

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	9
1.6.	Oświetlenie kompleksu sportowego.....	9
1.6.1.	Zasilanie instalacji oświetleniowej boiska	9
1.6.2.	Układ sterowania oświetleniem.....	9
1.6.3.	Uziemienie i instalacja odgromowa	10
1.7.	Standardy wykonania instalacji elektrycznych	10
1.7.1.	Instalacje obwodów oświetleniowych.....	10
1.7.2.	Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych.....	10
1.7.3.	Instalacja zasilania odbiorników technologicznych	11
1.7.4.	Trasy drabin i koryt kablowych.....	11
1.7.5.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	11
1.8.	Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu.....	12
1.9.	Instalacja fotowoltaiczna.....	12
1.9.1.	Moduły fotowoltaiczne dachowe	13
1.9.2.	Falownik fotowoltaiczny	14
1.9.3.	Rozdzielnica RDC.....	15
1.9.4.	Wyposażenie rozdzielnic głównej RG	15
1.9.5.	Ochrona przeciwprzepięciowa	15
1.9.6.	Okablowanie	15
1.9.6.1.	Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)	15
1.9.6.2.	Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC).....	16
1.9.7.	Zabezpieczenie przed wpływem do sieci	16
1.9.8.	Konstrukcja	16
1.9.8.1.	Opis.....	16
1.9.9.	Informacje i wytyczne dla wykonawcy	16
1.9.10.	Informacje dla Inwestora.....	17

1.10. Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona przeciwprzepięciowa	17
1.10.1. Instalacja odgromowa	17
1.10.2. Instalacja uziemienia	18
1.10.3. System połączeń wyrównawczych	18
1.10.4. Ochrona przeciwprzepięciowa	18
1.11. Bilans mocy	19
1.12. Instalacje niskoprądowe	19
1.12.1. Teletechniczna kanalizacja kablowa	19
1.12.2. Instalacja monitoringu	19
1.12.3. System Sygnalizacji Włamań I Napadów	29
1.12.3.1. Struktura systemu	29
1.12.3.2. Czujki	29
1.12.3.3. Tory transmisyjne	29
1.12.3.4. Zasilanie rezerwowe	29
1.12.3.5. Okablowanie	29
1.12.3.6. Montaż	29
1.12.3.7. Eksploatacja systemu	30
1.12.3.8. Uruchomienie i przekazanie systemu	30
1.12.3.9. Konserwacja	30
1.12.3.10. Modyfikacje	30
1.12.4. Okablowanie strukturalne	30
1.12.4.1. Założenia projektowe	30
1.12.4.2. Struktura systemu	31
1.12.4.3. Topologie torów transmisyjnych okablowania poziomego	32
1.12.4.4. Grupowanie pinów i przypisanie par	32
1.12.4.5. Okablowanie poziome	32
1.12.4.6. Wymagania szczegółowe	33
1.12.4.7. Podstawa merytoryczna. Wykaz norm	33
1.12.4.8. Wymagania dla instalatora	35
1.12.4.9. Wymagania ogólne	35
1.12.4.10. Wymagania szczegółowe	36
1.12.4.11. Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu	36
1.12.4.12. Administracja i dokumentacja	52
1.12.4.13. Odbiór i pomiary sieci	52
1.12.4.14. Ogólne zasady pracy ze światłowodem	53
1.12.4.15. Wymagania gwarancyjne	54
1.12.4.16. Uwagi końcowe	55
1.12.5. System sterowania oddymianiem	55

1.13.	Środki ochrony przeciwporażeniowej	56
1.13.1.	Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV	56
1.14.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	57
1.14.1.	Instruktaż pracowników	57
1.14.2.	Środki bezpieczeństwa na placu budowy	57
1.14.3.	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	57
2.	WYMAGANIA DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	59
3.	UWAGI KOŃCOWE	60
4.	ZAŁĄCZNIKI	61
5.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	62

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 rozdziału 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 odpływowe 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

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 rozdzielnicy 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 wysterylizowania 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 łącz kablowo-sterujących
- Szyny PE łączący 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 najwyżej 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 zasilć 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 zasilć 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 przebiccia oraz przewiertu 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 wyzwaczem 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.

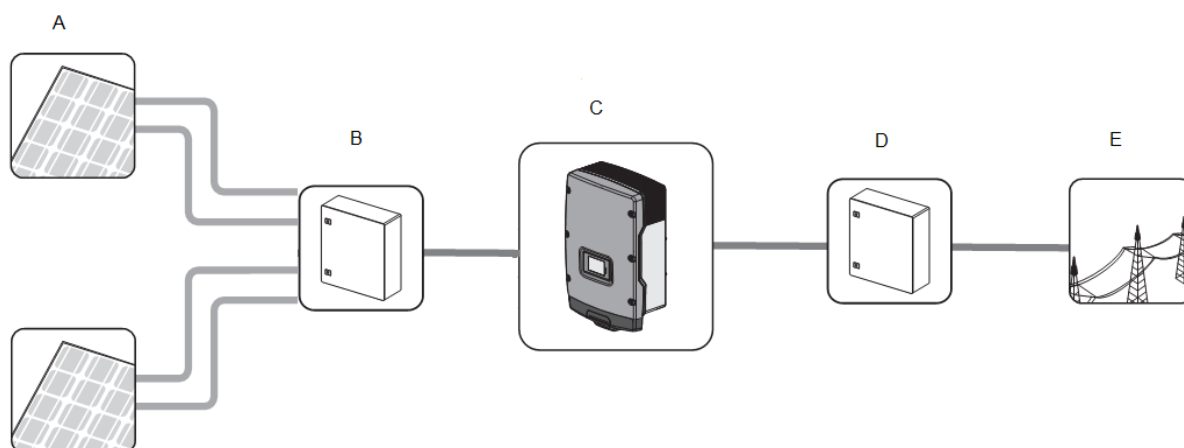
Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje:

- 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 54 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 ODCHYLENIA	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 Φ 4mm 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 na etapie przetargu (wraz z ofertą).

