
SPIS TREŚCI:

1.	PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
1.3.	GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE.....	4
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
2.1.	ROBOTY DEMONTAŻOWE	4
2.2.	ZASILANIE PROJEKTOWANEGO SEGMENTU BUDYNKU	5
2.3.	TABLICE ROZDZIELCZE	5
2.4.	INSTALACJE OŚWIETLENIOWE.....	6
2.4.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego	6
2.4.2.	Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego	6
2.4.3.	Instalacja oświetlenia nocnego	6
2.5.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO STOSOWANIA.....	7
2.6.	OSPRZĘT ELEKTRYCZNY	7
2.7.	ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	7
2.8.	ELEKTRONICZNY SYSTEM REJESTRACJI I ROZLICZANIA ODPLATNOŚCI DZIECI	7
2.9.	OCHRONA ODGROMOWA	8
2.10.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	9
2.11.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	10
3.	SIEĆ STRUKTURALNA	11
3.1.	ZAŁOŻENIA TECHNICZNE I FUNKCJONOWANIE	11
3.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	11
3.3.	STRUKTURA OKABLOWANIA	11
3.4.	ZASILANIE SYSTEMU	12
3.5.	OKABLOWANIE POZIOME U/UTP KAT. 6A.....	13
3.6.	KABLE INSTALACYJNE MIEDZIANE	13
3.7.	WYMAGANIA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE, OKABLOWANIE STRUKTURALNE.....	13
3.8.	ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA	14
3.9.	ODBIÓR I POMIARY SIECI	14
4.	INSTALACJA DOMOFONOWA	15
4.1.	ZAŁOŻENIA PODSTAWOWE.....	15
4.2.	OPCJE SYSTEMU	15
5.	INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV.....	15
5.1.	MONITORING WIZYJNY CCTV	15
5.2.	KAMERY WEWNĘTRZNE.....	15
5.3.	KAMERA ZEWNĘTRZNA	17
5.4.	REJESTRATOR SIECIOWY	18
5.5.	SWITCH PoE DEDYKOWANY DO INSTALACJI IP CCTV.....	18
5.6.	ZASILANIE URZĄDZEŃ	19

6.	INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU SSWIN	19
6.1.	Założenia techniczne i funkcjonowanie	19
6.2.	Opis obszarów dozorowanych	19
6.3.	Dobór urządzeń	19
6.3.1.	Centrala	19
6.3.2.	Manipulator sensoryczny LCD	20
6.3.3.	Wewnętrzne czujki sygnalizacji włamania	21
6.3.4.	Moduł komunikacyjny GSM	21
6.3.5.	Antena GSM	21
6.4.	Zasilanie urządzeń	21
6.4.1.	Zasilanie podstawowe	21
6.4.2.	Zasilanie rezerwowe	22
7.	Obliczenia techniczne instalacji	23
7.1.	Zasilanie rozdzielni TR.D	23
8.	Uwagi końcowe	24
9.	Wymagania dotyczące jakości wykonawstwa i materiałów	26
10.	Opis opraw oświetleniowych	28
11.	Załączniki	31
12.	Rysunki oraz schematy elektryczne	

1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w ramach projektu zmian do przebudowy, budowy wentylacji mechanicznej oraz zmiany sposobu użytkowania segmentów szkolnych na przedszkole i żłobek w budynku Zespołu Szkolno - Przedszkolnego nr 13 w Rybniku, ul. Św. Maksymiliana 26, 44-207 Rybnik.

W zakres opracowania wchodzi:

- demontaż instalacji elektrycznych w zakresie opracowania,
- rozbudowa głównej tablicy rozdzielczej,
- zabudowa lokalnej tablicy rozdzielczej,
- zasilanie projektowanych pomieszczeń,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja oświetlenia nocnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja teletechniczna,
- instalacja domofonowa,
- instalacja monitoringu CCTV,
- instalacja SSWiN,
- instalacja odgromowa jednostek wentylacyjnych.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania projektu jest:

- podkłady architektoniczno – budowlane,
- wizja lokalna,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Główne wskaźniki energetyczne

- Segment D:
 - Moc zainstalowana: 20,5 kW
 - Moc szczytowa: 14,4 kW
 - Napięcie znamionowe: 400/230V AC
 - Współczynnik mocy $\cos\varphi = 0,93$

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu istniejących instalacji elektrycznych w zakresie opracowania dokumentacji technicznej, a w szczególności opraw oświetleniowych, przewodów oraz osprzętu instalacyjnego. Prace demontażowe należy wykonywać w taki sposób, aby elementy demontowanych urządzeń nie zostały zniszczone.

W trakcie wykonywania prac instalacyjnych należy odtworzyć istniejące elementy instalacji teletechnicznych. Istniejące instalacje teletechniczne pozostają bez zmian, przewodowanie prowadzone obecnie na tynku należy ułożyć jako podtynkowe. Nieczynne instalacje teletechniczne zdemontować. W sali komputerowej istniejącą tablicę rozdzielczą należy zabezpieczyć, obwody odbiorcze wypiąć, a konieczność demontażu puszek podłogowych ustalić z Użytkownikiem. Ewentualny demontaż projektorów multimedialnych ustalić z Użytkownikiem przed rozpoczęciem robót demontażowych oraz instalacyjnych. W przypadku pozostawienia projektorów w istniejącym miejscu, okablowanie zabudować pod tynk i wykonać nowe zasilanie gniazda instalacyjnego. Wszelkie prace na istniejącej instalacji teletechnicznej prowadzić w porozumieniu z Użytkownikiem.

Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wyłączeniu zasilania elektrycznego przebudowywanych segmentów budynku. Potrzeby budowy należy pokrywać wyłącznie z urządzeń rozdzielczych placu budowy. Zabrania się używania dla tego celu fragmentów istniejących instalacji elektrycznych w budynku.

Elementy zdemontowane instalacji elektrycznych, po sprawdzeniu przez Inwestora ich przydatności do dalszego stosowania należy przekazać protokolarnie Inwestorowi.

2.2. Zasilanie projektowanego segmentu budynku

Zasilanie projektowanego segmentu budynku należy wykonać z istniejącej głównej tablicy rozdzielczej z której należy ułożyć linię kablową typu YKXSzo 5x10 mm², którą drugostronnie wprowadzić do projektowanej tablicy rozdzielczej. W głównej tablicy rozdzielczej zaprojektowano zabezpieczenie WLZ na bazie rozłącznika izolacyjnego z bezpiecznikami typu NH00.

Napięcie znamionowe izolacji kabli elektroenergetycznych i osprzętu kablowego powinno wynosić 0,6/1 kV. Zaleca się, aby na zewnętrznej powłoce kabli nN były umieszczone fabrycznie następujące informacje:

- a. typ kabla,
- b. napięcie znamionowe,
- c. przekrój żył roboczych,
- d. rok produkcji,
- e. znacznik bieżącej długości kabla,
- f. identyfikacja producenta,.

Opisy na kablach powinny być wykonane w sposób trwały, np. poprzez wytłoczenie na powłoce zewnętrznej lub w postaci trwałych nieusuwalnych napisów.

W tablicy rozdzielczej TR.D zaprojektowano rozłącznik izolacyjny 4P 100A, ochronniki przeciwprzepięciowe klasy „B+C”, lampki kontrolne napięcia oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych.

Zasilanie obwodów elektrycznych pomieszczeń niepodlegających przebudowie a zasilanych z istniejącej tablicy rozdzielczej przejąć do nowej rozdzielni elektrycznej zgodnie ze stanem istniejącym.

Po wykonaniu prac ściany należy otynkować oraz pomalować zgodnie ze stanem istniejącym. Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie. Przepusty wykonać na bazie certyfikowanych przepustów kablowych.

2.3. Tablice rozdzielcze

Tablice rozdzielcze zaprojektowano zamykane na klucz, w II klasie izolacyjności, stopień ochrony IP 44. W tablicy należy przewidzieć minimum 30 % rezerwy.

2.4. Instalacje oświetleniowe

2.4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm² o izolacji 450/750V ułożonymi pod tynkiem. Podejście do wyłączników należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Zabezpieczenie opraw oświetleniowych zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych 10A o charakterystyce „C”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Wszystkie oprawy zaprojektowano ze źródłami światła typu LED. Oświetlenie wnętrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,3 ÷ 1,6 m od poziomu posadzki. Załączanie oświetlenia sanitariatów oraz komunikacji zaprojektowano na bazie czujników obecności. Rozmieszczenie czujników obecności wykonać z wytycznymi producenta urządzenia w zakresie stref zasięgu. W sanitariatach oraz pomieszczeniach gospodarczych zastosować osprzęt w wykonaniu szczelnym. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w łącznikach oświetlenia.

2.4.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia zaprojektowano oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Zasilanie opraw z mikroinwerterem zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm² oraz YDYżo 4x1,5 mm² o izolacji 450/750V. Oprawy zaprojektowano w układzie AT (autotest).

Oprawy ewakuacyjne należy zabudować:

- przy drzwiach wejściowych,
- przy drzwiach ewakuacyjnych,
- na drodze ewakuacyjnej,
- nad urządzeniami instalacji ppoż. (hydranty, ROP)
- na zewnętrznej ścianie wyjść ewakuacyjnych (nad drzwiami).

