia naniesienie na każdy z poziomów dowolnych kamer, które będą na stałe przypisane do danego poziomu.
4. Operator ma do dyspozycji pole do szybkiego przeszukiwania mapy, np. w celu znalezienia określonej ulicy lub określonej kamery.
5. System daje możliwość zwizualizowania i wyświetlania na mapie zakresu sceny (kąta obserwacji) dla każdej z umieszczonych na mapie kamer.
6. W przypadku kamer obrotowych wizualizowany zakres obserwacji jest obracany automatycznie, wraz z obrotem kamery.

Asystent śledzenia osób i obiektów

1. System daje możliwość uruchomienia dodatkowej funkcji asystenta śledzenia osób i obiektów.
2. Po uruchomieniu funkcji asystenta w aplikacji klienckiej dla danej kamery, system automatycznie wycinek mapy z najbliższym otoczeniem danej kamery, jak również okna wideo z czterech pobliskich kamer.
3. Obraz z okolicznych kamer w aplikacji klienckiej jest wyświetlany w sposób inteligentny i intuicyjny, w zależności od rzeczywistego rozmieszczenia okolicznych kamer względem aktywnej obecnie kamery głównej.
4. Wraz z przemieszczaniem się osoby lub obiektu, operator może poprzez dwukrotne kliknięcie przejść do kolejnej, okolicznej kamery. W efekcie, w sposób automatyczny dostosowany zostanie widok mapy, jak również dobrane zostaną kolejne kamery z najbliższego otoczenia.
5. W przypadku zastosowania kamer obrotowych, okoliczne kamery zostaną automatycznie skierowane w kierunku obserwacji kamery głównej.

6. Dodatkowo, operator ma możliwość łatwego skierowania okolicznych kamer obrotowych w określone miejsce, poprzez dwukrotne kliknięcie na mapie.
7. Asystent śledzenia osób i obiektów umożliwia na korzystanie z wielopoziomowych map online.

Dynamiczne maski prywatności (anonimizacja)

1. System zarządzania wideo umożliwia tworzenie dynamicznych masek prywatności (anonimizacja) dla obiektów sklasyfikowanych jako osoby.
2. System umożliwia przypisanie poszczególnych uprawnień do kamer powiązanych z maskami prywatności (anonimizacją) do określonych grup użytkowników.
3. System rejestruje obraz bez masek prywatności a są one dynamicznie nakładane na stacjach operatorskich dla użytkowników i kamer z włączoną tą funkcją.
4. System daje możliwość używania dynamicznych masek prywatności (anonimizacji) w trybie na żywo, w odtwarzaniu oraz możliwość eksportu nagrań z maskami prywatności.
5. W zależności od konfiguracji sprzętowej system daje możliwość anonimizacji na stacji klienckiej do 16 kamer jednocześnie.

Zarządzanie alarmami

6. System zarządzania wideo umożliwia tworzenie alarmów zależnych od harmonogramu.
7. System umożliwia przypisanie poszczególnych alarmów do określonych grup użytkowników.
8. System umożliwia replikację zdarzeń w taki sposób, że jedno zdarzenie fizyczne w systemie generuje liczne zdarzenia systemowe. Takie zdarzenie można niezależnie skonfigurować, by umożliwić niezależną obsługę alarmów różnych grupom operatorów lub w sposób zależny od harmonogramu czasowego.
9. System zarządzania powinien umożliwiać zaprogramowanie alarmów tak, aby w sposób selektywny, w zależności od stanu alarmowego lub grupy użytkowników, automatycznie wyświetlić obraz z kamery powiązanej ze zdarzeniem.
10. Okno alarmowe systemu umożliwia takie skonfigurowanie, by wyświetlony został podgląd na żywo, odtwarzanie nagrań, dokumenty tekstowe, mapy obiektów, pliki HTML lub witryny (adresy URL). Dla każdego alarmu możliwe jest skonfigurowanie jednego okna odtwarzania nagrań i jednej mapy.
11. System oferuje reakcję na alarm w czasie maksymalnie 2 sekund, gdy dostępna jest wystarczająca przepustowość sieci.
12. System umożliwia dystrybuowanie powiadomień o alarmach, poprzez wpisy na liście alarmowej interfejsu operatora, do wszystkich członków określonej grupy użytkowników.
 - a. Gdy alarm zostanie zaakceptowany przez danego użytkownika, zostanie usunięty z listy alarmowej innych użytkowników grupy
 - b. System umożliwia wycofanie potwierdzenia alarmu. W takim przypadku alarm pojawi się ponownie na liście alarmowej wszystkich członków grupy użytkowników, do której przypisany został alarm.
13. System umożliwia wysłanie wiadomości e-mail lub SMS w odpowiedzi na alarm.

Dynamiczne zarządzanie uprawnieniami użytkowników

1. System zarządzania wideo daje możliwość dynamicznego zarządzania uprawnieniami użytkowników na podstawie dowolnego odebranego sygnału alarmowego, zdarzenia w systemie, harmonogramu lub wywołania ręcznego.
2. System ma możliwość utworzenia do 4 poziomów zagrożenia w ramach których określone operatorzy będą mieli dynamicznie zmieniane uprawnienia.

3. Dynamiczna zmiana uprawnień użytkownika oraz powrót do uprawnień początkowych powinien móc odbywać się w sposób automatyczny np. w parciu o harmonogram czasowy.
4. Wśród scenariuszy zakłada się:
 - a. Zmiana uprawnień operatora w zależności od alarmów:
 - i. Detekcja obiektu w strefie ochrony perymetrycznej powinna dawać dostęp operatorowi do kamer standardowo niewidocznych dla operatora.
 - ii. Detekcja osób w pomieszczeniach wewnętrznych po godzinach pracy powinna dawać dostęp do kamer wewnętrznych. Zakłada się iż po godzinach pracy ochrona ma dostęp tylko do kamer zewnętrznych.
 - iii. Detekcja pojazdów przecinających odpowiednie strefy powinna dawać dostęp do funkcji systemu takie jak interaktywne mapy.
 - iv. Włączenie/wyłączenie funkcji dynamicznych masek prywatności/anonimizacji z przycisków funkcyjnych w interfejsie oprogramowania lub przez odpowiedni manipulator.

Śledzenie zmian: Audit Trial

1. System daje możliwość szczegółowego śledzenia zmian wprowadzanych przez różnych operatorów i administratorów systemu.
2. Zapis zmian powinien odbywać się w zewnętrznej bazie danych a dostęp powinien być realizowany przez zewnętrzne narzędzie, niezagnieżdżone w interface klienta.

Wykorzystanie skryptów

1. System zarządzania wideo oferuje wbudowany edytor skryptów poleceń, umożliwiający napisanie własnych skryptów do wirtualnego sterowania funkcjami systemu. Skrypty poleceń mogą być uruchamiane przez operatorów lub automatycznie, w odpowiedzi na zdarzenia alarmowe lub systemowe. Wbudowany edytor skryptów poleceń wspiera języki C# oraz VB.NET.
2. System jest konfigurowalny w taki sposób, że operatorzy mogą wykonywać stworzone skrypty przez podwójne kliknięcie na odpowiednich ikonach w drzewie logicznym lub na mapie lokalizacji.
3. System umożliwia konfigurację w taki sposób, że stworzone skrypty są wykonywane automatycznie w odpowiedzi na zdarzenia systemowe. Automatyczne wykonywanie skryptów może być opcjonalnie ograniczone harmonogramami.
4. System umożliwia wykonanie skryptów poleceń dla danej grupy użytkowników w momencie zalogowania użytkownika do systemu.
5. System umożliwia wykonanie skryptów poleceń dla alarmów w momencie zaakceptowania alarmu przez operatora.
6. W ramach wykorzystania skryptów system zarządzania wideo powinien umożliwiać wysterowanie wgranych w głośnik IP komunikatów ostrzegawczych.
 - a. Wyzwolenie komunikatu powinno móc odbywać się z przycisku zdefiniowanego przez administratora.
 - b. Wyzwolenie komunikatu powinno móc odbywać się w odpowiedzi na dowolne zdarzenie i alarm odbierane przez system zarządzania.

Infrastruktura IT

1. Podgląd obrazu z kamer jest możliwy na jednej lub wielu stacjach roboczych jednocześnie. Kamery, rejestratory i stacje robocze mogą być umieszczone w dowolnym miejscu w sieci IP.

2. System zarządzania wspiera protokół LDAP, umożliwiający integrację z systemami zarządzania użytkownikami, jak Microsoft Active Directory.
3. Oprogramowanie serwera zarządzającego umożliwia zarządzanie, monitorowanie i kontrolę pracy całego systemu.
4. Oprogramowanie powinno być przetestowane z rozwiązaniami wirtualizacji lub wysokiej dostępności, takimi jak VMware vSphere, Microsoft HyperV oraz Stratus Everrun.
5. System zarządzania umożliwia monitorowanie urządzeń poprzez protokół SNMP (co najmniej SMNPv2).

Integracja z systemami zewnętrznymi

1. System zarządzania wideo umożliwia integrację z:
 - a. Systemami rozpoznawania twarzy
 - b. Naziemnymi systemami detekcji radarowej
 - c. Systemami ochrony perymetrycznej
 - d. Systemami zarządzania bezpieczeństwem fizycznym
 - e. Systemami rozpoznawania tablic rejestracyjnych
2. System zarządzania wideo powinien umożliwiać uruchomienie zdarzenia alarmowego, na podstawie informacji otrzymanej z tego typu systemów.
3. System zarządzania wideo umożliwia modyfikację, z wykorzystaniem SDK, tak, aby:
 - a. weryfikować alarm z innych systemów (baz danych) przed zaprezentowaniem operatorowi.
 - b. przesłać informacje do innych systemów z wykorzystaniem dedykowanych protokołów.
4. Dla systemu zarządzania wideo dostępne są udokumentowane biblioteki SDK (Software Development Kit), umożliwiające integracje z oprogramowaniem firm trzecich.
5. Funkcjonalności SDK wymagają autentykacji w systemie.
6. Biblioteki SDK są dostępne dla wszystkich języków programowania .Net.
7. System zarządzania wideo posiada wbudowany serwer OPC do integracji z oprogramowaniem zewnętrznym, takim jak systemy BMS, SMS, czy PSIM.
8. Interfejs OPC obsługuje standard OPC Alarms and Events.
9. Możliwość zagnieżdżenia w widoku urządzeń linków do zewnętrznych aplikacji.
10. Możliwość wykorzystania REST API oferowane przez producenta.

Obsługa inteligentnej analizy obrazu i analizy dźwięku

1. System zarządzania wideo umożliwia konfigurację parametrów inteligentnej analizy obrazu w urządzeniu końcowym z poziomu interfejsu konfiguracyjnego.
2. System będzie reagował na zdarzenia, wywołane funkcjami inteligentnej analizy obrazu w urządzeniu końcowym, w tym w kamerze IP lub enkoderze.
3. Wszystkie zdarzenia są zapisywane w dzienniku zdarzeń, umożliwiając późniejsze przeszukiwanie.
4. Metadane, generowane przez urządzenia końcowe, są zapisywane wraz z nagraniami, co umożliwia operatorowi szybkie przeszukiwanie nagrań pod kątem określonych zdarzeń również wtedy, gdy alarmy inteligentnej analizy obrazu nie zostały uprzednio skonfigurowane w kamerze.

5. Aplikacja kliencka umożliwia operatorowi podgląd reguł alarmowych, skonfigurowanych w kamerach z funkcją inteligentnej analizy obrazu.
6. System zarządzania wideo umożliwia integrację z funkcjami inteligentnej analizy dźwięku realizowanej w urządzeniu końcowym.
 - a. System odbiera informacje o typie dźwięku: wystrzał z broni, alarm T1 i T2
 - b. Urządzenie końcowe wyposażone w co najmniej 3 mikrofony wysokoczułe powinno mieć możliwość podawania przybliżonego kierunku pochodzenia dźwięku.

Bezpieczeństwo systemu

1. System zarządzania wideo umożliwia stworzenie grup użytkowników z uprawnieniami do dostępu do określonych kamer, priorytetem sterowania PTZ, uprawnieniami eksportowania nagrań oraz dostępu do dziennika zdarzeń systemowych. Dostęp do podglądu na żywo, nagrań wideo, audio, sterowania PTZ, wywoływania połączeń zaprogramowanych i poleceń pomocniczych może być programowany na poziomie pojedynczej kamery w systemie.
2. Aby ograniczyć potencjalne ryzyko ataku typu „brute-force”, system nie może posiadać niemodyfikowalnego konta o uprawnieniach administratora.
3. System zarządzania umożliwia stworzenie grup użytkowników, gdzie wymagane jest uwierzytelnianie dwupoziomowe.
4. System zarządzania wideo umożliwia potwierdzenie autentyczności zarejestrowanych nagrań. Wspierane jest sprawdzenie wartości sumy kontrolnej względem danych wideo z kamer, które dostarczają strumień do rejestracji z wartościami sumy kontrolnej, podpisanymi certyfikatem.
5. Oprogramowanie klienckie umożliwia wylogowanie bezpieczeństwa po upływie określonego czasu bezczynności
 - a. Aplikacja kliencka zostanie wylogowana automatycznie, gdy przez dany okres czasu nie zostanie wykryta aktywność operatora
6. Możliwe jest wymuszenie polityki bezpieczeństwa haseł logowania do aplikacji klienckiej przez użytkowników.
 - a. Gdy uruchomione zostanie wymuszenie ustanowienia bezpiecznego hasła, aplikacja kliencka będzie akceptować jedynie hasła:
 - i. o długości co najmniej 8 znaków
 - ii. z przynajmniej jedną literą małą
 - iii. z przynajmniej jedną literą wielką
7. Możliwe jest zablokowanie konta po określonej, konfigurowalnej liczbie nieudanych prób logowania.
8. Możliwe jest skonfigurowanie maksymalnego czasu obowiązywania hasła.
9. Możliwa jest dezaktywacja konta użytkownika.
10. Możliwe jest wymuszenie zmiany hasła użytkownika przy kolejnym logowaniu.
11. System zarządzania wideo umożliwia stworzenie grup użytkowników, mających uprawnienia dostępu do poszczególnych funkcji konfiguracyjnych, z podziałem na co najmniej: urządzenia, mapy i drzewo logiczne, harmonogramy, parametry rejestracji, zdarzenia, alarmy i grupy użytkowników.
12. System zarządzania umożliwia skonfigurowanie danych uwierzytelniających dostęp do zewnętrznych zasobów sieciowych (aplikacji zagnieżdżonych), aby nie zachodziła potrzeba ręcznego logowania do tych zasobów przez operatora.
13. Możliwe jest skonfigurowanie bezpiecznej, szyfrowanej komunikacji pomiędzy serwerem zarządzającym a kamerami oraz pomiędzy aplikacją kliencką a kamerami
 - a. Aplikacja kliencka umożliwia dekodowanie obrazu z zabezpieczonego (AES-128) strumienia multi-cast

- b. Aplikacja kliencka umożliwia dekodowanie obrazu z zabezpieczonego (AES-256) strumienia uni-cast
14. System umożliwia szyfrowanie rejestrowanych danych poprzez AES-256 bez spadku wydajności (liczby obsługiwanych kamer i przepustowości) rejestratora.
 15. System zarządzający umożliwia odtwarzanie nagrań wideo, zaszyfrowanych poprzez AES-256.