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 20kW

Wejście (Prąd stały - DC)Wp	
Maks. moc DC	30 000Wp
Max. napięcie wejściowe	1000 V
Zakres napięcia wejściowego MPP dla P_{nom} / znamionowe napięcie wejściowe	420V - 800V / 600V
Użyteczny zakres napięcia	200V - 800V
Liczba niezależnych wejść MPP	2
Maks. Prąd wejściowy (I_{dc1} / I_{dc2})	33A / 27A
Wyjście (Prąd zmienny - AC)	
Moc znamionowa AC	20 000W
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
Maks. prąd wyjściowy	28,9 A
Regulowany współczynnik cos ϕ	0 – 1 ind./poj.
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,1% / 97,9%
Dane ogólne	
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)	725 x 510 x 225
Stopień ochrony	IP66
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Wyświetlacz	Graficzny LCD
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Waga	43,4 kg
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Temperatura pracy	-40 °C ... +60 °C
Pobór mocy na potrzeby własne (w nocy)	max 1W

Interfejsy:	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpociągowe.
-------------	---

Falowniki fotowoltaiczne zostaną zamontowane na w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej oraz pom 1.06 budynku gospodarczego.

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 wyłącznikami 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 nadprądowy 3-biegunowy 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 złączy 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 ciągle 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 . Pogłębienia 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 przeciwprzebieciowa

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 posadzką 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

przebieg 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

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 zaślepienie 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 będą 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 $\sim 4-5$ 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

Opis funkcjonalny:

Do dozoru przestrzeni zewnętrznych planuje się wykorzystanie kamer wandaloodpornych typu „bullet”, o rozdzielczości 5 Mpx. Dla zapewnienia wysokiej jakości i szczegółowości obrazu również w ciemności, kamera posiada wbudowany oświetlacz podczerwieni o zasięgu 30m. Zintegrowany obiektyw z możliwością zdalnej regulacji ogniskowej daje możliwość łatwego dopasowania obserwowanej sceny oraz automatycznego wyostrenia obrazu z kamery.

W celu zapewnienia optymalnej efektywności systemu przy ograniczonej liczbie operatorów przyjmuje się aktywne wykorzystanie mechanizmów zaawansowanej analizy obrazów dla kamer CCTV. Tym samym wszystkie kamery w systemie będą fabrycznie 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. W kamerach planuje się skonfigurowanie algorytmów analizy, umożliwiających:

- Wykrycie obecności osób w strefie, w celu skutecznej ochrony przeciwwłamaniowej;
- Parkowanie pojazdu w niedozwolonym miejscu lub dłużej, niż dopuszczalne;
- Zliczanie osób wchodzących, wychodzących lub przemieszczających się po obiekcie;
- Nienaturalne szwędanie się osób w wyznaczonych obszarach;
- Pozostawienie podejrzanego obiektu czy zastawienie wyjścia ewakuacyjnego;
- Wykrycie sytuacji nietypowych, jak stan paniki.

W celu znacznie skuteczniejszego wykorzystania funkcji inteligentnej analizy obrazu, kamera będzie w stanie automatycznie sklasyfikować rozpoznany obiekt (jako człowieka, rowerzystę, samochód osobowy lub samochód ciężarowy). Rodzaj obiektu będzie wskazany na obrazie poprzez wyświetlanie odpowiedniej ikonki, obok dokładnego rysunku obiektu. W ten sposób, każda ze skonfigurowanych funkcji może reagować jedynie na dany rodzaj obiektu, co minimalizuje liczbę fałszywych alarmów.

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.

Celem zwiększenia efektywności i znacznego skrócenia czasu przeszukiwania nagrań przez operatorów, mechanizmy inteligentnej analizy obrazów wykorzystywane będą również do analizy wstecznej. Przeszukiwanie nagrań odbywać się powinno na podstawie zgromadzonych metadanych. Operator definiuje parametry w momencie wyszukiwania określonego zdarzenia, niezależnie od wcześniej skonfigurowanych w kamerze alarmów. W ten sposób możliwe jest przeszukiwanie nagrań pod kątem zdarzeń takich, jak:

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

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 powinna wspierać uwierzytelnianie zgodnie ze standardem 802.1x oraz protokół TLS 1.2.

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 8 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 w obudowie zintegrowanej typu "bullet"
Rozdzielczość	3072x1728 @ 20fps; 2720x1530 @ 25fps
Przetwornik	CMOS 1/2,9"
Czułość	Nie gorsza niż 0,379 lux w trybie dziennym i 0,042 lux w trybie nocnym zgodnie z IEC 62676 Część 5 (1/30, F1.6) 0,0 lux przy włączonym oświetlaczu IR
Zakres dynamiki	120 dB
Kompresja	H.265; H.264; M- JPEG
Obszary ROI	Do 8 obszarów z niezależnymi ustawieniami jakości kodowania
Stosunek sygnał/szum	>55 dB
Migawka	Tryby migawki: automatyczna, wybierana ręcznie.
Oświetlacz IR	Wbudowany, o zasięgu 30 m, z regulacją intensywności
Obiektyw	Zintegrowany 3,2 - 10 mm ze zdalną regulacją zoom i autofocusem
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, 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 1.2 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
	Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> • wykrycie obiektu • przekroczenie linii • kierunkowość ruchu • porzucenie obiektu • zmiana stanu obiektu • gęstość tłumu • 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), wsparcie kart SD w wykonaniu przemysłowym z monitorowaniem stanu żywotności karty SD
Pre-alarm	5s
Zgodność	ONVIF Profile S, Profile G, Profile T
Wejście alarmowe	1
Wyjście przekaźnikowe	1
Wejście audio	1
Wyjście audio	1
Alarm audio	Alarm na podstawie wykrycia dźwięku
Maski prywatności	8
Temperatura pracy	-30 - +50 °C
Stopień ochrony	IP66
Wandaloodporność	IK10
Zasilanie	Sieciowe lub PoE
Gwarancja	3 lata