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum 1 lx przez 60 minut, oraz minimum 5 lx przez 60 minut w odległości do 2,0 m od hydrantów wewnętrznych oraz punktów pomocy sanitarnej.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22, PN EN 50172:2005. Oprawy powinny posiadać certyfikat CNBOP. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilic z obwodów oświetleniowych zasilających oświetlenie danego pomieszczenia.

Po wykonaniu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego drogi ewakuacyjne należy odpowiednio oznakować fotoluminescencyjnymi znakami ewakuacyjnymi. Znaki bezpieczeństwa dotyczące dróg ewakuacyjnych powinny być umieszczone w pobliżu lamp oświetlenia ewakuacyjnego w taki sposób, aby były oświetlane przez te lampy. Rozmieszczenie znaków powinno być zgodne z PN-N-01256-5 „Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych” oraz PN-EN ISO 7010:2012 "Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa". Znaki bezpieczeństwa powinny posiadać certyfikat CNBOP.

2.4.3. Instalacja oświetlenia nocnego

Nad zewnętrznymi wyjściami ewakuacyjnymi zaprojektowano oprawy dwufunkcyjne, z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Zasilanie oświetlenia zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5mm² o izolacji 450/750V. Oprawy powinny posiadać certyfikat CNBOP. Dodatkowo na elewacji zaprojektowano oprawy do oświetlenia nocnego.

Oświetlenie nocne załączane i wyłączane jest poprzez stycznik sterowany programatorem cyfrowym astronomicznym. Zabudować styczniki z możliwością sterowania ręcznego.

2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm² o izolacji 450/750V ułożonymi pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych 16A o charakterystyce „B”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki w ramach wielokrotnych. W kuchni gniazda wtyczkowe instalować na wysokości około 1,4 ÷ 1,6 m od poziomu posadzki (nad blatem roboczym) oraz około 0,3 ÷ 0,4 m od poziomu posadzki do zasilania lodówki i zmywarki. W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Zaprojektowano gniazda o IP44. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach. Dokładne rozmieszczenie gniazd wtyczkowych określić w trakcie realizacji inwestycji w porozumieniu z Inwestorem oraz Użytkownikiem oraz na podstawie docelowej aranżacji wnętrza oraz wyposażenia kuchni.

W salach zajęć oraz pokoju odpoczynku w gniazdach elektrycznych zabudować osłonki gniazdek elektrycznych, które zabezpieczają gniazda elektryczne przed włożeniem palca lub przedmiotów

2.6. Osprzęt elektryczny

Gniazda wtyczkowe oraz łączniki oświetlenia instalować w ramach wielokrotnych, typu kwadrat, kolor alu matowy, o podstawowych parametrach:

- tworzywo odporne na chemikalia zawarte w środkach czystości,
- system bezhalogenowy (tworzywo mocznikowe),
- palność: samogasnące UL 94 V0,
- odporność na promieniowanie UV,
- wytrzymałość na zadrapania i uszkodzenia.

2.7. Zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej

Zasilanie oraz sterowanie wentylacją mechaniczną wykonać na bazie rozdzielnic zasilająco – sterującej, dostarczonej wraz z urządzeniem, zgodnie z wytycznymi projektu wentylacji. Zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej wykonać zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia oraz wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm. Dokładna lokalizacja urządzeń wentylacyjnych wg projektu branżowego.

Zasilanie wentylatorów kanałowych wykonać z obwodów oświetleniowych, załączane i wyłączane tym samym wyłącznikiem (czujnikiem), co oświetlenie w danym pomieszczeniu lub zgodnie z wytycznymi projektu branżowego. Do wentylatora doprowadzić przewód YDYżo 4x1,5 mm² o izolacji 450/750V.

Uwaga: branża elektryczna doprowadza jedynie zasilanie do rozdzielni zasilająco – sterującej (szaf sterowniczych) urządzeń wentylacyjnych. Zasilanie do urządzeń wentylacyjnych, rozdzielnie zasilająco - sterujące oraz kable sterownicze wraz z AKP wykonuje wykonawca instalacji wentylacji mechanicznej zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

2.8. Elektroniczny System Rejestracji i Rozliczania odpłatności dzieci

Zaprojektowano Elektroniczny System Rejestracji i Rozliczania odpłatności dzieci w żłobku. Wystarczy przyłożenie karty, bryloka do czytnika w chwili przekazywania lub odbierania dziecka pod opiekę

w placówce. System zapisuje rejestruje dziecko i zapewnia wsparcie przy rozliczaniu opłat i generowania raportów. Mocną stroną systemu jest wsparcie korekcji błędów np. wielokrotne przykładanie kart, bryloków do czytnika, pominięcie rejestracji itp. Dzięki podtrzymaniu baterijnemu system może w pełni sprawnie działać nawet podczas zaniku zasilania. Do terminala doprowadzić sieć LAN wykonaną w oparciu nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat. 6A 650MHz 4x2xAWG23.

Zestaw zawiera:

Terminal RCP/KD - 1 szt.

Rejestracja wejść i wyjść przy pomocy kart zbliżeniowych, breloków lub po ich personalizacji przy pomocy kodu ID i PIN. Standardowe wyposażenie czytnika pozwala na:

- pamięć 30 000 kart i kodów
- pamięć 50 000 zdarzeń
- sterowanie rygłem zamka drzwi wejściowych (elektrozaczep),
- sygnalizowanie zbyt długo otwartych drzwi (czujnik stanu drzwi),
- sterowanie dzwonkiem przywoławczym (dzwonek),
- zdalne otwieranie drzwi (przycisk zdalnego otwierania drzwi),
- awaryjne otwieranie drzwi (sprzężenie z systemem PPOŻ),
- obsługę drugiego czytnika kart zbliżeniowych (czytnik),
- sygnalizację próby kradzieży (dzwonek),
- komunikację z komputerem PC poprzez sieć LAN.

Zasilacz z akumulatorem - 1 szt.

- moc 1,2A, akumulator 2x1,3Ah (opcja 7Ah),
- system ochrony akumulatora,
- wielogodzinne podtrzymanie pracy,

Brelok zbliżeniowy - 150 szt.

- format RFID z nadrukiem ID

Czytnik systemowy USB - 1 szt.

- można odczytywać bryloki bezpośrednio na komputerze

Oprogramowanie RCP Lista Odpłatności (roczna licencja):

- Obsługa terminali RCP i KD,
- Tworzenie użytkowników i programowanie terminalu bezpośrednio z aplikacji,
- Grupowanie podopiecznych i pracowników,
- Proste rozliczenie rodziców i pracowników,
- Wydruki raportów, list obecności a także blankietów do przelewów,
- Powiadomienia email o płatnościach,
- Komunikacja z terminalem poprzez sieć LAN i/lub PenDrive,
- Powiadomienia o zaległościach i naliczanie odsetek,
- Zajęcia dodatkowe, posiłki,
- Możliwość ręcznej korekty zdarzeń RCP,
- Możliwość definicji zróżnicowanej stawki za godzinę w zależności od pory dnia.

System należy dostosować do potrzeb i wizji dyrekcji placówki oraz powinien być kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

2.9. Ochrona odgromowa

Jednostki wentylacyjne na dachu budynku należy chronić poprzez wolnostojące maszty odgromowe na trójnogu, o całkowitej wysokości $h=2,5$ m. Konstrukcję wsporczą pełni podstawa betonowa, zapewniająca odpowiednią wytrzymałość na podmuchy wiatru. Pod podstawy betonowe zaleca się stosowanie podkładki do zabezpieczenia powierzchni dachu przed uszkodzeniami mechanicznymi. Maszty połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym drutem stalowym ocynkowanym FeZn Ø8.

Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-3 oraz dołączonym do niej załącznikiem E.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacja odgromowa powinna być poddawana badaniom kontrolnym. Maksymalny okres pomiędzy przeglądami LPS:

- oględziny: co 2 lata,
- pełne sprawdzanie: co 4 lata,
- pełne sprawdzanie urządzeń krytycznych: co 1 rok.

Oględziny powinny być wykonane w celu stwierdzenia między innymi:

- projekt jest wykonany zgodnie z normą PN-EN 62305-3,
- LPS znajduje się w dobrym stanie,
- nie ma obłuzowanych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach LPS,
- żadna część LPS nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi,
- wszystkie widoczne połączenia z uziemem są nienaruszone,
- wszystkie widoczne przewody i elementy LPS są przytwierdzone do powierzchni montażowych i elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną, są nienaruszone oraz znajdują się na właściwym miejscu,
- nie było żadnych uzupełnień lub zmian chronionego obiektu, które wymagałyby dodatkowej ochrony,

Sprawdzanie i badania LPS powinny obejmować oględziny i być uzupełnione następującymi działaniami:

- sprawdzeniem ciągłości, szczególnie ciągłości tych części LPS, które nie były widoczne podczas instalacji i które nie są dostępne dla oględzin obecnie,
- przeprowadzeniem pomiaru rezystancji uziemienia układu uziomów; powinny być wykonane następujące wyodrębnione i złożone pomiary uziemień oraz kontrolne, a ich wyniki odnotowane w raporcie z badań LPS:
 - pomiar rezystancji względem ziemi każdego lokalnego uziomu i – gdzie zasadne praktycznie – rezystancji względem ziemi całego układu uziomów,
 - wyniki oględzin wszystkich przewodów, połączeń i złączy lub zmierzonej ich ciągłości galwanicznej.

