

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	3
1.1.	INWESTOR	3
1.2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.2.	WYKAZ POLSKICH NORM	3
1.3.	PROJEKTY ZWIĄZANE	4
1.4.	STAN PROJEKTOWANY	5
2	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	5
2.1	BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU	5
2.2	ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU	5
2.3	ROZDZIELNICE 0,4kV	5
2.3.1	ROZDZIELNICA GŁÓWNA	5
2.4	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	6
2.5	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU	6
2.6	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	6
2.7	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	7
2.8	SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH	7
2.9	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	9
2.10	INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH	10
2.11	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	10
2.12	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ	10
2.12.1	ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH	11
2.13	SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	11
2.14	SYSTEM OCHRONY PRZEPięCIOWEJ	12
2.15	SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	12
2.16	INSTALACJA ODGROMOWA	12
3	INSTALACJE TELETECHNICZNE	14
3.1	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	14
3.2	3.2. INSTALACJA TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ IP (CCTV IP)	23
3.3	SYSTEM PRZYZYWOWY	26
4	UWAGI KOŃCOWE	28

SPIS RYSUNKÓW

Rzut Parteru Instalacje oświetleniowe	rys. E-1
Rzut Parteru Instalacje siłowe	rys. E-2
Rzut Parteru Instalacje teletechniczne	rys. E-3
Rzut DACHU Instalacje odgromowe.....	rys. E-4
Rzut Fundamentów Instalacje uziemiające.....	rys. E-5
Schemat tablicy elektrycznej T1	rys. E-6
Schemat tablicy elektrycznej Tk	rys. E-7
Schemat systemu okablowania strukturalnego.....	rys. E-8
Zagospodarowanie szafy systemu okablowania strukturalnego	rys. E-9
Schemat systemu monitoringu	rys. E-10
Schemat systemu przyzywowego	rys. E-11
Plan sieci zewnętrznych.....	rys. E-12

Tab 1 – Bilans mocy elektrycznej

TAB 2 – dobór wewnętrznej linii zasilającej

1 DANE OGÓLNE

1.1. INWESTOR

Urząd Miasta Białogard,
ul. 1 Maja 18,
78-200 Białogard

1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego na etapie opracowania budowlano-wykonawczego dla zadania „Żłobek Miejski w Białogardzie, ul. Stamma, dz. nr 279/8”. Opracowanie obejmuje zakresem instalacje elektryczne i teletechniczne.

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia branżowe,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 156 poz. 1118 z 2006 r.) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. nr 75 poz. 690), wraz z późniejszymi zmianami z dnia 12.03.2009 r.,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81 poz. 351), z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy,
- Dyrektywa 2006/95/WE UE z 12.12.2006 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

1.2. WYKAZ POLSKICH NORM

- PN-IEC-60364-5-534 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,
- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC-60364-4-47 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

- PN-IEC-60364-4-43 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-5-559 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC-60364-5-537 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC-60367-707 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-EN-60099-5 : 1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania,
- PN-IEC-364-4-481 : 1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo, Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC-61024-1-1 : 2001 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305 -1 : 2008 – Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawa planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej,
- Podręcznik dla elektryka – Zeszyt nr 1-7,
- PN-EN 12464-1 : grudzień 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1,
- PN-EN 1838 : 2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60-439-1- Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (norma niemiecka).

1.3. PROJEKTY ZWIĄZANE

- Projekt budowlany branży architektonicznej,
- Projekt budowlany branży konstrukcyjnej,
- Projekt budowlany instalacji wentylacji,
- Projekt budowlany instalacji sanitarnych,
- Projekt zagospodarowania terenu,
- Wytyczne p.poż.

1.4. STAN PROJEKTOWANY

W związku z budową projektuje się instalacje elektryczne i teletechniczne w obiekcie. W opracowaniu zawarto następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:

- rozdzielnica główna obiektu (RG),
- tablice rozdzielcze piętrowe (ogólne i technologiczne),
- wewnętrzne linie zasilające,
- oświetleniowa (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna),
- gniazd wtykowych ogólnych,
- zasilanie urządzeń wentylacji, klimatyzacji, urządzeń teletechnicznych,
- wyrównawcza,
- odgromowa,
- zasilanie urządzeń zlokalizowanych w sąsiedztwie budynku

2 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

Ogólny bilans mocy został opracowany i przedstawiony w zestawieniu tabelarycznym (tab. Bilans Mocy)

Bilans energetyczny sporządzono dla wszystkich urządzeń przewidzianych do zainstalowania w budynku. Wyliczenia przeprowadzono na podstawie wiedzy praktycznej oraz założeń teoretycznych. Przyjęto współczynniki jednoczesności w zależności od rodzaju urządzeń oraz specyfiki pracy poszczególnych instalacji. Dokładne określenie zapotrzebowania na moc elektryczną może być stwierdzone po kilku miesięcznym użytkowaniu obiektu i przeprowadzeniu pomiarów instalacji zasilającej. Dobór współczynników jednoczesności wykonano m.in. na podstawie normy nr P-SEP-E-0002 oraz „Podręcznika dla elektryka – Zeszyty nr 1-7”.

2.2 ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU

Obiekt zasilany będzie linią kablową podstawową zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia. Przewiduje się zastosowanie układu pomiarowego bezpośredniego zlokalizowanego w zestawie pomiarowym w granicy działki. Posadowienie zestawu pomiarowego wraz z wyposażeniem jest elementem osobnego opracowania. Wewnątrz budynku układać kable zasilające w rurze osłonowej.

2.3 ROZDZIELNICE 0,4kV

2.3.1 ROZDZIELNICA GŁÓWNA

Projektuje się zastosowanie rozdzielni elektrycznej zlokalizowanej w korytarzu komunikacyjnym. Stosować rozdzielnię w obudowie metalowej z drzwiami przystosowanymi do zamknięcia zamkiem mechanicznym.

Wymagania dla zastosowanej rozdzielni głównej budynku:

- Rozdzielnica niskiego napięcia w stalowej obudowie, posiadająca pełne badanie typu na połączenia, badanie typu (TTA) zgodnie z normą PN EN 60439-1 i DIN VDE 0660-500,
- Przedział aparaturowy i przedział kablowy odseparowane odpowiednimi osłonami,
- Ramka drzwiowa uszczelniająca,
- Zabezpieczenie powierzchni:
Obudowa rozdzielnicy / osłony: malowane proszkowo / cynkowane
Drzwi: malowane proszkowo / cynkowane
Grubość części konstrukcyjnej: 2,5mm
Grubość drzwi: 2,0mm
Grubość osłon: 1,5mm

- Kolor: RAL 7032
- Dane techniczne:

Kategoria przepięciowa	III
Znamionowe napięcie izolacji	1000 V AC
Napięcie znamionowe	400 V AC
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
 - Obudowa:

Stopień ochrony	IP 31
Klasa ochrony	1

Zdolność zwarcia szyn głównych (I_{cw}) (w zależności od prądu znamionowego rozdzielnic) 55 kA

dla czasu trwania zwarcia (t_{tk}) 1s

Ponadto rozdzielnia główna wyposażona będzie w wyłącznik główny obiektu, osprzęt zabezpieczający obwody wewnętrzne, osprzęt sterujący. Rozdzielnia główna wyposażona będzie w obwody zasilające tablice piętrowe.

2.4 INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Teren zewnętrzny przy budynku oraz parkingi zostaną oświetlone światłem sztucznym. Projektuje się posadowienie słupów rozmieszczonych zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Przewiduje się zastosowanie słupów wysokości 4,0m na prefabrykowanym fundamencie betonowym. Słupy zasilane będą linią kablową układaną doziemnie w wykopie na głębokości 0,7m.. Na słupach zainstalowane będą oprawy oświetleniowe ze źródłami światła typu LED. Oświetlenie terenu załączane będzie poprzez wyłącznik astronomiczny, programowalny.