Zapewnienie zgodności

1. System zarządzania wideo jest wyspecyfikowany jako produkt zgodny z ONVIF Profile-S na witrynie internetowej organizacji ONVIF.
2. Funkcjonalność skanowania umożliwia wykrycie kamer zgodnych z ONVIF Profile-S
3. Z poziomu systemu zarządzania wideo możliwa jest podstawowa konfiguracja kamer zgodnych z ONVIF Profile-S, jak ogólne ustawienia kamery (np. strumieniowanie multicast), profile rejestracji (kodek, rozdzielczość, liczba klatek na sekundę) i profile audio.
4. Możliwe jest wykorzystanie zdarzeń z kamer ONVIF Profile-S do wyzwalania zdarzeń i alarmów w systemie.
5. System powinien umożliwiać podłączenie kamer i/lub innych źródeł sygnału wizyjnego za pośrednictwem strumienia RTSP.

Konfiguracja

1. System zarządzania wideo oferuje zintegrowany interfejs do konfiguracji i zarządzania systemem.
2. System umożliwia skonfigurowanie domyślnie wyświetlanego strumienia z kamery względem określonej stacji roboczej i/lub względem danej kamery.
3. Profile użytkowników, wraz z poszczególnymi ustawieniami są przechowywane centralnie, na serwerze. Ustawienia te są dostępne dla danego użytkownika niezależnie od fizycznej stacji roboczej, z której w danej chwili on korzysta.
4. Zmiany, wprowadzane w konfiguracji systemu zarządzania wideo, będą wprowadzane w kopii roboczej aktualnej konfiguracji i nie będą bezpośrednio wpływały na aktywną i wykorzystywaną w danej chwili konfigurację systemu.
5. Oprogramowanie konfiguracyjne umożliwia w dowolnym momencie aktywowanie kopii roboczej ustawień tak, aby stała się ona aktywną i wykorzystywaną konfiguracją systemu.
6. Możliwe jest ustalenie przyszłej daty i godziny, o której dana kopia konfiguracji stanie się aktywna.
7. Aplikacja daje operatorowi możliwość lokalnej aktywacji nowej konfiguracji natychmiast lub odłożenia tego procesu w czasie. Możliwe jest również wymuszenie aktywacji nowej konfiguracji dla wszystkich aplikacji klienckich w obrębie danego serwera.
8. System zarządzania wideo udostępnia do 10 różnych i niezależnych harmonogramów nagrywania. Mogą one być wykorzystane do zapewnienia zmiennej liczby klatek na sekundę w ciągu dnia, nocy, czy dni wolnych i świątecznych. Harmonogramy mogą być również wykorzystane do umożliwienia logowania określonej grupie użytkowników, wyzwalania alarmów przez określone zdarzenia, czy eksportowania nagrań.
9. System daje możliwość odtwarzania nagrań, wyeksportowanych w formacie natywnym, bez potrzeby instalowania dedykowanej aplikacji na stacji klienckiej.

Rejestr zdarzeń

1. System będzie zapisywał wszystkie zdarzenia i alarmy w bazie danych SQL. Wpis dotyczący alarmu zawiera nazwy kamer, dla których z racji wystąpienia danego alarmu zostało uruchomione nagrywanie.
2. Rejestr zdarzeń umożliwia zapis co najmniej 500 000 zdarzeń na godzinę. W razie przekroczenia pojemności rejestru, usuwane będą najstarsze zapisy w bazie danych.
3. Użytkownik ma możliwość przeszukiwania rejestru pod kątem zdarzeń i alarmów. Wyniki mogą być wyeksportowane do zewnętrznego pliku CSV.
4. System domyślnie jest wyposażony w gotową do użycia bazę danych SQL. System opcjonalnie umożliwia wykorzystanie zewnętrznej instancji bazy danych SQL.
5. Istnieje możliwość konfiguracji czasu przechowywania zdarzeń w rejestrze.

Zgodność z normami

1. Produkt musi pochodzić od firmy, spełniającej wymagania systemu zarządzania jakością ISO-9001 oraz EN-29001.
2. System zarządzania wideo powinien umożliwiać taką konfigurację, aby była możliwość zapewnienia zgodności z wymaganiami normy IEC 62676.
 - a. Konfiguracja systemu zarządzania musi umożliwiać konfigurację systemu zgodnie z wymaganiami stawianymi w grade 4.
 - b. Spełnienie wymagań Grade 4 powinno być poparte dokumentem technicznym opisującym w jakim stopniu i przy jakich ustawieniach jest ten poziom spełniony.
3. System zarządzania wideo powinien umożliwiać taką konfigurację, aby zapewniona została zgodność z wymaganiami RODO danej organizacji.

1.12.3. System Sygnalizacji Włamań I Napadów

System alarmowy sygnalizacji włamania i napadu jest typem instalacji przeznaczonej do wykrywania i sygnalizowania warunków, wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa włamania i/lub napadu do, stref lub pomieszczeń objętych działaniem systemu.

Instalacją sygnalizacji włamania i napadu objęto pomieszczenia, drzwi oraz okna. Rozmieszczenie elementów składowych systemu przedstawiono na rysunkach z planami instalacji niskoprądowych.

Wykonawca instalacji na etapie uruchamiania systemu w ścisłej koordynacji z Użytkownikiem obiektu określi ilość stref.

Wykonawca uruchomi oraz skonfiguruje oprogramowanie do zarządzania zdalnego w porozumieniu z Użytkownikiem.

1.12.3.1. Struktura systemu

Podstawowe elementy systemu przedstawiono na rysunkach instalacji niskoprądowych.

W systemie zastosowano ekspandery wejść. Ekspandery umieszczone będą w obudowach. Ekspandery podłączone będą do centrali SSWiN zgodnie z DTR producenta. Centralę należy zainstalować w obudowie w pomieszczeniu 0.03.

Klawiatura z wyświetlaczem LCD zostanie zainstalowana przy wejściu do budynku.

Ilość stref oraz ostateczne miejsce montażu klawiatury należy potwierdzić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

1.12.3.2. Czujki

Mikroprocesorowy czujnik ruchu to wysokiej jakości urządzenie przeznaczone do pracy w systemach alarmowych. Posiada pięć warstw wiązek detekcyjnych (w tym wiązka "patrząca w dół" - strefa podejścia). Do wykrywania ruchu wykorzystuje technologię pasywną PIR oraz promieniowanie mikrofalowe MW. Zastosowana Technologia Motion Analyzer II podejmuje decyzję o uaktywnieniu alarmu na podstawie bardzo wielu czynników, dzięki czemu ekstremalnie wysokie lub niskie temperatury i zaburzenia oświetlenia spowodowane grzejnikami i klimatyzacją, cyrkulacją gorącego i zimnego

powietrza, promieniami słonecznymi, wyładowaniami atmosferycznymi i przemieszczającymi się światłami reflektorów nie powodują fałszywych alarmów. Czujka generuje sygnał problemu nadzoru, jeśli w odległości do 30,5 cm od czujki zostanie umieszczony materiał odbijający promieniowanie mikrofalowe. Trójkolorowa dioda sygnalizacyjna LED sygnalizuje innym kolorem alarm oraz wykrywanie PIR i mikrofalowe. Hermetycznie zamknięta komora optyczna zapewnia odporność na cyrkulację powietrza i owady.

1.12.3.3. Tory transmisyjne

Linie zasilające zostaną poprowadzone do centrali. Zasilania zostały wskazane na rysunku ideowym systemu sygnalizacji włamania. Obwody zasilające zostały przewidziane w opracowaniu dotyczącym instalacji elektrycznych.. Instalację wykonać w korytach n/t lub w rurkach osłonowych.

1.12.3.4. Zasilanie rezerwowe

Przewidziano, że dla awaryjnego działania systemu sygnalizacji włamania (centrala i zewnętrzne zasilacze sieciowe), zasilane będą z akumulatorów zainstalowanych we wspólnej obudowie z zasilaczem.

1.12.3.5. Okablowanie

Przewody sygnałowe prowadzić w rurkach PCV lub w korytach przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych. Oprzewodowanie systemu wykonać zgodnie ze schematem ideowym.

1.12.3.6. Montaż

Centrala powinna być zamocowana według dokumentacji technicznej – ruchowej i na takiej wysokości, aby pole odczytu było na wysokości max. 1,8 m od podłogi. Centrale umocować na ścianie w odległości co najmniej 0,5 m od innych urządzeń.

Ekspandery instalować pod sufitem podwieszanym lub w pomieszczeniach technicznych.

Czujki ruchu instalować na wysokości podanej w DTR producenta (1,8 – 2,4m nad poziomem posadzki). Czujki magnetyczne (wpuszczane) w drzwiach zamontować na etapie produkcji stolarki drzwiowej i pozostawić zapas przewodu umożliwiający podłączenie kontaktronów do systemu.

1.12.3.7. Eksploatacja systemu

Eksploatacja systemu powinna się odbywać zgodnie z instrukcjami obsługi i dokumentacjami technicznymi ruchowymi urządzeń, które zostaną dostarczone podczas odbioru technicznego i szkolenia obsługi. Wymagane jest aby system był serwisowany przez uprawnionego instalatora co jest warunkiem utrzymania gwarancji.

1.12.3.8. Uruchomienie i przekazanie systemu

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrolę oraz testy obejmujące:

- Wizualna i funkcjonalna kontrola wszystkich części instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu. Podstawą kontroli funkcjonalnej powinien być wykaz testów systemu opracowany na podstawie wymagań użytkowych i dokumentacji systemu,
- Kontrola wizualna obejmuje sprawdzenie jakości montażu, jakości funkcjonalnej sprzętu i jego zgodności ze specyfikacją,
- Kontrola funk. obejmuje sprawdzenie funkcjonalnej kompatybilności elementów instalacji,
- Testy kontrolne można przeprowadzać na poszczególnych elementach instalacji w trakcie ich kompletacji,
- Potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji systemu,
- Podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki kontroli tych parametrów,
- Zalecany harmonogram zabiegów konserwacyjnych, o ile nie uzgodniono zawarcia umowy na prowadzenie konserwacji,

Jeżeli w wymaganiach użytkowych zawarto wymóg przeprowadzenia szkolenia, dostawca powinien zapewnić szkolenie w stopniu dostatecznym dla umożliwienia personelowi zdobycia kwalifikacji zapewniających prawidłową obsługę systemu.

1.12.3.9. Konserwacja

System należy okresowo poddawać konserwacji, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem

dostarczonym przez dostawcę systemu lub wykonawcę. Jeżeli do konserwacji wymagane są specjalne przyrządy i narzędzia, powinno to być zaznaczone w planie konserwacji. Przed przystąpieniem do zabiegów konserwacyjnych należy sprawdzić kalibrację urządzeń pomiarowych. Jeżeli podczas konserwacji muszą być przeprowadzone badania okresowe, informacja o tym fakcie powinna być zapisana w harmonogramie. W czasie trwania zabiegów konserwacyjnych powinien być zapewniony dostęp do odpowiednich części zamiennych po to, aby możliwe było przeprowadzenie niezbędnych napraw. Wyniki testów okresowych należy rejestrować i porównywać z wynikami poprzednich testów. Konserwacja i testowanie powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia.

1.12.3.10. Modyfikacje

W przypadku, gdy zmieniona zostanie instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu lub jej układ konfiguracyjny, stosowne uaktualnienia powinny być wprowadzone do dokumentacji systemu, a zmodyfikowane fragmenty systemu powinny zostać poddane testom.

1.12.4. Okablowanie strukturalne

1.12.4.1. Założenia projektowe

Projekt systemu okablowania strukturalnego opartego na technologii IP musi obejmować zarówno specyfikacje urządzeń do odbioru, przetwarzania, archiwizacji i wyświetlania obrazu lub dźwięku, ale również wytyczne do pasywnej infrastruktury kablowej. Ze względów bezpieczeństwa systemu okablowania strukturalnego parametry komponentów sieciowych muszą być wyższe niż minimalne wymagania urządzeń aktywnych. Systemy muszą być kompatybilne, aby działały nieprzerwanie przez długi czas.

Dobór technologii miedzianej i światłowodowej okablowania strukturalnego musi uwzględniać wymagania urządzeń i ograniczenia normatywne rodziny norm EN50173 i/lub ISO11801 i/lub TIA-568.2. Dobór rozwiązania przez projektanta musi uwzględniać zarówno warunki techniczne jak i ekonomiczne Inwestora. W procesie projektowania okablowania należy wziąć pod uwagę aktualne i przyszłe wymagania stawiane systemom monitoringu wizyjnego czy LAN. Okablowanie należy dobrać tak, aby ograniczyć do minimum ryzyko jego kosztownej wymiany w przyszłości, w przypadku konieczności rozbudowy lub modernizacji systemów.

Na podstawie powyższych informacji określono wykonanie instalacji teleinformatycznej (w postaci okablowania strukturalnego) oraz wydzielonej sieci zasilającej w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw PEL' (lub w postaci punktów LAN), w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6A podłączone za pomocą kabli U/UTP do Głównego Punktu Dystrybucyjnego w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E i EA– gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb, 10Gb.

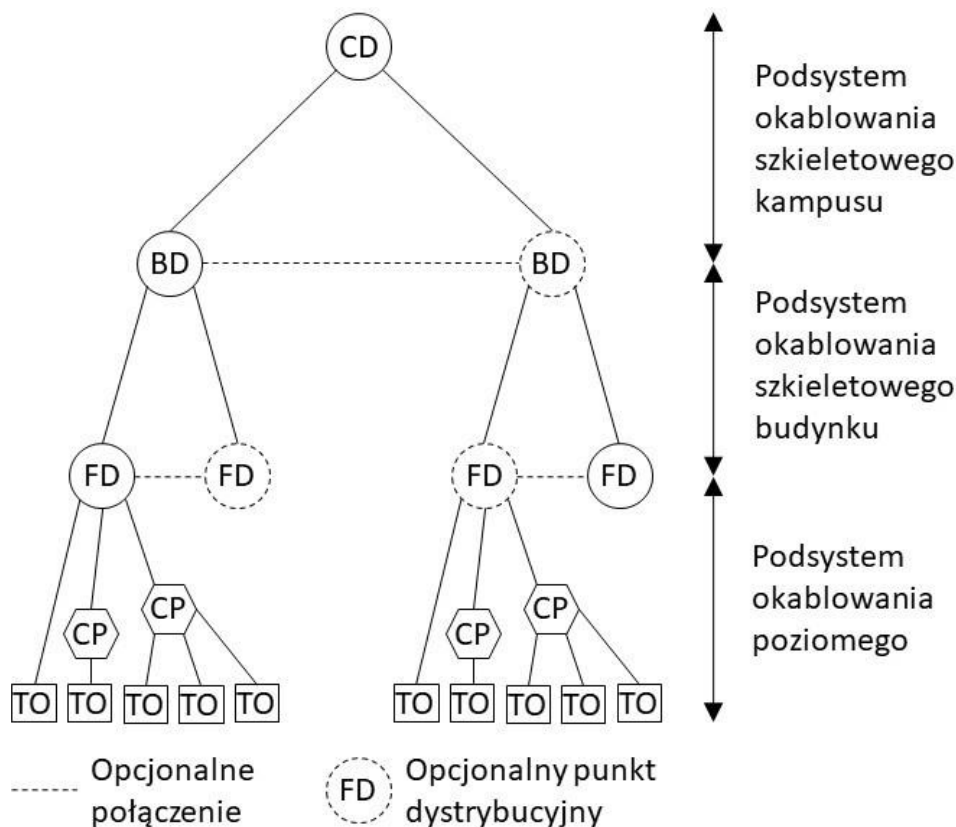
1.12.4.2. Struktura systemu

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173-2:2018 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);

