

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	3
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2.	ZAKRES PROJEKTU	3
1.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.4.	WYKAZ POLSKICH NORM	3
1.5.	PROJEKTY ZWIĄZANE	5
1.6.	STAN PROJEKTOWANY	5
2	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	5
2.1	BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU	5
2.2	ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU	5
2.3	MODERNIZACJA UKŁADU POMIAROWEGO	5
2.4	ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU	5
2.5	TABLICE ELEKTRYCZNE PROJEKTOWANE	5
2.6	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU	6
2.7	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	6
2.8	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	6
2.9	SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH	7
2.10	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	9
2.11	INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH	10
2.12	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	10
2.13	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ	10
2.13.1	ZASILANIE WPUSTÓW DACHOWYCH	10
2.13.2	ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH	11
2.14	SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	14
2.15	SYSTEM OCHRONY PRZEPięCIOWEJ	15
2.16	SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	15
2.17	INSTALACJA ODGROMOWA	15
2.18	SYSTEMY ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO	16
2.19	WYTYCZNE BRANŻOWE	17
2.19.1	INSTALACJA SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO	17
3	UWAGI KOŃCOWE	17
4	SYSTEM SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO (SAP) - OPIS TECHNICZNY	17
4.1	INSTALACJA SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO – ZASADY OCHRONY OBIEKTU	17
4.2	OGÓLNY OPIS INSTALACJI SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO	18
4.2.1	CENTRALA SYGNALIZACJI POŻARU	18
4.2.2	CZUJKI DETEKCYJNE	19
4.2.3	RĘCZNY OSTRZEGACZ POŻAROWY (ROP)	20
4.2.4	MODUŁ INTERFEJSU WE/WY 8 KANAŁOWY	20
4.2.5	MODUŁ PRZEKAŹNIKA WE/WY 1 KANAŁOWY	21
4.2.6	SYGNALIZATOR DŹWIĘKOWY	21
4.3	BILANS MOCY I OBLICZENIE POJEMNOŚCI PĘTLI	22
4.4	OPIS SPOSOBU ALARMOWANIA CENTRALI SYSTEMU SAP	23
4.5	INSTRUKCJA REAGOWANIA NA SYGNAŁY ALARMOWE CENTRALI SAP	23
4.6	MONTAŻ INSTALACJI SYGNALIZACJI POŻARU	23
4.7	SCENARIUSZ POSTĘPOWANIA W RAZIE POŻARU	24
4.8	UWAGI OGÓLNE	25

SPIS RYSUNKÓW

Rzut Kondygnacji Piwnicy Instalacje oświetleniowe	rys. E-01
Rzut Kondygnacji Parteru Instalacje oświetleniowe	rys. E-02
Rzut Kondygnacji Piętra I Instalacje oświetleniowe	rys. E-03
Rzut Kondygnacji Piętra II Instalacje oświetleniowe	rys. E-04
Rzut Kondygnacji Piętra III Instalacje oświetleniowe	rys. E-05
Rzut Kondygnacji Poddasza Instalacje oświetleniowe	rys. E-06
Rzut DACHU Instalacje odgromowe	rys. E-07
Rzut Kondygnacji Piwnicy Instalacje siłowe/teletechniczne	rys. E-08
Rzut Kondygnacji Parteru Instalacje siłowe/teletechniczne	rys. E-09
Rzut Kondygnacji Piętra I Instalacje siłowe/teletechniczne	rys. E-10
Rzut Kondygnacji Piętra II Instalacje siłowe/teletechniczne	rys. E-11
Rzut Kondygnacji Piętra III Instalacje siłowe/teletechniczne	rys. E-12
Rzut Kondygnacji Poddasza Instalacje siłowe/teletechniczne	rys. E-13
Schemat rozdzielnicy RG	rys. E-14
Schemat układu pomiarowego	rys. E-15
Schemat tablicy T1	rys. E-16
Schemat tablicy T2	rys. E-17
Schemat tablicy T3	rys. E-18
Schemat tablicy T4	rys. E-19
Schemat tablicy T5	rys. E-20
Schemat tablicy T6	rys. E-21
Schemat systemu okablowania strukturalnego	rys. E-22
Zagospodarowanie szafy systemu okablowania strukturalnego	rys. E-23
Schemat systemu CCTV	rys. E-24
Schemat systemu SSW	rys. E-25
Schemat systemu KD	rys. E-26
Schemat przejścia TYP 2	rys. E-27
Schemat przejścia TYP 4	rys. E-28
Schemat pętli nr 1	rys. E-29
Schemat pętli nr 2	rys. E-30
Algorytm działania systemu SAP	rys. E-31

1 DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego i teletechnicznego na etapie opracowania wykonawczego dla zadania „PRZEBUDOWA I REMONT KONSERWATORSKI BUDYNKU PAŁACU DĄBSKICH W TORUNIU”.

1.2. ZAKRES PROJEKTU

Opracowanie obejmuje swoim zakresem następujące instalacje elektryczne w budynku projektowanym:

- Montaż elektrycznych tablic rozdzielczych,
- Montaż wewnętrznych linii zasilających (WLZ),
- Instalacje oświetleniowe (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna),
- Instalacja iluminacji zewnętrznej budynku,
- Instalacja siłowa (gniazda ogólne, komputerowe, technologiczne),
- Instalacja zasilania urządzeń klimatyzacyjnych, wentylacyjnych, sanitarnych,
- Instalacje przeciwporażeniowe,
- Instalacje przeciwprzepięciowe,
- Instalacje połączeń wyrównawczych,
- Instalacje odgromowe,
- Instalacje okablowania strukturalnego,
- Instalacje telewizji przemysłowej,
- Instalacje sygnalizacji alarmu pożarowego,
- Instalacje systemu włamania i napadu.

1.3. 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.

1.4. 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 : 2004 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 badan typu,

- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badan typu (norma niemiecka).

1.5. PROJEKTY ZWIĄZANE

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

1.6. STAN PROJEKTOWANY

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

- Instalacje siłowe i oświetleniowe rozbudowy,
- oświetleniowa (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna),
- gniazd wtykowych ogólnych,
- zasilanie urządzeń wentylacji, klimatyzacji, wind, urządzeń teletechnicznych,
- wyrównawcza,
- odgromowa,

2 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

Bilans mocy został przedstawiony w zestawieniu tabelarycznym.

2.2 ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU

Istniejącą linię zasilającą należy zmodernizować w celu dostosowania do zwiększonego poboru mocy elektrycznej. Rodzaj linii kablowej koniecznej do zastosowania pokazano na schemacie elektrycznym rys E-8. Projekt nie zmienia trasy ułożenia linii kablowej zasilającej.

2.3 MODERNIZACJA UKŁADU POMIAROWEGO

W związku ze zwiększonym poborem mocy elektrycznej należy przeznaczyć do modernizacji istniejący układ pomiarowy. Modernizacja polegać będzie na wymianie istniejących zabezpieczeń oraz przekładników prądowych dla istniejącego pomiaru półpośredniego. Projekt nie zmienia lokalizacji istniejącego układu pomiarowego.

2.4 ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU

W związku z przebudową projektuje się modernizację istniejącej rozdzielnic głównej budynku istniejącego. W tym celu należy zainstalować nową szafę rozdzielni głównej. Zabezpieczenie główne wyposażyć w rozłącznik o wartości 200A elektroniczny układ pomiarowy umożliwiający przekazanie sygnałów informacyjnych dla systemu BMS.

2.5 TABLICE ELEKTRYCZNE PROJEKTOWANE

Projektuje się wykonanie rozdzielnic piętrowych umieszczonych w poszczególnych częściach budynku.

Wszystkie projektowane tablice elektryczne umieszczać we wnękach podtynkowych.

Tablice zasilane będą wydzielonymi układami WLZ wyprowadzonych z rozdzielni głównej obiektu RG (zasilanie ogólne) lub z rozdzielni części dedykowanej (zasilanie dedykowane). Dla części dedykowanej jako zasilanie awaryjne przewiduje się zastosowanie urządzenia typu UPS o mocy 10kVA/ 0,4kV.

Tablice rozdzielcze wyposażone będą w :

- zabezpieczenia obwodów odbiorczych (oświetleniowe, gniazda wtykowe itp.),
- osprzęt sterujący ,
- osprzęt sygnalizacyjny,
- rozłączniki i wyłączniki.

W tablicach rozmieszczono również urządzenia zabezpieczające elementy wyposażenie teletechnicznego zainstalowane w obiekcie projektowanym.

2.6 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Jako główny wyłącznik prądu rozdzielni głównej RG budynku projektuje się zastosowanie wyłącznika o wartości 200A z wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym podłączenie zdalnych przycisków wyłączania awaryjnego. Wyłącznik główny instalować w szafie rozdzielni głównej. Przyciski wyłączania awaryjnego instalowane będą przy wejściach głównych do obiektu projektowanego (1szt). Przyciski umieszczać w obudowie plastikowej za szybką. Należy dodatkowo przewidzieć montaż przycisku dla wyłączenia awaryjnego instalacji dedykowanej. Przycisk umieścić obok przycisku wyłączenia głównego z wyraźnym opisem odłączanych instalacji. **Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączania instalacji elektrycznej.**

2.7 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 silnoprądowych 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 związanej z zabezpieczeniem przeciwpożarowym budynku należy stosować koryta kablowe o odporności ogniowej E90 lub certyfikowane uchwyty kablowe przeznaczone dla prowadzenia w/w instalacji. Instalacja zasilająca wykonana będzie w systemie TN-C natomiast instalacja w budynku projektowanym zrealizowana będzie w systemie TN-S. Przejście z systemu TN-S na TN-S nastąpi przy rozdzielni głównej budynku istniejącego. Projektuje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej z uziemieniem dla rozdzielania systemów zasilającego i odbiorczego.

2.8 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 oraz wymaganiami zleceńodawcy:

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

Dla pomieszczeń teatralnych natężenie oświetlenia zgodnie z aranżacją pomieszczeń.

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. Wszystkie oprawy stosowane w budynku przewiduje się z wykorzystaniem źródeł oświetlenia typu LED.

Parametry projektowanych opraw oświetleniowych:

- Oprawy w strefach komunikacyjnych – 25W, LED, natynkowe, IP20, T=3000K, Ra = 93
- Oprawy w strefach sanitarnych – 25W, LED, natynkowe, IP44, T=3000K, Ra = 93
- Oprawy w strefach biurowych – 96W, LED, natynkowe, IP20, T=3000K, Ra >80,
- Oprawy w strefach technicznych – 57W, LED, natynkowe, IP65, T=4000K, Ra >80
- Oprawy w strefach magazynowych – 57W, LED, natynkowe, IP20, T=4000K, Ra >80

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 2lx na środku drogi ewakuacyjnej oraz poziom 5lx w miejscach instalowania urządzeń związanych z akcją ratunkową.

Szyb windy wyposażyć 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.

Przewiduje się wykonanie iluminacji zewnętrznej budynku. System oparty będzie na oprawach oświetleniowych podświetlających elewację budynku. Sposób rozwiązania technicznego zostanie przedstawiony w opracowaniu wykonawczym.