Kamera bullet 8MP

Opis funkcjonalny:

Do dozoru przestrzeni zewnętrznych planuje się wykorzystanie kamer wandaloodpornych typu „bullet”, o rozdzielczości 8 Mpx. Dla zapewnienia wysokiej jakości i szczegółowości obrazu również w ciemności, kamera posiada wbudowany oświetlacz podczerwieni o zasięgu 40m. Zintegrowany obiektyw z możliwością zdalnej regulacji ogniskowej daje możliwość łatwego dopasowania obserwowanej sceny oraz automatycznego wyostrenia obrazu z kamery.

W celu zapewnienia optymalnej efektywności systemu przy ograniczonej liczbie operatorów przyjmuje się aktywne wykorzystanie mechanizmów zaawansowanej analizy obrazów dla kamer CCTV. Tym

samym wszystkie kamery w systemie będą fabrycznie 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. W kamerach planuje się skonfigurowanie algorytmów analizy, umożliwiających:

- Wykrycie obecności osób w strefie, w celu skutecznej ochrony przeciwwłamaniowej;
- Parkowanie pojazdu w niedozwolonym miejscu lub dłużej, niż dopuszczalne;
- Zliczanie osób wchodzących, wychodzących lub przemieszczających się po obiekcie;
- Nienaturalne szwędanie się osób w wyznaczonych obszarach;
- Pozostawienie podejrzanego obiektu czy zastawienie wyjścia ewakuacyjnego;
- Wykrycie sytuacji nietypowych, jak stan paniki.

W celu znacznie skuteczniejszego wykorzystania funkcji inteligentnej analizy obrazu, kamera będzie w stanie automatycznie sklasyfikować rozpoznany obiekt (jako człowieka, rowerzystę, samochód osobowy lub samochód ciężarowy). Rodzaj obiektu będzie wskazany na obrazie poprzez wyświetlanie odpowiedniej ikonki, obok dokładnego obrysu obiektu. W ten sposób, każda ze skonfigurowanych funkcji może reagować jedynie na dany rodzaj obiektu, co minimalizuje liczbę fałszywych alarmów.

Nowy program Camera Trainer w oparciu o przykłady obiektów zarówno docelowych, jak i innych, oraz maszynowe uczenie umożliwia użytkownikowi określenie interesujących go obiektów i tworzy odpowiednie dla nich detektory. W przeciwieństwie do poruszających się obiektów, które wykrywa aplikacja Intelligent Video Analytics, program Camera Trainer wykrywa zarówno poruszające się, jak i nieruchome obiekty i natychmiast klasyfikuje je. Używając narzędzia Configuration Manager, można skonfigurować program Camera Trainer, wykorzystując zarówno obrazy na żywo, jak i nagrania zarejestrowane przez odpowiednią kamerę. Wynikowe detektory mogą być pobierane i przekazywane do innych kamer. Do aktywacji programu Camera Trainer wymagana jest bezpłatna licencja.

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.

Celem zwiększenia efektywności i znacznego skrócenia czasu przeszukiwania nagrań przez operatorów, mechanizmy inteligentnej analizy obrazów wykorzystywane będą również do analizy wstecznej. Przeszukiwanie nagrań odbywać się powinno na podstawie zgromadzonych metadanych. Operator definiuje parametry w momencie wyszukiwania określonego zdarzenia, niezależnie od wcześniej skonfigurowanych w kamerze alarmów. W ten sposób możliwe jest przeszukanie nagrań pod kątem zdarzeń takich, jak:

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

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 powinna wspierać uwierzytelnianie zgodnie ze standardem 802.1x oraz protokół TLS 1.2.

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 8 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 w obudowie zintegrowanej typu "bullet"
Rozdzielczość	3840 (poz.) × 2160 (pion.), 8 MP (ok.)
Przetwornik	CMOS 1/1,8"

Czułość	0,189 lx (kolor), 0,0316 lx (mono), 0,0 lx (IR)
Zakres dynamiki	87 dB WDR
Kompresja	H.265; H.264; M- JPEG
Stosunek sygnał/szum	>55 dB
Migawka	Tryby migawki: automatyczna, wybierana ręcznie.
Oświetlacz IR	Wbudowany, o zasięgu 40 m
Obiektyw	3,6 - 10 mm z przesłoną P-iris (i korekcją podczerwieni) Przesłona 1,5
Obsługiwane protokoły	IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, ARP, DHCP, NTP (SNTP), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS (DynDNS.org, selfHOST.de, no-ip.com), SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox™, CHAP, uwierzytelnianie szyfrowane
Bezpieczeństwo danych	Wsparcie uwierzytelnienia poprzez protokół EAP-TLS 1.0/1.2, Pełne, kompleksowe szyfrowanie z obsługą systemu VMS, Zapis lokalny: XTS-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	Suma kontrolna, MD5, SHA-1, SHA-256
Łącze sieciowe	RJ-45 100 Base-T Ethernet
Strumienie wideo	Możliwość generowania 3 strumieni wideo
Inteligentna analiza obrazów	Wbudowana w kamerę z możliwością równoległej analizy do 16 reguł alarmowych Analizowane algorytmy: <ul style="list-style-type: none"> wykrycie obiektu przekroczenie linii kierunkowość ruchu porzucenie obiektu zmiana stanu obiektu gęstość tłumy 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 microSDHC
Pre-alarm	5s
Zgodność	ONVIF Profile S, Profile G, Profile T
Wejście alarmowe	1
Wyjście przekaźnikowe	2
Wejście audio	1
Wyjście audio	1
Maski prywatności	Jeden w pełni programowalny obszar

Temperatura pracy	-40 - +50 °C
Stopień ochrony	IP66 i NEMA 4X
Wandaloodporność	IK10
Zasilanie	Sieciowe lub PoE

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 (obróć)
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
Strumień 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

	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Opis funkcjonalny:

Do dozoru przestrzeni wewnątrz budynku planuje się wykorzystanie kamer wandaloodpornych typu „kopułkowych”, o rozdzielczości 5 Mpx. Zintegrowany obiektyw z możliwością zdalnej regulacji ogniskowej daje możliwość łatwego dopasowania obserwowanej sceny oraz automatycznego wyostrzenia obrazu z kamery.