Struktura hierarchiczna okablowania strukturalnego



- CD – ang. Campus Distributor – Kampusowy punkt dystrybucyjny
- BD – ang. Building Distributor – Budynkowy punkt dystrybucyjny
- FD – ang. Floor Distributor – Piętrowy punkt dystrybucyjny
- CP – ang. Consolidation Point – Punkt konsolidacyjny
- FD – ang. Telecommunications outlet – Gniazdo telekomunikacyjne

1.12.4.3. Topologie torów transmisyjnych okablowania poziomego

Rysunki poniższe pokazują modele zastosowane do skorelowania wymiarów okablowania poziomego określonych w tej klauzuli ze specyfikacjami kanału w Klauzuli 5. Oznaczenia na rysunkach:

PL—Permanent Link—Łącze stałe

TO—Telecommunication Outlet—Gniazdo telekomunikacyjne

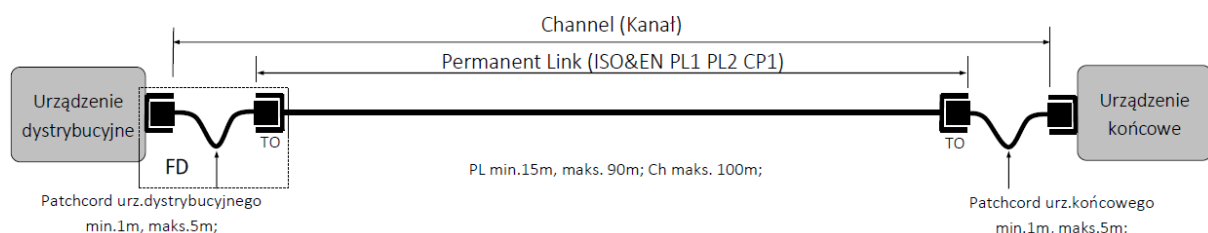
Outlet—Gniazdo

CH—Channel—Kanał (tylko z patchcordami BKT Elektronik)

CP—Consolidation Point—Punkt Konsolidacyjny

FD—Floor Distributor—Punkt dystrybucyjny na piętrze

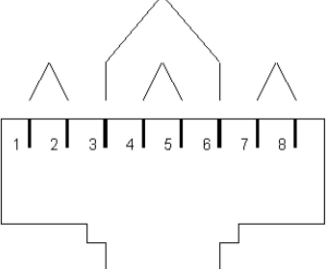
Consolidation Point Link = Permanent Link (ISO&EN PL1 PL2 CP1)



Dla kabli zakończonych wtykiem przy urządzeniu końcowym podłączanym do niego bezpośrednio wymaga się konfiguracji MPTL zgodnie z ISO/IEC TR 11801-9910 ED1

1.12.4.4. Grupowanie pinów i przypisanie par

Grupowanie styków i przypisanie par dla interfejsu serii IEC 60603-7 dla kategorii 6A (widok z przodu złącza stałego - gniazda, nieskalowany)

Interfejs serii IEC 60603-7 Dla kategorii 5, 6, 6A i 8.1	Schemat kolorów wg. T568B	Schemat kolorów wg. T568A
	1 – biało-pomarańczowy 2 – pomarańczowy 3 – biało-zielony 4 – niebieski 5 – biało-niebieski 6 – zielony 7 – biało-brązowy 8 – brązowy	1 – biało-zielony 2 – zielony 3 – biało-pomarańczowy 4 – niebieski 5 – biało-niebieski 6 – pomarańczowy 7 – biało-brązowy 8 – brązowy

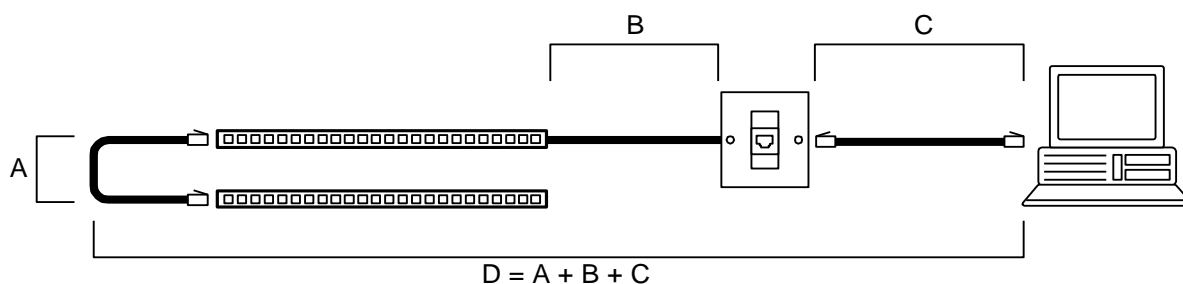
W przypadku, gdy stosowane są kable ekranowane, aby zachować ciągłość ekranowania toru, ekran kabla powinien być połączony z ekranem złącza zgodnie z instrukcjami producenta. Ekran należy uziemić po stronie punktu dystrybucyjnego.

- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączu stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie powinna przekroczyć 90 metrów;
- projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;

1.12.4.5. Okablowanie poziome

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable U/UTP oraz F/FTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi nie więcej niż 90 m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość	
A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć limitu długości.

1.12.4.6. Wymagania szczegółowe

- Wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe; kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe, szafy), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta;
- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).

- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2015 w zakresie działalności handlowej, produkcyjnej i projektowej oraz ISO 14001:2015.

1.12.4.7. Podstawa merytoryczna. Wykaz norm

PN-EN 50173-1:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne Information technology - Generic cabling systems - Part 1: General requirements
PN-EN 50173-2:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe Information technology - Generic cabling systems - Part 2: Office spaces
PN-EN 50173-3:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Zabudowania przemysłowe Information technology - Generic cabling systems - Part 3: Industrial space
PN-EN 50173-4:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego -- Część 4: Zabudowania mieszkalne Information technology - Generic cabling systems - Part 4: Homes
PN-EN 50173-5:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych Information technology - Generic cabling systems - Part 5: Data Centre spaces
PN-EN 50173-6:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe Information technology - Generic cabling systems - Part 6: Distributed building services
PN-EN 50174-1:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości Information technology - Cabling installation - Part 1: Installation specification and quality assurance
PN-EN 50174-2:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków Information technology - Cabling installation - Part 2: Installation planning and practices inside buildings
PN-EN 50174-3:2014	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków Information technology - Cabling installation - Part 3: Installation planning and practices outside buildings
PN-EN 50174-3:2014/A1:2017	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków Information technology - Cabling installation - Part 3: Installation planning and practices outside buildings
CLC/TR 50173-99-1:2007	Cabling guidelines in support of 10 GBASE-T
PN-EN 50346:2004/A2:2010, PN-EN 50346:2004	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania Information technology - Cabling installation - Testing of installed cabling
PN-EN 61280-4-2:2014-11	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-2: Zainstalowane okablowanie - Pomiar tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych
PN-EN 61280-4-4:2017-11	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-4: Sieci i łącza kablowe - Pomiar dyspersji polaryzacyjnej zainstalowanych łączy
PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne International Electrotechnical Vocabulary - Part 826: Electrical Installations
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PN-HD 41:2009	60364-4-	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 51:2011	60364-5-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 54:2011	60364-5-	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 56:2010/A1:2012	60364-5-	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50310:2016		Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi Telecommunications bonding networks for buildings and other structures
PN-EN 50288		Rodzina norm - przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych, dedykowane części dla kabli UTP, STP w zależności od częstotliwości; kable typu drut i linka
PN-EN 60603		Rodzina norm - Złącza do urządzeń elektronicznych, dedykowane dla złącz ekranowanych i nie ekranowanych w zależności od częstotliwości;
PN-EN 61076-3-110:2017-01		Złącza do urządzeń elektronicznych -- Wymagania dotyczące wyrobu -- Część 3-110: Specyfikacja szczegółowa dotycząca złączy swobodnych i stałych przeznaczonych do transmisji danych o częstotliwościach do 3 000 MHz; Connectors for electronic equipment - Product requirements - Part 3-110: Detail specification for free and fixed connectors for data transmission with frequencies up to 3 000 MHz
PN-EN 60332-1-2:2010/A1:2016-02, PN-EN 60332-3-24:2009, PN-EN 60332-3-22:2009, PN-EN 60754-1:2014-11, PN-EN 60754-2:2014-11, PN-EN 61034-2:2010		Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

Katalogi i wytyczne projektowania producentów okablowania lub Inwestorów.

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

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

1.12.4.8. Wymagania dla instalatora

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania (Certyfikowany Instalator Systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. Zaleca się aby Wykonawca posiadał również ważny status Certyfikowanego Projektanta Systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia Certyfikowanego Instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: Instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez Producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim, posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

1.12.4.9. Wymagania ogólne

Wymaga się, aby producent systemu okablowania strukturalnego spełniał wymagania

jakościowe potwierdzone certyfikatem np. ISO 9001:2015 zarówno w zakresie działalności handlowej jak i produkcyjnej oraz ISO14001:2015.

Wszystkie komponenty muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii min 6 i 6_A (zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2018 oraz ISO 11801-1:2017. Zgodność parametrów kabla instalacyjnego i modułu przyłączeniowego z obowiązującymi normami minimum kategorii 6 i 6_A musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801-1:2017 i EN50173-1:2018 być potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) laboratorium.

Zgodność łączy klasy E_A z normą ISO/IEC 11801-1:2017 oraz EN 50173-1:2018 w zakresie testu łączy 4 konektorowego Permanent Channel musi potwierdzać certyfikat z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC. (dla kabla kat. 7 min 1000Mhz)

Wszystkie zastosowane kable teleinformatyczne miedziane i światłowodowe na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez wykonawcę odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11.

W celu optycznej identyfikacji wymaga się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kable, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe) były oznaczone takim samym logiem systemu lub nazwą tego samego producenta. System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej, światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta. Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

Zastosowanie rozwiązań jednego producenta dla sieci LAN musi być w takim stopniu w jakim pozwoli to na uzyskanie min. 25 letniej gwarancji systemowej oraz zapewni dopasowanie i kompatybilność elektromagnetyczną wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

1.12.4.10. Wymagania szczegółowe

- Wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe; kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe, szafy), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta;
- Wszystkie komponenty powinny być oznaczone przez producenta co do kategorii i charakteryzować się pełną zgodnością z wymaganiami dla tej kategorii określonymi na podstawie najnowszych norm międzynarodowych oraz europejskich.
- Spełnianie wszystkich przywołanych norm dla poszczególnych komponentów toru transmisyjnego oraz kompletnych torów w układzie Permanent Link lub Channel Link musi zostać potwierdzone poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane, niezależne laboratoria badawcze. Jednostka certyfikująca musi posiadać akredytację AC lub równoważne potwierdzenie wydane przez nadrzędną jednostkę akredytującą właściwą dla danego kraju, w którym prowadzona jest działalność badawcza (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji).
- Skrętka teleinformatyczna musi być zgodna z następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, PN-EN-50173-1:2018, IEC 61156-5 Ed.2.1:2012.
- Gniazdo przyłączeniowe RJ45 musi być zgodne ze standardem Keystone oraz następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018
- Tor transmisyjny klasy min. EA, (w układzie Permanent Link lub Channel Link) musi być zgodny z następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018. Na certyfikacie

- muszą być wykazane z nazwy wszystkie elementy użyte do budowy toru wraz z numerami katalogowymi producenta oraz określona właściwa Euroklasa kabla.
- Tor transmisyjny klasy I (komponenty kat.8.1) oraz klasy II (komponenty kat.8.2) (w układzie Permanent Link lub Channel Link) musi charakteryzować się zgodnością z normami: ISO/IEC 11801-1:2017 oraz EN50173-1:2018. W przypadku przedstawienie certyfikatu dla klasy I lub II w układzie Channel Link nie wymaga się oddzielnych certyfikatów dla poszczególnych komponentów pod warunkiem, że w certyfikacie będą wykazane z nazwy wszystkie elementy użyte do budowy toru wraz z numerami katalogowymi producenta oraz określona właściwa Euroklasa kabla.
- Zgodnie z Rozporządzeniem WT: § 208. Ust. 2. Stosowanie przepisów rozporządzenia wymaga uwzględnienia Pkt. 2)65) wymagań Polskich Norm i warunków określonych w załączniku nr 3 do rozporządzenia, dotyczących w szczególności zasad ustalania: f) klas reakcji na ogień wyrobów (materiałów) budowlanych, § 258. 1 W strefach pożarowych ZL I, ZL II, ZL III i ZL V stosowanie do wykończenia wnętrza materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione. 2. Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.
- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).
- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2015 w zakresie działalności handlowej, i projektowej oraz ISO 14001:2015.

1.12.4.11. Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu

a) Uziemienie szaf

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-444 :2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

- 4 mm² w przypadku szafy nie większej niż 21U,
- 16 mm² w przypadku szafy większej niż 21U.
- 25 mm² w przypadku szyny uziemiającej szafy wielokrotnie.

W sytuacji kiedy występuje wiele szaf, każda z nich powinna być oddzielnie uziemiona.

b) Szafa serwerowa

Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 1000(serwerowa)/600(dystrybucyjna) kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu musi posiadać perforację dla zwiększenia wydajności wentylacji wnętrza szafy. W dachu i podstawie szafy muszą znajdować się dwa otwory 8U (fabrycznie zaślepienie) dla zainstalowania paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;

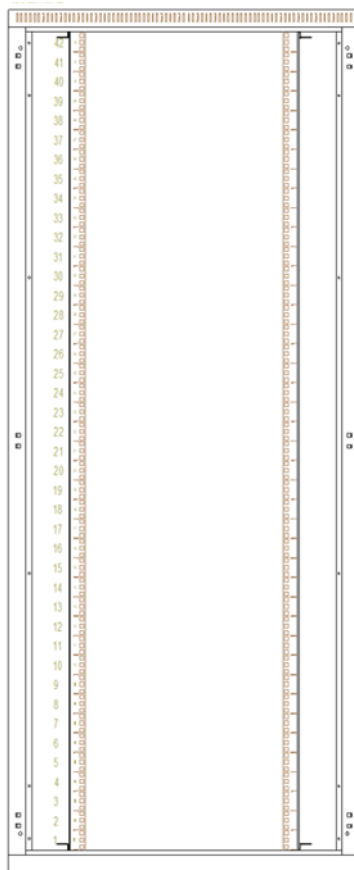
- Drzwi przednie perforowane (perforacja min. 80%) z możliwością montażu prawo i lewostronnego i zamkiem trzypunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o min 170°. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm, możliwość zamontowania drzwi przednich w tylnej części szaf;
- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.
- Szafa wyposażona w cztery pionowe profile montażowe 19" z blachy ocynkowanej; montowane do profili konstrukcyjnych w dachu i podłodze szafy (zwiększenie nośność). Wymaga się aby każdy profil posiadał trwałe oznaczenie wysokości i numeracji co jeden U (1U = 44 mm)
- Każda szafa musi posiadać listwę uziemiającą a szafa zapewniać ciągłość uziemień we wszystkich elementach konstrukcyjnych

Wymaga się aby wszystkie szafy były jednego producenta.

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

Celem potwierdzania jakości wymaga się aby producent szaf spełniał zapisy normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne

wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.