2.9 SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami budynek projektowany należy wyposażyć 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 wyposażyć 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 pełne podgrzewanie katod świetlówek podczas pracy awaryjnej,
 - zapewniać możliwość stosowania baterii zarówno NiCd jak i NiMh w zależności od wymagań umożliwiać autonomiczną pracę po zaniku napięcia przez co najmniej 1 lub 3 godziny,
 - 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.**

2.10 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. Zastosować wydzielone obwody zabezpieczone oddzielnymi wyłącznikami dla zasilania następujących gniazd:

- Gniazda IP44 w pomieszczeniach sanitarnych,
- Zgrupowane gniazda porządkowe w korytarzach komunikacyjnych,

Dla każdego stanowiska biurowego przewiduje się zastosowanie pojedynczego punktu elektryczno logicznego (PEL). Punkt PEL wyposażony jest w gniazda zasilania ogólnego i dedykowanego. 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 dedykowane zasilające wydzieloną instalację komputerową (z blokadą uniemożliwiającą podłączenie innych urządzeń),
- dwa gniazda zasilające zwykle 230V .

Punkty PEL umieszczać we wspólnych ramkach podtynkowych 5-krotnych. Gniazda lokalizować na wysokości 0,3m od powierzchni posadzki (pomieszczenia

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 stropu,
- 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 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, dedykowane) i logiczne (PEL).

Zasilanie gniazd komputerowych zrealizowane będzie z wydzielonej jednostki UPS zlokalizowanej przy RG w pomieszczeniu technicznym. Jednostka UPS przewidziana jest dla zasilania gniazd dedykowanych w projektowanych punktach PEL oraz dodatkowo urządzeń instalowanych w serwerowni budynku istniejącego. Dla zasilania w/w urządzeń przewiduje się zastosowanie wydzielonego oprzewodowania układanego we wspólnych korytach kablowych. 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 stropu,
- 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.

2.12 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.

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.

2.13 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ

2.13.1 ZASILANIE WPUSTÓW DACHOWYCH

Na dachu budynku przewiduje się zastosowanie podgrzewanych wpustów dachowych. Wpusty wyposażone są w wyprowadzenia kablowe o długości 1,5m. Wpusty zasilane są napięciem 24V. W tablicy elektrycznej należy zainstalować zasilacz 24V montowany na szynie TH35. Wpusty wyposażone są w czujnik temperaturowy sterujący działaniem urządzenia. Obwody zasilające doprowadzić do wyprowadzeń kablowych instalowanych we wpuscie. Połączenie wykonać w puszcze kablowej, hermetycznej instalowanej pod powierzchnią dachu.

2.13.2 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 serwerowni 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 umożliwienie prowadzenia rozmów telefonicznych za pośrednictwem sieci komputerowej. Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy. Ze względu na niedopasowanie komponentów okablowania niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).

Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego mają być zgodne z wymaganiami norm z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2 i spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatami laboratoriów badawczych z akredytacją ILAC MRA takich jak: GHMT lub DELTA, lub równoważne. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie spełniające wymagania rzeczywistej klasy Ea (kategoria 6a), z kablem typu F/FTP 250 MHz kat. 6a według najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2. Zapewni to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet na transmisję danych Ethernet 1Gbit/s. Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at, o mocy do 30W, potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium. Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych LS0H (Low Smoke Zero Halogen) w izolacji 1,45 mm. Okablowanie światłowodowe ma zadanie połączenia PPD (Pośrednich punktów dystrybucyjnych) z GPD (Głównym punktem dystrybucyjnym) i zostanie zaprojektowane z wykorzystaniem 12 – włóknowego kabla światłowodowego jednomodowego SM (9/125um) zgodnie ze standardem G.652 D. Budowa kabla ma zapewniać, poprzez zastosowanie powłoki LSZH wymogów bezpieczeństwa ze względu na użytkowanie wewnątrz budynku. Zastosowanie włókien światłowodowych jednomodowych SM zapewnia duży zapas pasma przenoszenia oraz pozwoli na uruchomienie usług o przepływnościach Tbps (do aplikacji zaprojektowanych w przyszłości). Zaprojektowanym złączem spełniającym wymagania ze względu na dużą gęstość aplikacji oraz łatwość wykonywania połączeń jest złącze SC Duplex.

Wymagania dla kabla światłowodowego 9/125um; Kategoria włókna SM G. 652 D.

Konstrukcja światłowód jednomodowy SM 12J	12 włókien 9/125um w buforze w luźnej tubie
Liczba włókien/tub	12/4
Średnica zewnętrzna (mm)	15 mm
Waga	220 kg (1000m)
Maksymalna siła naciągu (N)	1800
Wytrzymałość cieplna (MJ/m)	4,7
Minimalny promień gięcia (mm)	300

Tłumienie 1310 nm (dB/km)	0,34
Tłumienie 1550 nm (dB/km)	0,21
Długość fali odcięcia	<1260nm
Temperatura pracy (°C)	-20° do +70°
Ochrona zewnętrzna:	LSZH

Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OS2 9/125µm w buforze 250µm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowego mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami.

Wymagania transmisyjne i technologiczne dla złączy włókien jednomodowych SM.

Typ złącza	SC duplex
Dokładność zewnętrzna średnicy ferruli [µm]	0,5
Dokładność średnicy otworu ferruli [µm]	1
Niecentryczność otworu w ferruli [µm]	0,7
Tłumienność przejścia [dB]	0,25
Tłumienność wsteczna [dB]	45
Wytrzymałość połączenia	1000 razy
Ferrula złączy	Ceramika cyrkonowa
Kolor złącza	niebieski

Włókna światłowodowe należy zakończyć na panelach krosowych. Panele krosowe muszą być niezaladowane o wysokości 1U dla mocowania do 24 fabrycznie przetestowanych i gotowych do użytku złączy SC duplex SM 9/125 µm zapewniające upakowanie nawet do 48 portów LC na wysokości 1U. Rozwiązania przełącznic światłowodowych zapewnia intuicyjną organizację i magazynowanie wchodzących i wychodzących pigtaili. Szuflada 1U ma posiadać zabezpieczenie przed niepożądanym wysunięciem. Panel czołowy musi posiadać naniesione numery portów światłowodowych. Rozwiązania przełącznic 19" 1U umożliwiają mocowanie złączy w standardzie SC Simple oraz LC duplex.

Rurki elektroinstalacyjne dla prowadzenia przewodów w przestrzeni międzystorpowej montować do konstrukcji stropu właściwego. W przypadku układania instalacji teletechnicznych przy instalacjach prądowych należy zachować normatywne odległości w celu eliminacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych. Przed montażem nadajników sieci Wi-Fi należy wykonać pomiary propagacji sygnału dla optymalnego rozmieszczenia elementów. Zasilanie awaryjne systemu serwerowego zrealizowane będzie z UPS instalowanego w szafie serwerowej.

- **Instalacja telewizji przemysłowej CCTV.** Instalacja składać się będzie z kamer rozmieszczonych przy wejściach do budynku oraz korytarzach komunikacyjnych. Zadaniem systemu będzie monitoring stref komunikacyjnych wejściowych występujących w budynku oraz zdalne nagrywanie zdarzeń zachodzących w obiekcie. Przewiduje się rejestrację obrazu z kamer w okresie 30 dni z pełną archiwizacją w tym okresie i przechowywaniem przez okres 12 miesięcy. Dla w/w założeń należy zastosować dysk o wielkości zapewniającej spełnienie w/w założeń, instalowany w serwerowni istniejącej. Sygnały z kamer sprowadzone będą do pomieszczenia monitoringu i przedstawione na monitorach oraz dodatkowo przewiduje się montaż monitora w pomieszczeniu recepcji. Dodatkowo system będzie nagrywał dane na nośnikach cyfrowych w celach archiwizacyjnych. Dyski archiwizujące oraz serwer systemu zainstalowany będzie w pomieszczeniu serwerowni.

Przewiduje się następujące typy kamer:

- wewnętrzne kamery IP o wielkości matrycy min. 1,3 Mpx i rozdzielczości 1920x1080,
- zewnętrzne kamery IP o wielkości matrycy min. 3,0 Mpx i rozdzielczości 2048x1536.

Zasilanie awaryjne systemu podtrzymania monitoringu zrealizowane będzie z UPS instalowanego w szafie serwerowej. Zasilanie kamer PoE.

- **Instalacja sygnalizacji alarmu pożarowego (SAP)** (wg projektu wykonawczego instalacji SAP).

Założenia systemowe:

- ochrona wszystkich pomieszczeń budynku poprzez zainstalowanie czujek pożarowych,
- ochrona wszystkich przestrzeni technicznych międzystropowych w budynku poprzez zainstalowanie czujek pożarowych,
- ochrona szybu windowego poprzez zainstalowanie czujek pożarowych,
- sygnalizacja alarmowania poprzez montaż przycisków ROP w budynku,
- sygnalizacja optyczno-akustyczna poprzez montaż sygnalizatorów w budynku,
- monitorowanie i odblokowanie przejść objętych systemem kontroli dostępu,
- sterowanie pracą urządzeń oddymiających poprzez przekazanie sygnału alarmowania do centrali oddymiającej,
- sterowanie pracą klap odcinających w kanałach wentylacyjnych poprzez przekazanie sygnału alarmowania do centrali oddymiającej,
- wizualizacja stanu pracy systemu na monitorze w pomieszczeniu obsługi,
- sygnalizacja alarmowania do zewnętrznej jednostki ochrony budynku.

Szczegółowe rozwiązania techniczne zostaną opracowane w projekcie wykonawczym.

Opracowanie zakłada budowę systemu sygnalizacji alarmu pożarowego w pomieszczeniach projektowanych. Zadaniem systemu będzie nadzorowanie wszystkich stref i pomieszczeń budynku w celach wykrycia zdarzenia pożaru. System oprócz wykrycia zdarzenia będzie umożliwiał alarmowanie, wystawianie poszczególnych urządzeń i instalacji w trakcie trwania akcji ratunkowej. Instalacja składać się będzie z szeregu elementów rozmieszczonych w obiekcie (czujki, ROP, sygnalizatory, elementy sterujące itp.). System poprzez pętle dozoru będzie przekazywał informacje alarmowe do centrali zlokalizowanej w pomieszczeniu szatni. Zasilanie awaryjne systemu SAP zrealizowane będzie z zasilacza awaryjnego instalowanego przy centrali SAP oraz dodatkowo przewiduje się doprowadzenie zasilania sprzed wyłącznika głównego.