W celu zapewnienia optymalnej efektywności systemu przy ograniczonej liczbie operatorów przyjmuje się aktywne wykorzystanie mechanizmów zaawansowanej analizy obrazów dla kamer CCTV. Tym samym wszystkie kamery w systemie będą fabrycznie 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.

Kamera daje możliwość obsługi kart MicroSD o pojemności do 258 GB.

Wymagania techniczne:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera w obudowie zintegrowanej typu „kopułkowa”
Rozdzielczość	2592x1944 @ 25fps; 2592x1520 i 1920x1080 @ 25fps
Przetwornik	CMOS 1/2,8"
Zakres dynamiki	96 dB
Kompresja	H.265; H.264; M- JPEG,

Migawka	Tryby migawki: automatyczna, wybierana ręcznie.
Oświetlacz IR	Wbudowany, o zasięgu do 30 m
Obiektyw	Zintegrowany 2,7 – 13,5 mm ze zdalną regulacją zoom
Obsługiwane protokoły	TCP, UDP, IPv4/6, HTTP/S, DHCP, FTP, SMTP, DNS, DDNS, NTP, RTP, RTSP, RTCP, Multicast, Unicast, uPNP, WS-Discovery, SSL, PPPoE
Zabezpieczenia	Autoryzacja użytkownika, WatchDog sprzętowy
Łącze sieciowe	RJ-45 10/100 Base-T
Strumień wideo	Możliwość generowania 4 strumieni wideo
Zapis lokalny	Wbudowany slot karty SD/microSD (obsługa kart do 128 GB)
Zgodność	ONVIF, HTTP API
Wejście alarmowe	1
Wyjście alarmowe	1
Wejście audio	1
Wyjście audio	1
Temperatura pracy	-40 - +55 °C
Stopień ochrony	IP66
Zasilanie	Sieciowe lub PoE

Wymagania projektowe

Serwer zarządzania i rejestracji

1. Do zarządzania i rejestracji obrazu z kamer w systemie planuje się wykorzystanie dedykowanego rozwiązania serwerowego, łączącego w sobie funkcje serwera zarządzającego i przestrzeni dyskowej do zapisu.
2. Serwer zarządzający jest dostarczony od producenta w formie prekonfigurowanej, z gotowym do użycia oprogramowaniem zarządzającym.
3. Pojedynczy serwer umożliwia połączenie, zarządzanie i rejestrację do 42 kamer (kanałów wideo) w systemie.
4. Serwer oraz oprogramowania zarządzania wideo umożliwiają jednocześnie połączenie do 5, w pełni funkcjonalnych stacji klienckich.
5. Serwer jest wyposażony w dyski SATA do rejestracji, do których zapewniony jest dostęp od frontu urządzenia, umożliwiając łatwą wymianę dysków.
6. Serwer posiada wbudowany transkoder, umożliwiający wykorzystanie technologii transkodowania dynamicznego, dopasowującego parametry strumienia wizyjnego, przekazywanego do aplikacji klienckich, do aktualnych możliwości łącza.
7. Serwer zarządzający wspiera technologie SNMP, zdalnego pulpitu czy monitorowania http elementów sprzętowych i aplikacji zarządzającej.
8. Podstawowe parametry techniczne serwera zestawiono w poniższej tabeli:

Parametr	Wymagania minimalne
Funkcja	Serwer do zarządzania systemem i rejestracji nagrań
Oprogramowanie	System zarządzania wideo, zgodny z wymaganiami poniżej, pracujący na serwerze
Stacje klienckie	Do 5 aplikacji klienckich podłączonych jednocześnie
System operacyjny	Windows Storage Server 2016
Wbudowana przestrzeń dyskowa	DIP-524CIG-4HD lub DIP-524CGP-4HD: 4 x 12 TB
Maksymalna pojemność wbudowanej przestrzeni dyskowej	48 TB
Zabezpieczenie przed usterką dysków twardych	RAID 1

Maksymalna przepustowość	Do 170 Mb/s
Interfejs sieciowy	2 x Gigabit Ethernet

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.

Instalację 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 techniczno 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.