2.5 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Jako główny wyłącznik prądu rozdzielni głównej budynku projektuje się zastosowanie wyłącznika o wartości 100A z wyzwaczem wzrostowym umożliwiającym podłączenie zdalnych przycisków wyłączania awaryjnego. Wyłącznik główny instalować w szafie rozdzielni głównej. Przyciski wyłączania awaryjnego instalowane będą przy wejściach głównych do obiektu (2 szt.). Przyciski umieszczać w obudowie plastikowej za szybą. Połączenie od przycisków do wyłącznika głównego w T1 wykonać kablami niepalnymi typu (N)HXH FE180/E30 4x1,5. **Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączania instalacji elektrycznej.**

Przyciski awaryjnego wyłączania instalacji odłączać będą następujące obwody:

- Zasilanie podstawowe,

2.6 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Linie zasilające poszczególne tablice rozdzielcze prowadzić w korytach kablowych umieszczonych w przestrzeni międzysufitowej w korytarzach komunikacyjnych na każdym poziomie budynku. Przewiduje się ułożenie koryt kablowych oddzielnych dla instalacji elektrycznych silnopiędowych oraz instalacji teletechnicznych. Dla instalacji elektrycznych należy ułożyć koryta kablowe metalowe o wymiarach 300x100 natomiast dla instalacji teletechnicznych należy ułożyć koryta kablowe o wymiarach 300x100.

Należy stosować koryta perforowane o grubości blachy min 0,7 mm. Dla prowadzenia instalacji gwarantowanej należy stosować koryta kablowe o odporności ogniowej E90. Instalacja zasilająca wykonana będzie w systemie TN-C natomiast instalacja w budynku projektowanym zrealizowana będzie w systemie TN-S. Przejście z systemu TN-C na TN-S nastąpi przy rozdzielni głównej budynku projektowanego. Projektuje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej z uziemieniem dla rozdzielania systemów zasilającego i odbiorczego.

2.7 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1: grudzień 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 oraz wymaganiami zleconiodawcy:

- Biura 300lx ogólnie / 500lx stanowisko pracy (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Komunikacja 150 lx (płaszczyzna pracy - podłoga),
- Schody 150lx (płaszczyzna pracy – powierzchnia stopni),
- Pomieszczenia sanitarne 100lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia gospodarcze 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Sale dydaktyczne 300lx ogólnie – 500lx na stanowisku komputerowym (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia techniczne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),

Obwody oświetleniowe wyprowadzone z tablic rozdzielczych na poszczególnych piętrach w większości sterowane są przy pomocy łączników. Zastosowano łączniki jedno lub dwubiegunowe. Obwody te wykonane będą w oparciu o przewody YDY 3x1,5 mm² w systemie TN-S i będą prowadzone podtynkowo lub w przestrzeni międzysufitowej.

Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować oprawy kierunkowe. Część opraw zgodnie z rzutami poszczególnych poziomów, zostanie wyposażona w inwertery podtrzymujące z czasem podtrzymania 1h. Załączanie opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach odbywa się przy pomocy łączników.

Wyłączniki oświetlenia umieszczać w puszkach podtynkowych na wysokości 1,30m. Do opraw wyposażonych w inwerter należy doprowadzić stałą fazę zasilania z przed wyłącznika danego pomieszczenia.

W pomieszczeniach biurowych zastosowano oprawy rastrowe z podwyższonym stopniem ochrony ośnieniowej. W sanitariatach zastosowano oprawy o podwyższonym stopniu odporności na wilgoć. W pomieszczeniach socjalnych zastosowano oprawy z rastrem prostym. Pomieszczenia komunikacyjne wyposażone będą w oprawy z rastrem prostym. Oświetlenie awaryjne musi zapewniać natężenie na poziomie 1lx na środku drogi ewakuacyjnej oraz poziom 5lx w miejscach instalowania urządzeń związanych z akcją ratunkową.

Szyb windy wyposażać w oprawy oświetleniowe umożliwiające przeprowadzanie remontów-wykonać zgodnie z wytycznymi dostawcy windy.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją oświetleniową:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do oprawy oświetleniowej lub do zejścia do łącznika oświetleniowego. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji sufitu podwieszanego,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku łączników umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

2.8 SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami budynek projektowany należy wyposażać w układ oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego.

System zbudowany będzie w oparciu o następujące grupy opraw oświetleniowych:

- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego montowane w głównych trasach komunikacyjnych. Oprawy wyposażone w piktogramy wskazujące właściwy kierunek ewakuacji w razie akcji ratunkowej. Oprawy montowane będą do stropu lub ściany za pomocą elementów montażowych oraz w strop podwieszany za pomocą specjalnych uchwytów mocujących,

- Oprawy oświetlenia awaryjnego bazujące na technologii LED. Oprawy zapewniające właściwe poziomy natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach komunikacyjnych związanych z ewakuacją ludzi podczas prowadzenia akcji ratunkowej. Oprawy montowane w konstrukcji sufitu podwieszanego
- Oprawy oświetlenia awaryjnego w pozostałych pomieszczeniach gdzie nie ma możliwości zainstalowania opraw w suficie podwieszanym. Oprawy wyposażone w moduły baterii awaryjnych i oznaczone dodatkowym opisem.

Wszystkie oprawy oświetleniowe które przeznaczone są do pracy awaryjnej lub ewakuacyjnej należy wyposażać w moduły adresowalne umożliwiające zdalny monitoring i testowanie układu podczas normalnej pracy.

W pomieszczeniu monitoringu należy zainstalować główny moduł sterujący umożliwiający nadzorowanie systemu oraz wizualizację na dowolnym komputerze z oprogramowaniem.

Dla poprawnego działania układu monitoringu system musi spełniać następujące wymagania:

- System musi zapewniać zgodność wszystkich modułów zasilani awaryjnego z normą PN-EN 1838,
- Metodologia oraz specyfikacja procesu autotestu oraz testowania zdalnego musi być oparta o normę PN-EN 50172 co wymusza testowanie systemu w trzech reżimach
 - test codzienny: sprawdzający naładowanie baterii oraz proces komunikacji i ewentualne uszkodzenia,
 - test tygodniowy: sprawdzający funkcjonowanie baterii, źródeł światła, modułów zasilania awaryjnego oraz źródeł światła pracujących w trybie awaryjnym,
 - test coroczny: pełny test funkcjonowania systemu,
- Wszystkie testy muszą mieć możliwość przeprowadzania ich z uwzględnieniem dodatkowych ograniczeń czasowych i funkcjonalnych podnoszących bezpieczeństwo:
 - testy ładowania (roczne i tygodniowe) muszą umożliwiać przeprowadzane tylko w części opraw z każdej grupy funkcjonalnej (pomieszczenie, strefa) modułów zasilania awaryjnego, tak aby w przypadku awarii zasilania w systemie były zawsze obecne oprawy posiadające w pełni naładowane akumulatory,
 - występowała możliwość wydzielenia stref niebezpiecznych w których pełny test jest przeprowadzany tylko po ręcznym zadaniu testowania tak aby wykluczyć możliwość testowania podczas czynności niebezpiecznych dla życia i zdrowia osób,
 - występowała możliwość wyłączenia testów na czas montażu, remontów lub konserwacji oświetlenia,
- System kontrolny oparty musi być o standard komunikacji w sterowaniu oświetleniem zapewniający:
 - kontrolę za pomocą komputera dla systemów rozbudowanych,
 - automatyczne adresowanie,
 - indywidualny monitoring modułów zasilania awaryjnego, z pełną informacją o możliwych błędach i uszkodzeniach (źródło, akumulator, moduł zasilania, itp.),
 - centralną bazę danych kontrolnych i informacji o błędach o pojemności umożliwiającej przechowywanie danych z ostatnich 2 lat,
 - Szybkie i bezproblemowe drukowanie poprzez port podczerwieni. Dzięki czemu nie potrzebne jest okablowanie pomiędzy sterownikami – wystarczy tylko standardowa dostępna w systemie drukarka z transmisją IR. Dla dużego systemu kontroli (powyżej 256 opraw, aktualne opracowanie) system musi umożliwiać podłączenie zewnętrznej standardowej drukarki,
- System musi umożliwiać:
 - kontrolę do 500 adresowalnych modułów awaryjnych monitorowanych z jednego miejsca,
 - prowadzenie okablowania komunikacyjnego przy pomocy standardowych przewodów 2x1,5mm²,
 - komunikację pomiędzy modułami monitorującymi a centralą monitoringu oświetlenia awaryjnego w oparciu o każdą standardową sieć LAN,