- **Instalacja kontroli dostępu** – system składać się będzie z indywidualnych kontrolerów przejścia dwustronnego. Rodzaj kontrolerów jak i ilość przejść objętych kontrolą dostępu zostanie określona na etapie opracowania wykonawczego. Zasilanie awaryjne zrealizowane poprzez zasilacze akumulatorowe.
- **Instalacja sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)**. System oparto na rozmieszczeniu czujek i urządzeń dodatkowych związanych z monitoringiem poszczególnych pomieszczeń w razie włamania lub napadu. Poszczególne elementy nadzorujące system będą podłączone do sterowników rozmieszczonych na poszczególnych piętrach budynku. Sterowniki podłączone będą w sieć z centralą alarmową, która umożliwi informowanie o zdarzeniach włamania i napadu. System umożliwiać będzie przekazywanie sygnału do pomieszczenia ochrony budynku. Zasilanie awaryjne zrealizowane poprzez zasilacze akumulatorowe. Przewiduje się uzgodnienie projektowanych rozwiązań z właściwymi służbami zabezpieczającymi na etapie projektu wykonawczego.
- **Instalacja technologiczna sceny**. Przewiduje się zastosowanie systemu dla pełnej obsługi technologicznej sceny. Szczegóły przedstawione zostaną w odrębnym opracowaniu na etapie projektu wykonawczego.
- **Systemy przywoławcze i interkomy**. W budynku przewiduje się zastosowania systemów przywoławczych zlokalizowanych w toaletach dla niepełnosprawnych. System oparty będzie na przyciskach przywoławczych, sygnalizacji świetlnej oraz sygnalizacji dźwiękowej w pomieszczeniu portierni. System interkomowy zastosowany będzie w pomieszczeniach skąd sygnał doprowadzony będzie do pomieszczenia szatni i sekretariatu.

Dokładny opis i sposób działania w/w systemów teletechnicznych zostanie zawarty w oddzielnych opracowaniach na etapie projektu wykonawczego. Całość systemów alarmowych zostanie zintegrowana poprzez nadrzędny system nadzorujący elementy systemów bezpieczeństwa (SMS).

Dokumentacja będzie uwzględniać zalecenia z Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z 2 września 2014 w sprawie zabezpieczania przed pożarem, kradzieżą i innymi niebezpieczeństwem grożącym ich zniszczeniem lub utratą.

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.

2.14 SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W ławie fundamentowej należy umieścić uziom wykonany bednarką Fe/Zn 40x5. Bednarkę układać zgodnie z rzutem fundamentów. W miejscach stosowania połączeń bednarkę spawać z zachowaniem min 10cm długości spawu. W miejscach wyznaczonych na rzucie fundamentu bednarkę wyprowadzić na poziom docelowy pomieszczenia i pozostawić zapas około 1,0m. Do uziomu fundamentowego podłączyć poprzez spawanie wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne budynku.

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 istniejącej wyprowadzić bednarkę Fe/Zn 25x4 i doprowadzić do GSW.

Do GSW dodatkowo należy przyłączyć:

- szyny PE projektowanych tablic rozdzielczych (stosować linki 16mm² łączone na zaciskach śrubowych w tablicach),
- instalacje wentylacyjną (stosować linki 10mm² łączone na zaciskach śrubowych w tablicach oraz na zaciskach i obejmach śrubowych przy centralach wentylacyjnych),
- instalacje wodne i centralnego ogrzewania (stosować linki 6mm² łączone na zaciskach typu obejm metalowe instalowanych na rurach),
- rury instalacji gazowej (stosować linki 6mm² łączone na zaciskach typu obejm metalowe instalowanych na rurach),
- metalową konstrukcję budynku, poprzez bednarkę spawaną do konstrukcji oraz skręcaną do listwy GSW
- uziom fundamentowy poprzez bednarkę spawaną.

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, za pomocą metalowych obejm i zacisków itp.,
- Metalowe ościeżnice drzwi za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,
- Metalowe skrzydła drzwi (połączenia elastyczne),

- Metalowe ościeżnice okienne za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,,
- Koryta kablowe na całej długości (należy zachować ciągłość połączenia), połączenie za pomocą zacisków śrubowych,
- Konstrukcję wsporczą systemów sufitu podwieszanego (należy wykonać przynajmniej jedno podłączenia dla każdego pomieszczenia wyposażonego w konstrukcyjny sufit podwieszany). połączenie za pomocą zacisków śrubowych,

Połączenia miejscowe doprowadzić do tablicowych szyn wyrównawczych (TSW) zlokalizowanych przy tablicach piętrowych. Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 6,0. Połączenia wykonywać za pomocą obejm i zacisków instalowanych na poszczególnych elementach chronionych.

2.15 SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Dla budynku przewiduje się system ochrony przepięciowej z ochronnikiem typu T2 ($U_p < 4,0 \text{ kV}$) umieszczonym w rozdzielnicy głównej RG. Poszczególne tablice piętrowe wyposażać w ochronniki typu T3 ($U_p < 2,5 \text{ kV}$) umieszczone na wejściu każdej rozdzielni. Dla tablic komputerowych TK należy zastosować ochronniki typu T3 ($U_p < 1,5 \text{ kV}$). W przypadkach koniecznych wynikających z typu zastosowanych urządzeń należy zastosować dodatkowe ochronniki końcowe typu D. Lokalizacja ochronników typu T3 może zostać określona na etapie montażu urządzeń po otrzymaniu DTR danego urządzenia. Dobór przeprowadzono na podstawie PN EN 61643-11.

2.16 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*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.

2.17 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 chronić 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 doziemnych. Znormalizowany zacisk winien składać się z co najmniej dwóch śrub zaciskowych M6 lub jednej M10. 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:

$$Nd = NgxA_e \times 10^{-6}$$

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

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

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

$$Nd = 0,02803$$

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:

$$N=(2a + 2b):10=(2x23 + 2x27):10 = 10$$

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.

2.18 SYSTEMY ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWEGO

Przyjęto następujący scenariusz akcji ratunkowej podczas zagrożenia:

- Wykrycie pożaru przez system SAP i powiadomienie PSP,
- Awaryjne odłączenie zasilania poprzez przycisk zdalny,

- Uruchomienie syren alarmowych,
- Zadziałanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Sprowadzenie wind osobowych na parter i unieruchomienie z drzwiami otwartymi,
- Odblokowanie drzwi w przejściach kontrolowanych,
- Odłączenie z działania systemu wentylacji bytowej,
- Wystawianie klap w kanałach wentylacyjnych,
- Uruchomienie systemu napowietrzania

2.19 WYTYCZNE BRANŻOWE

2.19.1 INSTALACJA SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO

Dla prawidłowej pracy systemu sygnalizacji pożaru należy:

- Wydzielić zasilanie gwarantowane dla centrali systemu,
- Określić wielkość dla zasilaczy awaryjnej pracy centrali,
- Zapewnić zasilanie dla poszczególnych elementów systemu SAP nie zasilanych z centrali,
- Zapewnić odłączenie zasilania wentylacji bytowej,
- Zapewnić odłączenie zasilania urządzeń nie związanych z akcją ratunkową w przypadku pożaru,
- Zapewnić sygnalizację dźwiękową i akustyczną w razie alarmu pożarowego,
- Zapewnić nadzór zewnętrzny w przypadku wystąpienia alarmu w porze nocnej lub poza okresem urzędowania,
- Zapewnić łączność i komunikację między systemami SAP i oddymiania. Łączność musi być realizowana za pomocą okablowania niepalnego.

3 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. Kable elektryczne instalacji prowadzone w gruncie nad poziomem piwnicy parteru układać w rurach osłonowych.

Projekt budowlany zakłada pewne rozwiązania materiałowe które określają zakładany standard wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do zachowania wymaganego standardu z możliwością zastosowania materiałów i rozwiązań równoważnych lecz nie gorszych niż podanych w projekcie.

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

4 SYSTEM SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO (SAP) - OPIS TECHNICZNY

4.1 INSTALACJA SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO – ZASADY OCHRONY OBIEKTU

Dla zabezpieczenia projektowanych pomieszczeń przed zagrożeniem pożarowym, wewnątrz i na zewnątrz zostanie zainstalowany system sygnalizacji alarmu pożarowego (SAP). System będzie się składał z szeregu elementów podłączonych do centrali pożarowej takich jak: automatyczne czujki, ręczne ostrzegacze pożarowe oraz zewnętrzne i wewnętrzne sygnalizatory optyczno-akustyczne. System SAP zaprojektowano jako dwu pętlowy. Zastosowanie powyższego systemu pozwoli na szybkie automatyczne wykrycie, zasygnalizowanie i zlokalizowanie ewentualnego pożaru oraz podjęcie odpowiedniej akcji gaśniczej. Dodatkowo szybkie powiadomienie o pożarze będzie możliwe dzięki zastosowaniu

w ciągach komunikacyjnych ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Pozwoli to na natychmiastowe, po zaobserwowaniu przez osoby przebywające w budynku, wszczęcie alarmu pożarowego. System pozwala rejestrować wszystkie zdarzenia (alarmy pożarowe, uszkodzenia) jakie zaszły na obiekcie. Zastosowany system jest w pełni adresowalny, prosty w obsłudze i łatwy do rozbudowy oraz posiada możliwość wyniesienia sygnałów alarmowych. System SAP sterować będzie następującymi instalacjami:

- windy osobowe – sprowadzenie na parter, otwarcie drzwi i zablokowanie,
- klapami p.poż. w kanałach wentylacyjnych – zamknięcie określonych stref,
- centralami wentylacji ogólnej – wyłączenie z działania,
- zwolnieniem blokady drzwi objętych kontrolą dostępu,

Po zaniku napięcia sieciowego system SAP będzie działał przez 48 godzin.

Budynek wyposażono w windę osobową. System SAP w razie pożaru podaje sygnał sterujący dla windy osobowej, która zjeżdża na parter i pozostaje otwarta.

4.2 OGÓLNY OPIS INSTALACJI SYGNALIZACJI ALARMU POŻAROWEGO

Wszystkie zastosowane elementy systemu sygnalizacji alarmu pożarowego przeciwpożarowego muszą posiadać wymagane aktualne świadectwa dopuszczenia do stosowania (CNBOP Józefów). Projektuje się zastosowanie systemu SAP niezależnego dla projektowanego budynku.

4.2.1 CENTRALA SYGNALIZACJI POŻARU

Centrala sygnalizacji pożaru (CSP) jest odporna na zwarcia i przerwy w obwodzie - pętla dozoru zapewniają maksymalną niezawodność działania oraz niskie koszty instalacji. Centrala sygnalizacji pożaru przystosowana jest do pracy w sieci.