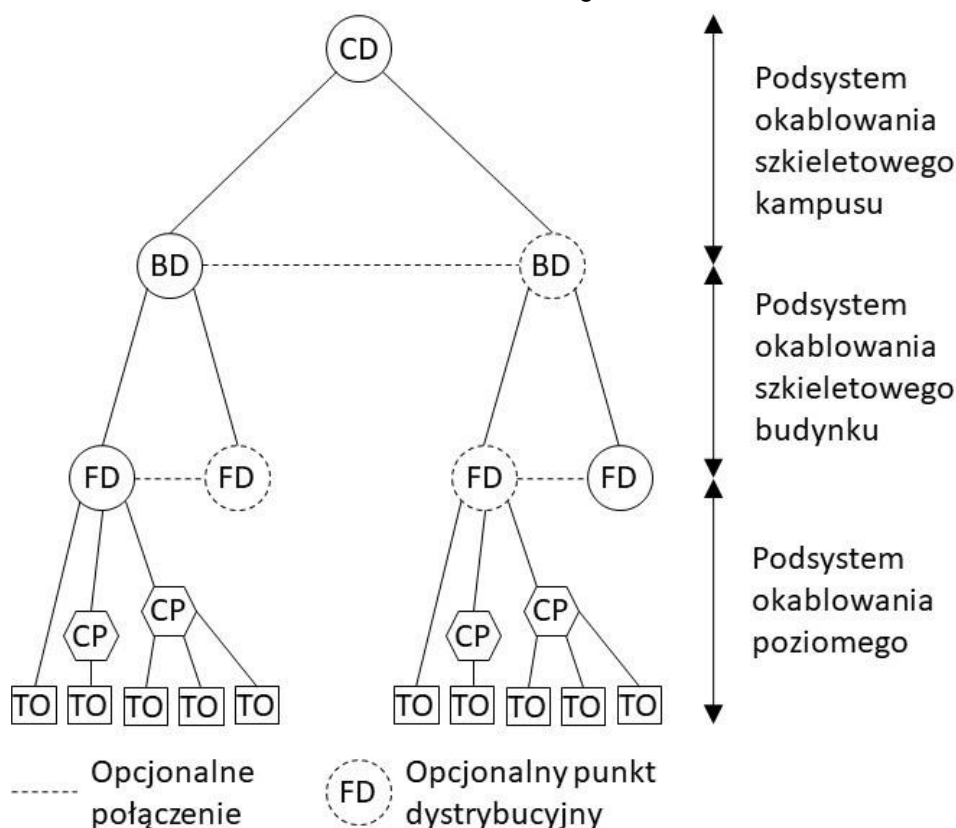
1.12.4.2. Struktura systemu

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
telekomunikacyjne

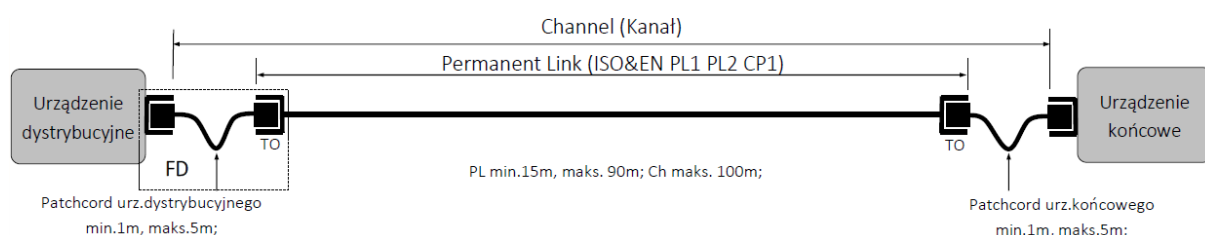
Outlet—Gniazdo

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

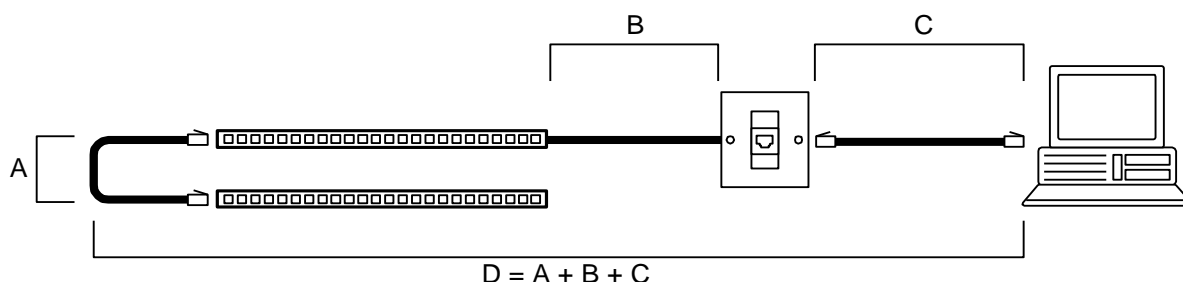
W przypadku, gdy stosowane są kable ekranowane, aby zachować ciągłość ekranowania toru, ekran kabla powinien być połączony z ekranem złącza zgodnie z instrukcjami producenta. Ekran należy uziemić po stronie punktu dystrybucyjnego.

- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy 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

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

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 łącz
PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne International Electrotechnical Vocabulary - Part 826: Electrical Installations
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50310:2016	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi 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 6A (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 6A 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) laboratoria.

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 rozporządzenie 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 przedstawienia 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 wnętrz 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

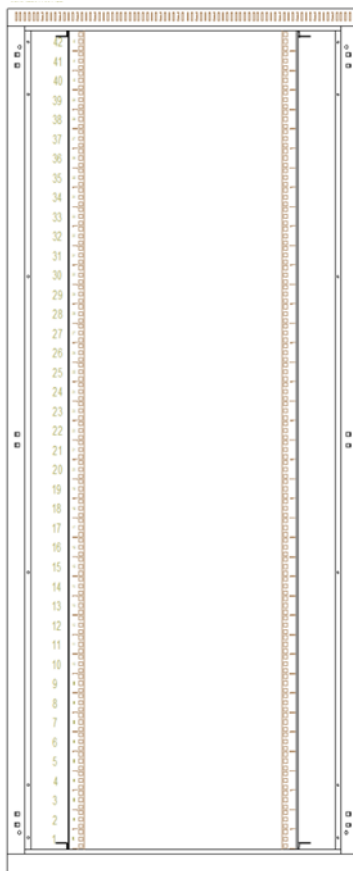
Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 1000(serwerowa)/600(dystrybucyjna) kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu musi posiadać perforację dla zwiększenia wydajności wentylacji wnętrza szafy. W dachu i podstawie szafy muszą znajdować się dwa otwory 8U (fabrycznie zaślepione) 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 musi 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 | | |
| · | 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:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- 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
- 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