2.10. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi zaprojektowano ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględniono:

- o Występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej.
- o Kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
 - kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
 - kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
 - kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
 - kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
- o Wymóg ograniczania przez system ochrony przepięć występujących w instalacji elektrycznej do wartości wymaganych przez przyjęte kategorie przepięciowe.
- o Odporności udarowe urządzeń technicznych w obiekcie i poprawność ich rozmieszczenia w odpowiednich częściach instalacji elektrycznej zgodnie z kategoriami przepięciowymi.
- o Warunki techniczne w zakresie instalacji elektrycznej, które wymagają, aby instalacja:
 - została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
 - posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,

- posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Zaprojektowano w tablicach rozdzielczych ograniczniki przepięć klasy „B+C” o parametrach:

Napięcie znamionowe	U_N	V	230
Klasa według EN 1643- 11			Typ 1+2
Klasa według IEC 61643-11			klasa I+II
Prąd udarowy (10/350)	I_{imp}	kA	12,5
Prąd udarowy (10/350) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	50
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20)	I_n	kA	30
Prąd wyładowczy (8/20) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	120
Maksymalny prąd upływu	I_{max}	kA	50
Napięciowy poziom ochrony	U_p	kV	< 1,3
Czas zadziałania	t_A	ns	<25
Maksymalne zabezpieczenie		A	125

Skuteczna kaskada ochronna (ograniczniki przepięć B, C) wymaga koordynacji zadziałania poszczególnych stopni ochrony. Skuteczną koordynację uzyskuje się przy zachowaniu zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez zastosowanie elementu indukcyjnego. Jeżeli naturalna indukcyjność przewodu (zalecany odcinek przewodu $l > 10m$) jest niewystarczająca to należy zastosować indukcyjność odsprzęgającą (SPL-35/7,5 lub SPL-63/7,5). Cewka indukcyjna SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy B i C i zapewnia właściwą koordynację zabezpieczenia.

Brak cewki odsprzęgającej lub jej niewłaściwy dobór może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie ograniczników klasy C.

2.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie realizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S. Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA.

W sanitariatach, kuchni oraz pomieszczeniach gospodarczych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze między wszystkimi częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi oraz częściami przewodzącymi obcymi. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych.

3. SIEĆ STRUKTURALNA

3.1. Założenia techniczne i funkcjonowanie

W celu zapewnienia świadczenia użytkownikom usług telefonicznych, usług transmisji danych zapewniających szerokopasmowy dostęp do Internetu w budynku wykonać, zgodnie z przepisami w sprawie warunków techniczno - budowlanych wydanych na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165 i 1250), instalację telekomunikacyjną umożliwiającą przyłączenie do publicznych sieci telekomunikacyjnych wykorzystywanych do świadczenia tych usług, przy zachowaniu zasady neutralności technologicznej.

Okablowanie strukturalne zaimplementowane w obiekcie opiera się na nieekranowanym modularnym module przyłączeniowym kat. 6A UTP umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T. Zarówno liczba stanowisk roboczych oraz ich lokalizacja powinna być pochodną wymagań Użytkownika końcowego oraz obowiązujących norm. Dane te muszą być przekazane firmie wykonawczej przed rozpoczęciem prac.

Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA, a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A. Okablowanie poziome zostanie skoncentrowane w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym GPD jako szafa dystrybucyjna 19".

Gniazda końcowe zostaną zamontowane w płytkach montażowych standardu mozaic 45x45. Wszystkie elementy systemu muszą być wyprodukowane przez jednego producenta i spełniać wymagania norm ISO/IEC IS 11801 edycja 2, EN50173 i EN50174.

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta.

3.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego - wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- PN-EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających

3.3. Struktura okablowania

Okablowanie strukturalne zaimplementowane w obiekcie opiera się na nieekranowanym modularnym module przyłączeniowym kat. 6A umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T. Projektowane

okablowanie strukturalne obejmuje podwójne punkty komputerowe (K) 2xRJ45 kat. 6A oraz punkty telefoniczne (T) RJ45 kat. 6A rozmieszczone w budynku i sprowadzone do szafy GPD.

Dodatkowo przewidziano montaż **gniazd RJ45 kat. 6A dla Access Pointa WiFi (pod sufitem)**. Podstawowe parametry punktu dostępowego:

- Jednoczesna dwupasmowa łączność bezprzewodowa: 2.4GHz (802.11n, prędkość do 450Mb/s) i 5GHz (802.11ac, prędkość do 1300Mb/s),
- Obsługa do 100 użytkowników jednocześnie,
- Do 32 sieci bezprzewodowych: 16 w paśmie 2.4GHz i 16 w paśmie 5GHz,
- Zgodność ze standardami 802.3at PoE i 802.3af PoE (Power over Ethernet),
- Możliwość zainstalowania obudowy zapobiegającej kradzieżom,
- Porty: 2 x 10/100/1000 Mbps (RJ-45),
- Tryb pracy: Access Point / Punkt dostępowy, WDS / Most bezprzewodowy, Bridge / Most
- Szyfrowanie danych: WEP 64, WEP 128, WPA-PSK, WPA2-PSK, WPS,

W celu identyfikacji gniazda należy zastosować następujący system kodowania kolorem w postaci zaślepek kolorowych na panele oraz gniazda końcowe:

- gniazda przeznaczone dla komputerów: kolorem czerwonym przy pomocy zaślepek kodujących.
- gniazda przeznaczone dla telefonów: kolorem zielonym przy pomocy zaślepek kodujących.

Główny Punkt Dystrybucyjny składać się będzie z szafy Rack 19", wyposażonej w:

- o Szafa wisząca 18U 19", wymiary [mm]: 570x600x900 mm, drzwi szklane
- o Przełączniki FastEthernet 24xRJ45 (24 porty 10/100/1000 RJ-45 + 4 porty SFP),
- o Panele krosowe 24xRJ45, kat. 6A, UTP, LSA, 1U,
- o Organizery kabli,
- o Listwa zasilająca 19", 9 gniazd, wyposażona w filtry: przeciwprzepięciowy i przeciwzakłóceńowy,
- o Zasilacz awaryjnego zasilania wraz z modułem baterii 2000 VA / 1800W, porty: USB 2.0, RS-232, Ethernet LAN (RJ-45), wraz z dodatkowym modułem baterijnym.
- Gniazda użytkownika:
 - o Gniazdo montażowe 2xRJ45, 45x45 mm,
 - o Gniazdo montażowe RJ45, 45x45 mm.

Sieć okablowania strukturalnego posiada strukturę gwiazdy. Wszystkie linie okablowania strukturalnego zbiegają się w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym (GPD) i zostaną skrosowane na panelach krosowych 24xRJ45.

W punktach końcowych (użytkownika) kable zostaną zakończone na nieekranowanym module przyłączeniowym zamontowanym w płytce kątowej standardu mozaic 45x45. Całość okablowania zostanie wykonana w oparciu o nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat. 6A 650MHz 4x2xAWG23. Kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta, co system okablowania strukturalnego.

Z szafy dystrybucyjnej do każdego gniazda komputerowego należy poprowadzić po dwa przewody komputerowe i zakończyć gniazdem 2xRJ45. Z szafy dystrybucyjnej do każdego gniazda telefonicznego należy poprowadzić jeden przewód komputerowy i zakończyć gniazdem RJ45. Z szafy dystrybucyjnej do każdego punktu gdzie będzie zainstalowany Access Point WiFi należy poprowadzić jeden przewód komputerowy i zakończyć gniazdem RJ45.

3.4. Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie instalacji systemu sieci strukturalnej należy wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm². Obwód zabezpieczyć w głównej tablicy rozdzielczej wyłącznikiem różnicowoprądowym z członem nadprądowym 1P+N 6kA C 16A/30mA Typ A. Zasilanie doprowadzić do szafy GPD.

Zasilanie rezerwowe

Zaprojektowano dla awaryjnego działania systemu sieci strukturalnej zasilanie wszystkich urządzeń z UPS-a zainstalowanego w szafie GPD. Zaprojektowano UPS o mocy 2000 VA / 1800W, porty: USB 2.0, RS-232, Ethernet LAN (RJ-45), wraz z dodatkowym modułem baterijnym.

3.5. Okablowanie poziome U/UTP kat. 6A

Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35 m, należy zachować odległość (rozdzielanie) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50 mm lub stosować metalowe przegrody. Dokładne wytyczne dotyczące prowadzenia przewodów podano w opisie architektury.

3.6. Kable instalacyjne miedziane

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia par splecionych od siebie spowodowaną przeciwdziałania przesłuchom od par sąsiednich, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla. Całość okablowania zostanie wykonana w oparciu nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat.6A 650MHz 4x2xAWG23.

3.7. Wymagania funkcjonalno - użytkowe, okablowanie strukturalne

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania.

System ma się składać w nieekranowanych elementach, to wymagania dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modułowym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

System okablowania strukturalnego powinien zapewnić modularną budowę gwarantującą:

- zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazda różnych interfejsów (RJ45 dla transmisji komputerowej, telefonicznej, ISDN oraz różnych interfejsów światłowodowych),
- wykorzystanie modułów o tej samej konstrukcji po stronie punktu dystrybucyjnego jak i gniazd abonenckich,
- możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych,
- skalowalność z dokładnością do jednego złącza RJ45 (także po stronie punktu dystrybucyjnego).

Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela.

Wykonawca systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić gwarancję producenta systemu okablowania strukturalnego obejmującą:

- wszystkie podsystemy okablowania poziomego,
- okablowania magistralnego,
- przełącznic telefonicznych.

Gwarancja powinna być udzielana na system jako całość.

Wszystkie elementy systemu muszą być wyprodukowane przez jednego producenta i spełniać wymagania norm ISO/IEC IS 11801 edycja 2, EN50173 i EN50174. Producent system okablowania strukturalnego powinien przedstawić certyfikaty zapewnienia jakości ISO9001.

3.8. Administracja i dokumentacja

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.

3.9. Odbiór i pomiary sieci

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy E w wymaganym paśmie. Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar,
- Mapa połączeń,
- Impedancja,
- Rezystancja pętli stałoprądowej,
- Prędkość propagacji,
- Opóźnienie propagacji,
- Tłumienie,
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,
- Stratność odbiciowa,
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
- Podane wartości graniczne (limit),
- Podane zapasy (najgorszy przypadek),
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru,

Wykonać dokumentację powykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi. 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.

4. INSTALACJA DOMOFONOWA

4.1. Założenia podstawowe

Instalacja domofonowa powinna być dostosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych, dostosowana dla osób niewidomych i niesłyszących. System domofonowy jest systemem cyfrowym, instalacja jest identyczna dla systemu wideo, jak i dla systemu audio.

Urządzenia centralne, zasilacz systemu, brama systemowa oraz stacja zewnętrzna są urządzeniami uniwersalnymi. Stacja zewnętrzna jest urządzeniem modułowym, może być dowolnie konfigurowana według potrzeb dla budynku.

Zaprojektowano poniższą konfigurację stacji zewnętrznej:

- Moduł wyświetlacza z czytnikiem kart urządzenia,
- Moduł audio urządzenia, bez przycisków,
- Moduł klawiatury urządzenia.

4.2. Opcje systemu

- Można załączyć oświetlenie zewnętrzne np.: dodatkową lampę nad wejściem dla dodatkowego bezpieczeństwa po zmroku.
- Kaseta zewnętrzna (moduł audio) jest wyposażona w dwa rodzaje styków podstawowy 12V do elektro zaczepu i dodatkowy bez potencjałowy (wytrzymałość 1A; 30V).
- System może być wyposażony w dodatkowe kamery analogowe, aby powiększyć pole widzenia o kolejny zakres.
- Wyposażono system w czytnik kart zbliżeniowych do otwierania drzwi.
- Klawiatura systemu w stacji zewnętrzne również służy do wpisywania kodu otwarcia drzwi wejściowych.
- Możliwość dołożenia do każdego z pomieszczeń (niezależnie) bramki IP, umożliwiającej zdalne odbierania na telefonie komórkowym (również połączeń wideo).

5. INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV

5.1. Monitoring wizyjny CCTV

Projektowany fragment terenu oraz wybrane pomieszczenia obiektu należy objąć monitoringiem wizyjnym CCTV. Na budynku zaprojektowano kamery monitorujące teren wokół segmentu, a wewnątrz kamery monitorujące wybrane strefy.

Zaproponowana rozwiązanie ma jedynie charakter informacyjny dotyczący wyboru odpowiedniego systemu i urządzeń spełniających niniejsze założenia wymienione w opracowaniu. Wskazane parametry urządzeń dla przyszłego Wykonawcy będą niejako kryterium doboru odpowiedniego producenta urządzeń systemu telewizji dozorowej.

System instalacji monitoringu wizyjnego zaprojektowano z możliwością rozbudowy o dodatkowe kamery, np. zlokalizowane wokół budynku oraz wewnątrz budynku.

5.2. Kamery wewnętrzne

W projekcie zastosowano kopułowe kamery IP o rozdzielczości do 2Mpix (1920x1080). Ekonomiczna kamera wykorzystywana jest przy budowie monitoringu opartego o technologię sieciową IP.

Kamera kompaktowa to nowoczesne urządzenie działające w technologii IP, przeznaczone do pracy w każdych warunkach. W kamerze zastosowano promiennik podczerwieni IR, który doświetla obserwowany obszar nawet do 20 m. Kamery sieciowe zaprojektowano tak, aby mogły pracować zarówno wewnątrz pomieszczeń jak i w warunkach zewnętrznych. Dodatkowo aby dopasować kolorystykę do miejsca montażu wybrane model kamer dostępne są w obudowie białym lub czarnym. Kamery zapewniają wysoką

rozdzielczość HD (720p) i FullHD (1080p) co przekłada się na doskonałej jakości obraz w dzień i w nocy. Wszystkie kamery zostały wyposażone w tryb nocny tzn. w przypadku niedostatecznej ilości światła kamera generuje obraz czarno-biały i doświetla obserwowany plan promiennikiem podczerwieni. Kamery można skonfigurować używając standardowej przeglądarki WWW za pomocą łatwego i przejrzystego interfejsu. Korzystając z niego użytkownik może dostosować ustawienia kamery do potrzeb danej instalacji. Detekcja ruchu to podstawowa funkcja analityczna w kamerze pozwalające wykrywać zmiany w treści wideo, dzięki temu kamera informuje gdy np.: człowiek pojawi się w pustym pomieszczeniu. Kamery z regulowanym obiektywem 2.8-12 mm to komfort instalacji – producent zadbał o możliwość ustawienia ostrości w sposób ręczny. Regulacja jest możliwa po odkręceniu kopułki kamery.

Podstawowe przykładowe parametry:

Gwarancja	24 miesiące
Typ produktu	Kamera IP kopułowa 2Mpix IR
Przetwornik obrazu	1/3" CMOS, 2Mpix
Rozdzielczość (px)	2Mpix (1920 x 1080)
Kompresja wideo	H.264
Ilość strumieni wideo	3
Funkcja Dzień / Noc	Mechaniczny filtr podczerwieni
Ilość Klatek	25 kl./s dla 1080p
Obiektyw	f=2.8-12mm/F1.2
Czułość (Lux)	0,03Lux/F1.2, IR wytł, AGC wł.
Funkcje kamery	WDR, BLC, 3DNR, IP66, IK10
Promiennik podczerwieni	IR zasięg do 20m
Złącza kamery	RJ45, 12V
Kompatybilność	ONVIF
Zasilanie	12 VDC / PoE
Pobór mocy (W)	6
Temperatura pracy (°C)	-20...50
Obsługa zdarzeń	Detekcja ruchu
Obsługiwane protokoły	TCP/IP, UDP, RTP/RTCP, RTSP, HTTP, SMTP, DNS, DDNS, DHCP, FTP, NTP, PPPOE, UPNP, IEEE 802.1x
Akcesoria	Instrukcja obsługi w języku polskim, kołki montażowe, płyta CD

Tor transmisyjny

Do podłączenia kamer wykorzystano nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat. 6A 650MHz 4x2xAWG23 analogicznie jak sieć strukturalna. Sposób okablowania umożliwi przebudowę i rozbudowę systemu wg ustaleń z Użytkownikiem również w czasie funkcjonowania obiektu, jaki i łatwiejszy dostęp podczas wykonywania systemu. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem w rurach ochronnych oraz w korytach metalowych, natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej.

Tor zasilający

W niniejszym rozwiązaniu wykorzystano rozwiązanie zasilania kamer bazujące na metodzie PoE która pozwala zasilić sprzęt sieciowy (kamery IP) poprzez skrętkę komputerową przy równoczesnym przesyle danych. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej. Drugim źródłem będzie bezprzerwowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie dystrybucyjnej GPD.

Pozostałe wytyczne

Dokładny przebieg przewodów ustalić z Inwestorem w trakcie robót instalacyjnych. Przewody instalacji elektrycznych w miejscach, gdzie przechodzą przez ściany budynku montować w rurkach osłonowych. Przejścia instalacji elektrycznych przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie. Przepusty wykonać na bazie certyfikowanych przepustów kablowych.

5.3. Kamera zewnętrzna

Kamera megapikselowa typu bullet to urządzenie działające technologii IP, przeznaczone do pracy w każdych warunkach. Rozwiązanie dla instalacji gdzie wymaganiem podstawowym jest wysokiej rozdzielczości obraz generowany zarówno w dzień jak i w nocy, a od kamery megapikselowej wymagamy czułości zbliżonej do parametrów kamery analogowej. Kamera świetnie poradzi sobie w scenach gdzie konieczna jest regulacja kąta widzenia kamery, w wymagających lub zmiennych warunkach oświetleniowych. Bogata funkcjonalność pozwala optymalnie skonfigurować parametry obrazu dla obserwowanej sceny. Kamera wyposażona jest w przetwornik o rozdzielczości 2Mpix (1920 × 1080) co pozwala uzyskać obraz wysokiej rozdzielczości o ilości szczegółów prawie czterokrotnie wyższej w porównaniu do kamer analogowych (4CIF).