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

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

c) Listwa monitorująca

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

Zgodność z normami i dyrektywami LVD, EMC, RoHs:

- LVD Nr: 2014/35/EU
- EMC Nr: 2014/30/EU
- PN-EN 50561-1:2013-12
- PN- EN 61000-3-2:2019
- PN- EN 61000-3-3:2014

PN-EN 55035:2017-09 ??Interfejs zarządzający (www) musi umożliwiać obsługę przynajmniej dwóch języków: polski i angielski.

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

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

Listwa powinna być zasilana napięciem jednofazowym 250V i przenosić obciążenia na poziomie 32A.

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

Listwa ma zapewniać odczyt obciążenia dla każdej fazy

Listwa ma zapewniać zdalny monitoring następujących parametrów:

- Napięcia zasilania [V]
- Obciążenia dla całej listwy [A] mierzone jako true RMS

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Poboru mocy czynnej (kW) dla całej listwy
- Poboru mocy pozornej (VA) dla całej listwy
- Poboru mocy biernej (VAR) dla całej listwy
- Zużycia energii czynnej (kWh) i pozornej (kVAh) dla całej listwy
- Współczynnika mocy dla całej listwy
- Częstotliwości (Hz) dla całej listwy
- Temperatury i wilgotności z podłączonych czujników zakończonych wtykiem RJ11 (minimum jeden czujniki temp/wilgotności) lub czujników otwarcia drzwi, czujnika zalania oraz dymu (po rozbudowie o moduł rozszerzający typu Sensor-Box)

Listwa ma zapewniać możliwość ustawienia następujących progów alarmowych:

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

Listwa ma zapewniać alarmy systemowe z czujników warunków środowiskowych

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

Listwa ma mieć możliwość pracy w konfiguracji Master/Slave

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

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

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

Listwa ma zapewnić zdalną aktualizację oprogramowania

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

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

Listwa musi zapisywać wszystkie zdarzenia alarmowe w logach w wewnętrznej pamięci

Listwa ma mieć możliwość restartu poszczególnych liczników energii czynnej (kWh) i pozornej (kVAh)

Listwa powinna (ma) być wyposażona w kabel zasilający:

- dla wersji jednofazowej 3x6.0mm² od długości 3 m i zakończony wtykiem IEC60309 (32A 1P+N+E)
- dla wersji trójfazowej 5x6.0mm² od długości 3 m i zakończony wtykiem IEC60309 (32A 5P+N+E)

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

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

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

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

Listwa powinna (ma) obsługiwać następujące protokoły:

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

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

· Trapy SNMP

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

Listwa ma zapewniać pracę w poniższych warunkach :

· Temperatura: 0°C - 60°C

· Wilgotność: 0%-90%

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

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

Dostępne porty sprzętowe

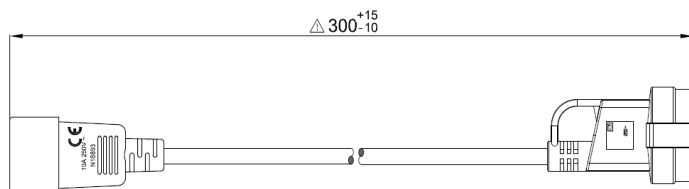
1	port	port	RJ45	10/100	Mbit/s
1	port	RJ11	do	podłączenia	czujnika temperatury/wilgotności
2	porty	RJ45	transmisji szeregowej RS485	do obsługi kaskady Master/Slave	lub ModBus RTU
1	port	RJ45	do podłączenia modułu rozszerzeń	- warunków środowiskowych	- Sensor Box

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

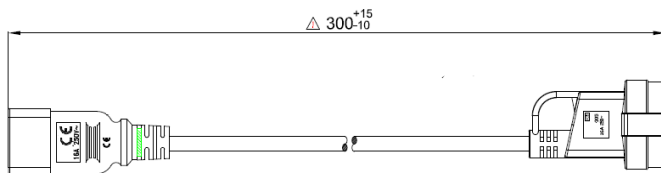
Listwy muszą być kompatybilne i muszą pozwalać na integrację z zewnętrznym oprogramowaniem do integracji i wizualizacji typu system automatyki serwerowni.

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

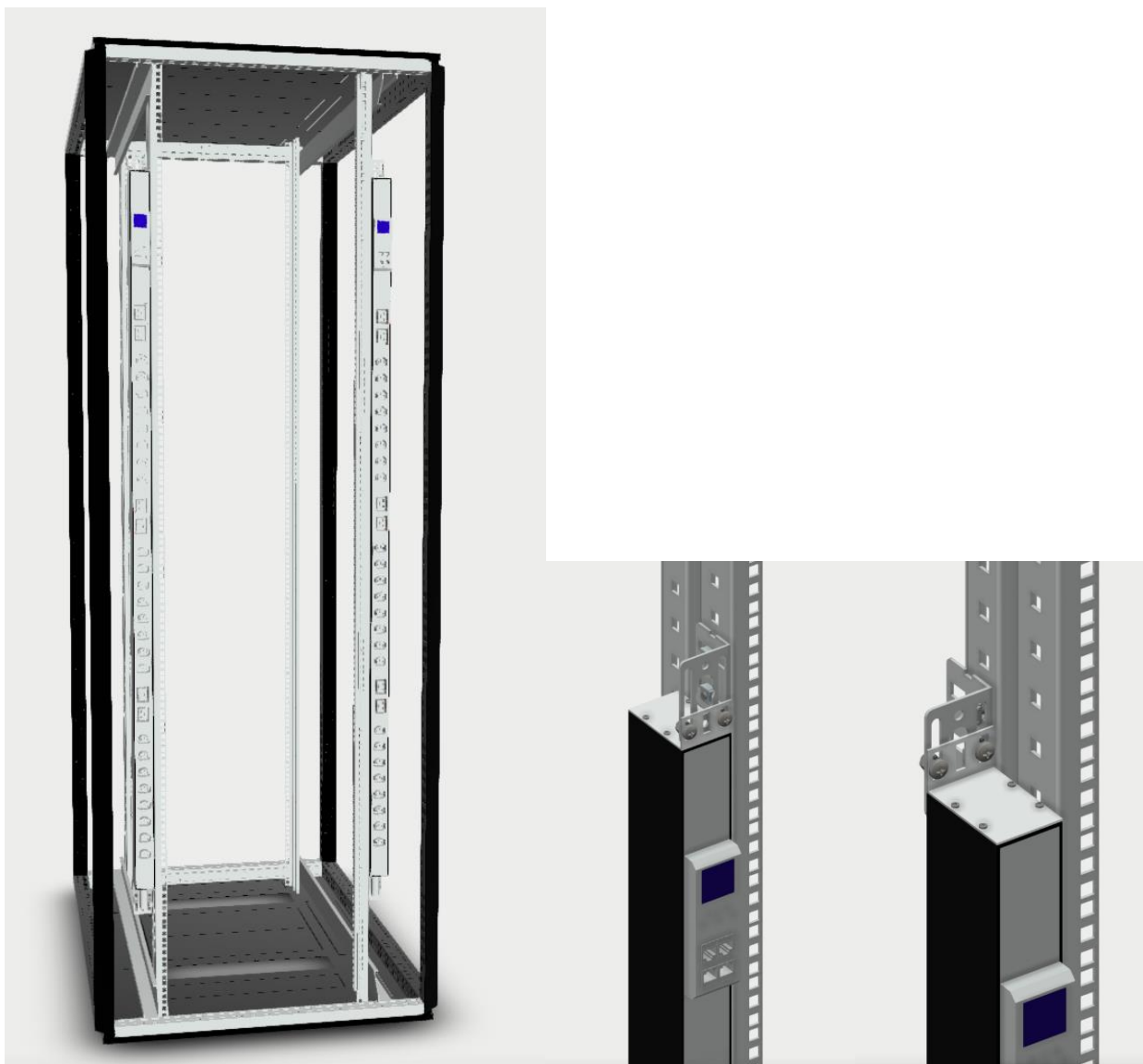
- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 10A, wtyk IEC 320 C14 10A, 3 x 1.5mm² czarny 0.3m



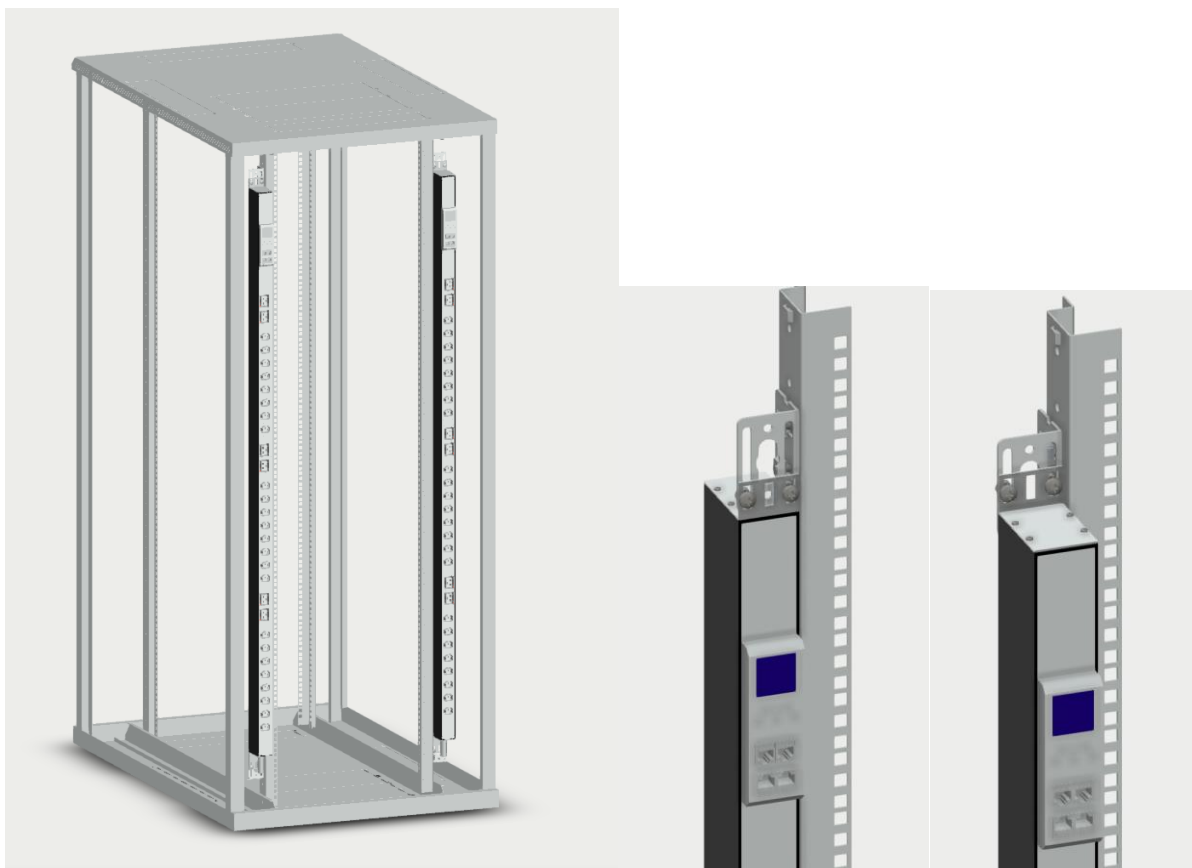
- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 16A, wtyk IEC 320 C20 16A, 3 x 1.5mm² czarny 0.3m w zależności od typu gniazda w zastosowanej listwie.



Przykład montażu listwy BPS2000 do profilu 19"(montaż przedni / montaż tylni) w szafie 4DC



Przykład montażu listwy BPS2000 do profilu 19"(montaż przedni / montaż tylni) w szafie SRS



d) Niekranowany moduł RJ45 kategorii 6

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

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

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

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



Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem.

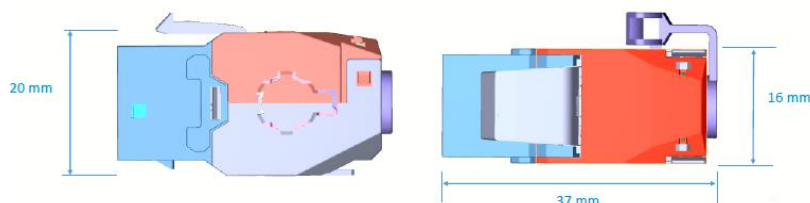
Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem. Nad złączem RJ45 moduł musi posiadać pole pozwalające na montaż zaślepki przeciw pyłowej lub trwałe oznakowanie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

możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.



Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, FORCE Technology) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1, -2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018, ANSI/TIA-568-D:2018, IEC 60603-7-41:2010, IEC60512-99-002:2019 potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+) oraz 4PPOE.

Certyfikat musi potwierdzać, iż produkt bierze udział w programie utrzymywania certyfikacji poprzez audyt jakości procesu produkcji i zakładu produkcyjnego. Audyt musi się odbywać minimum raz w roku. Moduł RJ45 musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B dla średnicy żyły AWG 22-26. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.



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

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

Moduł RJ45 musi posiadać wytrzymałość:

Gniazdo RJ45: min 750 cykli połączeniowych

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

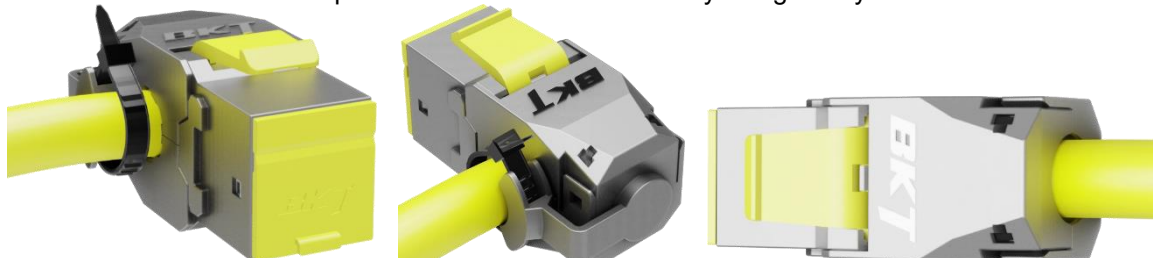
e) Ekranowany moduł RJ45 kategorii 6

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

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

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

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



Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem.

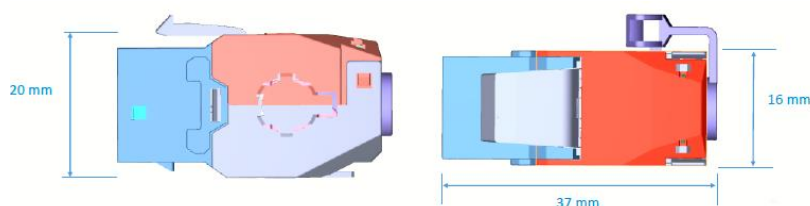
Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz

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



Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczych (GHMT, 3P, FORCE Technology) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801-1, -2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018, ANSI/TIA-568-D:2018, IEC 60603-7-41:2010, IEC60512-99-002:2019 potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+) oraz 4PPOE.

Certyfikat musi potwierdzać, iż produkt bierze udział w programie utrzymywania certyfikacji poprzez audyt jakości procesu produkcji i zakładu produkcyjnego. Audyt musi się odbywać minimum raz w roku. Moduł RJ45 musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B dla średnicy żyły AWG 22-26. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.



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

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

Moduł RJ45 musi posiadać wytrzymałość:

Gniazdo RJ45: min 750 cykli połączeniowych

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

f) Wtyk RJ45 ekranowany kategorii 6A narzędziowy 22-24AWG

Wtyk RJ45 kat. 6A ekranowany narzędziowy to uniwersalne i nowoczesne rozwiązanie umożliwiające zakończenie kabla skrętkowego o średnicy żyły AWG 22-24.