- rozbudowę oraz integrację systemu w oparciu o skalowaną technologię umożliwiającą etapową rozbudowę bez wpływu na już działający system,
- co najmniej 3 kontakty bezpotencjałowe w modułach monitorujących umożliwiające szybką informację o dowolnym stanie systemu. Kontakty muszą być dowolnie programowalne tak aby mogły przekazywać wymagane przez użytkownika informacje (o awarii układów, błędach, stanie baterii). Po podłączeniu elementów wykonawczych – kontrolki świetlne, dzwonki w prosty sposób nawet dla osób nie przeszkolonych w obsłudze systemu umożliwią informację o potencjalnych zagrożeniach lub ewentualną współpracę z zewnętrznymi systemami monitoringu i powiadamiania,
- montaż opraw w odległość od modułów monitorujących do 900m,
- montaż opraw w systemach rozbudowanych (powyżej 256 opraw) w odległości od centrali do 1600m.
- Wszystkie stosowane w systemie moduły zasilania awaryjnego muszą:
 - zapewniać wstępne podgrzewanie katod świetlówek zarówno podczas pracy podstawowej jak i awaryjnej co bardzo wydłuża ich czas pracy,
 - zapewniać dodatkową informację o stanie modułu zasilania awaryjnego w każdej oprawie poprzez inteligentny system powiadamiania oparty o kolorowe diody LED,
 - **w celu uniknięcia pomyłek adresowych układ musi zapewniać możliwość pełnego zdalnego adresowania na obiekcie po zamontowaniu opraw oświetleniowych.**

2.9 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Obwody gniazd wtykowych zbudowane będą w oparciu o przewody YDYt 3x2,5 w systemie TN-S. Gniazda umieszczać na wysokości około 0,30 m od poziomu podłogi. W pomieszczeniach WC gniazda wtykowe umieszczać na wysokości 1,30 m. W sanitariatach stosować gniazda wtykowe kropłoszczelne. W korytarzach komunikacyjnych zastosowano gniazda wtykowe porządkowe. W pomieszczeniu kuchennym oraz socjalnym gniazda wtykowe umieszczać nad blatem roboczym tj. na wysokości 0,9 m licząc od powierzchni podłogi. Zastosować wydzielone obwody zabezpieczone oddzielnymi wyłącznikami dla zasilania następujących gniazd:

- Gniazda IP44 w pomieszczeniach sanitarnych,
- Zgrupowane gniazda porządkowe w korytarzach komunikacyjnych,
- Gniazda dla zasilania urządzeń w pom. socjalnym i kuchni.

Dla każdego stanowiska biurowego przewiduje się zastosowanie pojedynczego punktu elektryczno logicznego (PEL). Punkt PEL wyposażony jest w gniazda zasilania ogólnego i wydzielonego dla jednostek komputerowych. Ze względu na wspólne wykorzystanie punktu PEL dla w/w instalacji poniżej przedstawiono opis informujący o wspólnym wykorzystaniu ramki montażowej dla punktów elektryczno-logicznych.

Każdy punkt PEL wyposażony będzie w:

- dwa gniazda logiczne typu RJ45,
- dwa gniazda zasilające wydzieloną instalację komputerową (z blokadą uniemożliwiającą podłączenie innych urządzeń),
- dwa gniazda zasilające zwykłe 230V .

Punkty PEL umieszczać we wspólnych ramkach podtynkowych 5-krotnych. Gniazda lokalizować na wysokości 0,3m od powierzchni posadzki (pomieszczenia biurowe) lub w puszkach podłogowych. Stosować puszki dla rozwiązań systemowych wyposażone w otwory dla montażu mechanizmów gniazd wtykowych 16A/230V oraz mechanizmów gniazd wtykowych typu RJ45. Miejsce montażu oraz bezpośrednie podłączenie przewodów gniazd 230V oraz RJ45 w puszcze podłogowej musi być odseparowane dla zminimalizowania zakłóceń instalacji okablowania strukturalnego. Pokrywa wierzchnia puszki musi być przystosowana do montażu wykładziny istniejącej w danej podłodze w której puszka jest zamontowana.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją gniazd wtykowych ogólnych:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu gniazd wtykowych. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji sufitu podwieszanego,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

2.10 INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH

Obwody gniazd komputerowych zbudowane będą w oparciu o przewody YDYt 3x2,5 w systemie TN-S. Gniazda umieszczać na wysokości około 0,30 m od poziomu podłogi. Gniazda wtykowe 230V do zasilania komputerów muszą być wyposażone w blokadę mechaniczną, uniemożliwiającą włączenie innych odbiorników. Gniazda zasilające instalacje komputerową umieszczone będą w ramce 5-krotnej. Dla jednego stanowiska biurowego przewiduje się zastosowanie jednego zestawu 5-krotnego zawierającego gniazda zasilające (ogólne) i logiczne (PEL).

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją gniazd wtykowych dedykowanych:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu gniazd wtykowych. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji sufitu podwieszanego,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

2.11 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

W wybranych pomieszczeniach projektowanego budynku przewiduje się zastosowanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji. Zasilanie urządzeń odbywać się będzie za pomocą wydzielonych obwodów zabezpieczonych w projektowanych rozdzielniach wentylacji.

Sterownia urządzeniami wentylacji odbywać się będzie za pomocą sterowników dostarczanych razem z urządzeniami wentylacyjnymi. Sterownię i sposób załączania poszczególnych urządzeń wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w opracowaniu branży wentylacyjnej. Przewody zasilające poszczególne urządzenia związane z urządzeniami wentylacyjnymi układać podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową lub w korytach kablowych mocowanych do konstrukcji stropu lub ściany w zależności od rodzaju pomieszczenia.

2.12 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ

2.12.1 ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH

Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalacje teletechniczne związane z jego prawidłowym funkcjonowaniem. Do projektowanych instalacji teletechnicznych należą:

- **Instalacja okablowania strukturalnego.** Instalacja składać się będzie z oprzewodowania poziomego, gniazd wtykowych, szaf dystrybucyjnych, oprzewodowania pionowego oraz serwerowi głównych. Oprzewodowanie układanie będzie w wydzielonych korytach kablowych przeznaczonych wyłącznie dla instalacji teletechnicznych. Zadaniem systemu będzie umożliwienie prawidłowej pracy osób zatrudnionych oraz przekazywanie danych poprzez sieć komputerową. Ponadto przewiduje się umożliwianie prowadzenia rozmów telefonicznych za pośrednictwem sieci komputerowej,
- **Instalacja telewizji przemysłowej CCTV.** Instalacja składać się będzie z kamer rozmieszczonych na poszczególnych piętrach budynku oraz dookoła budynku. Zadaniem systemu będzie monitoring wszystkich stref komunikacyjnych występujących w budynku oraz zdalne nagrywanie zdarzeń zachodzących w obiekcie. Sygnały z kamer sprowadzone będą do pomieszczenia monitoringu i przedstawione na monitorach. Dodatkowo system będzie nagrywał dane na nośnikach cyfrowych w celach archiwizacyjnych,
- **Instalacja przyzywowa** System przyzywowy umożliwi powiadamianie pracowników o zdarzeniach zachodzących na terenie obiektu (sygnał z toalety dla niepełnosprawnych)

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją teletechniczną:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośredniego montażu urządzenia,
- rurki elektroinstalacyjne na konstrukcji sufitów podwieszanych – odcinki od koryt kablowych do zejścia do miejsca montażu urządzeń. Rurki mocować przy pomocy opasek samozaciskowych do konstrukcji sufitu podwieszanego,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku urządzeń umieszczanych w ścianach betonowych,
- rurki elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo-gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych. Nie należy wykonywać dodatkowych otworów w metalowej konstrukcji ścianek działowych.