Kamera pracuje w trybie dualnym tzn. dzień–nocnym co pozwala na prawidłowe odwzorowanie kolorów w warunkach dobrego oświetlenia (dzień), jak również maksymalne wykorzystanie czułości kamery w warunkach słabego oświetlenia (noc). Zastosowany promiennik IR EXIR pozwala na doświetlenie sceny podczerwienią w warunkach nocnych. W przypadku gdy nie chcemy lub nie możemy korzystać z podczerwieni kamera pozwala także w warunkach nocnych na zwiększenie wzmocnienia lub integrację klatek (wydłużenie czasu naświetlenia). Kamera posiada funkcję wbudowanej detekcji ruchu: standardową i rozszerzoną (z możliwością indywidualnych ustawień dla każdej strefy detekcji ruchu). Dodatkowo możliwe jest wykorzystanie bardziej zaawansowanych funkcji analizy wideo: detekcji obiektu w strefie lub detekcji przekroczenia wirtualnej bariery.

Podstawowe przykładowe parametry:

Typ produktu	Kamera IP bullet 2Mpix IR zewnętrzna
Przetwornik obrazu	1/2,8"
Rozdzielczość (px)	2Mpix (1920 x 1080)
Kompresja wideo	H.264 / MJPEG / H.264+
Ilość strumieni wideo	2
Ilość Klatek	30 kl./s dla 1080p
Funkcja Dzień / Noc	Mechaniczny filtr podczerwieni
Obiektyw	4 mm @ F2.0
Czułość (Lux)	0.01 lux / F1.2, AGC wł
Funkcje kamery	trueWDR, BLC, 3DNR, IP66
Promiennik podczerwieni	EXIR zasięg 20 do 30m
Złącza kamery	RJ45, 12V
Kompatybilność	ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
Zasilanie	12 VDC / PoE
Pobór mocy (W)	5,5
Temperatura pracy (°C)	-30...+60
Obsługa zdarzeń	Detekcja ruchu, detekcja w obszarze, przekroczenie linii
Obsługiwane protokoły	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour

Tor transmisyjny

Do podłączenia kamer wykorzystano nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat.6A 650MHz 4x2xAWG23 przeznaczony do wykonywania instalacji na zewnątrz budynku. Sposób okablowania umożliwi przebudowę i rozbudowę systemu wg ustaleń z Użytkownikiem również w czasie funkcjonowania obiektu, jaki i łatwiejszy dostęp podczas wykonywania systemu. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem w rurach ochronnych oraz w korytach metalowych, natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej.

Tor zasilający

W niniejszym rozwiązaniu wykorzystano rozwiązanie zasilania kamer bazujące na metodzie PoE która pozwala zasilić sprzęt sieciowy (kamery IP) poprzez skrętkę komputerową przy równoczesnym przesyłaniu danych. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej. Drugim źródłem będzie bezprzewodowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie dystrybucyjnej GPD.

Pozostałe wytyczne

Dokładny przebieg przewodów ustalić z Inwestorem w trakcie robót instalacyjnych. Przewody instalacji elektrycznych w miejscach, gdzie przechodzą przez ściany budynku montować w rurkach osłonowych. Przejścia instalacji elektrycznych przez elementy oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie. Przepusty wykonać na bazie certyfikowanych przepustów kablowych.

5.4. Rejestrator sieciowy

Zaprojektowano rejestrator sieciowy na 16 kamery IP, VGA/HDMI, pasmo 320Mb/s, dyski twarde 4x6TB.

Podstawowe dane techniczne:

- 16 Kanałowy Rejestrator Sieciowy NVR,
- Procesor Quad-Core zapewniający jednoczesny podgląd, nagrywanie i zdalne zarządzanie,
- H.265/H.264/MJPEG podwójny strumień kodowania,
- Nagrywanie max. 16 kamer IP@8Mpx,6Mpx,5Mpx,4Mpx,3Mpx,1080p,1.3Mpx,720p, max. bitrate 200 Mbps,
- Synchroniczne odtwarzanie wszystkich kanałów,
- Jednoczesna praca wyjść HDMI 4K i VGA,
- Wyszukiwanie kamer IP w sieci, obsługa PTZ przez sieć,
- Zaawansowana video detekcja: detekcja ruchu, zasłonięcie, zanik obrazu,
- Inteligentne funkcje: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, zniknięcie/pozostawienie przedmiotów, detekcja twarzy, detekcja audio, liczenie osób,
- Obsługa 4 dysków SATAIII max. 6TB każdy, 2 porty USB, 1 wejście i 1 wyjście audio, 16 wejść i 4 wyjścia alarmowe,
- Możliwość zamontowania wewnętrznej nagrywarki CD/DVD (*po zamontowaniu nagrywarki możliwe jest podłączenie tylko 2 dysków HDD),
- Wbudowany web serwer, obsługa przez CMS (DSS/Smart PSS/BCS Manager), DMSS, aplikacja mobilna BCS (iOS, android), P2P,
- W zestawie: mysz, zasilacz, kabel Ethernet, instrukcja, płyta CD.

5.5. Switch PoE dedykowany do instalacji IP CCTV

Zaprojektowano switch PoE (FastEthernet) dedykowany do instalacji IP CCTV, wyposażony w 24 porty PoE (do zasilania kamer) oraz 4 x SFP. Switch wyposażony jest w standardzie w port SFP na moduł GBIC/światłowód dzięki czemu możliwa jest łatwa rozbudowa i transmisja na znacznie większe odległości.

Podstawowe parametry:

- Switch PoE dedykowany do instalacji IP CCTV ,

-
- 24 porty 10M/100/1000M z PoE / PoE+,
 - 4x slot SFP UpLink 1000Mbps,
 - konfiguracja przez przeglądarkę (PORT).

5.6. Zasilanie urządzeń

Zasilanie podstawowe

Do zasilania systemu wizyjnego wymagane są dwa źródła energii. Jednym obwodem zasilającym będzie zasilanie podstawowe realizowane ze switcha z wyjściami PoE. Drugim źródłem będzie bezprzewodowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie GPD.

Zasilanie rezerwowe

Zaprojektowano dla awaryjnego działania systemu telewizji dozorowej CCTV zasilanie wszystkich urządzeń z UPS-a zainstalowanego w szafie GPD. Zaprojektowano UPS o mocy 2000VA/1800W, porty: USB 2.0, RS-232, Ethernet LAN (RJ-45).

6. INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU SSWiN

6.1. Założenia techniczne i funkcjonowanie

Opracowanie obejmuje wydanie urządzeń systemu sygnalizacji włamania i napadu dla potrzeb zabezpieczenia budynku. Dokumentacja zawiera informacje o zaproponowanej o wielkości systemu wraz z przykładowym wskazaniem rozwiązania.

6.2. Opis obszarów dozorowanych

W dokumentacji wydano zabezpieczenia pomieszczeń przed dostaniem się osób nieupoważnionych do wnętrza budynku. Przed rozpoczęciem procedury uruchamiania i programowania systemu, należy w uzgodnieniu z Użytkownikiem wydzielić poszczególne strefy celem właściwej i nieutrudniającej organizacji pracy. Po zakończeniu pracy obiektu (tj. po opuszczeniu obiektu przez pracowników) należy zazbroić wszystkie strefy dozorowe. Alarmy włamaniowe przekazywać do wyznaczonej przez Użytkownika osoby lub do firmy ochroniarskiej. W tym celu w centrali alarmowej zamontować należy moduł GSM (Moduł GSM zastępujący linię telefoniczną).

6.3. Dobór urządzeń

6.3.1. Centrala

Zaprojektowano centralkę alarmową z możliwością rozbudowy, z podziałem do 32 niezależnych stref, pełną adresowalnością elementów liniowych, opisem lokalizacji elementów liniowych, oraz realizująca funkcję kontroli dostępu.

Zaprojektowano

- centralę alarmową,
- moduł GSM,
- antenę GSM,
- sygnalizator optyczno – akustyczny,
- manipulator sensoryczny z wyświetlaczem LCD,
- obudowa centrali,
- mikroprocesorowe, w pełni cyfrowe czujki alarmowe,
- akumulatory – 18 Ah,
- przewód YTDY 8x0,5mm²,
- przewód YTDY 14x0,5mm².

Centralka alarmowa umożliwia:

- zapamiętanie w systemie do 240 haseł, które mogą być przeznaczone dla użytkowników lub też można przypisać im funkcje sterujące,
- rozbudowane funkcje jednoczesnego sterowania systemem poprzez manipulatory LCD.

Dodatkowe parametry techniczne płyty głównej centrali:

- 16 wejść,
- 16 wyjść programowalnych (4 wysokoprądowe i 12 niskoprądowych),
- 2 wyjścia zasilające (zabezpieczenie elektroniczne),
- szyna manipulatorów umożliwiającą podłączenie do 8 manipulatorów,
- 2 magistrale ekspanderów umożliwiające podłączenie do 64 modułów,
- 8 partycji,
- 32 strefy,
- 64 timery systemowe,
- 16 numerów telefonów do powiadamiania,
- 2 gniazda do podłączenia syntezerów mowy,
- 16 komunikatów głosowych,
- 64 komunikaty na pager,
- 192 hasła użytkowników,
- pamięć 6143 zdarzeń,
- zasilacz impulsowy
 - o wydajność: 3A
 - o zabezpieczenie przeciwzwarceniowe
 - o układ ładowania i kontroli akumulatora
 - o odłączanie rozładowanego akumulatora

Centralę należy zainstalować w pomieszczeniu biurowym. Dokładną lokalizację centrali SSWiN ustalić z Inwestorem przed rozpoczęciem robót instalacyjnych.