Najważniejsze cechy centrali sygnalizacji pożaru:

- ekran dotykowy,
- wbudowana drukarka zdarzeń,
- możliwość rozbudowy
- możliwość wymiany poszczególnych modułów funkcjonalnych bez konieczności wyłączania całego systemu oraz ponownego programowania centrali po wymianie modułów,
- możliwość dowolnego umieszczania modułów w slotach (zabudowana elektronika we wszystkich modułach funkcjonalnych, brak możliwości dostępu do elementów elektroniki modułów zapewnia zwiększona odporność mechaniczną i elektrostatyczną),
- możliwość stworzenia 4096 stref dozoru,
- możliwość wpustowej i powierzchniowej instalacji centrali,
- możliwość zapewnienia wyjść przekaźnikowych o obciążalności 230 V AC 5A w centrali,
- możliwość integracji kilku języków w panelu,
- możliwość podłączenia do pętli dozoru modułów przekaźnikowych o obciążalności styków 1A/30VDC,
- możliwość podłączenia do pętli dozoru modułów przekaźnikowych o obciążalności styków 10A/230VAC,
- wielodetektorowa czujka optyczno-termiczna z dodatkowym sensorem chemicznym z możliwością wyboru czułości czujki dopasowanej do konkretnego pomieszczenia,
- możliwość adresowania elementów liniowych instalowanych w pętli dozoru (czujki, ropy, moduły wejścia/wyjścia) przy pomocy wewnętrznych przełączników umieszczonych w tych elementach lub z poziomu centrali sygnalizacji pożaru,
- wszystkie elementy posiadają wbudowane izolatory zwarć,
- ręczne ostrzegacze pożarowe dwustadniowe (uruchomienie wymaga zbitcia szybki i wciśnięcia przycisku),
- adresowanie elementów na pętli z poziomu centrali SAP lub indywidualnie,

- możliwość instalacji 254 elementów na pętli dozorowej,
- modułowa konfiguracja,
- możliwość podtrzymania zasilania za pomocą akumulatorów,
- duża elastyczność w zakresie możliwości dostosowania do istniejących lub zmieniających się wymagań lokalizacyjnych,
- możliwość pracy central w sieci po łączu światłowodowym,
- prosta obsługa przez 1 osobę,
- ostrzeżenia o konieczności dokonania przeglądu,
- ostrzeżenia o zabrudzeniach i uszkodzeniach czujek,
- testy czujek,
- łatwa instalacja i konfiguracja,
- tryb dzienny i nocny ustawienia czułości,
- zgodność z normami i przepisami,
- możliwość podłączenia pola obsługi dla straży pożarnej,
- możliwość sterowania dowolnymi urządzeniami za pomocą karty przekaźników.

4.2.2 CZUJKI DETEKCYJNE

Czujki montowane we wszystkich pomieszczeniach budynku. Montaż do konstrukcji stropu podwieszanego i do konstrukcji stropu podstawowego (wersja z wyniesionym wskaźnikiem zadziałania). Podstawowe parametry jakie muszą spełniać czujki stosowane w projektowanym obiekcie:

- wyposażenie w wewnętrzne detektory optyczne i termiczne,
Zasada działania detektora optycznego polega na pomiarze rozproszenia światła. Dioda LED wysyła światło do komory pomiarowej, gdzie zostaje ono pochłonięte przez układ optyczny. W razie pożaru unoszący się dym dostaje się do komory pomiarowej, powodując rozproszenie światła emitowanego przed diodę LED. Ilość światła trafiającego do diody optycznej jest następnie przekształcana na odpowiedni sygnał elektryczny.
Rolę detektora termicznego w sieci rezystancyjnej pełni termistor, z którego w regularnych odstępach czasu dokonywany jest przez analogowo-cyfrowy konwerter pomiar napięcia zależnego od temperatury. Zależnie od klasy czujki, detektor ciepła wyzwala alarm po przekroczeniu temperatury maksymalnej - 54°C lub 69°C (czujki nadmiarowe) lub w przypadku wzrostu temperatury o określoną wartość w danym czasie (czujki różnicowe),
- tryb pracy czujki – mieszany (optyczny, termiczno-nadmiarowy, termiczno-różnicowy),
- wewnętrzna elektronika diagnostyczna umożliwiająca wzajemną konfigurację i skojarzenie detektorów,
- wbudowane izolatory zwarć (zachowanie parametrów pętli podczas zerwania kabla),
- możliwość analizy krzywej czasu sygnałów pożaru oraz sygnałów nieprawidłowości,
- elastyczne struktury sieci, w tym „T-taping” bez elementów dodatkowych,
- automatyczne lub ręczne adresowanie czujki za pomocą przełącznika obrotowego, zawsze z lub bez funkcji autodetekcji,
- możliwość wykorzystania oprogramowania RPS/WinPara do dostosowania właściwości czujki do wymaganego zastosowania,
- możliwość odczytywania następujących danych: numer seryjny, poziom zanieczyszczenia detektora optycznego, godziny pracy, bieżące wartości analogowe (wartość systemu optycznego, zabrudzenie, wartość CO),
- automonitoring detektora (awaria układu elektronicznego, poziom zabrudzenia podczas pracy, nieprawidłowość podczas silnego zabrudzenia - zamiast fałszywego alarmu),
- konstrukcja układu optycznego i pokrywy odporna na kurz,
- wyposażenie z diodę LED migającą podczas alarmu (widoczna z każdej strony),
- możliwość zdalnego wyświetlania komunikatu na urządzeniu zewnętrznym,

- zintegrowany system prowadzenia kabli zapobiegający ich wysuwaniu po zakończeniu instalacji,
- wyposażenie podstawy w mechaniczną blokadę zapobiegającą wykręceniu czujki,
- Zasięg maks. 120 m²,
- Maksymalna wysokość montażu 16 m.

Parametry elektryczne czujek:

- napięcie sterujące 15 – 33 VDC,
- pobór prądu <0,51 mA,
- wyjście alarmowe – słowo danych przesyłane po linii dwużyłowej,
- wyjście wskaźnika – typu otwarty kolektor, przełączające napięcie 0V poprzez rezystor 1,5 kΩ, maks. 15 mA.

Parametry mechaniczne czujek:

- Wymiary: bez podstawy Ø99,5 x 52mm; z podstawą Ø120 x 63,5mm,
- Obudowa: materiał – plastik, tworzywo ABS,
- Kolor: biały, RAL 9010, wykończenie matowe,
- Masa: ok. 80g.

Parametry środowiskowe:

- Temperatura pracy -20°C do +65°C,
- Dopuszczalna względna wilgotność powietrza 95% (bez kondensacji),
- Dopuszczalna prędkość powietrza 20 m/s,
- Kategoria ochrony IP40.

4.2.3 RĘCZNY OSTRZEGACZ POŻAROWY (ROP)

Podstawowe parametry jakie muszą spełniać ręczne ostrzegacze pożarowe stosowane w projektowanym obiekcie:

- regulacja ostrzegania po wyzwoleniu alarmu,
- automatyczne lub ręczne adresowanie za pomocą przełącznika obrotowego,
- wskaźnik LED informujący o włączonym alarmie lub o potrzebie kontroli,
- procedury sprawdzania ostrzegaczy z testowaniem i wielokierunkowa transmisją,
- indywidualne adresowanie.

Parametry elektryczne:

- napięcie zasilania 24VDC (15 – 33 VDC),
- pobór prądu 0,4 mA.

Parametry mechaniczne:

- Wymiary (szer x wys x gł) 135x135x40 mm,
- Obudowa: materiał – plastik, tworzywo ASA,
- Kolor: czerwony, RAL 3001, wykończenie matowe,
- Masa: ok. 235 g.

Parametry środowiskowe:

- Temperatura pracy -10°C do +55°C,
- Kategoria ochrony IP52.

4.2.4 MODUŁ INTERFEJSU WE/WY 8 KANAŁOWY

Podstawowe parametry jakie muszą spełniać moduły 8 we/wy stosowane w projektowanym obiekcie:

- możliwość wyboru funkcji monitorowania (EOL lub styk) niezależnie dla każdego z 8 wejść,
- maksymalny prąd przełączania: 2A/30VDC,
- wysyłanie komunikatu o usterce do centrali sygnalizacji pożaru w przypadku zwarcia lub przerwy w pętli sieci LSN,
- łatwość okablowania dzięki zaciskom zasilania,
- monitorowanie max. 8 wejść.

Parametry elektryczne:

- napięcie wejściowe sieci LSN: 15VD – 33 VDC,
- pobór prądu: 5,5 mA,
- minimalny czas włączenia wejść IN 1..8: >3,2ms,
- przekaźnik (niskiego napięcia): NC/COM/styk NO,

Parametry mechaniczne:

- wymiary (szer x wys x gł) 140x200x48 mm,
- obudowa: materiał – plastik, tworzywo ABS+PC-FR,
- ustawienia adresów: 3 przełączniki obrotowe,
- masa: ok. 480 g.

Parametry środowiskowe:

- temperatura pracy -20°C do +65°C,
- kategoria ochrony IP43,
- wilgotność względna: <96%.

4.2.5 MODUŁ PRZekaźnika WE/WY 1 KANAŁOWY

Podstawowe parametry jakie muszą spełniać moduły 1 we/wy stosowane w projektowanym obiekcie:

- maksymalny prąd przełączania 1A,
- wysyłanie komunikatu o usterce do centrali sygnalizacji pożaru w przypadku zwarcia lub przerwy w pętli sieci LSN,
- łatwość okablowania dzięki zaciskom zasilania,
- monitorowanie max. 1 wejść.

Parametry elektryczne:

- napięcie wejściowe sieci LSN: 15VD – 33 VDC,
- pobór prądu: 2,1 mA,
- minimalny czas włączenia wejść IN 1..8: >3,2ms,
- przekaźnik (niskiego napięcia): NC/COM/styk NO,

Parametry mechaniczne:

- wymiary (Ø x wys) 50 x 22 mm,
- obudowa: materiał – plastik, tworzywo ABS+PC-Blend
- masa: ok. 130 g.

Parametry środowiskowe:

- temperatura pracy -20°C do +55°C,
- kategoria ochrony IP30,
- klasa bezpieczeństwa II,
- wilgotność względna: <96%.

4.2.6 SYGNALIZATOR DŹWIĘKOWY

Podstawowe parametry jakie muszą spełniać sygnalizatory zewnętrzne stosowane w projektowanym obiekcie:

- poziom ciśnienia akustycznego do 114 dB(A),
- zwarta, wytrzymała konstrukcja,
- praca bezobsługowa,
- hermetycznie zamknięty układ elektroniczny,
- możliwość wygenerowania 28 różnych sygnałów akustycznych,
- kodowanie za pomocą wbudowanego 5-pozycyjnego przełącznika,
- wbudowany potencjometr dla regulacji głośności.

Parametry elektryczne:

- napięcie pracy: stałe od 10V do 28V,
- pobór prądu: <32 mA,
- zakres częstotliwości: 400 Hz do 2900 Hz (+/- 0,15%),
- Prąd/czas załączania: 30mA (ponad 2s) / 1,5ms.

Parametry mechaniczne:

- wymiary (Ø x wys) 93 x 81 mm,
- obudowa: materiał – plastik, tworzywo ABS,
- masa: ok. 320 g,
- kolor: czerwony RAL 3001.

Parametry środowiskowe:

- temperatura pracy -40°C do +80°C,
- kategoria ochrony IP65.

4.3 BILANS MOCY I OBLICZENIE POJEMNOŚCI PĘTLI

Obliczenia wykonano celem doboru akumulatorów podtrzymujących pracę systemu przez okres 72 godzin od momentu zaniku zasilania.