2.13 SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Na etapie budowy przewiduje się wykonanie głównych połączeń wyrównawczych. W pobliżu rozdzielni głównej należy zainstalować główną szynę wyrównawczą (GSW). Należy z punktu ekwipotencjalnego rozdzielniczy głównej wyprowadzić bednarkę Fe/Zn 25x4 i doprowadzić do GSW.

Do GSW dodatkowo należy przyłączyć:

- szyny PE projektowanych tablic rozdzielczych,
- instalacje wentylacyjną,
- instalacje wodne i centralnego ogrzewania,
- rury instalacji gazowej,
- metalową konstrukcję budynku,
- uziom fundamentowy.

Połączenia ze zbrojeniem fundamentowym oraz metalową konstrukcją budynku wykonać w sposób trwały poprzez spawanie. Miejsca spawów należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Dla ochrony dodatkowej należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Połączenia miejscowe powinny objąć następujące elementy wyposażenia stałego budynku:

- Wszystkie metalowe wyprowadzenia baterii umywalkowych, pisuarów, sedesów, itp.,
- Metalowe ościeżnice drzwi,

- Metalowe skrzydła drzwi (połączenia elastyczne),
- Metalowe ościeżnice okienne,
- Koryta kablowe na całej długości (należy zachować ciągłość połączenia),
- Metalowe elementy wyposażenia budynku takie jak poręcze, uchwyty w pomieszczeniach sanitarnych, itp.,
- Konstrukcję wsporczą systemów sufitu podwieszanego (należy wykonać przynajmniej jedno połączenia dla każdego pomieszczenia wyposażonego w konstrukcyjny sufit podwieszany).

Połączenia miejscowe doprowadzić do tablicowych szyn wyrównawczych (TSW). Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 4,0. Połączenia wykonywać za pomocą obejm i zacisków instalowanych na poszczególnych elementach chronionych.

2.14 SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Dla budynku przewiduje się system ochrony przepięciowej z ochronnikiem klasy II ($U_p < 4,0 \text{ kV}$) umieszczonym w rozdzielnicy głównej RG. Poszczególne tablice piętrowe wyposażać w ochronniki klasy II typu C ($U_p < 2,5 \text{ kV}$) umieszczone na wejściu każdej rozdzielni. Dla tablic komputerowych TK należy zastosować ochronniki klasy C ($U_p < 1,5 \text{ kV}$). W przypadkach koniecznych wynikających z typu zastosowanych urządzeń należy zastosować dodatkowe ochronniki końcowe typu D. Lokalizacja ochronników typu D może zostać określona na etapie montażu urządzeń po otrzymaniu DTR danego urządzenia. Dobór przeprowadzono na podstawie PN IEC 60364-4-443.

2.15 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja stosowana we wszystkich urządzeniach. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączenie przetężeniowe z czasem wyłączenia $< 0,4 \text{ sek}$ wspomaganych wyłącznikiem różnicowoprądowym - dotyczy to obwodów gniazd wtykowych. Gniazda wtykowe bryzgoszczelne (IP44) instalowane w pomieszczeniach sanitarnych zabezpieczyć indywidualnymi wyłącznikami. Dotyczy to również zgrupowanych gniazd porządkowych instalowanych w korytarzach komunikacyjnych. Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie dla przykładowego obwodu gniazd wtykowych:

Tab.2 Obliczenia warunku ochrony przeciwporażeniowej

Połączenia	Izab	Długość	Rkab	Dł. Oblicz	Rpz	X kab	X pz	Z pz	Warunek	
	A	m	om/km	m	om	om/km	om	om	$5 \cdot Izab$	$230/Z_{pz}$
Obwód gniazda wtykowego	16	50	7,41	59	0,2928	0,0457	0,0125	0,2931	80	784

Warunek ochrony przeciwporażeniowej spełniony.
Stosować urządzenia w II klasie ochronności.

2.16 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową (LPS) w projektowanym budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Zwody poziome na dachu budynku wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8 mm na wspornikach odstępowych mocowanych w rozstawie co 1,0 m. Zaprojektowano dla budynku zarządzanie ryzykiem II klasę LPS – oka siatki zwodów o wymiarach maksymalnych 10x10 m – poziom ochrony II. Kanały stalowe wentylacji, centrale wentylacyjne i klimatyzator na dachu ochraniać zwodami pionowymi izolowanymi z iglicami jednoczęściowymi instalowanymi na standardowych podstawach betonowych mocowanych do dachów budynku. Zwody pionowe instalować w odległości 1 m

części czynnych od w/w urządzeń. Odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi nie powinna przekraczać 10 m. Zwody pionowe układać w rurkach trudnopalnych w warstwie wełny mineralnej o szerokości min 40,0cm wstawionej między przykrycie styropianowe.

Przewody uziemiające do podłączenia przewodów odprowadzających z uziomem budynku, należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną Fe25x4mm. Część nadziemna przewodów uziemiających winna być chroniona przed uszkodzeniem mechanicznym. Zacisk probierczy (złącza kontrolno – pomiarowe) instalować w puszkach ściennych. Znormalizowany zacisk winien składać się z co najmniej dwóch śrub zaciskowych M6 lub jednej M10. Łączenie prętów poprzez spawanie. Do uziomu należy poprzez spawanie podłączyć przewody uziemiające wykonane taśmą stalową ocynkowaną Fe 25x4mm i podłączyć z zaciskami probierczymi. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziomu, którego wartość nie powinna przekraczać 10 Ω . Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku.

Obliczenie gęstości doziemnych wyładowań piorunowych

$$Ng = 0,04xT_d^{1,25}$$

$$T_d = 22$$

$$Ng = 0,04x22^{1,25} = 0,04x47,64 = 1.905$$

Spodziewana częstość Nd bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt:

$$Nd = NgxAex10^{-6}$$

$$A_e = axb + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

$$A_e = 61x19 + 6x15(61 + 19) + 28,26x225 = 14717,0$$

$$Nd = 1,905x14717x10^{-6}$$

$$Nd = 0,02803$$

Wybór urządzenia piorunochronnego:

$$Nd = 0,02803 > N_c = 0,001$$

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{Nd} = 1 - \frac{0,001}{0,02806} = 0,96$$

Z powyższej zależności wynika , że dla budynku trzeba przyjąć poziom ochrony II, rozmieszczenie zwodów oka siatki 10,0mx10,0m, średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić do 15,0m.

Obliczenie ilości przewodów odprowadzających dla budynku:

$$N=(2a + 2b):10=(2x43 + 2x20):10 = 10$$

Minimalna ilość przewodów odprowadzających powinna wynosić 10 szt. Dla bezpieczeństwa instalacji wewnętrznych oraz ze względu na specyfikę wykonania konstrukcji przyjęto ilość zwodów zgodnie z rzutem dachu budynku.