(Do zarobienia wtyku na kablu wymagana jest zaciskarka RJ45 8P bez „języczka”)

Wtyki BKT RJ45 kat. 6A ekranowane przeznaczone są do konfiguracji linii E2E (End to End; koniec - koniec) według normy ISO/IEC TR 11801-9902:2017 oraz konfiguracji typu MPTL (Modular Plug Terminated Link). Urządzenia w konfiguracji E2E i MPTL najczęściej podłączane są do sieci bezpośrednio, bez dodatkowych patchcordów np.:

- Punkty dostępowe WiFi
- Kamery IP
- Czujniki
- Urządzenia automatyki
- Urządzenia IoT w domach (Internet of Things-Internet rzeczy)



Charakterystyka produktu

- Złącze dla kabli o wielkości żyły 22-24 AWG drut/linka

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Rozszycie w kodzie T568A/B
- Wysoka wytrzymałość
- Osłonka dostępna w kolorze czerwonym
- Zaciśnięcie wtyku za pomocą zaciskarki dla wtyków 8P/8C bez „języczka”
- Zgodność z wymaganiami dla PoE +
- Zgodność z wymaganiami dla RoHS
- Wymiary (wys. x szer. x gł.) – 7,9 mm x 11,68 mm x 21,5 mm

Zgodność ze standardami:

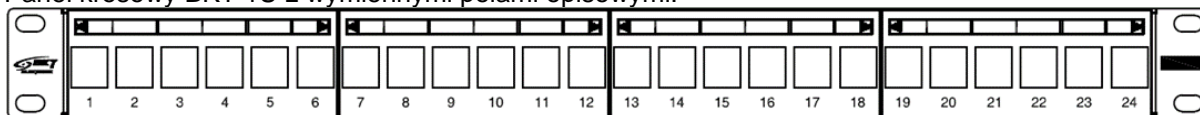
- PN-EN 50173-1
- EN 50173-1
- PN-EN 60603-7
- IEC 60603-7
- IEC 60512-99-001
- ANSI/TIA-568.2
- EN 60603-7
- IEEE 802.3af/at
- ISO/IEC 11801
- RoHS 2011/65/EU

g) Modułarny panel krosowy 24xRJ45 1U wymienne pola opisowe

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

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

Panel krosowy BKT 1U z wymiennymi polami opisowymi.



Parametry produktu

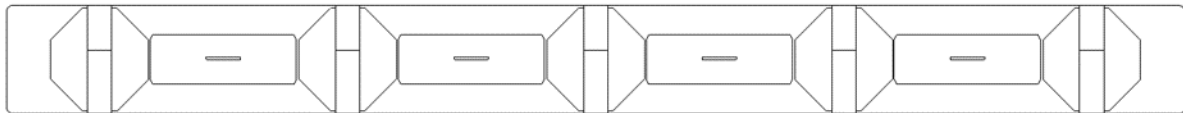
- Modułarny panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Wymienne etykiety dostępne w 5 kolorach
- Panel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

Zgodność z normami:

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

h) Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni kontrolować wszystkimi elementami pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), kątowna konstrukcja narożnych przewodniczy redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.



Zgodność z normami:

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

i) Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19"

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej wysuwanej i płyty czołowej wymiennej.

Przełącznica wykonana z metalu gwarantująca długotrwałe użytkowanie i odporność na zmieszczenie (złamanie) powodujące konieczność wymiany całej obudowy.

Panel krosowy musi umożliwiać montaż każdego typu adapterów światłowodowych w tym SC, LC duplex, LC QUAD, E2000, kaset LGX i HD zarówno w technologii spawanej jak i prefabrykowanej - MPO.

Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U.

Wymienna płyta czołowa montowana na śruby metalowe – gwarantujące stabilność i niepodatność na uszkodzenie mechaniczne.

Przełącznica musi gwarantować pełny wysuw i możliwość beznarzędziowego wyjęcia z szyn mocujących w szafie RACK.

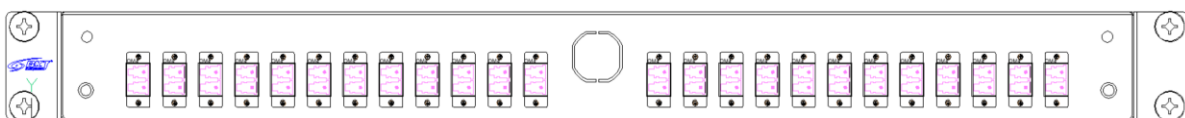
Musi umożliwiać uzbrojenie w prowadnice teleskopowe – podczas użytkowania bez konieczności jej wymiany.

Musi umożliwiać uzbrojenie instalacji zamka z kluczykiem celem zabezpieczenia przed niepożądanym otwarciem przez osoby nieuprawnione.

Możliwość wyposażenia w płytę czołową do bezśrubowego montażu adapterów światłowodowych Przygotowana do montażu tacek spawów „typu listkowego”

Kolor przełącznicy musi być zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej. Przełącznica musi posiadać 4 wejścia kablowe; wpust kablowy PG13,5/16/M20 za funkcja regulacji kąta wprowadzania, wpust kablowy odchylany dla kabli o małych średnicach (x....x), wpust kablowy PG13,5/16/M20 otwarty dla kabli typu przeterminowanego (zainstalowane złącza światłowodowe); otwór na trzpień uziemienia kabla, mikrotub.

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



Zgodność z normami: ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

j) Adaptery LC/Sc - parametry

Obudowa – plastik

Materiał rękawa centrującego – Cyrkonia (ZrO₂)

Kolor LC – turkusowy - OM3, wrzosowy - OM4, niebieski lub zielony - OS2

Maksymalna tłumienność: ≤0,20 dB

Siła wcisku: 200-600 gram

Wzrost tłumienności po 500 cyklach -Δ≤ 0,2 dB

Temperatura pracy - od -40°C do +75°C

Stopień niepalności - UL94-V0

RoHS

GR-326-CORE / IEC

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

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

Zgodność z normami:

- ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

k) Kasea spawów

Kompletna z pokrywą uchwytami na osłonki termokurczliwe Minimalne parametry:

- pojemność 24 spawów,
- kolor szary lub biały,
- umożliwia instalowanie osłon termokurczliwych i aluminiowych
- wielkość "języczków" podtrzymujących włókna pozwalająca uniknąć makrozagięć włókna
- zintegrowane zawiasy umożliwiające montaż kilku tacek
- zintegrowane zatrzaski zabezpieczające przed przypadkowych wypięciem tacki ze stosu
- w każdej tacce 2 uchwytu na osłonki termokurczliwe. Każdy uchwyt musi pomieścić 12 osłonek termokurczliwych (w dwóch rzędach) o długości od 40-60mm i średnicy po obkurczeniu do 2.5mm
- możliwość montażu 4 tacek na ostatniej tacce w przełącznic 1U np. 96 portów LC w 1U
- Wymiary zewnętrzne bez dekla: 155x92x8mm (bez pokrywy zamykającej)
- materiał obudowy: ABS

l) Pigtail LC OS2 (9/125µm) G.652.D 2m

Cechy produktu:

EN 50173-1, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA-568.3, EN/IEC 60793-2-50 B.1.3, TIA/EIA-492 CAAC, ITU-T G.652.D, EN/IEC 61754-XX, TIA-604-XX, FOCIS X (X, XX—Standard family), EN/IEC 61753-1, EN/IEC 60794-2-50, EN/IEC 60794-2-51, RoHS 2011/65/EU, IEEE 802.3	Flame-retardant, halogen-free LS0H Materiał ferruli: Zirconia ZrO ₂
Tłumienność włókna (dB/km) 1310nm-1625nm: ≤0,39dB/km; 1550nm: ≤0,25dB/km;	Maksymalna tłumienność wtrąceniowa złącza wg:IEC 61300-3-4: Typ: ≤0,10dB; Max: ≤0,25dB;
Maksymalna tłumienność odbiciowa wg IEC61300-3-6 UPC: Max: ≤-55dB; APC: Max: ≤-65dB;	Rodzaj włókna – G652D Średnica włókna - 9µm, płaszcz: 125 µm
Promień gięcia: 30mm(100pętli) ≤0,1dB(1625)	ROC: UPC: 7-25mm; APC: 5-12mm HEI: +/-50nm OFFSET: 0-50µm APC: 8° +/-0,3°
GRADE B (IEC61300-3-34)	Ilość cykli: >1000
Rodzaj powłoki kabla - easy strip	Kolor kabla – żółty
Kolor złącza: UPC-niebieski, APC zielony	Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie.

m) Kabel instalacyjny kategorii 6A F/FTP B2ca -s1a,d1,a1

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6A (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen) zgodnie z normą IEC 60754-2; LSHF-FR (ang. Low Smoke Halogen Free Flame Retardant), zgodnie z normą IEC 60332-3-24.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

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

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.1((2017)), EN 50173-1:2018, IEC 61156-5 Ed.3.0:2020, EN 50288-10-1:2013, ANSI/TIA 568-2-D:2018, IEC 60332-3-24:2018, IEC60332-1-2:2014, IEC 61034-2:2013.ED3.1, IEC 60754-2:2011.ED2.0 dla potwierdzenia spełniania parametrów. Certyfikat musi potwierdzać cykliczne badania weryfikacyjne w okresie jego ważności.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11. Kabel min kat 6A SFTP musi posiadać minimum Euroklasę B2ca -s1a.d1,a1.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną. Ekran takiego kabla ma być zrealizowany:

- W postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej AL/PET - taśma ekranująca obejmująca wszystkie pary. Dodatkowo w kablu powinny być cztery taśmy ekranujące. Każda z nich powinna obejmować jedną parę, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich (w celu redukcji oddziaływań między parami).

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

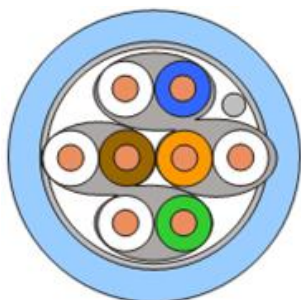
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 500 MHz dla kabla kat.6 A .

Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel F/FTP 500 MHz
Zgodność z normami:	PN-EN 50173-1, ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50288-10-1, TIA/EIA 568-B.2, IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,5 mm
Promień gięcia instalacja	8xfi zewnętrzna
Waga	61,0 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Osłona zewnętrzna:	LSHF-FR, kolor niebieski
Ekranowanie par:	laminowana folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana folia aluminiowa

Przekrój kabla F/FTP



Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	500MHz
Impedancja 1-100 MHz:	100 ± 5 Ohm
NVP	79%
Opóźnienie	427ns/100m
Tłumienie:	44,8dB przy 500MHz;
NEXT	85dB przy 500MHz
PSNEXT	82dB przy 500MHz,
PS ACR-F	58dB przy 500MHz;
RL:	22dB przy 500MHz,
ACR-N:	40dB przy 500MHz
Rezystancja izolacji	2 GOhm min. /km
Rezystancja pętli DC	≤156 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	43 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	≥55 dB
Energia spalania	585 MJ/km

n) Kabel instalacyjny kategorii 6A U/UTP Z1 B2ca

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym nieekranowanym kablem typu U/UTP kat.6A (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSHF – Low Smog Halogen Free); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11. Kabel musi posiadać minimum euroklasę B2ca s1a, d1, a1.

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

Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSHF-FR, LSOF-FR, FRNC-C). Brak ekranu w kablu. Dla poprawniejszego rozdziału par zastosowano plastikowy krzyżak.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 500MHz dla kabla kat.6A.

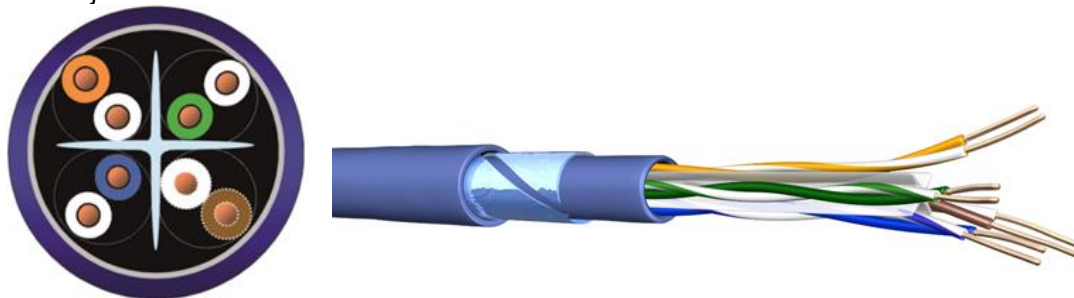
Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/UTP 500 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173-1, ISO/IEC 11801-1, ISO/IEC 61156-5, EN 50288-11-1, TIA/EIA 568-2, IEC 60332-1, IEC 61156-5, EN-50575, EN50399, IEEE 802.3, IEEE 802.5
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,56 mm)

Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,8 mm
Minimalny promień gięcia	62 mm
Waga	64 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSHF, kolor niebieski RAL5024
Budowa	4 pary skręcone, dielektryczny separator krzyżowy,
Ekranowanie par:	brak
Ogólny ekran:	Brak, Folia bez ciągłości

Przekrój kabla U/UTP 6A



Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	500MHz
Rezystancja pętli DC	≤158 Ohm/km
NVP	66%
Opóźnienie	≤427ns/100m
Tłumienie:	45,3dB przy 500MHz;
NEXT	34,8dB przy 500MHz
PSNEXT	31,8dB przy 500MHz,
PSACR-F	11,0dB przy 500MHz;
Rezystancja izolacji	≥2 GOhm min. /km
Pojemność wzajemna	43 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	≥40dB
Klasyfikacja oddzielenia według EN 50174-2	„c”
Energia spalania	775MJ/km 0,12 kWh/m
Max siła przeciągania podczas instalacji	100N

o) Uniwersalny kabel optyczny 4/12/24 włóknowy jednomodowy, 3kN, Euroklasa B2CA-AE25

Okablowanie szkieletowe światłowodowe, w budynkach, łączące punkty dystrybucyjne będzie realizowane kablem światłowodowym uniwersalnym jednomodowym (12 lub 24 włókna o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2CA s1a, d1, a1 w powłoce LSOH z włóknami jednomodowymi o rdzeniu 9/125μm). Należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy w centralnej tubie Fi 2,8mm z włóknami kategorii OS2 zalecanymi do transmisji od 10-100 Gigabitowych.

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

Zgodnie z normą N SEP -E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór

kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Wg Tabeli 1 i Tabeli 2 przywołanej normy – w obrębie dróg ewakuacyjnych dla określonych budynków należy stosować kable o klasie odporności pożarowej B2ca. W budynkach kategorii ZLII należy w obrębie dróg ewakuacyjnych ułożyć światłowód o klasie reakcji na ogień wg CPR- B2ca.

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

Powłoka zewnętrzna odporna na promieniowanie UV

Należy wykonać odpowiednie uziemienie elementów metalowych.