Rodzaj urządzenia	Ilość	Pobór prądu w spoczynku (mA)	Pobór prądu w czasie alarmu (mA)
Centrala CSP	1	300	500
Czujka	114	0,23	5
Przycisk ROP	22	0,5	4,0
Izolator w podstawie czujki	114	0,03	6
Wskaźnik działania	9	0,9	X
Moduł ster	32	0,4	X

Obliczenie pojemności akumulatorów:

$$Q_a = 1,25 \times (72h \times I_d + 0,3h \times I_a)$$

Prąd dozoru I_d :

$$I_d = 1 \times 300mA + 114 \times 0,23mA + 22 \times 0,5mA + 114 \times 0,03mA + 9 \times 0,9mA + 32 \times 0,4mA = 300mA + 26,22mA + 11mA + 3,42mA + 8,1mA + 12,8mA = 361,54mA$$

Prąd w stanie alarmu I_a :

$$I_a = 1 \times 500mA + 114 \times 0,23mA + 22 \times 0,5mA + 114 \times 0,03mA + 9 \times 0,9mA + 32 \times 0,4mA = 500mA + 26,22mA + 11mA + 3,42mA + 8,1mA + 12,8mA = 561,54mA$$

$$Q_a = 1,25 \times (72h \times 0,361 + 0,3h \times 0,561) = 1,25 \times (25,992 + 0,168) = 32,7h$$

Dobieram akumulator o pojemności 2x40Ah

4.4 OPIS SPOSOBU ALARMOWANIA CENTRALI SYSTEMU SAP

Sygnalizacja alarmu w zastosowanym systemie w zależności od sytuacji może przebiegać dwustopniowo. System może w pierwszej kolejności sygnalizować pre-alarm, a następnie pełny alarm pożarowy.

Pre-alarm jest stanem, sygnalizowanym przez centralę wtedy, gdy przy odczycie informacji z czujki zostanie przekroczony poziom pre-alarmu. Zwykle jest to stan, który poprzedza pełny alarm pożarowy, gdy ilość dymu nie jest jeszcze wystarczająca do wywołania alarmu. Pre-alarm sygnalizowany jest wyłącznie poprzez buczek centrali SAP.

Programując centralę SAP należy ustawić czas 20 s na potwierdzenie alarmu oraz czas 3 min. na weryfikację alarmu. Nie potwierdzenie alarmu w ciągu 20 s lub potwierdzenie i nie skasowanie alarmu w ciągu 3 min. spowoduje pełny alarm pożarowy.

Pełny alarm pożarowy powoduje wywołanie informacji dźwiękowej oraz odpowiednie wystawienie kłap ppoż w kanałach wentylacyjnych, sprowadzenie i zablokowanie wind na parterze oraz odblokowanie drzwi z kontrolą dostępu. Możliwe jest również przekazanie sygnału alarmowego na zewnątrz. W tym celu Inwestor powinien podpisać umowę z podmiotem świadczącym takie usługi. Urządzenie pośredniczące w przekazaniu sygnału dostarcza jednostka, do której sygnał ten będzie przekazywany.

4.5 INSTRUKCJA REAGOWANIA NA SYGNAŁY ALARMOWE CENTRALI SAP

W razie wystąpienia pre-alarmu włączy się buczek centrali. Na wyświetlaczu LCD będzie informacja o urządzeniu, które wywołało pre-alarm (wraz z jego opisem). Po odczytaniu informacji należy nacisnąć klawisz WYCISZ BUCZEK, aby wyłączyć wewnętrzny buczek centrali oraz aby potwierdzić przyjęcie alarmu. Po wyciszeniu bucza należy zbadać przyczynę powstania pre-alarmu. Gdy sytuacja została opanowana (przyczyna pre-alarmu zlokalizowana) należy przywrócić stan spoczynkowy centrali. W tym celu należy przekręcić klucz w pozycję *odblokowany* i nacisnąć klawisz RESET.

Jeżeli wystąpi pełny alarm pożarowy zaświecą się dwie czerwone diody z opisem POŻAR. Uruchomi się wewnętrzny buczek centrali, włączone zostaną syreny, centrala poda sygnał otwarcia sterownikom kłap oddymiających, Zaświecą się również czerwone diody stref w których wykryto pożar.

Na wyświetlaczu LCD będzie informacja o urządzeniu, które wywołało pożar (wraz z jego opisem). Po odczytaniu informacji należy nacisnąć klawisz WYCISZ BUCZEK, aby wyłączyć wewnętrzny buczek centrali oraz aby potwierdzić przyjęcie alarmu.

Jeżeli zakończono ewakuację ludzi z budynku lub po weryfikacji alarm okazał się fałszywy, można wyłączyć syreny poprzez przekręcenie klucza w pozycję *odblokowany* i naciśnięcie klawisza WYŁĄCZ SYRENY. W razie stwierdzenia, że konieczna jest dalsza sygnalizacja akustyczna należy ponownie nacisnąć klawisz WYŁĄCZ SYRENY, a syreny ponownie się uruchomią.

Gdy sytuacja została opanowana (pożar zlokalizowany i pod kontrolą lub sprawdzone miejsce powstania fałszywego alarmu) należy przywrócić stan spoczynkowy centrali. W tym celu należy przekręcić klucz w pozycję *odblokowany* i nacisnąć klawisz RESET.

Uwaga:

Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia personelu pod kątem obsługi systemu SAP oraz wykonania instrukcji postępowania w przypadku wystąpienia alarmu pożarowego w porozumieniu z Inwestorem/Użytkownikiem, przed oddaniem instalacji SAP do użytkowania.

4.6 MONTAŻ INSTALACJI SYGNALIZACJI POŻARU

Centrala CSP zamontowana będzie w pomieszczeniu recepcji. Przy centrali należy zamontować zasilacze. Zasilacz wyposażać w dwa akumulatory 2x40Ah/12V.

Poszczególne elementy systemu należy połączyć kablem niepalnym YnTKSY 2x2x1,0 w kolorze czerwonym w pętłę (czujki, ROP-y, moduły: we./wy., moduły sterowników syren). Do sterowania syrenami służyć będą moduły sterujące umieszczone w centrali na płycie głównej.

Kabel zasilający centralę SAP i zasilacze prowadzone z rozdzielni elektrycznej zostały ujęte w projekcie branży elektrycznej pt. „Instalacje elektryczne wewnętrzne”.

Centralę należy uziemić do szyny zbiorczej uziemień. Do obwodu zasilającego systemy pożarowe nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

Kable instalacji SAP w korytarzach prowadzić w korytkach kablowych. Od korytek do czujek kable układać w rurach elektroinstalacyjnych. Dla prowadzenia tras kabli systemu SAP należy zastosować korytka i wsporniki niepalne o klasie niepalności 90min.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie ciągłości ekranu kabla YnTKSY2x2x1,0 oraz na jego właściwe podłączenie w urządzeniach (odporność na zakłócenia elektromagnetyczne). Wszystkie łączenia kabli systemu SAP należy wykonywać bezpośrednio w urządzeniach- nie należy łączyć przewodów na trasie kablowej.

Centrale SAP należy zamontować na ścianie na wys. 1,50m (spód urządzenia).

Czujki w pomieszczeniach i korytarzach montować na suficie. Czujki zasilane są z CSP.

Czujki włączyć w pętlę alarmową poprzez moduły we./wy. Przestrzeń międzystropową należy wyposażać w czujki z wyniesionym wskaźnikiem zadziałania. Wskaźniki zadziałania instalować bezpośrednio pod miejscem montażu czujki do której są one adresowane. Wskaźniki montować tak aby były widoczne z poziomu danego pomieszczenia.

Centrala SAP w czasie alarmu II stopnia spowoduje windy na parter i spowoduje zablokowanie. Sterowniki wind powinny być wyposażone w tryb jazdy pożarowej.

Rozmieszczenie elementów systemu SAP w pomieszczeniach przedstawiono na rysunkach technicznych. Schemat połączeń elementów pętli alarmowych i syren optyczno-akustycznych pokazano w części rysunkowej. Przejścia przez stropy należy uszczelnić pianą ognioodporną o klasie odporności takiej jak przegroda.

4.7 SCENARIUSZ POSTĘPOWANIA W RAZIE POŻARU

STREFA POŻAROWA	BUDYNEK PROJEKTOWAN Y	BUDYNEK PROJEKTOWAN Y	BUDYNEK PROJEKTOWAN Y
	ALARM I STOPNIA	ALARM II STOPNIA	AWARIA
ALARM NA STANOWISKU OCHRONY OBIEKTU	X	X	X
WYŁĄCZENIE WENTYLACJI MECHANICZNEJ		X	
ZAMKNIĘCIE KLAP POŻAROWYCH ODCINAJĄCYCH NA WENTYLACJI		X	
URUCHOMIENIE SYSTEMU NAPOWIERZANIA		X	
URUCHOMIENIE SYSTEMU ODDYMIAANIA		X	
SYGNAŁ AKUSTYCZNY I ŚWIETLNY W BUDYNKU		X	
URUCHOMIENIE SYSTEMU GASZENIA		X	
SPROWADZENIE WINDY OSOBOWEJ NA PARTER I ZABLOKOWANIE		X	
ODBLOKOWANIE DRZWI NA DROGACH EWAKUACJI		X	
POWIADOMIENIE STANOWISKA KIEROWANIA PSP		X	
POWIADOMIENIE FIRMY MONITORUJĄCEJ I KONSERWUJĄCEJ SYSTEM		X	X

4.8 UWAGI OGÓLNE

- Zastosowane urządzenia w poszczególnych systemach muszą posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.
- Szczegóły montażowe urządzeń i instalacji zawarte są w DTR dostarczanej przy zakupie przez producenta/dystrybutora.
- Integralną częścią dokumentacji projektowej są karty katalogowe urządzeń i ich DTR – dostarczane przy zakupie.
- Firma wykonująca instalacje powinna posiadać stosowne uprawnienia oraz potwierdzenia przeszkolenia w zakresie montażu, programowania i obsługi systemu wydane przez producenta lub przedstawicielstwo firmy.

5 Systemy zabezpieczeń

- Norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.”
- Norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690).
- Branżowe projekty budowlane.
- Zlecenie i wytyczne Inwestora.
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises.

- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.
- PN-EN 50132-7:2013-04E Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania.
- [PN-EN 50132-1:2012P](#) Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1: Wymagania systemowe.
- [PN-EN 50132-5-1:2012E](#) Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-1: Transmisja wideo -- Ogólne wymagania eksploatacyjne.
- [PN-EN 50132-5-2:2012E](#) Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 5-2: Protokoły sieciowe (IP) dotyczące transmisji wideo.
- [PN-EN 50133-1:2007P](#) Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia -- Część 1: Wymagania systemowe.
- [PN-EN 50133-2-1:2002E](#) Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Wymagania dla podzespołów.
- [PN-EN 50133-7:2002E](#) Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Zasady stosowania.
- [PN-EN 50131-6:2009P](#) Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 6: Zasilanie.
- [PN-EN 50131-4:2010E](#) Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 4: Sygnalizatory.
- [PN-EN 50131-2-2:2009P](#) Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania -- Pasywne czujki podczerwieni.
- [PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011P](#) Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- [PN-EN 50131-1:2009/A1:2010P](#) Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- PKN-CEN/TS 54-14:2006P Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.

6 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU

Struktura systemu:

Centrale alarmowe zaprojektowano z myślą o obsłudze małych, średnich oraz dużych obiektów. Niezależnie od wielkości, każda z central posiada rozległe możliwości funkcjonalne. Stworzone na ich bazie systemy alarmowe mogą zostać łatwo rozbudowane przy wykorzystaniu takich samych dla każdej centrali modułów rozszerzających. Daje to również możliwość bezproblemowej wymiany centrali na większą, jeśli rozbudowa systemu tego wymaga.