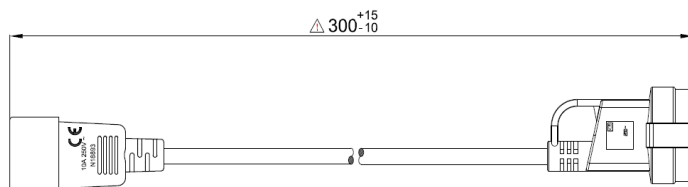
- 1 port RJ11 do podłączenia czujnika temperatury/wilgotności
- 2 porty RJ45 transmisji szeregowej RS485 do obsługi kaskady Master/Slave lub ModBus RTU
- 1 port RJ45 do podłączenia modułu rozszerzeń - warunków środowiskowych- Sensor Box

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.

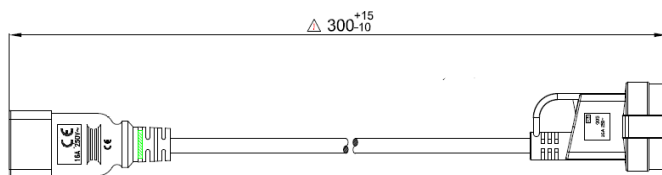
Ze względu na konieczność podłączenia do zasilania urządzeń typu routery, mediaconvertery, switchy, itp. z wtykami płaskimi lub okrągłymi (np.: DIN49441, Schuko/ Uni-Schuko) należy listwę wyposażać min w 3 adaptery typu:

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

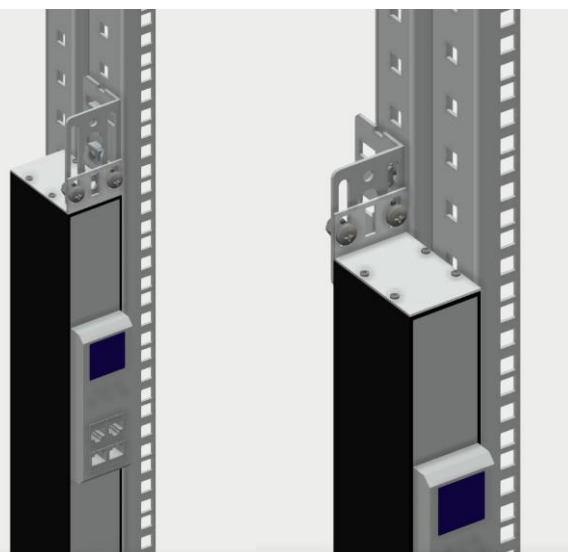
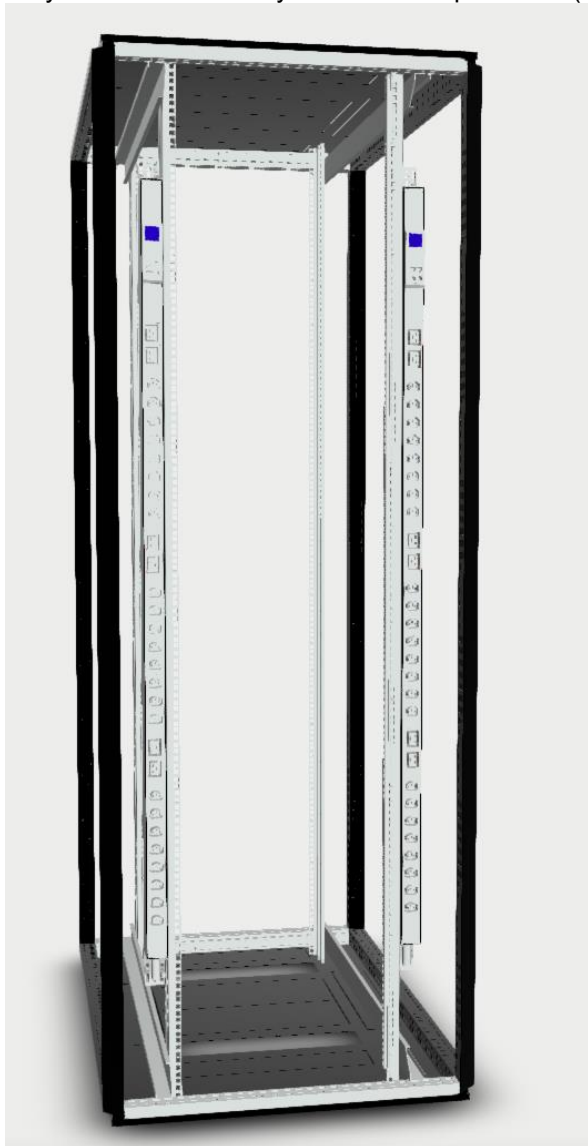


– kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 16A, wtyk IEC 320 C20 16A, 3 x 1.5mm² czarny 0.3m w zależności od typu gniazda w zastosowanej listwie.