Włókna światłowodowe E9 OS2 G657.A1, Włókna 13-24 dodatkowo znakowane czarnymi prążkami

Zgodność z normami:

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

Własność	Metodyka badania	Wartość
Średnica zewnętrzna		2÷24 włókna: 7,5 mm
Waga nominalna		2÷24 włókna: 73 kg/km,
Maksymalna siła naciągu	E1	3000 N (naprężenie włókien ≤ 0.6%)
Siła naciągu (statyczna)	E1	1000 N (naprężenie włókien ≤ 0.2%)
Odporność na zgniatanie	E3	3000 N/dm
Uderzenie	E4	20 Nm dla r=30mm
Skręcanie	E7	5 cykli ± 1 obrót
Minimalny promień zginania (statyczny, dynamiczny)	E11	R=75 mm, R=150 mm
Przenikanie wody	F5B	Brak wody na końcu odległym
Zakresy temperatur	F1	Przechowywania: -40°C +70°C
		Instalacji: -20°C +60°C
		Pracy: -40°C +70°C

Parametry minimalne włókna OS2 G.657.A1

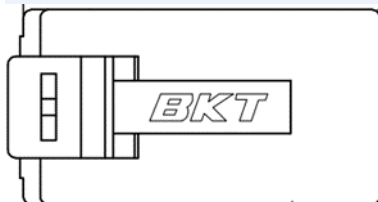
Tłumienność dla długości fali	
1310-1625nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.39 dB/km
1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.22 dB/km
1310 - 1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	Max 0,1 dB
Zmiana tłumienności vs promień gięcia	
100 pętli dla r=30mm, 10 pętli dla r=15mm @1625nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,05, ≤1,0dB
10 pętli dla r=15mm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

p) Kabel krosowy kat. 6A S/FTP 26AWG – podłączenie urządzenia końcowego od strony gniazda

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń wymaga się zastosowania kabli krosowych S/FTP Kat.6A (10Gbit-500MHZ) ze złączami RJ45 zaciskanyymi mechanicznie (nie dopuszcza się kabli krosowych

zalewanych), wykonane na kablu typu linka min. kat.6A.

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



Parametry minimalne

- Złącze RJ45, ekranowane, TIA/EIA 568B.
- Osłonka, wtyk: transparentna.
- Trwałość: min. 200 cykli
- Elektryczne parametry pracy: max 250V / 2A
- Wytrzymałość elektryczna: 1000 V/60s
- Częstotliwość pracy – min. 500 MHz.
- Tworzywo: UL94V-2
- Materiał wykończenia PINów – złoto: 50µm
- Kabel - S/FTP kat. 7, 600 MHz AWG 26 LSOH, (5,9mm),
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepienie kabla krosowego podczas wysuwania go z wiązki kabli

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

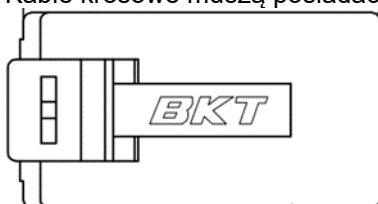
W celu rozróżnienia podsystemów należy zastosować różne kolory kabli krosowych:

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

q) Kabel krosowy kat. 6A U/UTP

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń wymaga się zastosowania kabli krosowych U/UTP Kat.6A (10Gbit-500MHZ) ze złączami RJ45 zalewanymi (wykonanie zalewane gwarantuje najwyższą jakość połączeń elektrycznych i skuteczną oraz długotrwałą pracę), wykonane na kablu typu linka min. kat.6A.

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





Parametry minimalne

- Złącze RJ45, nieekranowane, ANSI/TIA 568B.
- Kolor osłonki: transparentna
- Materiał obudowy: POLYCARBONATE, UL94V-0 lub UL94V-2.
- Częstotliwość: min. 500 MHz.
- Styki pozłacane
- Właściwości ogniowe: IEC 60332-1, IEC 60754-1, IEC 60754-2; IEC 61034-2
- Standardy: ANSI-TIA-568, ISO/IEC 11801, PN/EN 50173, ROHS
- Kabel - U/FTP kat. 6A, 550 MHz AWG 26/7 LSHF

r) Kable krosujące SM LC duplex

Cechy

- Kable niskopalne bezhalogenowe.
- Mechanicznie polerowane ceramiczne ferule.
- Zgodność z normą RoHS.
- Rodzaj kabla: SM G652D
- Średnica rdzenia: 9µm
- Średnica kabla: 2 mm
- Maksymalna siła naciągu kabla przy instalacji 400N
- Maksymalna siła naciągu kabla w pracy 200N
- Minimalny promień zgięcia przy instalacji 30mm
- Minimalny promień zgięcia w pracy 45mm
- Kolor kabla: żółty
- Zgodność z normami
 - ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

1.12.4.12. Administracja i dokumentacja

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

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

1.12.4.13. Odbiór i pomiary sieci

- Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A (zweryfikować) wg obowiązujących norm.
- W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:
- Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

- Wydajność torów transmisyjnych zbudowanych w oparciu o komponenty kat. 5E/6/6A według norm EN50173, ISO11801, ANSI/TIA-568 należy określić stosując właściwą konfigurację pomiarową.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, złączem w formie gniazda oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie wtyku, należy określić stosując konfigurację Modular Plug Terminated Link (MPTL) stosując limity wydajności klasy D/E/EA według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 5E/6/6A według norm ANSI/TIA-568.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie gniazda, należy określić stosując konfigurację Permanent Link (PL) stosując limity wydajności klasy D/E/EA według norm EN50173, ISO11801.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy EA specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - Attenuation – (Insertion Loss)
 - NEXT - Near-End X-Talk
 - ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
 - PS NEXT - PowerSum NEXT
 - PS ACR-N - PowerSum ACR-N
 - ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
 - PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
 - RL – Return Loss
- Proponowane urządzenia to mierniki firmy: SOFTING model WireXpert 4500 lub 500 z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym 228179, 228153, 228154, 228162, 228080; FLUKE model DSX-8000 lub DSX-5000 wraz z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym DSX-PC5E, DSX-PC6.
- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.
- Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego wykonać kompletny pomiar tłumienia każdego dwupłaskowego toru transmisyjnego, powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):
 - Od punktu A do punktu B w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
 - Od punktu B do punktu A w oknie 1310nm i 1550nm (SM)
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

1.12.4.14. Ogólne zasady pracy ze światłowodem

- Ze względu na fakt, że transmisja realizowana jest w paśmie niewidzialnym dla ludzkiego oka, wskazane jest zachowanie szczególnej ostrożności w trakcie pracy z systemami telekomunikacji jednomodowej.
- Niewłaściwa obsługa urządzeń światłowodowych może przyczynić się do uszkodzenia urządzeń zainstalowanych w torze światłowodowym oraz spowodować uszczerbek na zdrowiu osób obsługujących oraz postronnych.
- W odniesieniu do ochrony infrastruktury światłowodowej należy przyjąć, że podstawową zasadą powinna być eksploatacja sprzętu zgodnie z procedurami producenta oraz niedokonywanie modyfikacji we własnym zakresie.

- W odniesieniu do bezpieczeństwa osób pracujących z systemami światłowodowymi należy przede wszystkim zapewnić właściwe przeszkolenie pracującym oraz ograniczyć dostęp do światłowodu urządzeń transmisyjnych i infrastruktury osobom niedopuszczonym do pracy z tymi systemami. Zasady dostępu powinny być skorelowane z klasą optyczną, jak zdefiniowano w normie PN-EN 60825-1.
- Użytkowanie laserów wiąże się z możliwością uszkodzenia oczu lub skóry przez ich promieniowanie. Może istnieć potrzeba zabezpieczenia oczu pracownika przed promieniowaniem odbitym i rozproszonym.
- Ponieważ promieniowanie laserowe pojawia się tylko na wyjściu urządzenia transmisyjnego, zalecane jest odpowiednie oznakowanie kabli światłowodowych, a przede wszystkim elementów infrastruktury optycznej, które stanowią osłony połączeń światłowodowych.
- Znak ostrzegawczy przed promieniowaniem laserowym zdefiniowany w normie PN-EN 60825-1 i zaprezentowany na rysunku poniżej.



- Dodatkowo zwiększenie mocy optycznej transmitowanej w światłowodzie jednomodowym grozi w krytycznym przypadku nawet zapaleniem się zanieczyszczeń, a w konsekwencji uszkodzeniem mechanicznym złącza.
- Inspekcja wizualna opisana jest w normie PN-EN 61300-3-35 <4>. W normie zdefiniowano trzy techniki inspekcji wizualnej:
 - Mikroskopy z bezpośrednim torem optycznym
 - Mikroskopy z kamerą wideo
 - Mikroskopy z systemami automatycznej detekcji zanieczyszczeń

W celu zachowania odpowiedniego stanu złączy światłowodowych należy przeprowadzać inspekcję wizualną jakości czoła wtyków oraz , w razie potrzeby, czyścić je zgodnie z odpowiednimi procedurami.

1.12.4.15. Wymagania gwarancyjne

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

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

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

1.12.4.16. Uwagi końcowe

- Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.
- Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędności działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

1.12.5. System sterowania oddymianiem

Oddymianie realizowane będzie za pomocą kłapy dymowej otwieranej siłownikiem elektrycznym. Kłapa zlokalizowana będzie na klatce schodowej K1 oraz K2. Napowietrzanie realizowane będzie poprzez drzwi oraz okno zewnętrzne otwierane automatycznie i zablokowane w pozycji otwartej.

Wyzwalanie systemu oddymiania realizowane będzie na dwa sposoby: ręcznie i automatycznie. Każdy

element zastosowany do budowy systemu sterowania oddymianiem musi posiadać aktualny dokument odniesienia (certyfikat zgodności) wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie.

Główne zadania systemu to:

- Otwarcie kłapy oddymiającej,
- Otwarcie okna napowietrzającego,
- Wykrycie awarii systemu,

W budynku znajduje się klatka schodowa stanowiąca drogę ewakuacji budynku na wypadek zagrożenia pożarowego z wykorzystaniem systemu oddymiania. Sterowanie klapą oddymiającą oraz oknem napowietrzającym będzie się odbywało następująco:

- automatycznie – po otrzymaniu sygnału z czujek alarmowych;
- ręcznie – po naciśnięciu przycisku oddymiania;

Na rysunkach zaznaczono projektowane urządzenia: centrale oddymiania, ręczne przyciski oddymiania, optyczne czujki dymu, siłowniki. Siłowniki elektryczne są w zakresie dostawcy stolarki. Siłowniki powinny być kompatybilne z centralą sterującą. Drzwi należy wyposażać w siłowniki oraz zwory elektromagnetyczne na etapie produkcji stolarki.

Okablowanie i instalację urządzeń należy wykonać zgodnie z planami instalacji.

Kable układać w miarę możliwości sposobu montażu:

- w rurkach instalacyjnych;
- pod tynkiem w pionowych zejściach instalacji;

Typy kabli i przewodów przedstawiono na schemacie ideowym.

Do zasilania siłowników dobrano kable o przekroju 2,5mm² co pozwala na podłączenie siłowników o obciążalności prądowej 4A przy maksymalnej długości linii 44 m.

Instalację kabli PH90 należy prowadzić w sposób zapewniający klasę odporności pożarowej E90. Kable prowadzić pod tynkiem lub mocując je za pomocą certyfikowanych obejm kablowych co 30 cm.

Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach (przepustach). Nie wolno prowadzić przewodów linii dozorowych, sygnalizacyjnych, sterujących i monitorujących z przewodami elektrycznymi o napięciu >60V w tym samym przepustcie, korycie kablowym lub rurce. Przy wyznaczaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań z innymi instalacjami. Wskazane jest zachowanie odległości min. 10 cm. Przy prowadzeniu instalacji równoległe z instalacją elektryczną przewody instalacji oddymiania powinny przebiegać powyżej. Przewody między elementami systemu nie mogą być przedłużane – muszą to być przewody jednoodcinkowe.

Przyciski oddymiania instalować na wysokości 1,5 m nad posadzką.

Centrala systemu sterowania oddymianiem powinna być zamocowana według dokumentacji techniczno – ruchowej i na takiej wysokości, aby pole odczytu było na wysokości max. 1,8 m od poziomu posadzki.

1.12.6. SYSTEM NAGŁOŚNIENIA

System nagłośnienia stadionu lekkoatletycznego w Andrychowie, który swoim zasięgiem będzie obejmował:

- Nagłośnienie trybuny gospodarzy,
- Nagłośnienie dwóch trybun gości,
- Nagłośnienie płyty boiska oraz bieżni,
- Nagłośnienie terenu przy kasach.

1.12.6.1. WYMAGANIA FUNKCJONALNE

- System będzie pracował w technice nisko-impedancyjnej lub technice 100V.

- Dobór wzmacniaczy mocy zapewni wystawienie zestawów głośnikowych mocą program (2x wartość mocy znamionowej zestawu głośnikowego)
- Znamionowa moc zastosowanych wzmacniaczy będzie podana przy obciążonych wszystkich kanałach wzmacniacza.
- System będzie posiadał możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 12 punktowe) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, bramka, limiter) – dla każdej strefy nagłośnienia (trybuna główna, trybuna gości, trybuna druga strona boiska, płyta boiska z bieżniami).
- Stanowisko komentatora sportowego wyposażone w cyfrowy mikser audio z możliwością zdalnego sterowania przez aplikację, zestaw mikrofonów bezprzewodowych, odtwarzacz audio oraz mikrofon przewodowy.
- Para anten systemu mikrofonów bezprzewodowych umieszczona na zewnątrz stanowiska komentatora
- Procesory DSP muszą mieć możliwość wprowadzenia filtrów korygujących charakterystykę częstotliwościową dla zestawów głośnikowych.
- Procesory DSP zabudowane w wzmacniaczach mocy muszą mieć możliwość wprowadzania opóźnień na kanał w zakresie min. 0 do 250ms.
- Zastosowane zestawy głośnikowe zostaną odpowiednio dobrane do nagłaśnianych przestrzeni.
- Zestawy głośnikowe powinny być przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych i cechować się:
 - stopniem ochrony na poziomie min. IP 55,
 - posiadać obudowę odporną na promieniowanie UV
 - grill i inne elementy metalowe wykonane z materiałów odpornych na warunki zewnętrzne takich jak aluminium, stal nierdzewna,
 - dodatkowo grill powinien być zabezpieczony materiałem hydrofobowym.
- Obudowy zestawów głośnikowych powinny mieć obły kształt rozbijający wiatr
- Zastosowane zestawy głośnikowe będą opisane parametrami takimi jak efektywność, moc znamionowa, charakterystyki kątowe, kierunkowość.

1.12.6.2. ZESTAWY GŁOŚNIKOWE

1.12.6.2.1 Dobór zestawów głośnikowych

Do nagłośnienia stadionu wykorzystano cztery rodzaje zestawów głośnikowych przystosowanych do pracy w warunkach zewnętrznych, o podstawowych parametrach opisanych w zestawieniu urządzeń.

1.12.6.2.2 Zastosowane zestawy głośnikowe

Zastosowano trzy typy zestawów głośnikowych, którym przypisano określone funkcje:

ZG_TYP_1 – Zestawy głośnikowe zamontowane na konstrukcji zadaszenia trybuny przeznaczone do nagłośnienia trybun gospodarzy

ZG_TYP_2 – Zestawy głośnikowe zamontowane na słupach/masztach przeznaczone do nagłośnienia trybun gości

ZG_TYP_3 – Zestawy głośnikowe nakierowane w stronę bieżni oraz boiska zamontowane na masztach

oświetleniowych

ZG_TYP_4 - Zestawy głośnikowe w pobliżu kas zamontowane na słupie

1.12.6.3. Zestawienie linii głośnikowych

Poniżej zestawiono linie głośnikowe systemu nagłośnienia stadionu.