Centrale alarmowe gwarantują ochronę obiektu przed włamaniem, ale udostępniają też rozbudowane funkcje kontroli dostępu i automatycznego sterowania szeregiem urządzeń. Centrala charakteryzuje się następującymi właściwościami:

- Modułowa konstrukcja do wszystkich zastosowań dzięki możliwości rozbudowy aż do 512 linii systemy serii SPC nadają się do szerokiej gamy zastosowań. Modułowa konstrukcja umożliwia użycie wspólnych klawiatur, urządzeń oraz modułów rozszerzenia, wchodzących w skład całej rodziny central SPC do rozbudowy systemu zgodnie z potrzebami. Ułatwia to etap planowania niezależnie od wielkości systemu oraz umożliwia jego rozbudowę wraz z rosnącymi wymaganiami klienta.
- Kontrolery serii SPC bazują na wydajnej i zaawansowanej architekturze najnowszego procesora ARM, spełniającej wymagania w zakresie wysokiej wydajności, możliwości komunikacyjnych oraz rozbudowanych funkcji zabezpieczeń.
- Wszystkie kontrolery obsługują „rzeczywisty” podział systemu na partycje, umożliwiając budowę systemu składającego się z wielu obszarów obsługiwanych przez wielu użytkowników. Systemy umożliwiają raportowanie zdarzeń systemowych i działań użytkowników do stacji monitorujących, jak też indywidualne powiadamianie określonych użytkowników o stanach systemu SMS-ami. Podwyższony poziom zabezpieczenia systemu uzyskiwany jest przez powiązanie dostępu użytkownika do generowanej strony internetowej z posiadanymi przez niego uprawnieniami w każdej z partycji.
- Kontrolery mogą łączyć się z SMA (stacjami monitorowania alarmów) za pomocą sieci PSTN, GSM oraz Ethernet. Jeśli wymagane są różne sposoby komunikacji, centrale można zaprogramować tak, by wykorzystywane kanały komunikacyjne posiadały wymagane priorytety. Ponadto do SMA lub na zaprogramowane numery telefonów komórkowych mogą być przesyłane przez sieć GSM komunikaty w formie SMS.
- Koncepcja budowy systemu gwarantuje stały poziom wydajności niezależnie od wielkości systemu. Koncepcja ta opiera się na magistrali lokalnej charakteryzującej się dużą szybkością i długością, stanowiącej idealne rozwiązanie dla dużych instalacji systemowych ze względu na odporność na awarie (konfiguracja pętli) oraz możliwość dołączania urządzeń do magistrali w odległości do 400 m.
- Większe centrale można konfigurować zdalnie przez dowolny kanał komunikacji (PSTN, GSM lub sieć Ethernet dla modelu SPC6000) za pomocą wbudowanej strony internetowej lub oprogramowania narzędziowego zainstalowanego w komputerze. Programowanie zdalne minimalizuje wysokie koszty związane z diagnostyką i wymaganym wsparciem instalatora i może przyczynić się do obniżenia całkowitego kosztu eksploatacji systemu przez użytkownika końcowego.
- Centralę można konfigurować także lokalnie przy użyciu klawiatury, oprogramowania PC lub kopiowania wstępnych ustawień z programatora (funkcja szybkiego programowania). Łatwe w obsłudze menu (oparte na koncepcji znanej z telefonów komórkowych) wraz z możliwością wyboru typu systemu sprawia, że centrale SPC są jednymi z najszybciej i najłatwiej programowanych za pomocą klawiatury.
- 32-znakowa klawiatura z wyświetlaczem zapewnia nowoczesny i funkcjonalny interfejs użytkownika dowolnej centrali. Klawiatura wyposażona jest w przyciski nawigacji działające w różnych kierunkach, 2 przyciski funkcyjne oraz zintegrowany interfejs czytnika kart. Odznacza się ponadto ergonomiczną budową i umożliwia obsługę we wszystkich warunkach oświetleniowych. Dostępne są dwie wersje klawiatury – jedna zawierająca czytnik kart, druga bez czytnika.
- Wszystkie centrale są zgodne z europejską normą EN 50131 stopień 2 i 3 (EN 50131-1:2006, TS 50131-3: 2003 oraz EN 50131-6:2008), a tym samym instalacje systemowe spełniają wymagania najnowszych norm.
- Centrale posiadają dwa wstępnie zdefiniowane typy instalacji, oba obsługujące wiele partycji oraz różne tryby pracy (ROZBROJENIE, UZBROJENIE, UZBROJENIE CZEŚCIOWE itd.): tryb rezydencyjny jest przeznaczony do instalacji domowych lub małych obiektów handlowych, składających się z niewielkiej liczby linii dozorowych. Tryb komercyjny oferuje bardziej zaawansowane funkcje oraz programowalne sposoby sygnalizacji alarmów i przeznaczony jest do instalacji komercyjnych z większą liczbą linii dozorowych.

- Rodzaje alarmów generowane przez systemy zależą od typu linii dozorowej, która wyzwoliła alarm (każdy typ linii uaktywni własny, unikalny sygnał wyjściowy – flagę wewnętrzną lub wskaźnik, który można następnie zapisać lub przypisać do wyjścia fizycznego w celu uaktywnienia określonego urządzenia).
 - Uaktywnienie **alarmu pełnego** zostanie zgłoszone do stacji monitorowania alarmów (SMA), jeśli ta została wcześniej skonfigurowana.
 - Uaktywnienie **alarmu lokalnego** nie spowoduje powiadomienia SMA, nawet jeśli stacja została skonfigurowana.
 - Uaktywnienie **alarmu cichego** nie wygeneruje wizualnego ani dźwiękowego sygnału alarmu. Alarm zostanie zgłoszony do SMA.
- Wszystkie klawiatury i moduły rozszerzenia w systemie są dołączone za pomocą magistrali lokalnej X-BUS charakteryzującej się wysoką szybkością i dużą dopuszczalną długością. Magistrala lokalna X-BUS może mieć postać standardowej konfiguracji gałęziowej lub postać pętli zamkniętej. Topologia pętli chroni system przed ewentualnymi awariami magistrali przez izolowanie uszkodzonego odcinka w pierścieniu, bez wpływu na pozostałą część systemu. Koncepcja magistrali lokalnej X-BUS umożliwia bezpieczną dystrybucję zasilania, ponieważ może być podzielona na odcinki niezależnie zasilające urządzenia.

Cechy techniczne systemu:

System sygnalizacji włamania i napadu:

- Programowane partycje: 32.
- Liczba linii na płycie głównej: 8.
- Max. liczba linii przewodowych: 512.
- Nadzorowanie wejść: NO, NC, pojedynczy EOL, podwójny EOL, potrójny EOL.
- Wartość rezystorów EOL: fabrycznie 4,7KΩ, możliwość wyboru innych wartości.
- Liczba wejść na płycie głównej: 6.
- Maks. liczba wyjść: 512.
- Maks. liczba użytkowników: 512.
- Pamięć zdarzeń: 10000 dla systemu włamaniowego / 10000 dla kontroli dostępu.
- Zegar czasu rzeczywistego: na płycie, zasilany z oddzielnej baterii.
- Język: możliwość wyboru z klawiatury, web serwera.
- Kalendarze: 64 schematy wł/wył przypisywane do użytkownika, partycji, wejść i wyjść.
- Przyczyna & skutek: program sterujący dla 64 wyjść bazujący na swobodnie programowanych stanach systemu (stan linii, wyjść systemowych i partycji, kodów użytkownika, przycisków klawiatury, kalendarzy) lub ich logicznych kombinacji.

Magistrala:

- Konfiguracja magistrali: X-BUS (2 gałęzie lub 1 pętla).
- Liczba urządzeń na magistrali: 128 (z klawiaturami i kontrolerami drzwi).
- Max. liczba klawiatur: 32.
- Max. liczba ekspanderów 8 we / 2 wy: 63.
- Max. liczba ekspanderów 8 wy: 63.
- Max. liczba zasilaczy z 8 we / 2 wy: 63.
- Max. liczba kontrolerów drzwi: 32.
- Max. liczba odbiorników czujek radiowych (zalecana): 32.

Komunikacja:

- Web serwer: HTTPS.
- Programator: tak.
- Lokalna i zdalna konfiguracja: tak.
- Aktualizacja oprogramowania: lokalna / zdalna centrali i ekspanderów
- X-10: obsługa kontrolera X-10 i poleceń X-10.

- Ethernet: na płycie.
- Interfejsy komunikacyjne: podłączany do płyty PSTN lub GSM (system obsługuje 2 moduły jednocześnie).
- Komunikacja zdarzeń: SMS-em GSM i PSTN.

Jednostka centralna centrali alarmowej CA:

Projekt systemu zabezpieczeń (centrala CA) wykorzystuje centralę obsługującą max. 512 linii oraz max. 512 wyjść i są dostępne w obudowach metalowych zgodnych z normą EN 50131 stopień 2 (akumulator maks. 7 Ah) lub stopień 3 akumulator maks. 17 Ah). Oba modele central zawierają zintegrowany zasilacz sieciowy, 8 wejść przewodowych, 6 wyjść, 2 interfejsy rozszerzenia X-BUS, generowaną stronę internetową oraz port Ethernet. Obsługują połączenia dial-up PPP lub GSM przy zastosowaniu dodatkowych modemów.

Podstawowe parametry techniczne:

- Klasa bezpieczeństwa EN50131-1: 2006 Klasa 2 / 3, poziom II - wewnętrzne, ogólne.
- Zgodność: DD243, Garda, UL.
- Maksymalna liczba linii dozorowych: 32 – 128 (maks.).
- Liczba linii dozorowych na płycie kontrolera: 8 - (parametryzacja domyślna: DEOL 2K2).
- Parametryzacja: bez EOL / SEOL / DEOL / MPIR / czujki inercyjne.
- Programowalne wyjścia: 6 – 128.
- Urządzenia magistrali X-BUS: maks. 32 (16 modułów rozszerzenia i 16 klawiatur).
- Obsługiwane rodzaje urządzeń magistrali X-BUS: klawiatura standardowa, moduły rozszerzeń 8 wejść / 2 wyjścia, moduły, rozszerzeń 8 wyjść, zasilacz systemowy.
- Klawiatury: maks. 16.
- Klawiatury z odbiornikami bezprzewodowymi: maks. 8.
- Partycje: maks. 16.
- Użytkownicy: maks. 256.
- Interfejsy fizyczne: RJ45, USB, łączówka śrubowa, moduły podłączane od gniazd na płycie.
- Zabezpieczenie antysabotażowe (Tamper): wbudowany przełącznik otwarcia obudowy + 2 dodatkowe wejścia zabezpieczenia antysabotażowego.
- Zasilacz SPC: zintegrowany z płytką kontrolera (2,5 A).
- Wyjścia na płycie kontrolera: 1 przekaźnik lampy błyskowej (o obciążeniu rezystancyjnym równym 1 A), 1 tranzystor wewnętrznego sygnalizatora dźwiękowego (o obciążeniu rezystancyjnym równym 400 mA), 1 tranzystor zewnętrznego sygnalizatora dźwiękowego (o obciążeniu rezystancyjnym równym 400 mA), 3 tranzystory konfigurowalne (o obciążeniu rezystancyjnym równym 400 mA).
- Złącza modułów telefonicznych: PSTN V.90 SMS, PPP, GSM.
- USB: połączenie z komputerem PC umożliwiające korzystanie z opcji programowania przy użyciu Web serwera i programu SPC Pro.
- PPP: pełna obsługa.
- Osadzony serwer sieciowy: http.
- Pamięć zewnętrzna do szybkiego programowania: pamięć zewnętrzną można podłączyć do specjalnie przeznaczonego portu w celu umożliwienia szybkiego pobierania plików konfiguracyjnych.
- X10: Obsługa kontrolera X10 oraz poleceń X10.
- Zegar wbudowany i dodatkowo zasilany bateryjnie zegar czasu rzeczywistego.
- RS232: 2 porty RJ45 obsługujące protokół X10 lub połączenia zewnętrzne.
- Rejestr zdarzeń: wspólny dla wszystkich partycji rejestr do 20 000 zdarzeń.
- Kopia zapasowa konfiguracji: wykonanie kopii bezpieczeństwa konfiguracji do pliku oraz/lub do pamięci EEPROM.
- Zasilanie sieciowe: 230 AC, +10 do -15%, 50 Hz.
- Bezpiecznik: 250mA T.
- Pobór prądu: 200mA (230VAC).