6.3.2. Manipulator sensoryczny LCD

Zaprojektowano manipulator sensoryczny o podstawowych parametrach:

- duży, czytelny wyświetlacz LCD z podświetleniem umożliwiającym szczegółowe informowanie o stanie systemu, kolor czarny,
- podświetlana klawiatura ułatwiająca obsługę w nieoświetlonych pomieszczeniach,
- nowy interfejs użytkownika ułatwiający codzienną obsługę,
- ekran trybu gotowości z możliwością indywidualnego doboru przekazywanych informacji,
- 4 dodatkowe menu (do 16 pozycji każde) i funkcje szybkiego dostępu definiowane przez instalatora,
- funkcje MAKRO umożliwiające wykonanie sekwencji działań po dotknięciu pojedynczego przycisku,
- potwierdzanie zadziałania klawisza indywidualnym podświetleniem diody LED i dźwiękiem,
- diody LED informujące o stanie systemu,
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC uruchamiane z klawiatury dedykowanymi przyciskami,
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie,
- 2 wejścia,
- sygnalizacja utraty łączności z centralą.

Manipulator LCD-1 należy zainstalować przy głównym wejściu do obiektu w pobliżu drzwi wejściowych. Pozostałe manipulatory zainstalować zgodnie z lokalizacją podaną na rysunkach technicznych.

6.3.3.Wewnętrzne czujki sygnalizacji włamania

Zaprojektowano cyfrową czujkę ruchu PIR, kąt widzenia: 141°, zasięg: 15 m, zalecana wysokość montażu: 2,1m, optyka Fresnela, temp. pracy -10°C... +55°C, licznik impulsów, wbudowane rezystory parametryczne.

Okablowanie czujek wykonać przewodami typu YTDY 8x0,5mm² ułożonymi w przestrzeni konstrukcyjnej ścian i stropów w rurkach osłonowych.

6.3.4.Moduł komunikacyjny GSM

Zaprojektowano moduł komunikacyjny GSM umożliwiający wykorzystanie toru GSM do realizacji monitoringu i powiadamiania w systemach alarmowych. Umożliwia on współpracę z centralami alarmowymi oferując połączenie za pośrednictwem dialera centrali lub odpowiednio skonfigurowanych wyjść.

Moduł pozwala na realizowanie funkcji monitoringu, powiadamiania SMS oraz głosowego. Funkcja retransmisji pozwala na prezentację numeru dzwoniącego na terminalach telekomunikacyjnych wyposażonych w tę funkcję. Moduł komunikacyjny GSM umożliwia także symulację tradycyjnej linii telefonicznej.

Cechy i funkcje:

- transmisja sygnałów z dialera telefonicznego przez sieć GSM,
- konwersja komunikatów PAGER na SMS,
- zdalne konfigurowanie modułu przez GORS,
- zdalne programowanie central alarmowych przez GORS,
- zdalna aktualizacja oprogramowania modułu,
- 4 wejścia modułu z możliwością uruchomienia powiadamiania SMS i wyzwalania transmisji zdarzeń w monitoringu,
- retransmisja CallerID – rozpoznawanie numeru dzwoniącego.

Zastosowania:

- odbiornik SMS dla stacji monitorującej STAM,
- bramka GSM dla central telefonicznych,
- monitoring SMS, GPRS, CSD dla dowolnych central alarmowych.

6.3.5.Antena GSM

Czterozakresowa antena GSM przeznaczona jest pracy z modułami: GSM/GPRS oraz centralą alarmową. Wyposażona została w standardowe złącze typu SMA, dzięki czemu może być stosowana również w innych urządzeniach z takim złączem. Kabel o długości 3 m oraz magnetyczna podstawa zapewniają łatwy montaż, nawet w pewnej odległości od współpracującego urządzenia. Umożliwia to usytuowanie anteny w miejscu o optymalnym natężeniu sygnału GSM. Antenę GSM można także umieścić w obudowach centrali alarmowej z tworzywa sztucznego, posiadających specjalne miejsce przeznaczone do montażu tego typu urządzeń.

6.4. Zasilanie urządzeń

6.4.1.Zasilanie podstawowe

Wszystkie urządzenia zasilane będą z płyty głównej centrali zainstalowanej w odpowiedniej obudowie. Zasilanie podstawowe płyty głównej wykonać z głównej tablicy rozdzielczej, obwód zasilający należy wykonać w rurkach osłonowych przewodem YDYżo 3x2,5 mm².

Po wykonaniu robót a przed uruchomieniem systemu należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych,

- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych.

6.4.2. Zasilanie rezerwowe

Zasilanie rezerwowe dla urządzeń zasilanych z centrali przedstawiono poniżej:

Dla stanu czuwania:

Typ	Minimalny pobór prądu przez pojedynczy element	Ilość szt.	Suma prądów
Płyta główna	149 mA	1	149 mA
Moduł GSM	50 mA	1	100 mA
Model komunikacyjny	112 mA	1	112 mA
Czujka	10 mA	10	100 mA
Klawiatura LCD	17 mA	1	17 mA
Sygnalizator optyczno-akustyczny	0 mA	2	0 mA
			Σ 0,418 A

Prąd stanu czuwania: $I_{CZ} = 0,418 \text{ A}$

Czas czuwania: $t_{CZ} = 48 \text{ h}$

Pojemność akumulatora w stanie czuwania powinna wynosić:

$$Q_{CZ} = I_{CZ} \cdot t_{CZ}$$

Zatem:

$$Q_{CZ} = 0,418 \cdot 48 = 20,064 \text{ Ah}$$

Typ	Maksymalny pobór prądu przez pojedynczy element	Ilość szt.	Suma prądów
Płyta główna	337 mA	1	337 mA
Moduł GSM	350 mA	1	350 mA
Model komunikacyjny	112 mA	1	112 mA
Czujka	12 mA	10	120 mA
Klawiatura LCD	101 mA	1	101 mA
Sygnalizator optyczno-akustyczny	285 mA	2	570 mA
			Σ 1,290 A

Prąd stanu alarmu: $I_A = 1,290 \text{ A}$

Czas alarmu: $t_A = 0,25 \text{ h}$

Pojemność akumulatora w stanie alarmu powinna wynosić:

$$Q_A = I_A \cdot t_A$$

Zatem:

$$Q_A = 1,290 \cdot 0,25 = 0,323 \text{ Ah}$$

Całkowita pojemność akumulatora wynosi:

$$Q_0 = Q_{CZ} + Q_A = 20,064 + 0,323 = 20,387 \text{ Ah}$$

Zgodnie z założeniem, że średnia sprawność pojemnościowa akumulatora wynosi $\eta=0,8$ ostateczna obliczona pojemność akumulatora:

$$Q = \frac{Q_0}{\eta} = \frac{20,387}{0,8} = 25,483 \text{ Ah}$$

Przyjęto 2 akumulatory o pojemności 17 Ah wraz z zasilaczem buforowym, impulsowym 12 V DC / 10 A (obudowa z miejscem na 2 akumulatory 12 V / 17 Ah).

Należy również podpisać umowę serwisową z firmą, aby utrzymywać system w ciągłej sprawności technicznej.

7. OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI

7.1. Zasilanie rozdzielni TR.D

Moc zainstalowana w rozdzielni TR.D wynosi:

$$P_i = 20,5 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$P_s = P_i \cdot k = 20,5 \cdot 0,7 = 14,4 \text{ kW}$$

dla $k = 0,7$

Wielkość prądu w kablu zasilającym rozdzielnię TR.D wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{14,4}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 22,3 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w TG \Rightarrow zabezpieczenie nadprądowe NH00 35 A,
- kabel zasilający w relacji TG \Leftrightarrow TR.D \Rightarrow YKXSžo 5x10 mm² o $I_z=76 \text{ A}$,
- rozłącznik w TR.D \Rightarrow rozłącznik izolacyjny 4P 100A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$22,3 \leq 35 \leq 76$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$
$$1,6 \cdot 35 \leq 1,45 \cdot 76$$
$$56 \leq 110$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} \geq \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 14,4 \cdot 10^3 \cdot 55}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 4,40 \text{ mm}^2$$

Warunek spełniony.

8. UWAGI KOŃCOWE

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-S, uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”, oraz obowiązującą normą.

W kuchni, zmywalni oraz sanitariatach należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, a lokalną szynę wyrównania potencjałów zlokalizować w dogodnym do eksploatacji miejscu, ustalonym z Inwestorem podczas prac instalacyjnych. Szyny te należy połączyć przewodem LgYżo 10 mm² z GSWP. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji oraz wysokość instalacji wyłączników należy planować w strefach zalecanych w komentarzu do N-SEP-E-002.

Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznych z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie spowodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych, należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach kuchni należy wykonać instalację z wykorzystaniem osprzętu szczelnego.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

Przed oddaniem budynku do eksploatacji należy wykonać pomiar natężenia oświetlenia metodą punktową w pomieszczeniach obiektu.

W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą o parametrach i charakterystykach równoważnych jak zaprojektowane, oraz po konsultacji z Inwestorem i projektantem.