3 INSTALACJE TELETECHNICZNE

3.1 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA:

- Dostarczenie sygnału internetowego poprzez łącze.
- Ilość stanowisk roboczych wynika z ustaleń roboczych i wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 90 metrów.
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria 6a (komponenty)/ Klasa EA (wydajność całego systemu) w wersji ekranowanej.
- Okablowanie strukturalne zaprojektowano w oparciu o kabel F/FTP Kat.6a o paśmie przenoszenia 500MHz i średnicy żyły 23AWG.
- Gniazda końcowe teleinformatyczne należy zaprojektować na prostej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu (45x45), montaż w puszkach podtynkowych 60 lub w kasetach podłogowych.
- Gniazda Użytkownika zaprojektowano na zestawach instalacyjnych z ekranowanym modułem gniazda RJ45 kat.6a SL, uchwyt 45.
- W punkcie dystrybucyjnym kabel ma być zakończony na modularnych panelach 24 port SL FTP (wys.1U).
- Budynek obsługiwany jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany w pom. technicznym na parterze - szafa dystrybucyjna 19" stojąca o wysokości roboczej 48U i wymiarach w połączeniu z szafą lokalnego punktu dystrybucyjnego poprzez kabel światłowodowy.
- Lokalizacja szafy pokazana została na schemacie ideowym oraz podkładach dołączonych do projektu.
- Połączenia szkieletowe pomiędzy GPD a serwerownią zaprojektowano kablem OM3 uniwersalnym 12x50/125/250µm, pasmo 1500/500, tłumienie 2.7/0.7dB, luźna tuba, żel, ULSZH.
- Dla okablowania szkieletowego wewnętrznego zaprojektowano panel krosowy światłowodowy o konstrukcji kątowej umożliwiający zamontowanie 4 oddzielnych płytek zatraskowych ze złączami LC-Duplex OM3.
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₁ (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

INSTALACJA TELETECHNICZNA:

Prowadzenie okablowania poziomego

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- w korytarzach: w korytarzach kablowych,

- w pomieszczeniach: do punktu logicznego – podtynkowo w rurkach typu PESZEL (należy zastosować osprzęt z uchwytem oraz puszeki podtynkowe 60).
- Szafa LPD – zejście pionowe wykonać w drabinkach natykowych, przewody grupować przy pomocy opasek zaciskowych z zachowaniem normatywnych wymagań odległościowych.
- Szafa GPD – zejście pionowe wykonać w drabinkach natykowych, przewody grupować przy pomocy opasek zaciskowych z zachowaniem normatywnych wymagań odległościowych.

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej bieżą razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 100mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 20mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli F/FTP. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15 w przypadku głównych ciągów kablowych oraz 2 dla gniazd końcowych.

Prowadzenie okablowania szkieletowego (pionowego)

Trasy kablów – pionowe należy zbudować z elementów trwałych (drabinek) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablów.

Przy wytyczaniu trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablów została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

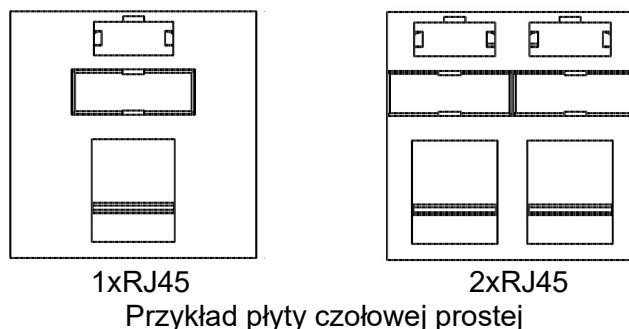
Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, w przypadku długich tras pionowych zaleca się również wykorzystanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm (kilka zwojów kabla) w celu eliminacji naprężeń występujących w kablach układanych pionowo.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli opaskami, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablów przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO:

Rozwiązania szczegółowe

Punkt logiczny PL oparty został na płycie czołowej prostej. Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapy przeciwkurczowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

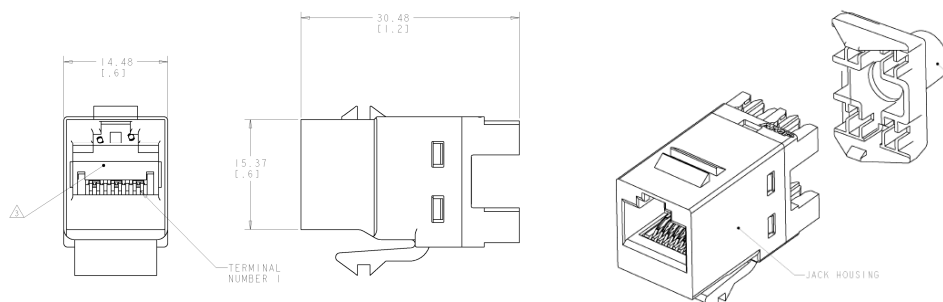


1xRJ45

2xRJ45

Przykład płyty czołowej prostej

W opisaną płytę czołową należy zamontować jeden lub dwa ekranowane moduły gniazda RJ45 Kat.6a typu SL. Typ modułów RJ45 SL (SlimLine) – definiuje moduły o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary podano na poniższym rysunku), w celu zapewnienia wymaganej jakości na każdym module powinien być nadrukowany nr patentu producenta. Moduł gniazda RJ45 ma być standardowo wyposażony w zatrzaskiwaną tylną prowadnicę-uchwyt, zapewniającą optymalne wyprowadzenie kabla instalacyjnego od tyłu modułu (od strony złącza 110), właściwą i pewną pozycję par transmisyjnych, a także zabezpieczającą przed wyrwaniem przewodów ze złącza 110 przez pociągnięcia kabla instalacyjnego (widok poniżej). Takie same moduły muszą być na wyposażeniu panela krosowego. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub B.



Moduł RJ45 typu SL (SlimLine) – gabaryty i widok (elementy składowe)

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 500MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.. Gniazdo ma mieć możliwość transmisji danych oraz głosu.

OKABLOWANIE POZIOME:

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy Ea / Kategorii 6a. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje ekranowanych tory logiczne kat.6a rozmieszczone w budynku.

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6a przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel S/FTP Kat.6 500MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1 EIA/TIA-854, palność: klasa C wg. IEC 60332-3
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,574mm)
Średnica zewnętrzna kabla	6,3 ± 0,2 mm
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +50°C

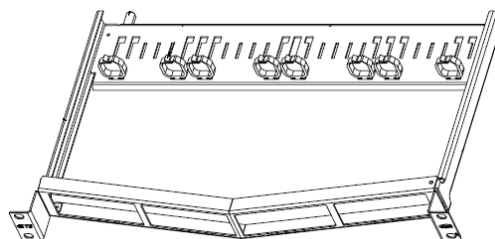
Specyfikacja kabla S/FTP kat. 6 użytego w projekcie

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

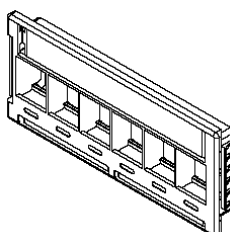
Pasmo przenoszenia (robocze)	500MHz
Pasmo przenoszenia (zakres max.)	300MHz
Vp	71%
Tłumienie:	32dB/100m przy 250MHz; 35dB przy 300MHz
NEXT:	Min.40,8dB przy 250MHz; typ.60dB przy 300MHz
PSNEXT:	41,3dB przy 250MHz
RL:	Min.18,0dB przy 250MHz; typ.28dB przy 300MHz
ACR:	25dB przy 300MHz;
Rezystancja pętli stałoprądowej	16,5Ω / 100m
Opóźnienie propagacji	420ns / 100m
Różnica opóźnienia propagacji	≤25ns / 100m
Pojemność wzajemna	4,4 nF max. /100m
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	19 Ohm max. /100m

Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie

Kable należy zakończyć na kątowym 24 – portowym panelu krosowym modułowym o wysokości montażowej 1U. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych modułów zatraskowych w wersji miedzianej (dla zakończenia 24 kabli symetrycznych). Moduły mają być zgrupowane w 4 sekcje po 6 gniazd, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel nie może wystawać przed stelaż montażowy. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu łatwego układania kabli. Panel ma zawierać zacisk uziemiający, oraz dodatkowo musi być wyposażony w mechanizm zapewniający automatyczne uziemienie każdego metalowego modułu gniazda, bez konieczności wykonywania dodatkowych prac.



Uniwersalny panel kątowy na 4 moduły zatrzaskowe, 1U



Moduły zatrzaskowe 6xSL-FTP

Panele mają być wyposażone w moduły gniazd RJ45 identyczne jak w gniazdach końcowych Użytkownika (punktach logicznych). Moduły gniazd i wymagania opisano wcześniej.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, zawierającej pokrywę zatrzaskowe dopasowane do przekrojów montowanych kabli.