- Akumulator: szczelny, żelowy.
- Pojemność akumulatora: max. 17Ah / 12V.
- Ładowanie akumulatora: maks. 24h do 80% pojemności.
- Temperatura pracy: 5 – 40 °C.
- Wilgotność względna: maks. 90% (bez kondensacji).
- Kolor RAL: 9003.
- Klasa zabezpieczenia obudowy: IP30.
- Montaż: na ścianie.
- Materiał obudowy: stal, >2,2mm.
- Obudowa: metalowa z drzwiczkami.

Moduł dodatkowe współpracujące z centralą (wyposażenie dodatkowe centrali):

Moduł GSM z anteną– moduł może pracować w dowolnej sieci GSM przy zastosowaniu odpowiedniej karty SIM. Każda z central posiada odpowiednie gniazdo przeznaczone do podłączenia tego modułu. Jego wyposażenie stanowi antena zewnętrzna, dostosowana do obudowy. Umożliwia raportowanie zdarzeń do stacji monitorowania alarmów z wykorzystaniem ogólnie stosowanych formatów (SIA, Contact ID), a także zdalne połączenie z wykorzystaniem programu celu przeprowadzenia konfiguracji i diagnostyki systemu. Ponadto, wysyła SMS-y do użytkownika lub instalatora w formie ściśle zdefiniowanych tekstów, informujących o zdarzeniach zachodzących w systemie. Może również odbierać SMS-y sterujące pracą centrali. Moduł GSM może zapewniać połączenia kanałem komunikacyjnym podstawowym lub zapasowym dla IP lub PSTN.

Parametry techniczne:

- Protokół komunikacyjny: protokoły SIA, Contact ID, up/download, dostęp do webserwera, SMS.
- Interfejsy: gniazdo kontrolera 1 x 16, gniazdo anteny.
- LED stanu: 2.
- Typ połączenia: GSM (pasmo 900/1800MHz).
- Pobór prądu: min 50mA (12VDC), max 60mA (12VDC).
- Temperatura pracy: 5 – 40 °C.
- Wilgotność względna: maks. 90% (bez kondensacji).
- Montaż: podłączenie do płyty kontrolera.

Programator – Programator udostępnia prostą metodę transferu plików konfiguracyjnych z PC (USB) do centrali z wykorzystaniem programu i magazynowanie kopii konfiguracji do programatora bez korzystania z połączenia z PC. Pamięć programatora posiada pojemność 1MB, co umożliwia zmagazynowanie do 100 typowych plików konfiguracyjnych lub plików firmware'u służących do aktualizacji oprogramowania fabrycznego.

Elementy zewnętrzne systemu SSWiN:

Klawiatura LCD, 2x16 znaków:

Przewodowa klawiatura umożliwiająca obsługę systemu. Posiada 32 znakowy wyświetlacz podświetlany podobnie jak jej przyciski niebieskim światłem. Proste i intuicyjne menu systemu obsługiwane jest przez centralny przycisk nawigacyjny. Klawiatura posiada również przyciski funkcyjne i alfanumeryczne umożliwiające dokonywanie operacji kontekstowych a także wprowadzanie danych z klawiatury.

Zasilacz z ekspanderem 8 wejść / 2 wyjść:

Zasilacz jest podłączony do magistrali X-Bus jest monitorowanym źródłem dodatkowego zasilania 12V / 2.6A urządzeń wchodzących w skład systemu, obsługuje akumulator, a także posiada 8 wejść i 2 w pełni programowalne wyjścia przekaźnikowe. Funkcje realizowane przez wyjścia i wejścia ekspandera i znajdujące się na płycie centrali są identyczne. Każde z wejść może zostać indywidualnie zaprogramowane w sposób zgodny z wymaganiami

zasadami monitorowania ich stanów. System umożliwia wybór szerokiej gamy wartości rezystorów końca linii. Bezpotencjałowe wyjścia przekaźnikowe o wyprowadzeniach NO i NC zapewniają możliwość elastycznego sterowania urządzeniami dołączonymi do systemu. Zastosowana w module dioda LED informuje o stanie komunikacji z procesorem, a brzęczyk ułatwia identyfikację i lokalizację modułu. Moduł posiada ponadto rozbudowane funkcje diagnostyczne. Zasilacz i ekspander umieszczone w obudowie metalowej, zabezpieczonej przed sabotażem, z miejscem na akumulator o pojemności 17Ah i 3 dodatkowe ekspandery, spełniają wymagania normy EN50131 klasa 3.

Czujka PIR:

Inteligentna czujka skutecznie wykrywa intruza dzięki wyrafinowanej, cyfrowej obróbce sygnału MATCHTEC™ oraz powiązaniu sposobów detekcji, wykorzystujących pasywną podczerwień i mikrofałę. W obu torach sygnałowych zastosowano wielokryteriową analizę sygnału, która umożliwia skuteczne rozpoznanie i eliminację niepożądanych zakłóceń. Zastosowane rozwiązania konstrukcyjne czynią czujkę niewrażliwą nawet na silnie niekorzystne wpływy otoczenia takie jak przeciągi, zmiany temperatury, zakłócenia elektromagnetyczne, penetrację przez owady czy światło zewnętrzne.

Charakterystyczne parametry:

- Cyfrowa obróbka sygnału MATCHTEC,
- Promień charakterystyki szerokokątnej 12 m ze strefą obserwacji pod czujką lub szczelna charakterystyka kurtynowa 12 m,
- Odporność na zwierzęta do 20 kg,
- Doskonała filtracja światła białego dzięki zastosowaniu czarnego lustra typu Triplex,
- Możliwość wyboru czterech ustawień zależnie od warunków pracy.

Czujka magnetyczna:

Czujka magnetyczna składa się z dwóch elementów: czujnika magnetycznego (kontaktronu) i magnesu. Kontaktron umieszczony w pobliżu magnesu zamyka obwód elektryczny.

Czujka magnetyczna może być stosowana wszędzie tam, gdzie występuje potrzeba kontroli stanu drzwi, okien lub innych elementów ruchomych, np. w celu ochrony lub kontroli dostępu do określonych obiektów, pomieszczeń, urządzeń; w systemach automatyki itd.

System SSWiN jest odporny na wypadek prób uszkodzenia czy demontażu przez osoby niepowołane – jest on wyposażony w styki sabotażowe – jakkolwiek nieautoryzowana. Próba demontażu urządzeń czy przerywania ciągłości instalacji SSWiN spowoduje wszczęcie alarmu wraz z lokalizacją miejsca jego powstania.

Zmiany programowe systemu winny być dokonywane w uzgodnieniu z Użytkownikiem przez autoryzowaną obsługę serwisową.

System został zaprojektowany pod kątem podziału na strefy dozoru. Na życzenie Inwestora można zastosować inny podział na dowolne strefy dozoru. Podział taki należy zlecić firmie posiadającej odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne producenta oraz uprawnienia pracowników ochrony technicznej mienia oraz sprzęt serwisowy.

Do rozbierania i uzbrajania systemu zaprojektowano manipulatory z wyświetlaczem LCD.

Możliwość rozbiorzenia / uzbrojenia systemu uzależniona jest od przypisania kodów.

Centrala może przekazywać informacje o swoim stanie (uzbrojenie, rozbiorzenie, niski stan akumulatora, zanik napięcia sieciowego, sabotaż, alarm włamaniowy) poprzez np.: nadajnik GSM do agencji ochrony.

Uwaga: urządzenie pośredniczące w przekazaniu sygnałów do agencji ochrony dostarcza agencja, z którą zostanie podpisana umowa o świadczenie usług ochrony obiektu.

Opis instalacji systemu sygnalizacji włamania:

W pomieszczeniu technicznym na parterze zamontować centrale systemu sygnalizacji włamania CA. Centralę CA należy zamontować na wysokości $h=1,7\text{m}$ (dół obudowy).

Centrale alarmową należy połączyć z ekspanderami, klawiaturami i modułami radiowymi za pomocą kabla magistrali U/UTP, kat.5e, wewnętrzny, 4x2x24 AWG. Połączenie wszystkich elementów systemu należy wykonać jako pętle.

Na korytarzach i w pomieszczeniach zamontować czujki ruchu PIR. Czujki PIR montować na wysokości $h=2,0-2,5m$ (wysokość montażu dla czujki z lustrem kurtynowym $2,0-3,5m$). Czujki PIR, przyciski i czujki magnetyczne (połączyć podcentralami kablami typu YTDY $6 \times 0,5mm^2$). W pomieszczeniach należy w czujkach ustawić obszar pokrycia jako lustro szerokokątne, a na korytarzach i w sali gimnastycznej jako lustro kurtynowe. Połączenia wykonać typu 2EOL. Przy wejściach głównych i w miejscach zaznaczonych na rysunku zamontować na wysokości $h=1,4m$ (dół obudowy) manipulatory. Na zewnątrz na budynku na wysokości $h=3,0m$ zamontować sygnalizator optyczno-akustyczny. Sygnalizator połączyć z zasilaczem (wyjście nadzorowane) kablem typu YTDY $6 \times 0,5mm^2$. Sygnalizatory wewnętrzne montować na wysokości $2,5m$. Zasilacze systemu na wysokości $h=2,5m$. W ciągach komunikacyjnych kable układać w korytkach kablowych instalacji teletechnicznych. W pomieszczeniach kable układać w rurach elektroinstalacyjnych RL28 podtynkowo. Przepusty kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić pianą ogniochronną CP620.

Czas działania systemu:

Czas pracy SSWiN na zasilaniu awaryjnym – 24 godzin.

Czas pracy SSWiN na zasilaniu awaryjnym w czasie alarmu – 0,4 godziny (15 minut).