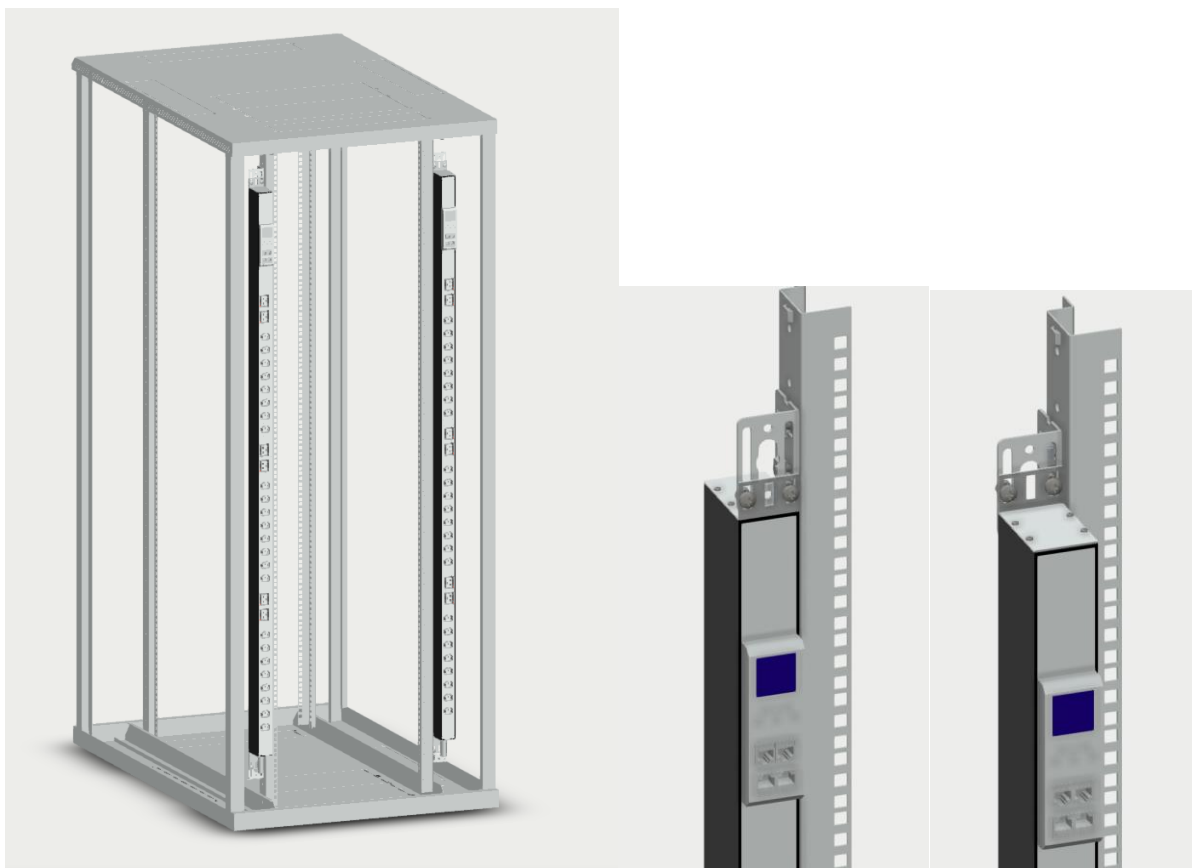
INSTALACJE ELEKTRYCZNE



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.

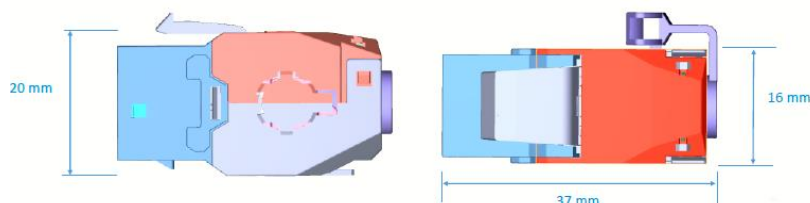
Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem. Nad złączem RJ45 moduł musi posiadać pole pozwalające na montaż zaślepki przeciw pyłowej lub trwałe oznakowanie (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

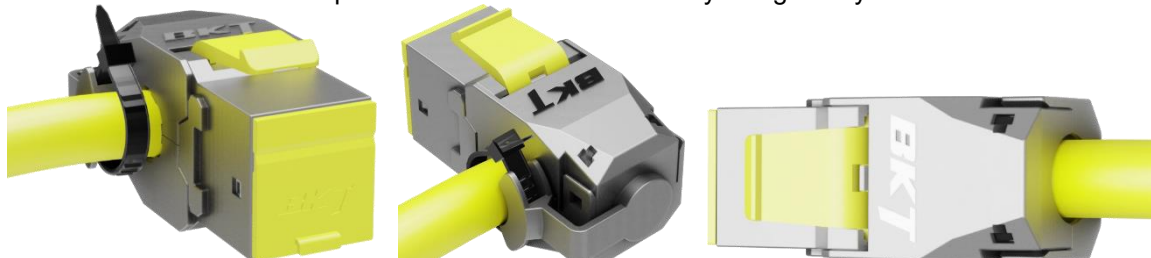
e) Ekranowany moduł RJ45 kategorii 6

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.

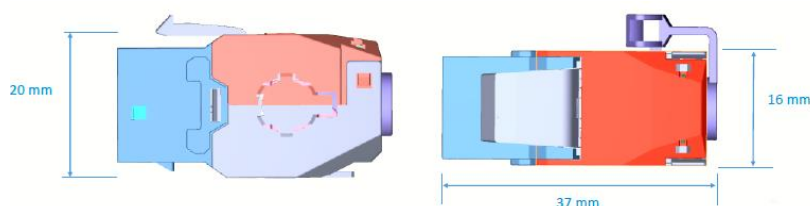
Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz

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

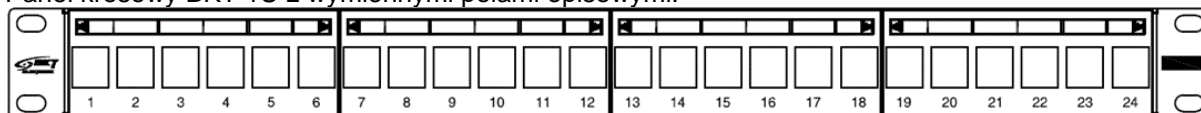
Zgodność ze standardami:

- 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 kablów 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

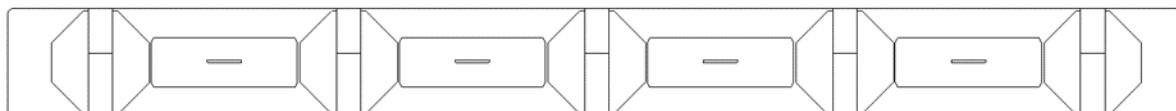
- Modułarny panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Wymienne etykiety dostępne w 5 kolorach
- Panel powinien umożliwiać kolorystyczne rozróżnienie każdego portu ze złączem RJ45/Należy port nie może przysłaniać kodowania kolorystycznego frontu gniazda.
- Zintegrowana półka kablów umożliwiająca przymocowanie kabli za pomocą opasek kablów
- 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.