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

Wszystkie elementy składowe tj. opis techniczny, część rysunkowa oraz przedmiar robót stanowią komplet dokumentacji technicznej. Przy sporządzaniu oferty przetargowej oraz realizacji przedmiotu zamówienia wszystkie wymienione elementy dokumentacji technicznej należy rozpatrywać łącznie. W przypadku nie wystąpienia danej pozycji w jakiegokolwiek części składowej dokumentacji technicznej, np. przedmiarze robót, którą ujęto w pozostałych częściach, fakt ten nie zwalnia wykonawcy od realizacji całości zamówienia bądź ujęcia elementu w cenie ofertowej.

Generalny wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia koordynacji wszystkich branż. Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich projektów branżowych i uzgodnić koordynację prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z wymaganiami wszystkich

norm, normatywów oraz zaleceń prowadzenia wykonawstwa oraz eksploatacji dla poszczególnych części budynku, urządzeń i instalacji.

Przed rozpoczęciem prac wykonawczych kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia całości dokumentacji, pod kątem miejsc krzyżowania się oraz styku poszczególnych instalacji.

W razie występowania kolizji należy miejsca kolizyjne zgłosić inspektorowi nadzoru przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zmiany wykonywane w trakcie realizacji, a wynikające z warunków zastanych w istniejącej tkance budowlanej lub wynikające z optymalizacji przyjętych rozwiązań technicznych, w celu uniknięcia kolizji, podlegają uzgodnieniu przed wykonawstwem, z kierującymi pracami wszystkich branż, na które mogą mieć wpływ.

Zmiany prowadzenia prac lub przebiegu sieci lub instalacji niezmiennające parametrów technicznych tych elementów wynikające z warunków z zastanej tkance budowlanej mogą być prowadzone w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Należy przewidzieć zakupienie do wszystkich lamp wewnętrznych i zewnętrznych kompletnego systemu mocującego: wsporników, wysięgników, zwiesi wraz z wszystkimi elementami niezbędnymi do zamocowania lampy.

Wykonawca przekaze inwestorowi do zatwierdzenia elementy wzorcowe wszystkich elementów widokowych lub ważnych ze względów technologicznych, i ich szczegółowe opisy i charakterystyki, przed zamówieniem u producenta wraz z harmonogramem ich zamówień.

Wszystkie materiały i urządzenia wymienione w projekcie jako „Projektowane” należy traktować jako „Elementy wzorcowe”, których parametry techniczne, wizualne, parametry pracy, jak też parametry szczególne wynikające z założeń projektu i wymagań Inwestora nie mogą podlegać zmianie.

Jakiegokolwiek zmiany technologii oferent - wykonawca przedstawi inwestorowi w postaci dokumentacji projektowej, w której wykaże zgodność ww. parametrów. Dokumentacja będzie podlegała zatwierdzeniu przed przystąpieniem do wykonawstwa. W razie zatwierdzenia zmiany wykonawca zobowiązany jest do wykonania przed rozpoczęciem prac, pełnej dokumentacji budowlanej - wykonawczej z wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami i zatwierdzeniami oraz wg zasad wynikających z prawa autorskiego. Jeżeli zmieniany zakres ma wpływ lub jest w jakikolwiek sposób powiązany z innymi branżami, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia we własnym zakresie i na własny koszt koniecznych zmian projektowych wszystkich niezbędnych branż, wymaganych uzgodnień, obliczeń lub symulacji. Proponowane zmiany nie mogą powodować pogorszenia warunków wynikających z dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie takiej dokumentacji nie stanowi nadzoru autorskiego. Czas prowadzenia tych zmian nie zmienia terminów wynikających z umowy i nie może być podstawą do zmiany terminów umów.

Zatwierdzona dokumentacja zamienna powinna zostać zatwierdzona w ramach koordynacji między branżowej z wykonawcami branż zależnych pod nadzorem kierownika budowy.

Wykonawca, dostawca urządzeń lub technologii zobowiązany jest do zapewnienia odpowiedniej jakości i trwałości oraz poprawnych parametrów technicznych dostarczanych elementów, jeśli rozwiązania projektowe określają te parametry w sposób niewystarczający lub niezgodny z obowiązującymi normami szczególnymi, lub zasadami wiedzy technicznej, wykonawca jest zobowiązany do dokonania niezbędnych wyjaśnień lub uzgodnień przed rozpoczęciem prac. Ww. uzgodnienia nie zmieniają terminu wykonania dzieła. Usterki wynikające z braku takich uzgodnień będą obciążały wykonawcę.

We wszystkich pracach instalacyjnych wymagających wykonania przejść i przepustów instalacyjnych należy uwzględnić w branży budowlanej ich wykonanie oraz odpowiednie zabezpieczenie. Natomiast przy przejściu przez ściany i stropy oddzielenia stref pożarowych należy uwzględnić systemowe, atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej. Należy uwzględnić wykonanie ich oznakowania oraz wykonanie schematu z ich lokalizacją.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia rozruchów i regulacji wszystkich urządzeń, sieci i instalacji, oraz do czasu czasowej ich eksploatacji we współpracy z odpowiednimi służbami inwestora w celu sprawdzenia poprawności ich wykonania i funkcjonowania.

W związku z wymaganiami, co do długowieczności zastosowanych rozwiązań technicznych wykonawca winien uwzględnić w swojej kalkulacji nadzór nad poprawnością wykonania prac i zastosowania materiałów przez doradców technicznych, dostawców lub producentów zastosowanych technologii, wraz z ich pisemnym oświadczeniem potwierdzającym jakość wykonawstwa oraz warunki gwarancji. Powyższe oświadczenie będzie stanowiło element dokumentacji odbiorowej.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania, we współpracy z dostawcą technologii, dokumentacji podwykonawczej wraz z niezbędnymi certyfikatami, uzgodnieniami oraz wszystkimi innymi dokumentami, wymaganymi przez odnośne przepisy prawa budowlanego, normy i normatywy dotyczące dostarczanego zakresu prac oraz dostaw materiałów lub technologii (przed przystąpieniem do odbiorów i rozruchów).

Wykonawca w porozumieniu z dostawcami technologii poszczególnych zakresów dzieła zobowiązany jest do opracowania i przedłożenia w ramach dokumentacji odbiorowej instrukcji użytkowania obiektu w rozbiciu na poszczególne branże oraz zapewnić niezbędne szkolenia i instruktaże, wraz z pokazem i przetestowaniem wszystkich uzgodnionych elementów. Instrukcja powinna zawierać opis pracy instalacji, nastawy, opis typowych stanów awaryjnych, sposób postępowania w stanach awaryjnych, wytyczne eksploatacyjne i przeglądowe, specyfikacja warunków niezbędnych dla uzyskania pełnych gwarancji.

Wykonawca powinien oznaczyć na stropach wszystkie klapy rewizyjne opisami symboli nad stropowych podlegających okresowej obsłudze. Zakres i forma oznaczeń do uzgodnienia z użytkownikiem. Schemat lokalizacji ww. urządzeń powinien być częścią dokumentacji po wykonawczej oraz instrukcji użytkowania obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury odbiorowej, w skład której wchodzi odbiory częściowe prac zanikowych, potwierdzane protokolarnie przez Inspektorów Nadzoru oraz doradców technicznych dostawcy technologii.

Jeżeli odbierany zakres ma wpływ na prace wykonywane przez niezależnych wykonawców różnych branż, to w odbiorze takich prac powinni uczestniczyć umocowani przedstawiciele tych branż. Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia poprawności montażu zabudowywanych urządzeń i instalacji przez odpowiednich przedstawicieli producenta oraz inspektorów nadzoru każdej z branż.

9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW

Wszelkie materiały i wyroby stosowane na montażu winny odpowiadać polskim przepisom i normom.

Wszystkie dostarczane urządzenia, aparaty, kable itp. muszą być fabrycznie nowe.

Materiały i elementy dopuszczone do stosowania na montażu winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia wymaganych instytucji.

Przy wykonywaniu zadania należy stosować wyłącznie legalne materiały montażowe i wykończeniowe. Wyroby i materiały (z wyjątkiem materiałów masowych) winny być odpowiednio pakowane i posiadać znak wytwórcy.

Wszystkie urządzenia i elementy powinny być dostarczone z atestami i certyfikatami wymaganymi przez polskie prawo.

Wykonawca zapewni w ramach dostawy komplet dokumentów:

- atesty,
- świadectwa,
- protokoły z prób odbiorowych,

-
- rysunki,
 - inne wymagane dokumenty.

Znaki wytwórcy, karty gwarancyjne i inne dokumenty związane z wykonywanymi pracami montażowymi stanowiąc będą załącznik do dokumentacji prowadzonej przez Wykonawcę.

Wszystkie kable powinny być oznaczone na początku i końcu kabla, w miejscach rozgałęzień oraz w odstępach, co około 10 m. Stosować trwałe oznaczniki metalowe lub inne, odporne na różne warunki otoczenia. Na oznaczniku należy umieścić trwałe opisy zawierające:

- oznaczenia kabla,
- typ i przekrój kabla,
- trasa kabla (np. oznaczenie rozdzielni zasilającej - oznaczenie urządzenia zasilanego),
- długość kabla,
- rok ułożenia.

Przewody powinny być wyposażone w kostki opisowe (adresowe) z pełnym adresem macierzystym i docelowym umożliwiającym jednoznaczne określenie miejsca ich podpięcia w rozdzielnicach.