Uwagi końcowe:

- montaż, uruchomienie oraz stały serwis (nadzór) nad systemami sygnalizacji włamania należy zlecić jednostce (firmie) posiadającej odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.
- przed rozpoczęciem instalacji oraz uruchomieniem systemu należy zapoznać się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta wraz z urządzeniami. Podczas montażu i programowania urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta,
- wszystkie roboty objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami na roboty teletechniczne,
- przy pracach wykonawczych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP,
- przed rozpoczęciem instalacji oraz uruchomieniem systemu należy zapoznać się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta wraz z urządzeniami. Podczas montażu i programowania urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta,
- do wykonania instalacji wg niniejszego opracowania należy użyć materiałów wymienionych w zestawieniu poniżej lub równoważnych o nie gorszych parametrach technicznych,
- wszystkie zmiany wprowadzone na budowie w trakcie realizacji należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.
- po wykonaniu instalacji należy opracować dokumentację powykonawczą.

7 KONTROLA DOSTĘPU (KD)

Centrala kontroli dostępu:

Centrala CPR32-SE urządzeniem wykorzystywanym w systemie kontroli dostępu RACS, która poszerza jego funkcjonalność o dodatkowe funkcje takie jak: rejestrację zdarzeń, definiowanie czasowych praw dostępu, a także możliwość realizacji funkcji globalnych takich jak strefy APB i strefy alarmowe.

Głównymi zadaniami centrali CPR jest zarządzanie i koordynacja pracy niezależnych urządzeń wchodzących w skład systemu kontroli dostępu typu RACS.

Główne funkcje centrali:

- sterowanie harmonogramami czasowymi,
- zbieranie i magazynowanie zdarzeń które wystąpiły w systemie
- synchronizacja zegarów urządzeń funkcjonujących w systemie.

Charakterystyka centrali:

- Możliwość podłączenia do 32 kontrolerów serii PR w ramach jednej podsieci (podsystemu).
- Zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym.
- Nieulotny bufor 250.000 zdarzeń.
- Programowalne linie wejściowe i wyjściowe.
- Dwa wyjścia przekaźnikowe 1.5A/30V.
- Dwa wyjścia tranzystorowe 1A/15V.
- Cztery wejścia NO/NC.
- Interfejs komunikacyjny RS485 (dowolna topologia).
- Sygnalizacja stanów alarmowych.
- Możliwość aktualizacji oprogramowania firmowego (fleszowanie).

W celu komunikacji centrali kontroli dostępu z siecią zastosowano moduł komunikacyjny UT-4 (interfejs RS232/RS485/RS422-Ethernet). Interfejs komunikacyjny UT-4 umożliwia komunikację z urządzeniami wyposażonymi w port szeregowy za pośrednictwem sieci komputerowej typu LAN lub WAN. Od strony portu szeregowego UT 4 może być skonfigurowany do standardu RS232, RS422 lub RS485, od strony sieci komputerowej posiada gniazdo 100/10 BaseT Ethernet. Układ UT-4 jest identyfikowany w sieci komputerowej za pośrednictwem numeru IP.

Terminal drzwiowy:

Terminal drzwiowy PR411DR to kontroler dostępu przeznaczony dla jednego przejścia. Kontroler obsługuje dwa czytniki interfejsem Wiegand 26-66 bit oraz posiada wbudowany zasilacz buforowy 1.5A i może być wykorzystany zarówno w instalacjach autonomicznych jak i sieciowych nieprzekraczających 1000 użytkowników. Pracując w trybie autonomicznym kontroler nie oferuje harmonogramów czasowych oraz rejestracji zdarzeń, jednakże po uzupełnieniu systemu o centralę CPR32-SE obie wymienione wcześniej funkcje stają się dostępne.

Charakterystyka terminala:

- Wbudowany czytnik zbliżeniowy EM 125 kHz.
- Możliwość dołączenia dodatkowego czytnika zewnętrznego (obustronna kontrola przejścia).
- Możliwość dołączenia dwóch czytników pracujących w formacie Wiegand.
- Wbudowany zasilacz buforowy 1.5A.
- Tryby drzwi (Normalny, Zablokowane, Odblokowane i Warunkowo Odblokowane).
- Komunikacja przez RS485.
- Dowolna topologia magistrali komunikacyjnej.
- 1000 użytkowników w systemie.
- Obsługa dodatkowych użytkowników typu „gość” definiowanych indywidualnie na każdym kontrolerze.
- Ochrona antysabotażowa (tamper).
- Możliwość podziału systemu na podsystemy.

Funkcje dodatkowe dostępne tylko w systemach wyposażonych w centralę CPR32-SE:

- 99 harmonogramów czasowych.
- 250 grup dostępu.
- 250.000 zdarzeń w buforze.
- Lokalny anti-passback.
- Globalny anti-passback.
- Globalne sterowanie stanem uzbrojenia z podziałem na strefy alarmowe.

Czytnik zbliżeniowy na karty EM 125kHz:

Czytnik zbliżeniowy EM 125 kHz wykorzystywany jest jako terminal zbliżeniowy i podłączany jest do nadrzędnego terminala drzwiowego.

Charakterystyka czytnika:

- Karty EM 125 kHz.

- Konfigurowalny format transmisji danych wyjściowych.
- Formaty wyjściowe: Wiegand 26..66 bit, Magstripe (Clock &Data), RACS i inne.
- Różne warianty transmisji kodów PIN oraz kodów klawiatury.
- Osobne wejścia do kontroli wskaźnika LED oraz głośnika.
- Ochrona antysabotażowa (tamper).

Karta zbliżeniowa EMC-1:

Karta zbliżeniowa EM 125 kHz jest cienka i wykonana z PVC, posiada wydrukowanym numerem, rozmiar ISO oraz ma możliwość nadruku zdjęcia i tekstu przy użyciu dedykowanych drukarek PVC.

Charakterystyka:

- pamięć Rom 64 bity, programowana fabrycznie,
- modulacja amplitudowa ASK kodowana MANCHESTER,
- częstotliwość pracy 125 kHz,
- szybkość transmisji 2kBaud,
- kompatybilna z EM4100/4102.

Zamek elektryczny typu EL560:

- Zamek elektryczny przeznaczony do jednostronnej kontroli dostępu. Klamka zewnętrzna sterowana jest elektrycznie natomiast klamka wewnętrzna otwiera zawsze. Zamek można w każdej chwili odblokować za pomocą klucza.

Funkcje monitoringu: pozycja rygla, pozycja spustu, użycie klamki, użycie klucza.

Charakterystyka zamka:

- Styki mikroprzełączników.
- Wysunięcie rygli: 20mm rygiel prostokątny, 10mm zatrask.
- Monitoring: pozycja rygla, pozycja spustu, użycie klamki, użycie klucza.
- Backset: 30, 35, 40, 45 mm.
- Szerokość blachy czołowej: 24 lub 28 mm.
- Trzpień klamki: 9 i 8 mm.
- Tryb pracy: NC/NO.
- Kierunek otwierania: lewy/prawy.

Konfiguracja systemu kontroli dostępu:

System kontroli dostępu jest konfigurowany przy pomocy centrali nadzorującej CPR32-SE, która nadzoruje wszystkie terminale drzwiowe.

Kontrolą dostępu obejmuje:

- Wjazd na posesję (brama – wjazd i wyjazd).
- Wejście do archiwum.
- Wejścia do budynku na parterze (wejście główne i boczne).

Opis montażu systemu kontroli dostępu w budynku:

W pomieszczeniu serwerowni 0.06 należy zamontować centralę systemu (CEN) na wysokości 1,6m. Nad drzwiami w miejscach zaznaczonych na rysunkach w przestrzeni między sufitowej (w przypadku braku sufitu podwieszanego terminale należy montować na wysokości h=2,5m) należy zamontować terminal drzwiowy. Wszystkie manipulatory należy zamontować na wysokości 1,4m.

Kontroler połączyć z terminalami kablem YTKSY 1x2x0,8mm² zgodnie z schematem blokowym.

Terminale drzwiowe połączyć z urządzeniami sterującymi zgodnie z schematem blokowym poszczególnych typów przejść.

Brama wjazdowa:

W celu zabezpieczenia wjazdu na teren garażu projektuje się bramę wjazdową. Brama będzie współpracowała z kontrolą dostępu.

Czytnik kart należy zamocować do aluminiowej kolumny o wysokości 1 m umiejscowionej bezpośrednio przy bramie (wjazd i wyjazd).

Podłączenia manipulatorów przy bramie oraz sterowanie pracą szlabanu należy wykonać kablami XzKSLXw 4x2,5mm² (połączenie manipulatora) oraz XzKSLXw 2x1,5 (połączenie automatyki szlabanu). Kable na zewnątrz układać w rurze DVK 50.

Programowanie kart i drukarka kart:

Programowanie kart kontroli dostępu odbywa się za pomocą dedykowanego zestawu CPK-1. W skład zestawu wchodzi: czytnik PRT66EM, 10 niezaprogramowanych kart zbliżeniowych, interfejs komunikacyjny RUD-1. Oprogramowanie RARC dedykowane do programowania kart jest ogólnodostępne.

Nadruk na kartach odbywa się za pomocą drukarki kolorowej dwustronnej do kart PCV Zebra P120i.

Opis montażu systemu videodomofonu:

Przy bramie od strony wjazdowej projektuje się pierwszy videodomofon (1783/1 panel MIKRA KOLOR). Videodomofon należy umieścić w obudowie przeciw deszczowej i zamocować do aluminiowej kolumny o wysokości 1 m umiejscowionej bezpośrednio przy kolumnie z czytnikiem kart.

Drugi videodomofon projektuje się w pomieszczeniu wiatrołapu (0.01) w celu możliwości otwarcia drzwi interesantom. Videodomofon umieścić na wysokości 1,4m. Trzeci videodomofon projektuje się przy wejściu bocznym.

W pomieszczeniu 0.02 przywieszono montaż dwóch videomonitorów (1716/1 Videomonitor AIKO).

Pierwszy video monitor ma możliwość przyciskiem wymuszenie podnoszenia bramy., a drugi drzwi wejściowych. Funkcja wymuszania podnoszenia lub otwarcia realizowana jest poprzez połączenie videodomofonu z terminalem drzwiowym.

Połączenie videodomofonu na zewnątrz z terminalem drzwiowym wykonać kablem XzKSLXw 2x1,5 (sygnał podnoszenia szlabanu), a połączenie video domofonu wewnątrz z terminalem kablem YTDY 2x0,5mm²

Uwagi końcowe:

- montaż, uruchomienie oraz stały serwis (nadzór) nad systemami kontroli dostępu należy zlecić jednostce (firmie) posiadającej odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.
- przed rozpoczęciem instalacji oraz uruchomieniem systemu należy zapoznać się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta wraz z urządzeniami. Podczas montażu i programowania urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta,
- wszystkie roboty objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i warunkami na roboty teletechniczne,
- przy pracach wykonawczych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP,
- przed rozpoczęciem instalacji oraz uruchomieniem systemu należy zapoznać się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta wraz z urządzeniami. Podczas montażu i programowania urządzeń należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta,
- do wykonania instalacji wg niniejszego opracowania należy użyć materiałów wymienionych w zestawieniu poniżej lub równoważnych o nie gorszych parametrach technicznych,
- wszystkie zmiany wprowadzone na budowie w trakcie realizacji należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem.
- po wykonaniu instalacji należy opracować dokumentację powykonawczą.