OKABLOWANIE CCTV IP:

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji CCTV w technologii IP poprzez okablowanie Klasy EA / Kategorii 6. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje ekranowane tory logiczne kat.6 rozmieszczone w budynku. Kable należy zakończyć na kątowym 24 – portowym panelu krosowym modularnym o wysokości montażowej 1U o budowie analogicznej jak okablowaniu poziomym dla transmisji danych i wyposażać w moduły gniazd RJ45 identyczne jak w gniazdach końcowych Użytkownika (punktach logicznych). Moduły gniazd i wymagania opisano wcześniej. Rozmieszczenie gniazd na poszczególnych kondygnacjach dla CCTV IP pokazano na schemacie ideowym oraz na podkładach dołączonych do projektu.

SIEĆ SZKIELETOWA:

W punkcie dystrybucyjnym należy zapewnić zapas kabli do realizacji połączeń szkieletowych o długości minimum 3-krotności wysokości szafy. Zapas należy zorganizować w szafie lub obok, mocując go na stelażu zapasu kabla. Wprowadzane kable do szaf dystrybucyjnych muszą być odpowiednio zorganizowane tak, aby zapewnić łagodne łuki, normatywne promienie gięcia (brak załamania kabla) i konstrukcję zabezpieczającą przed samoistnym przemieszczaniem się i deformacją wiązki kablowej pod wpływem własnego ciężaru.

Okablowanie szkieletowe światłowodowe wewnętrzne

Łączące punkt dystrybucyjny GPD z siecią zewnętrzną jest zrealizowane kablem światłowodowym wielomodowym (4 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej – LSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy wielomodowy 50/125µm z włóknami kategorii OM3, zalecanymi do transmisji 10-gigabitowych.

Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem LC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk .

WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM3

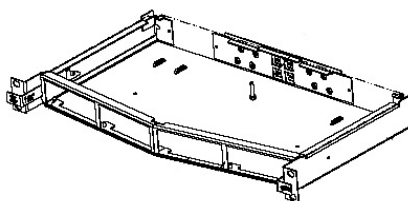
Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria OM3					
Zgodność z normami:	IEC 60322 część 1 i 2 (palność) IEC 6075 część 1 i 2 (emisja gazów trujących) IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu), NES 713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	24 włókna 50/125µm w buforze 250µm w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	24	11,5	126	2000	2000	170
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)		Tłumienie 1300nm (dB/km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km)	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)
	< 2,7		< 0,7		> 1500	> 500
Temperatura pracy (°C):	-20° do +70°					
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor niebiesko-zielony					

Specyfikacja kabla OM3 użytego w projekcie

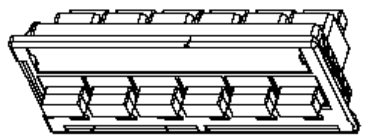
Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125mm w buforze 250mm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna powinna mieć kolor specjalny – dopuszcza się kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua). Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma być trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.

Dla połączenia szafy GPD z szafą LPD zastosować kabel 4 włóknowy 50/125µm w buforze 250µm w luźnej tubie.

Okablowanie szkieletowe światłowodowe należy zakończyć na **uniwersalnym panelu krosowym** o konstrukcji kątowej z płytą czołową cofniętą względem płaszczyzny montażu w stelażu powinien posiadać wysuwaną, metalową i blokową szufladę, w celu umożliwienia łatwego dostępu przy montażu modułów zatrzaskowych i ewentualnej rekonfiguracji połączeń w komfortowej odległości od szafy kablowej. Mechanizm zamykania szuflady ma być zatrzaskowy, nie powodujący konieczności posiadania żadnych narzędzi do otwarcia panela i wysunięcia szuflady montażowej. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych kaset/modułów zatrzaskowych w wersji światłowodowej lub miedzianej. Moduły mają być zgrupowane w 4 sekcje po 6 gniazd, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel standardowo ma być wyposażony w elementy zapasu włókna (prowadnice – krzyżaki), dławiki do wprowadzania i utrzymania kabli oraz przeźroczystą pokrywę górną.



Uniwersalny panel kątowy na 4 moduły zatrzaskowe, 1U



6xLC OM3

Moduł zatrzaskowe światłowodowy.

Światłowodowe kable krosowe mają być zgodne z technologią wdrożoną przez producenta wszystkich elementów okablowania, zapewniającą w przypadku zakończonych złączy światłowodowych wymagane parametry geometryczne i transmisyjne niezależnie od zmiennych warunków zewnętrznych, muszą być przy tym fabrycznie wykonane i testowane przez producenta. Ze względu na wymagane wysokie parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

OKABLOWANIE TELEFONICZNE:

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego.

PUNKT DYSTRYBUCYJNY:

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługuje:

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD – stanowi szafa stojąca 21U 19" o wymiarach 800x600mm, zawieszana. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: sześć listew nośnych, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 1U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowana, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, komplet linek uziemiających, panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

WYMAGANIA GWARANCYJNE:

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie

charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę PN-EN 50173-1:2011 dla klasy Ea),

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy Ea (w rozumieniu normy PN-EN 50173-1:2011).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

Wykonawca udzieli gwarancji na wykonane prace i wszystkie elementy okablowania reasekurowane przez producenta.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia dwustopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z uprawnieniami budowlanymi w zakresie telekomunikacji oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm PN-EN 50173-1:2011.

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.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

- A – numer szafy
- B – numer panela w szafie
- C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

- A – numer pomieszczenia
- B – numer gniazda w pomieszczeniu

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.

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 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej:

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

- Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat kalibracyjny, potwierdzający dokładność jego wskazań.
- 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).
- 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/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011. W przypadku użycia sprzętu pomiarowego podającego wyniki powyżej 500MHz jako informacyjne, producent okablowania strukturalnego powinien dostarczyć certyfikaty pomiarowe, wydane przez niezależne laboratoria, potwierdzające zgodność danego rozwiązania z klasą Ea do 500MHz.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - mapę połączeń,
 - długość połączeń i rezystancje par,
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
 - tłumienie,
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
 - RL w dwóch kierunkach.
- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą reflektometru.
- Pomiar tłumienia mocy optycznej należy wykonać przy wykorzystaniu metody wtrąceniowej z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.
- Pomiar kabla optycznego należy wykonać za pomocą reflektometru, który wraz z oprogramowaniem w wynikach opisuje wszystkie parametry. Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy. 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 850nm i 1300nm (MM),
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM).
- 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).

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.

UWAGI KOŃCOWE:

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Wszystkie elementy korytek metalowych należy połączyć kablem, tak aby zachować ciągłość elektryczną konstrukcji dla uziemienia. Korytka, szafę należy uziemić w jednym wspólnym miejscu najlepiej do szyny wyrównawczej. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

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 równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

OBJAŚNIENIA:

PEL = Punkt Logiczny.

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny.

F/FTP = kabel ekranowany bez indywidualnego ekranu par transmisyjnych i bez dookólnego ekranu.

LSZH = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia.

ULSZH = (Universal Low Smog Zero Halogen), osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min 180 minut.

3.2. INSTALACJA TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ IP (CCTV IP)

Rejestracja obrazu:

Rejestrator cyfrowy (16 kanałowy) jest zamknięty w obudowie typu RACK 2U i posiada kieszenie na 2 dyski SATA II 3,5" o łącznej pojemności do 6TB i obsługą macierzy RAID 0,1,5,6,10 dla pełnego zabezpieczenia danych.. System bazuje na oprogramowaniu dedykowanym, procesorach 2.8GHz oraz 2GB RAM. Obsługuje kamery o rozdzielczości 3 megapixelowe. Rejestrator posiada możliwość lokalnego podłączenia monitora (max 1920x1080) i obserwacji max. 12 kanałów z możliwością rotacji.

Rejestrator obsługuje wszystkie kamery IP z protokołem H.264, MxPEG, MPEG-4 oraz M-JPEG. Zarządzane odbywa się przez interfejs użytkownika wydzielonego komputera poprzez pracownika posiadającego odpowiednie uprawnienia. Rejestrator obsługuje kamery sieciowe wszystkich typowych firm.