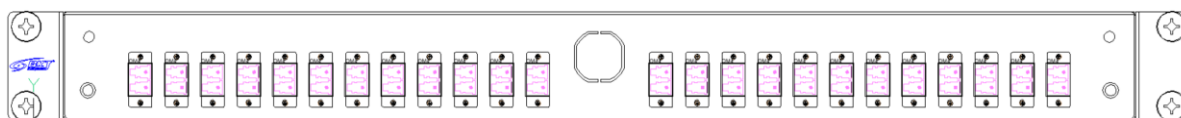
Musi umożliwiać uzbrojenie w prowadnice teleskopowe – podczas użytkowania bez konieczności jej wymiany.

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 – Cyrkon (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 zaśleпки.

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 przypadkowym 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.

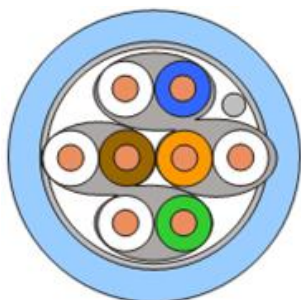
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 500 MHz dla kabla kat.6 A .

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.

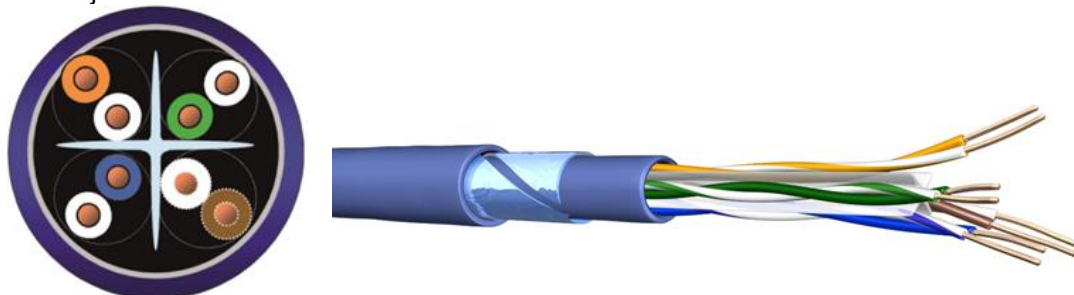
Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

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:

Pasmo 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
Skrećanie	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

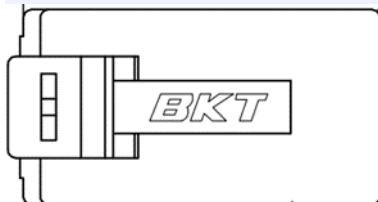
Tłumienność dla długości fali	
1310-1625nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.39 dB/km
1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	≤0.22 dB/km
1310 - 1550 nm (IEC/EN 60793-1-40)	Max 0,1 dB
Zmiana tłumienności vs promień gięcia	
100 pętli dla r=30mm, 10 pętli dla r=15mm @1625nm (IEC/EN 60793-1-47)	≤0,05, ≤1,0dB
10 pętli dla r=15mm @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 zaciskanyimi 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).

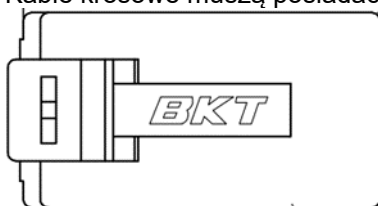
W celu rozróżnienia podsystemów należy zastosować różne kolory kabli krosowych:

- 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 klapy dymowej otwieranej siłownikiem elektrycznym. Klapa 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 Przeciwpowodziowej 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 kłapą 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 wyposażyć 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 technicznej – ruchowej i na takiej wysokości, aby pole odczytu było na wysokości max. 1,8 m od poziomu posadzki.

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.

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

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;
- Uwzględnienia 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*

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 niskoprądowa. Budynek klubowy. Rzut parteru	1:100
10.	E-10	Instalacja niskoprądowa. Budynek klubowy. Rzut I piętra	1:100
11.	E-11	Instalacja niskoprądowa. Budynek klubowy. Rzut II piętra	1:100
12.	E-12	Schemat instalacji monitoringu CCTV.	-
13.	E-13	Schemat kanalizacji teletechnicznej	-
14.	E-14	Instalacja gniazd i urządzeń elektrycznych. Budynek kas.	1:100
15.	E-15	Instalacja niskoprądowa. Budynek kas.	1:100
16.	E-16	Schemat instalacji nagłośnienia	-
17.	E-106	Rozdzielnica ZKM1. Schemat strukturalny	-
18.	E-107	Rozdzielnica ZKM2. Schemat strukturalny	-
19.	E-108	Rozdzielnica ZKM3. Schemat strukturalny	-
20.	E-109	Rozdzielnica ZKM4. Schemat strukturalny	-
21.	E-110	Rozdzielnica ZKM5. Schemat strukturalny	-
22.	E-111	Rozdzielnica ZKM6. Schemat strukturalny	-
23.	PZT-E01	Instalacja elektryczna. Teren zewnętrzny.	1:500
24.	PZT-E02	Schemat uziemienia masztów.	-