Nowe kable:

- muszą być układane w sposób uporządkowany,
- muszą być mocowane do konstrukcji tras kablowych w odległościach minimum dwumetrowych,
- muszą być przytwierdzone do tras za pomocą przykręcanych obejm w odległościach 50 + 100 cm - na pionowych odcinkach,
- muszą być zakończone w sposób chroniący je przed dostaniem się do nich wilgoci,
- w miejscach przejść przez ściany i stropy muszą być chronione, a więc wykonane w przepustach rurowych; wszystkie miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności ogniowej minimum EI60; nowe kable i trasy kablowe w obrębie przepustów kablowych oraz 300 mm przed i za nim należy pokryć powłoką przeciwogniową o grubości 1 mm,
- przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami; jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, korytka blaszane, itp.,

Trasy kablowe:

- muszą być wykonane w technologii ocynku ogniowego,
- powinny przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami,
- powinny być przejrzyste, wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych,
- powinny być prowadzone tak, aby minimalizować niebezpieczeństwo pożaru;
- konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały.

Rurowe przejścia kablowe powinny być oczyszczone i wygładzone dla uniknięcia uszkodzenia kabla. Kable prowadzone przez takie przejścia muszą być umieszczone w rurach ochronnych. Wszystkie odcinki metalowych tras kablowych powinny być połączone mechanicznie i elektrycznie.

Połączenia kablowe i montażowe należy wykonać zgodnie z wytycznymi prowadzenia tras kablowych oraz montażu urządzeń pomiarowych i sterowniczych uwzględniając zalecenia Polskiej Normy PN - IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych" głównie w zakresie instalacji ochrony przeciwpożarowej.

Należy zabezpieczyć antykorozyjnie uszkodzone podczas docinania krawędzie tras kablowych. Na korytkach kablowych w miejscach zejść z nich kabli, muszą być nałożone nakładki z tworzywa sztucznego, które zapobiegają uszkodzeniu się izolacji kabli.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary odbiorcze instalacji elektrycznej zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008. Wszystkie obwody elektryczne muszą zostać przekazane do eksploatacji na podstawie potwierdzonych obustronnie z Zamawiającym protokołów uruchomienia i sprawdzenia.

Wykonawca po zakończeniu prac branży elektrycznej zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- oświadczenie Kierownika Robót (elektrycznych) o zgodności wykonanych prac z dokumentacją wykonawczą Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami, itp.,
- opracowaną dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej - (projekty + płyty CD),
- protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów i prób wykonanych zgodnie z normą PN - HD 60364-6:2008,
- DTR, karty katalogowe, karty gwarancyjne, certyfikaty, deklaracje zgodności zastosowanych urządzeń i aparatów elektrycznych, kabli i osprzętu elektrycznego.

10. OPIS OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Symbol oprawy	Charakterystyka oprawy oświetleniowej
A1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3483lm, pobór mocy 41W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20)
A1EM	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3483lm, pobór mocy 41W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), wyposażona w niezależną oprawę awaryjną LED jednozadaniową, montowaną w oprawie oświetlenia podstawowego na płytę montażową, IP40 - moduł diodowy z soczewką, IP20 - układ zasilający, z systemem autotest wykonującym test funkcjonalny co 28 dni i autonomiczny co 6 miesięcy, wyposażona w akumulator NiMH 7,2V 0,75Ah z czasem ładowania 12h i czasem autonomii: 1h, wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów), pobór mocy maks. 6,5W, dioda LED o mocy 2W, strumieniu min. 217lm oraz T=4000K, przystosowana do nakładania soczewek: o rozsyłe korytarzowym, wąskim oraz szerokim, obudowa wykonana z poliwęglanu RAL 9010, poliamidu i aluminium, przełączanie w tryb awaryjny <300msek, świadectwo CNBOP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222
B1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A++, 2 klasa ochronności, montaż nastropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed oślnieniem, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, , MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 50000h (L80B20), cos fi =0,96, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu oprawa wyposażona w sensor typu OPTICOM®, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu
C2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP42, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2700lm, pobór mocy 30W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, obudowa wykonana z poliwęglanu, ramka biała, dyfuzor z opalizowanego PC, 2 klasa ochronności, układ zasilający: oddzielny, elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, żywotność 30000h (L70B50), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C
D1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED typu naświetlacz, IP66, IK09, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1800lm, pobór mocy 17W, montaż za pomocą regulowanego uchwytu ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, lakierowana proszkowym poliestrem ma RAL 7040, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 4mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą oślnienie, specjalnie zaprojektowany odbłyśnik który umożliwia użytkownikowi wybór pomiędzy rozsyłem symetrycznym a

	asymetrycznym, odbłyśnik z błyszczącego polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED AC-DC z wyjściem napięciowym SELV, $\cos\phi > 0,90$, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
E1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, $\text{UGR} < 22$, $\text{Ra} > 80$, $T = 4000\text{K}$; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 2600lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 20W; $\cos\phi > 0,95$, klasa energetyczna A++, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471
F1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, $\text{UGR} < 23$, $\text{Ra} > 80$, $T = 4000\text{K}$; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 6400lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: elektroniczny LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 50W; temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$; MTBF: 50000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471
EM1	Oprawa ewakuacyjna LED z piktogramem, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o $T = 6000\text{K}$ i $\text{Ra} > 80$, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 105min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu naściennego; z funkcją autotest, możliwość zarządzania oprawą z poziomu smartfonu lub tabletu (m. in. wywoływanie testów na żądanie, zmiana czasu autonomii) za pomocą sekwencji błysków źródeł światła i oprawy oraz lampy błyskowej smartfonu lub tabletu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny = 250lm, zakres temperaturowy pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ - bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034 + PIKT
EM2	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o $T = 6000\text{K}$ i $\text{Ra} > 80$, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu naściennego, nastropowego lub do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją autotest, możliwość zarządzania oprawą z poziomu smartfonu lub tabletu (m. in. wywoływanie testów na żądanie, zmiana czasu autonomii) za pomocą sekwencji błysków źródeł światła i oprawy oraz lampy błyskowej smartfonu lub tabletu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny = 550lm, zakres temperaturowy pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ - bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
EM3	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o $T = 6000\text{K}$ i $\text{Ra} > 80$, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), do montażu naściennego, nastropowego lub do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją autotest, możliwość zarządzania oprawą z poziomu smartfonu lub tabletu (m. in. wywoływanie testów na żądanie, zmiana czasu autonomii) za

	<p>pomocą sekwencji błysków źródeł światła i oprawy oraz lampy błyskowej smartfonu lub tabletu, możliwość rozbudowy do funkcji centraltest opartą na komunikacji drogą przewodową lub radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =315lm dla pracy SE oraz 150lm dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C - bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>
EM4	<p>Oprawa ewakuacyjna LED, IP65, IK07, nastropowa lub do wbudowania w strop podwieszony przy użyciu zestawu do zabudowy, z doczepianą 2-stronną płytką o szer. 10mm do naklejania piktogramów, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”); z funkcją autotest, możliwość zarządzania oprawą z poziomu smartfonu lub tabletu (m. in. wywoływanie testów na żądanie, zmiana czasu autonomii) za pomocą sekwencji błysków źródeł światła i oprawy oraz lampy błyskowej smartfonu lub tabletu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =550lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C - bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>
UWAGA:	<p>W TRAKCIE REALIZACJI A PRZED ZAMÓWIENIEM OPRAW NALEŻY ZWERYFIKOWAĆ TYPY OPRAW W POMIESZCZENIACH, W STOSUNKU DO OSTATECZNIE ZASTOSOWANEGO SUFITU. JEŻELI TO KONIECZNE ZMIENIĆ OPRAWY W STOSUNKU 1:1 NA ODPOWIEDNI TYP</p>

Tomasz Bienek

mgr inż. Tomasz Bienek

11. ZAŁĄCZNIKI

1. Kopia uprawnień projektanta instalacji elektrycznych
2. Kopia zaświadczenia Śląskiej Okręgowej Izby inżynierów

12. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Nr arkusza	Skala
1.	RZUT PARTERU - ŻŁOBEK - SEGMENT D INSTALACJA ELEKTRYCZNA	IE-01	-	1:100
2.	RZUT DACHU - ŻŁOBEK - SEGMENT D INSTALACJA ODGROMOWA	IE-02	-	1:100
3.	SCHEMAT ZASILANIA SEGMENTU D	IE-03	-	-
4.	PROJEKTOWANA TABLICA ROZDZIELCZA TR.D SEGMENT D	IE-04	1	-
5.	PROJEKTOWANA TABLICA ROZDZIELCZA TR.D SEGMENT D		2	-
6.	PROJEKTOWANA TABLICA ROZDZIELCZA TR.D SEGMENT D		3	-
7.	PROJEKTOWANA TABLICA ROZDZIELCZA TR.D SEGMENT D ELEWACJA		4	-
8.	SCHEMAT OKABLOWANIA SYSTEMU DOMOFONOWEGO	IE-05	-	-
9.	SZAFA GPD PROPOZYCJA ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ	IE-06	-	-
10.	SCHEMAT SYSTEMU MONITORINGU CCTV	IE-07	-	-
11.	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU	IE-08	-	-