Funkcje rejestratora:

- Rejestracja w czasie rzeczywistym sygnału video i audio z kamer IP.
- Lokalne wyjście VGA do podłączenia monitora i bieżącej obserwacji do 12 kanałów.
- Obsługa sygnału strumieniowego z kamer sieciowych i serwerów video.
- Wysokiej jakości zapis sygnałów H.264, MxPEG, MPEG-4, M-JPEG (zależne od kamery).
- Obsługa kamery sieciowych o rozdzielczości do 8Mpix.
- Kompletne funkcje zapisu: wg. kalendarza, alarmu, wykrycia ruchu, zapis przed i po alarmie.
- pojemność systemu do 96 TB zapewnia długofalowy zapis.
- wyszukiwanie nagrań wg. daty, linii czasowej, zdarzeń, inteligentnej analizy obrazu.
- Zdalne zarządzanie systemem poprzez przeglądarkę internetową.
- Dostęp do odtwarzania plików przez przeglądarkę, FTP lub otoczenie sieciowe.
- Szybkie wyszukiwanie kamer w sieci i ich instalacja.
- Centralny monitoring z funkcją "kliknij i skieruj" oraz obsługą PTZ.
- Cyfrowy zoom w trybie monitoringu i odtwarzania.
- Kolejność wyświetlania obrazu (kamer) może być łatwo zmieniana (przenieś i upuść).
- Informacja o zdarzeniach wyświetlana na bieżąco na ekranie.
- Szczegółowa lista zdarzeń i logi (w tym lista użytkowników i daty podglądu plików).
- Lista pracujących użytkowników on-line i pełna kontrola dostępu do systemu.
- Odtwarzanie plików wielokanałowe z różnymi prędkościami.
- Zaawansowany tryb oznaczania plików cyfrowymi znacznikami.
- Automatyczny start rejestracji po przywróceniu zasilania.
- Współpraca z zasilaczami awaryjnymi.
- Porty 2 x USB 3.0, 4x USB 2.0.

Kamera sieciowa wewnętrzna i zewnętrzna stałopozycyjna kopułkowa (rozdzielczość 4M/1800p 1920x1080, tryb pracy dzień/noc, zmienna ogniskowa 2.8-10 mm: kąt widzenia 95°–34°):

Kamera jest stałopozycyjna kopułkowa kamera sieciowa z trybem pracy dzień/noc o rozdzielczości 4 megapikseli. Zapewnia transfer pełnoklatkowy w rozdzielczości HDTV 2M/1080p (1920x1080), zgodny ze standardem SMPTE 274M dotyczącym rozdzielczości, odwzorowania kolorów oraz obrazu o proporcjach 16:9 i częstotliwości odświeżania. Jednoczesne przesyłanie 2 strumieni w formatach H.264 i Motion JPEG. Kamera dodatkowo obsługuje cyfrowe funkcje obrotu/pochylenia/zbliżenia oraz strumieniowanie wielu widoków (tzw. multi-view streaming), co zapewnia jednoczesne strumieniowanie pełnego widoku i kilku obszarów obrazu wyciętych z pełnego widoku. Funkcja zdalnego zbliżenia (zoom) umożliwia regulację kąta widzenia przez sieć, a funkcja zdalnego ogniskowania eliminuje potrzebę ręcznego ustawiania ostrości.

Kamera wyposażona jest technologię sterowania przysłoną P-Iris umożliwiającą uzyskanie optymalnej jakości obrazu w dowolnych warunkach oświetleniowych. Umożliwia ona zwiększanie kontrastu, ostrości, rozdzielczości i głębi ostrości.

Kamery wyposażone w promiennik IR.

Kamera sieciowa zewnętrzna stałopozycyjna w obudowie (rozdzielczość 1080p, tryb pracy dzień/noc, zmienna ogniskowa 2,8-10 mm: kąt widzenia 93°–34°):

Kamera do montażu na zewnątrz jest kamerą sieciową stałopozycyjną z trybem pracy dzień/noc o rozdzielczości 4 megapikseli pracującą rozdzielczości HDTV 3M/1080p (1920x1080) zgodny ze standardem SMPTE 274M dotyczącym rozdzielczości, odwzorowania kolorów oraz obrazu o proporcjach 16:9 i częstotliwości odświeżania. Jednoczesne przesyłanie 2 strumieni w formatach H.264 i Motion JPEG. Dodatkowo kamera obsługuje funkcje obrotu/pochylenia/zbliżenia oraz multi-view streaming, umożliwiającą jednoczesne strumieniowanie pełnego widoku i kilku obszarów obrazu wyciętych z pełnego widoku.

Kamera obsługuje technologię sterowania przysłoną P-Iris.

Obudowa kamery posiada klasę ochronny IP66 i jest zabezpieczona przed kurzem, deszczem, śniegiem oraz światłem słonecznym i może działać w niskiej temperaturze wynoszącej nawet -40 °C.

Praca systemu:

Czas pracy systemu:

Dla celów rejestracji w czasie normalnej pracy przyjęto:

- 7 dni w tygodniu po 24 godzin,
- archiwizacja czasu pracy w czasie normalnej pracy 30 dni.

Sposób zapisu obrazu z kamer – wytyczne do uruchomienia systemu (praca normalna):

Grupa kamer	Rejestracja	Czas zapisu przed wystąpieniem zdarzenia	Prędkość podglądu/zapisu	Rozdzielczość zapisu	Jakość zapisu/kodowanie
Kamery w budynku	Ciągła, 24h		24 kl/sek./ 12 kl/sek.	1080p	Standardowa/ H.264 (kompresja 30%)

Technologia montażu:

Wszystkie kamery i urządzenia muszą zostać zamontowane trwale do elementów konstrukcyjnych budynku. Dotyczy to w szczególności kamer, które muszą być zainstalowane w sposób stabilny, uniemożliwiający wszelkie przemieszczanie się urządzenia oraz zapewniający niedostępność związana z wszelkimi próbami dewastacji lub unieszkodliwienia systemu. Jest to bardzo istotne z punktu widzenia stawianych obiektowi wymogów bezpieczeństwa, jak również bezpieczeństwa samego systemu. Uwzględniając charakter niniejszej dokumentacji, szczegółowe miejsca posadowienia poszczególnych kamer winny być dokładnie określone na etapie poprzedzającym instalację systemu. Uwzględnić tu należy warunki i wymagania, co do obszaru widzenia poszczególnych kamer, warunków ekspozycji oraz uwarunkowań technicznych i technologicznych. Czynności te powinny być przeprowadzone w oparciu o wytyczne Inwestora i z udziałem jego przedstawicieli. Kamery wewnętrzne należy montować na suficie, a w przypadku braku sufitu kamerę montować na ścianie na wysokości 2,5m.

Wykonanie instalacji:

Okablowanie kamer należy wykonać na takich samych zasadach zawartych w projekcie okablowania strukturalnego.

Podłączenie kamer wykonać poprzez gniazdo RJ45 specyfikowane dla okablowania strukturalnego.

Stacja oglądowa

Jako stację oglądową zastosowano komputer w obudowie typu Tower z możliwością podłączenia max. 2 monitorów. Jako monitorów użyto profesjonalnych monitorów LCD 23' Full HD 1920x1080) przeznaczonych do pracy ciągłej.

zasilanie kamer:

Projektowane kamery sieciowa zasilane są z PoE. Elementy zasilające w postaci przełączników montowane są w szafach typu RACK (GPD CCTV ,). Dodatkowo przełączniki zasilane są poprzez UPS-y.

Uwagi końcowe:

W dokumentacji projektowej przedstawiono rozwiązania technologiczne oparte

na konkretnym typie urządzeń systemowych. Możliwości techniczne wszystkich zastosowanych urządzeń spełniają wymogi przedstawione przez Inwestora oraz normy i przepisy z tym związane.