L.P.	OBSZAR	NAZWA LINII	Zestaw głośnikowy typ_1	Zestaw głośnikowy typ_2	Zestaw głośnikowy typ_3	Zestaw głośnikowy typ_4	MOC LINII [W]	DŁUGOŚĆ LINII [m]	PRZEKRÓJ KABLA [mm2]
			200	300	600	30			
1	TRYBUNA GOSPODARZY	LGT1	3				600	80	2x 6mm2
2		LGT2	4				800	60	2x 6mm2
3		LGT3	4				800	70	2x 6mm2
4	KASY	LGK				4	120	150	2x 6mm2
5	TRYBUNA GOŚCI 1	LGG1		2			600	170	2x kabel 2x6mm2
6	TRYBUNA GOŚCI 2	LGG2		2			600	280	2x kabel 2x6mm2
7	BOISKO	LGB1			2		1200	120	2x kabel 2x6mm2
8		LGB2			2		1200	140	2x kabel 2x6mm2

1.12.6.4. ELEKTRONIKA**1.12.6.4.1 Wzmacniacze mocy**

Do zasilenia projektowanych linii i zestawów głośnikowych wykorzystano:

Jeden czterokanałowy wzmacniacz mocy TYP_1 o mocy 4x 3 000 W oraz jeden czterokanałowy wzmacniacz TYP_2 o mocy 4x 1 500 W.

Wzmacniacze mocy zainstalowane będą w szafie SZ_1 w pom. Tech 1.03.

1.12.6.4.2 Sterowanie

Sterowanie systemem umożliwi konsola cyfrowa zamontowana w szafie rack SZ_2. Konsolę można będzie sterować analogowo przy pomocy suwaków na konsoli, jak i zdalnie z trybun przy pomocy aplikacji na urządzenia przenośne. Aby umożliwić zdalne sterowanie systemem na zewnątrz budynku zamontowany zostanie bezprzewodowy punkt dostępowy.

1.12.6.4.3 System mikrofonów bezprzewodowych

W skład systemu mikrofonów wchodzi dwa nadajniki z mikrofonem do ręki. Aby zapewnić zasięg mikrofonów bezprzewodowych na trybunach, zastosowano dwie anteny umieszczone na zewnątrz pomieszczenia komentatora. Dodatkowo zastosowano Aktywny splitter antenowy oraz dwa wzmacniacze antenowe jako urządzenia umożliwiające poprawną pracę systemu.

1.12.6.4.4 Regulacja głośności

System posiada dodatkowy mikrofon pomiarowy umieszczony na trybunach. Mikrofon we współpracy z matrycą audio umożliwi automatyczną regulację poziomu głośności na trybunach w zależności o

sygnału źródeł wejściowych.

1.12.6.5. PERYFERIA

1.12.6.5.1 Stanowisko Komentatora

W systemie przewidziano dwie szafy rack SZ_1 oraz SZ_2 komentatora. W szafie SZ_1 umieszczono wzmacniacze oraz matrycę DSP, natomiast w mobilnej szafie SZ_2 źródła dźwięku oraz cyfrowy mikser foniczny. Szafa rack SZ_2 została wyposażona w kółka, co umożliwi przemieszczanie szafy w obrębie pomieszczenia komentatora oraz możliwość podłączenia szafy rack do zewnętrznego przyłącza Z_PS_1.

System nagłośnienia został wyposażony w następujące źródła dźwięku:

- 1 x Cyfrowy mikser foniczny z mikrofonem przewodowym
- 2 x Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego z dwoma nadajnikami do ręki
- 1 x Odtwarzacz audio CD, USB, bluetooth

Dla podłączenia mobilnej szafy rack SZ_2 z systemem nagłośnienia, zaprojektowano przyłącze PS_1 znajdujące się w pomieszczeniu komentatora oraz zewnętrzne przyłącze Z_PS_1 w obudowie hermetycznej zamykanej na kluczyk. Dokładne miejsce montażu przyłącza Z_PS_1 ustalić na etapie budowy z użytkownikiem.

Przewidziano trzy statywy mikrofonowe podłogowe dla mikrofonów bezprzewodowych, mikrofonu przewodowego oraz szufladę na akcesoria o wielkości 2HU umieszczoną w szafie rack SZ_2.

Dodatkowo w zewnętrznym przyłączu Z_PS_1 umieszczono moduł odbiornika bluetooth.

1.12.6.5.2 Zestawienie urządzeń

Lp.	Nr katalogowy produktu lub symbol	Model / opis
1	Zestaw głośnikowy typ_1	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 10" / 2,5", 1x koaksjalny 1,0" / 1,5", efektywność 95 dB, max SPL 124 dB, moc znamionowa 200 W, moc szczytowa 800 W, odczepy transformatora 100 V: 60 W, 30 W, 15 W, impedancja 16 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H90°x V40°, użyteczny zakres częstotliwości 95 Hz - 20 kHz, IP55. Montaż 12 x M8. Wymiary 350x350x320 mm. Waga ≤ 14 kg.
2	Zestaw głośnikowy typ_2	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 15" / 2,5", 1x koaksjalny 1,0" / 1,5", efektywność 98 dB, max SPL 129 dB, moc znamionowa 300 W, moc szczytowa 1 200 W, odczepy transformatora 100 V: 120 W, 60 W, 30 W, impedancja 16 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H90°x V60°, użyteczny zakres częstotliwości 75 Hz - 20 kHz, IP55. Montaż 12 x M10. Wymiary 463x463x433 mm. Waga ≤ 18,4 kg.
3	Zestaw głośnikowy typ_3	Dwudrożny zestaw głośnikowy, przetworniki 1x 15" / 3,0", 1x koaksjalny 1,3" / 2,5", efektywność 100 dB, max SPL 134 dB, moc znamionowa 600 W, moc szczytowa 2 400 W, impedancja 8 Ω, nominalny kąt zasięgu (-6 dB) H60° x V60°, użyteczny zakres częstotliwości 75 Hz - 20 kHz, IP55. Montaż 12 x M10. Wymiary 463x463x433 mm. Waga ≤ 17 kg.
4	Zestaw głośnikowy typ_4	Hi-efficiency two-way horn loaded sound projector, built-in 30W line transf., IP 55 (Black colour)
5	UCHWYT_1	Podkonstrukcja zestawu głośnikowego do słupa/masztu

Lp.	Nr katalogowy produktu lub symbol	Model / opis
6	Wzmacniacz typ_1	Profesjonalny czterokanałowy wzmacniacz mocy pracujący w klasie D. Wiele trybów pracy: 2 Ω - 16 Ω, 70 -100 V. Znamionowa moc wyjściowa min.: 4 x 3 000 W @2/4 Ω, 2 000 W @8 Ω, 1 500 W @70 V, 2 500 W @100 V. Użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 1 Hz - 22 kHz. Zniekształcenia THD+N ≤ 0,05 % przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz. Wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze. Wbudowana matryca min. 4x4. Funkcje DSP: regulacja wzmocnienia z krokiem ≤ 0,1 dB, odwrócenie polaryzacji sygnału, opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250 ms, min, 12-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów, filtry FIR, limiter. Wbudowana karta Dante. Wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętko wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń. Możliwe sterowanie przez port Gigabit Ethernet lub wbudowany hotspot WiFi z poziomu dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową w standardzie HTML5, współpraca z chmurą (możliwość sterowania z dala od urządzenia przez sieć Internet), wbudowane dwukanałowe wewnętrzne źródło sygnału do bezpośredniego streamingu z aplikacji Spotify i Airplay. Zabezpieczenia sekcji zasilania: przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, nadprądowe. Zabezpieczenia wyjść: monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym, wbudowany ton pilota, zabezpieczenia przed składową stałą DC, nadprądowe, temperaturowe, przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF). Wymiary urządzenia nie większe niż 483 x 44,5 x 363 mm, masa ≤ 10 kg
7	Wzmacniacz typ_2	Profesjonalny czterokanałowy wzmacniacz mocy pracujący w klasie D. Wiele trybów pracy: 2 Ω - 16 Ω, 70 -100 V. Znamionowa moc wyjściowa min.: 4 x 1 500 W @2/4/8 Ω/70 V/100 V. Użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 1 Hz - 22 kHz. Zniekształcenia THD+N ≤ 0,05 % przy połowie mocy znamionowej w paśmie 20 Hz - 20 kHz. Wbudowany procesor DSP min. 64 bit o zmiennoprzecinkowej architekturze. Wbudowana matryca min. 4x4. Funkcje DSP: regulacja wzmocnienia z krokiem ≤ 0,1 dB, odwrócenie polaryzacji sygnału, opóźnienie regulowane w zakresie nie mniejszym niż 0 - 250 ms, min, 12-punktowy filtr parametryczny z min. 16 typami filtrów, filtry FIR, limiter. Wbudowana karta Dante. Wbudowany wyświetlacz OLED i pokrętko wielofunkcyjne do sterowania wzmacniaczem bez konieczności użycia dodatkowych urządzeń. Możliwe sterowanie przez port Gigabit Ethernet lub wbudowany hotspot WiFi z poziomu dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową w standardzie HTML5, współpraca z chmurą (możliwość sterowania z dala od urządzenia przez sieć Internet), wbudowane dwukanałowe wewnętrzne źródło sygnału do bezpośredniego streamingu z aplikacji Spotify i Airplay. Zabezpieczenia sekcji zasilania: przed zbyt niskim i zbyt wysokim napięciem, nadprądowe. Zabezpieczenia wyjść: monitorowanie stanu linii głośnikowych w czasie rzeczywistym, wbudowany ton pilota, zabezpieczenia przed składową stałą DC, nadprądowe, temperaturowe, przed sygnałami o bardzo wysokiej częstotliwości (VHF). Wymiary urządzenia nie większe niż 483 x 44,5 x 363 mm, masa ≤ 9,5 kg
8	MIK-POM	Uchwyt mikrofonowy + Osłona Mikrofonowa. Kapsuła mikrofonowa, kardioida, czułość 31 mV/pa. Moduł zasilający, zasilanie zewnętrzne Phantom 12 - 48 V, uchwyt mikrofonowy MZQ 200
9	Konsoleta foniczna typ_1	Cyfrowa konsoleta miksująca min 40 kanałów: 32 wejścia mono + 2 stereo oraz 2 powroty. 20 wysyłek typu AUX + SUB + stereo. 8 grup DCA. Fadery: 16 + 1x Master, wejścia: 16x mic/line XLR/TRS, 2x LINE RCA, wyjścia: 16x XLR, Minimum 8 efektów oraz 10 GEQ. Sterowanie z urządzenia typu IPAD, Sieć Dante. Próbkowanie 48 kHz. Zmotoryzowane tłumiki 100mm. Zakres dynamiki min 110dB. Przesuchy nie większe niż -110dB, wymiary 225x510x599 mm, waga ≤ 14 kg
10	Karta rozszerzeń	Karta Dante do konsoli cyfrowej. Min. 40 kanałów sieci Dante
11	Matryca audio typ_1	Matryca audio 34x16, wejścia audio 8 mikrofonowo-liniowe (Euroblock), 3 stereo (RCA), 8 analogowych we/wy (Euroblock), wbudowany procesor DSP (EQ, limiter itp.), THD ≤ 0,05 %, zasilanie Phantom +48V, YDIF (16x16), DANTE, slot kart MY card, MTX-MRX Editor, wysokość 2U, waga ≤ 7 kg
12	Odtwarzacz CD	Odtwarzacz audio CD/USB/SD/Bluetooth, wbudowany tuner DAB+, osobne wyjścia dla odtwarzacza (RCA oraz symetryczne XLR) i dla tunera (RCA), impedancja wyjściowa ≥10 kΩ, impedancja wyjściowa ≥ 200 Ω, nominalny poziom wyjściowy min. +4 dBu (1,23 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), nominalny / maksymalny poziom wyjściowy min. -10 / +6 dBV (0,316 / 2,0 Vrms, tłumienie wyjścia: 0 dB), obsługiwana pamięć USB / karty SD / karty SDHC 512 MB – 64 GB / 512 MB – 2 GB, 4–32 GB, obsługiwany system plików FAT16, FAT32, wysokość 1 HU,
13	Monitory odsłuchowe	Para aktywnych monitorów multimedialnych, Woofer 4.5" [black kevlar], Tweeter 1", moc 120W, pasmo przenoszenia 69Hz - 22kHz, korekcja pasma dolnego i górnego, przełącznik L/R aktywnego głośnika, wejścia [RCA, TRS, AUX], wyjście słuchawkowe,
14	Tablet	Tablet multimedialny, przekątna ekranu min. 10,2", rozdzielczość min. 2160 na 1620 pikseli przy 264 pikselach na cal (ppi), jasność min. 500 nitów zainstalowana pamięć min. 128 GB, w komplecie pokrowiec, zainstalowane oprogramowanie do zdalnego sterowania: konsoletami fonicznymi , zestawami mikrofonów bezprzewodowych, matrycą audio sali wielofunkcyjnej oraz systemu nasłuchu akcji scenicznej,
15	Mikrofon przewodowy	Mikrofon wokalny dynamiczny, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 40 Hz - 16 kHz, charakterystyka kierunkowości superkardioidalna, czułość min. 1,8 mV / Pa,

Lp.	Nr katalogowy produktu lub symbol	Model / opis
		impedancja wyjściowa $\geq 350 \Omega$, włącznik
16	Zestaw bezprzewodowy typ_1	Zestaw cyfrowego systemu bezprzewodowego z mikrofonem do ręki z kapsułą dynamiczną kardoidalną. Użyteczny zakres częstotliwości nadajnika 80 Hz - 20 kHz. Dynamika 134 dB, latencja nie większa niż 1,9 ms, zniekształcenia nieliniowe nie większe niż 0,1 %. Sterowanie systemem możliwe poprzez aplikację mobilną. Synchronizacja nadajnika z odbiornikiem w technologii BLE (Bluetooth Low Energy). Max. moc wyjściowa nadajników: 10 mW Wymiary nadajnika miniaturowego: 80 x 63 x 20 mm, masa z bateriami ok. 120 g. Odbiornik dwuantenowy z odbiorem w trybie różnicowym „Intelligent Switching Diversity”, wyświetlacz LCD ze wskazaniem poziomu sygnału antenowego,ysterowania audio, częstotliwości transmisyjnej, stanu naładowania ogniw zasilających nadajnik.
17	Antena	Antena dookólna 470-960 MHz
18	Wzmacniacz antenowy	Wzmacniacz antenowy 12 dB, warianty: 470-550, 520-608, 606-694, 823-826, 1785-1805 MHz
19	Rozdzielacz antenowy	Aktywny splitter antenowy dla 1-4 odbiorników, z zasilaczem NT 12-35, (bez uchwytu montażowego)
20	Statyw typ_1	Statyw mikrofonowy biurkowy,
21	Statyw typ_2	Profesjonalny statyw mikrofonowy, standardowy
22	Przełącznik sieciowy typ_1	Przełącznik Smart sieciowy, 16 portów gigabitowych, 2 sloty SFP Gigabitowe porty: 16 gigabitowych portów RJ45 i 2 gigabitowe sloty SFP przekładają się na stabilne połączenia o dużych prędkościach. Działanie zintegrowane z platformą SDN: Bezobsługowa konfiguracja ZTP*, centralne zarządzanie w chmurze i inteligentne monitorowanie. Centralne zarządzanie: Dostęp z poziomu chmury oraz aplikacja zarządzająca. Routing statyczny: Sterowanie ruchem wewnętrznym daje możliwość efektywniejszego wykorzystania zasobów sieciowych. Niezawodne zabezpieczenia: Wiązanie adresów IP, MAC i portów, ACL, Port Security, ochrona przed atakami DoS, Storm Control, DHCP Snooping, 802.1X, uwierzytelnianie poprzez serwer Radius i wiele więcej. Optymalizacja transmisji głosu i wideo: QoS L2/L3/L4 i IGMP Snooping. Samodzielne zarządzanie: Witryna, CLI (port konsolowy, Telnet, SSH), SNMP, RMON i Dual Image dają duże możliwości zarządzania.
23	Kontroler sieci	Kontroler sprzętowy Scentralizowane zarządzanie: Do 100 punktów dostępowych , 20 przełączników sieciowych i 10 routerów sieciowych Bezpłatny dostęp z Chmury: Zarządzaj i monitoruj za pomocą aplikacji i interfejsu Web z dowolnego miejsca, o dowolnym czasie. Zarządzanie lokalnie: Monitoruj i zarządzaj urządzeniami z wysokim poziomem bezpieczeństwa i stabilności. Wiodący w branży projekt urządzenia: Wydajny procesor, wytrzymała metalowa obudowa, port USB 2.0 port do automatycznej kopii zapasowej i 2 porty Fast Ethernet. Elastyczne możliwości zasilania: PoE 802.3af/at lub micro-USB (DC 5V/minimalnie 1A). Łatwe i inteligentne monitorowanie sieci: Łatwy w użyciu panel sprawia, że nadzorowanie stanu sieci i rozłożenia ruchu w czasie rzeczywistym jest proste. Topologia sieci w czasie rzeczywistym: Umożliwia administratorom IT szybkie wychwytywanie i rozwiązywanie problemów z połączeniami. Łatwiejsza konserwacja sieci: Symulacja mapy WiFi, raporty wizualizacji sieci i grupowe zarządzanie wieloma lokacjami zwiększają możliwości konserwacji sieci.
24	Punkt dost. WiFi	Bezprzewodowy, zewnętrzny punkt dostępowy Znakomita prędkość WiFi 6: Jednoczesna obsługa dwóch pasm oferuje prędkości dochodzące do 1,8Gb/s† Duży zasięg: Dedykowany wzmacniacz o dużej mocy i profesjonalne anteny wewnątrz szczelnej obudowy klasy IP67 Możliwość bezprzewodowego łączenia się punktów dostępowych w celu utrzymania dużego zasięgu sieci i dowolności lokalizacji.** Fast Roaming: Użytkownicy mogą strumieniować dane na całej posiadłości, a ich urządzenia będą się przełączać między punktami dostępowymi** Scentralizowane zarządzanie w chmurze: Integracja z SDN pozwala na dostęp w chmurze i zarządzanie zdalne
25	Przełącznik sieciowy typ_2	Pzełącznik sieciowy przemysłowy na szynę DIN, min. 4 porty RJ-45, min. 2 porty SFP, prędkość transmisji min. 4 x 1Gb/s - IEEE 802.3af/at, PoE+, 52VDC, 30 W / port, 96 W / wszystkie porty, zasilacz, moduł SFP,
26	SFP	Moduł SFP U Fiber, Single-Mode Module, 1G, BiDi,

Lp.	Nr katalogowy produktu lub symbol	Model / opis
27	KONWERTER BLUETOOTH DLA PRZYŁĄCZA Z_PS_1	Obsługa Plug & Play Obsługa 24-bitowego dźwięku Formaty transportu Dante Audio over IP i AES67 RTP Obsługa Power over Ethernet (PoE) Dante Domain Manager gotowy
28	OBUDOWA DLA PRZYŁĄCZA Z_PS_1	hermetyczna obudowa zewnętrzna na przyłączy ściennie
29	OBUDOWA Z PRZYŁĄCZAMI PS_1	Ścienne przyłączy audio 2 x RJ45, 1 x 230V
30	MON_1	Montaż systemu w szafie rack i programowanie systemu. Uruchomienie na obiekcie, Akcesoria montażowe w szafach rack + przyłącza ściennie, hermetyczne
31	UR_1	Uruchomienie systemu na obiekcie, szkolenie użytkownika.
32	PS_1	Przyłączy, Przyłączy w obudowie metalowej z łącznikami tablicowymi 2 x RJ45, 2 x BNC, 2 x 230V
33	SZ_2	Szafka rack 16 HU mobilna z mikserem montowanym od góry, w zestawie kółeczka,
34	SZ_1	Szafa rack, min. 18HU, wymiary podstawy min. 600 x 600 mm - drzwi szklane, wentylator, w zestawie nóżki, zasilanie - panel dystrybucji napięć z rozłącznikiem i gniazdkiem serwisowym,
35	Kabel głośnikowy	Kabel Głośnikowy instalacyjny 2 x 6 mm ²
36	Kabel antenowy	Kabel koncentryczny antenowy RG58
37	Kabel światłowodowy	Kabel światłowodowy jednomodowy
38	Kabel sieciowy	Kabel Ethernet Cat 6
39	UR_1	Urcuchomienie, strojenie, programowanie systemu

1.12.6.6. Wytyczne elektryczne

Szafę SZ_1, należy zasilic z trzema obwodami z zabezpieczeniem typu C.

Pobór prądu szafy SZ_1 ~ 8 kW.

Pobór mocy szafy SZ_2 ~ 1kW

Doprowadzić zasilanie 1 x 230V do zewnętrznego przyłącza Z_PS_1 dla zasilania szafy SZ_2.

1.12.6.7. Wytyczne instalacyjne

Zestawy głośnikowe należy dodatkowo zabezpieczyć linką bezpieczeństwa przed upadkiem. Okablowanie głośnikowe prowadzić kablami z izolacją żył LSZH, płaszczem zewnętrznym FRNC.

1.12.7. System elektronicznego pomiaru czasu

W zakresie elektronicznego systemu pomiaru czasu jest ułożenie okablowania dla urządzeń systemu pomiaru czasu oraz doprowadzenie zasilania do urządzeń w projektowanej kanalizacji kablowej i studniach telotechnicznych.

Pomiędzy studniami kablami należy ułożyć linie kablowe sygnałowe typu XZTKMxw 5x4x0,5mm². Kable należy doprowadzić do skrzynek hermetycznych (zabudowanych w wybranych studniach kablami) i zakończyć je łącznikami laboratoryjnymi na każdej żyłce (3 kpl.)

Zaprojektowano skrzynki hermetyczne IP65 z zamkiem. Wszystkie skrzynki wyposażyć w 2 gniazda 230V/16A IP54 do zasilania urządzeń systemu.

Projektowane gniazda należy zasilic ze złącza ZS5.

Trasę prowadzenia linii kablowej pokazano na planie instalacji elektrycznych zewnętrznych.

1.13. Środki ochrony przeciwporażeniowej

1.13.1. Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV

Instalacje elektryczne wewnętrzne obiektu będą pracować w układzie sieciowym TN-C-S.

Rozdział przewodów PEN na N oraz PE należy wykonać w złączu głównym ZG.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
 - Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
 - otwarcie wyłączników nadprądowych;
- Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.
- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniające stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane;
- miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

1.14. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

1.14.1. Instruktaż pracowników

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

1.14.2. Środki bezpieczeństwa na placu budowy

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;
- Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;

- Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

1.14.3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106. poz. 1126, Dz. U. z 2001 r. Nr 129, poz.1439 i Dz. U. z 10. maja 2003 r. Nr 80, poz. 718) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

2. Wymagania dla instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą być dobrej jakości, muszą posiadać atesty, aprobaty i certyfikaty dopuszczające stosowanie je, jako materiały budowlane w Polsce, o ile przepisy nie stanowią inaczej.

Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę zarówno spełnienie technicznych wymagań jak i zużycie energii przez dane urządzenie oraz jego sprawność. Dobrane urządzenia powinny charakteryzować się wysoką sprawnością oraz niskim zużyciem energii.

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami oraz opracowaniami dotyczącymi innych branż.

3. Uwagi końcowe

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszej dokumentacji obowiązuje nakaz przestrzegania przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione.

W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je tak by zachować przepisowe odległości.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły.

Wszystkie prace w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać pod nadzorem zainteresowanych służb (gestorów sieci).

Istniejące instalacje elektryczne kolidujące z inwestycją należy przebudować lub zdemontować.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Obiekt wyposażać w tabliczki informujące o zakazie przebywania i użytkowania boiska w czasie burzy.

Dla wień oświetleniowych należy opracować kompletny projekt warsztatowy wraz z obliczeniami konstrukcji i doбором fundamentów.

Wykonawca zobowiązany jest do:

- Dostawy, zainstalowania, uruchomienia, testowania i oddania do eksploatacji kompletu urządzeń i instalacji będących zakresem niniejszego opracowania;
- Uwzględnienia kompletu niezbędnych urządzeń, materiałów instalacyjnych oraz materiałów dodatkowych wymaganych do zbudowania kompletnego systemu zgodnego z wymaganiami Inwestora;
- Prowadzenia wszystkich robót w taki sposób, aby instalacje zostały wykonane jako kompletne systemy i przekazanie ich Inwestorowi w pełnej gotowości do pracy;
- Uwzględniania wszystkich dodatkowych zmian tras instalacyjnych, lokalizacji urządzeń elektrycznych i związanych z tym dodatkowych materiałów wymaganych do wykonania;
- Koordynacji międzybranżowej oraz uwzględniania wytycznych pozostałych branż;
- Przygotowania dokumentacji wykonawczej i powykonawczej;
- Przygotowania wszystkich wymaganych dokumentów odbiorowych w tym instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń i systemów, schematów instalacyjnych, szczegółowych danych technicznych instalowanych elementów instalacyjnych, kart gwarancyjnych, itd.;

UWAGA:

1. PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI WSZYSTKIE WYMIARY NALEŻY SPRAWDZIĆ NA BUDOWIE.
2. WSZYSTKIE ROBOTY WINNY BYĆ PROWADZONE ZGODNIE ZE SZTUKĄ BUDOWLANĄ
3. NALEŻY STOSOWAĆ MATERIAŁY WYŁĄCZNIE POSIADAJĄCE ODPOWIEDNIE ZNAKI I CERTYFIKATY.
4. RYSUNKI TECHNICZNE ORAZ OPIS ROZPATRYWAĆ ŁĄCZNIE JAKO CAŁOŚĆ OPRACOWANIA.
5. WSKAZANE PRODUKTY NALEŻY ROZUMIEĆ JAKO KOMPLET ELEMENTÓW I DODATKÓW NIEZBĘDNYCH DO WŁAŚCIWEGO MONTAŻU ORAZ ICH POPRAWNEGO FUNKCJONOWANIA ZGODNIE Z ZALECENIAMI PRODUCENTÓW.
6. WSZYSTKIE PRACE PRZYGOTOWAWCZE, PODSTAWOWE, WYKOŃCZENIOWE, UŻYTKOWE, EKSPLOATACYJNE I KONSERWACYJNE ZWIĄZANE Z ZASTOSOWANIEM WSKAZANYCH PRODUKTÓW NALEŻY WYKONYWAĆ ZGODNIE Z INSTRUKCJAMI, PROCEDURAMI I METODAMI WYMAGANYMI PRZEZ PRODUCENTÓW DANYCH PRODUKTÓW, DODATKOWO POWINNY BYĆ ONE POPRZEDZONE ZAPOZNANIEM SIĘ PRZEZ WYKONAWCĘ Z WŁAŚCIWYMI KARTAMI KATALOGOWYMI I INSTRUKCJAMI PRODUCENTÓW.
7. OSTATECZNĄ LOKALIZACJĘ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DOSTOSOWAĆ DO ARANŻACJI WNĘTRZ I UZGODNIĆ NA ETAPIE REALIZACJI Z INWESTOREM I UŻYTKOWNIKIEM.

4. Załączniki

- uprawnienia projektanta i sprawdzającego
- zaświadczenie przynależności do Izby projektanta i sprawdzającego
- obliczenia techniczne

5. Część rysunkowa

	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	E-01	Schemat ideowy zasilania	-
2.	E-02	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Budynek klubowy. Rzut parteru	1:100
3.	E-03	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Budynek klubowy. Rzut I piętra	1:100
4.	E-04	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Budynek klubowy. Rzut II piętra	1:100
5.	E-05	Instalacja oświetlenia. Budynek klubowy. Rzut parteru	1:100
6.	E-06	Instalacja oświetlenia. Budynek klubowy. Rzut I piętra	1:100
7.	E-07	Instalacja oświetlenia. Budynek klubowy. Rzut II piętra	1:100
8.	E-08	Instalacja uziemienia. Budynek klubowy. Rzut parteru	1:100
9.	E-09	Instalacja odgromowa. Budynek klubowy. Rzut dachu	1:100
10.	E-10	Instalacja niskoprądowa. Budynek klubowy. Rzut parteru	1:100
11.	E-11	Instalacja niskoprądowa. Budynek klubowy. Rzut I piętra	1:100
12.	E-12	Instalacja niskoprądowa. Budynek klubowy. Rzut II piętra	1:100
13.	E-13	Trasy kablowe. Budynek klubowy. Rzut parteru	1:100
14.	E-14	Trasy kablowe. Budynek klubowy. Rzut I piętra	1:100
15.	E-15	Trasy kablowe. Budynek klubowy. Rzut II piętra	1:100
16.	E-16	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Budynek kas.	1:100
17.	E-17	Instalacja oświetlenia. Budynek kas.	1:100
18.	E-18	Instalacja niskoprądowa. Budynek kas.	1:100
19.	E-30	Schemat instalacji monitoringu CCTV.	-
20.	E-31	Schemat kanalizacji teletechnicznej	-
21.	E-32	Schemat instalacji nagłośnienia	-
22.	E-33	Schemat systemu oddymiania klatki schodowej	-
23.	E-34	Schemat sterowania oświetleniem boiska i bieżni	-
24.	E-35	Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	-
25.	E-36	Schemat instalacji fotowoltaicznej. Strona DC.	-
26.	E-37	Schemat instalacji fotowoltaicznej. Strona AC.	-
27.	E-38	Schemat instalacji pomiaru czasu lekkoatletyki	-
28.	E-39	Schemat ideowy oświetlenia terenu i boiska	-
29.	E-40	Schemat instalacji okablowania strukturalnego	-
30.	E-41	Schemat instalacji systemu sygnalizacji włamań i napadu	-
31.	E-100	Złącze główne ZG. Schemat strukturalny	-
32.	E-101	Rozdzielnica główna budynku RG. Schemat strukturalny	-
33.	E-102	Rozdzielnica elektryczna R1. Schemat strukturalny	-
34.	E-103	Rozdzielnica elektryczna R2. Schemat strukturalny	-
35.	E-104	Rozdzielnica elektryczna R3. Schemat strukturalny	-
36.	E-105	Rozdzielnica elektryczna kotłowni RK. Schemat strukturalny	-
37.	E-106	Rozdzielnica ZKM1. Schemat strukturalny	-
38.	E-107	Rozdzielnica ZKM2. Schemat strukturalny	-
39.	E-108	Rozdzielnica ZKM3. Schemat strukturalny	-
40.	E-109	Rozdzielnica ZKM4. Schemat strukturalny	-
41.	E-110	Rozdzielnica ZKM5. Schemat strukturalny	-
42.	E-111	Rozdzielnica ZKM6. Schemat strukturalny	-
43.	E-112	Złącze ZS1. Schemat strukturalny	-
44.	E-113	Złącze RPOŻ. Schemat strukturalny	-
45.	PZT-E01	Instalacja elektryczna. Teren zewnętrzny.	1:500
46.	PZT-E02	Schemat uziemienia masztów.	-