Wykonawca powinien spełniać następujące wymagania:

- -pracownicy biorący bezpośredni udział w przedmiotowej realizacji winni posiadać wpis na listę kwalifikowanych pracowników zabezpieczenia technicznego w Wojewódzkiej Komendzie Policji,
- Wykonawca bezwzględnie winien posiadać Autoryzacje Techniczne i Certyfikaty uprawniające do instalowania, konfigurowania jak też programowania urządzeń i systemów zawartych niniejszym projekcie,
- Wykonawca powinien posiadać niezbędną wiedzę, doświadczenie techniczne oraz możliwości finansowe niezbędne do realizacji zadania,
- Wykonawca musi zapewnić serwis gwarancyjny z czasem reakcji nie dłuższym niż 24 godziny od zgłoszenia awarii.

Do odbioru technicznego Wykonawca winien załączyć kompletna dokumentację powykonawczą systemu.

Po zakończeniu inwestycji należy wszelkie dokumentacje wraz z ewentualnymi poprawkami przekazać Inwestorowi, który odpowiednio je zabezpieczy i złoży do archiwizacji.

Po zakończeniu inwestycji należy podpisać odpowiednie umowy serwisowo-konserwacyjne w celu utrzymywania systemu w odpowiedniej jakości oraz celem zapewnienia szybkiego serwisu (max. 24h od momentu wezwania).

Należy dokładnie zapoznać się z niniejszą dokumentacją i w przypadku jakichkolwiek nieścisłości, wyjaśnić wszystkie przed przystąpieniem do prac.

W przypadku zmian lokalizacji poszczególnych elementów systemu należy przed rozpoczęciem montażu uzyskać stosowne zezwolenie na zmiany.

Zaleca się wyznaczenie odpowiednich osób kierujących i koordynujących prace, zarówno ze strony Inwestora jak i Wykonawcy.

Po zakończeniu poszczególnych zakresów prac należy przeprowadzić testy akceptacyjne z udziałem Inwestora i zakończyć je odpowiednim protokołem zdawczo-odbiorczym.

Po zakończeniu wszystkich prac należy przeprowadzić odbiór techniczny z udziałem przedstawicieli Inwestora i Wykonawcy i zakończyć go końcowym protokołem zdawczo-odbiorczym.

Po zakończeniu wszelkich prac należy przeszkolić zespół osób wyznaczonych przez Inwestora do obsługi systemów i zakończyć szkolenie odpowiednim protokołem.

3.3 SYSTEM PRZYZYWOWY

Centrałka alarmowa

Moduł zasilacza z kontrolerem oraz przyciskiem resetującym, dźwiękową sygnalizacją alarmu i dioda sygnalizacyjną LED.

Sufitowy przełącznik ciągnowy

Wypożyczony w sznur pociągowy z dwoma uchwytyami oraz diodę sygnalizacji zadziałania LED.

Przycisk resetujący

Moduł z przyciskiem resetującym oraz diodą sygnalizacyjną LED. Umożliwia lokalne skasowanie alarmu.

Lokalny sygnalizator akustyczno-optyczny

Instalowany po stronie zewnętrznej nad drzwiami lokalnie sygnalizuje stan alarmu wewnątrz pomieszczenia.

Cechy:

- Wbudowany moduł zasilacza
- Wyjście przekątnikowe

- Załączona bateria awaryjna
- Sygnalizacja dźwiękowa oraz świetlna
- Funkcja potwierdzenia przywołania
- Załączanie/Wyłączanie przycisku Reset
- Funkcja self-test
- Zdejmowane kostki połączeniowe
- 2 uchwyty typu G

Przełącznik sufitowy musi zostać zainstalowany w miejscu umożliwiającym użycie z poziomu muszli WC oraz z podłogi w pobliżu tej muszli. Przełącznik dostarczony jest z dwoma uchwytyami typu G. Jeden z nich powinien zostać ustawiony na wysokości ok. 80 – 90 cm a drugi na wysokości ok 10 cm od podłogi.

Sygnalizator akustyczno-optyczny powinien zostać zainstalowany w miejscu gwarantującym dobrą widoczność i słyszalność dla osób mogących udzielić pomocy w sytuacji gdy taka pomoc jest wymagana.

Przycisk resetujący powinien zostać zlokalizowany wewnątrz pomieszczenia w miejscu umożliwiającym użycie go z wózka inwalidzkiego oraz WC.

Działanie

W trybie standby załączona jest dioda 'ON' centrali alarmowej natomiast sygnalizator dźwiękowy oraz sygnalizacyjna dioda alarmowa LED są nieaktywne.

Po załączeniu alarmy przy użyciu przełącznika sufitowego sygnalizatory dźwiękowy i świetlny centrali zostaną uruchomione. Równolegle załączony zostanie lokalny sygnalizator akustyczno-optyczny. Przywołanie może zostać skasowane za pomocą przycisku resetującego wewnątrz pomieszczenia WC. Zależnie od konfiguracji przywołania mogą być resetowane bądź potwierdzane za pomocą przycisku na centralce alarmowej. Jeżeli w czasie 120 sekund od potwierdzenia przywołania na centralce nie zostanie ono zresetowane za pomocą lokalnego przycisku resetującego wówczas centrala ponownie zasygnalizuje stan „alarm-przywołanie”.

Bateria

Stan baterii jest ciągle monitorowany a wskaźnikiem jest dioda „ON”. Jeżeli dioda jest przyciemniona lub wygaszona wówczas należy baterię wymienić..

Instalacja

Montaż komponentów systemu (z wyjątkiem przełącznika sufitowego) należy przeprowadzić w puszkach elektrycznych dostępnych oddzielnie. Centrala alarmowa wymaga puszek o głębokości 35 mm. Sygnalizator lokalny oraz przycisk resetujący wymagają puszek o głębokości 25 mm.

Instalacja – zasilanie centrali alarmowej

Zasilanie główne 230VDC powinno zostać doprowadzone zgodnie z krajowymi regulacjami.

Zasilanie powinno zostać doprowadzone do centrali bezpośrednio z tablicy elektrycznej, z pominięciem dodatkowych łączówek czy puszek. Należy zastosować kabel typu YDY min. 3x0.75mm². Obwód należy wyposażyć w zabezpieczenie 3A. Przewód uziemiający należy dołączyć do centrali (zacisk E) oraz do odpowiedniego zacisku puszek, gdy zastosowano puszkę metalową.

Instalacja – okablowanie niskonapięciowe

Do połączeń należy zastosować kabel alarmowy typu YTDY 4 lub 6x0.5 mm. Nie należy prowadzić przewodów alarmowych równolegle do kabli napięciowych.

Funkcja Potwierdzenia

Przycisk Reset na centrali alarmowej może zostać skonfigurowany jako przycisk potwierdzenia. Tryb potwierdzenia aktywny jest przez 120 sekund od chwili użycia przycisku. Jeżeli w tym czasie nie nastąpi reset przywołania na lokalnym przycisku Reset wówczas

Sygnalizacja przywołania na centralce zostanie ponownie aktywowana a jej wyłączenie możliwe będzie tylko z poziomu lokalnego przycisku Reset. W celu aktywacji tej funkcji należy delikatnie nawiercić wiertłem o średnicy 3mm punkt MODE na płycie centrali usuwając złotą ścieżkę. Po aktywacji funkcji potwierdzenia nie wolno nawiercać punktu RESET.

Dezaktywacja przycisku Reset na centralce

W celu zapewnienia, że wszystkie skasowania przywołań nastąpią z lokalnego przycisku Reset w toalecie należy dezaktywować przycisk Reset na centralce alarmowej. Dezaktywację należy wykonać poprzez delikatne nawiercenie punktu RESET na płycie centrali wiertłem o średnicy 3 mm usuwając tym samym złotą ścieżkę z tego punktu.

Funkcja Self-test

Możliwe jest przetestowanie wszystkich sygnalizatorów dźwiękowych oraz diod sygnalizacyjnych LED z poziomu centrali alarmowej. W tym celu należy w trybie Standby wcisnąć przycisk Reset na centralce. Wszystkie sygnalizatory dźwiękowe i świetlne zostaną aktywowane na krótką chwilę .

4 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do osoby pełniącej nadzór Inwestorski.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary, a protokół przekazać Inwestorowi.

mgr inż. Wiesław Kapłon
upr.nr. WKP/0385/PWOE/09