

Opis techniczny – branża niskoprądowa

1.1 Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczne
- obowiązujące przepisy i normy

1.2 Instalacja SSP

1.2.1 Zakres opracowania

Niniejsza dokumentacja obejmuje projekt instalacji systemu sygnalizacji pożaru w budynku Saunarium w Ząbkowicach Śląskich. Projektowany system sygnalizacji pożaru obejmować będzie wszystkie pomieszczenia za wyjątkiem :

- Pomieszczenia 1.4, 1.6, 1.7, 1.8 sygnalizacja tylko w przestrzeniach międzysufitowych
- Pomieszczenia 1.11, 1.12, 1.13, 1.14 – brak sygnalizacji pożaru

1.2.2 Centrala alarmowa

Do wykrywania pożaru zaprojektowano centralę sygnalizacji pożarowej np. typu POLON6000 lub równoważną, umieszczoną w pomieszczeniu portierni nr: 1.2. Centrala koordynuje pracę wszystkich urządzeń w systemie oraz podejmuje decyzje o zainicjowaniu alarmu pożarowego, wysterowaniu urządzeń sygnalizacyjnych i przeciwpożarowych oraz o przekazaniu informacji do centrum monitorowania lub systemu nadzoru. Centrala ma być dostosowana do pracy sieciowej. Centrala jest urządzeniem modułowym, w którym można wyposażenie ograniczyć do niezbędnych elementów. Centrala składa się z modułów sterujących oraz modułów funkcjonalnych. Całość montuje się w obudowach o standardowych wymiarach które można ze sobą łączyć mechanicznie. W przypadku alarmu komunikaty pojawiają się na wyświetlaczu centrali pozwalając obsłudze na szybką i precyzyjną lokalizację źródła pożaru.

Zasilanie centrali pożarowej

Zasilanie centrali wykonać przewodem HDGs 3x2,5mm² PH90, sprzed wyłącznika głównego prądu. W przypadku braku zasilania podstawowego centrala będzie posiadała własne podtrzymanie w postaci baterii akumulatorów zasilania rezerwowego, które będą umożliwiły pracę centrali przez co najmniej 72h oraz jeszcze co najmniej 30 min alarmowania po tym czasie.

$$Q_{min} = k \times [(D_1 \times I_1 \times t_1) + (D_2 \times I_2 \times t_2)]$$

$$Q_{min} = 54,85Ah$$

Należy zastosować baterię akumulatorów o pojemności co najmniej 56Ah(2x28Ah) w obudowie.

Należy zastosować zasilacz 150 W – 5A/24V.

Elementy liniowe

Elementami liniowymi w liniach dozorowych są czujniki, stanowiące nową generację niskoprofilowanych czujek pożarowych przeznaczonych do wykrywania zjawisk towarzyszącym pożarom tj. dymu i temperatury. Czujniki te montuje się w gniazdach typu G40.

- Adresowalna, wielostanowa czujka dymu wyposażona w wewnętrzny izolator zwarc. Stan alarmowania sygnalizuje czerwonymi rozbłyskami diody świecącej. Stan alarmu technicznego uszkodzenia -żółtymi rozbłyskami.
- Ręczny adresowalny ostrzegasz pożarowy
- Sygnalizator optyczno-akustyczny
- Moduły kontrolno-sterujące

Ręczny sygnalizator pożaru instalować na wysokości 1,5 od posadzki.

Linie dozorowe

Linie dozorowe YNTKSYekw 1x2x0,8 układane będą w ciągach komunikacyjnych w suficie podwieszanym w korytkach kablowych lub w tynku w rurkach instalacyjnych.

W czasie nieobecności obsługi w pomieszczeniach sygnał alarmu może być przekazywany przez modem, a następnie linią telefoniczną do jednostki monitorującej lub straży pożarnej.

W pomieszczeniach mokrych czujki montować tylko w przestrzeni międzysufitowej

1.2.3 Scenariusz pożarowy

Scenariusz pożarowy:

Poniższy scenariusz ma na celu:

- bezpieczną ewakuację ze strefy objętej pożarem,
- zabezpieczenie dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem,
- ograniczenie ryzyka wystąpienia paniki wśród ludzi znajdujących się w pozostałych strefach pożarowych,
- umożliwienie prowadzenia akcji gaśniczej w obiekcie.

Dla rozpatrywanego obiektu, przyjęto następujące procedury:

- Zainicjowanie alarmu pożarowego I stopnia w danej strefie na skutek wykrycia dymu przez SAP,
- Potwierdzenie przyjęcia alarmu przez ochronę obiektu w czasie $T_1=1\text{min}$,
- Sprawdzenie miejsca z którego pochodził alarm,
- Przystąpienie do akcji gaśniczej lub w przypadku nie potwierdzenia zagrożenia skasowanie alarmu I stopnia,
- Nie przyjęcie lub nie skasowanie alarmu I stopnia w określonym czasie jak również każdorazowe uruchomienie przycisku ROP powoduje przejście do alarmu II stopnia czas trwania alarmu 2 stopnia $T_2=2\text{min}$,
- Alarm II stopnia powoduje uruchomienie całej procedury alarmowej w strefie w której wystąpił alarm pożarowy, w tym:
 - zatrzymanie pracy central wentylacji bytowej
 - wysterowanie zamknięcia klap pożarowych pomiędzy oddzielnymi strefami pożarowymi
 - zadziałanie głównego wyłącznika prądu – w trybie ręcznym
 - zwolnienie wszystkich przejść objętych kontrolą dostępu
 - uruchomienie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego
 - ewakuacja ludzi ze strefy objętej pożarem

Przywrócenie sterowanych systemów do pozycji oczekiwania następuje wyłącznie po skasowaniu alarmu pożarowego II stopnia w sytuacji usunięcia przyczyny alarmu. Skasowanie alarmu II stopnia oznacza przywrócenie SAP do sytuacji sprzed wystąpienia alarmu. Alarm jest kasowany z pozycji SAP a informacja jest przekazywana do współpracujących systemów sterowania, które przywracane są do pozycji oczekiwania.

Alarmy z centrali sygnalizacji pożarowej przekazywane będą bezpośrednio do służb ochrony obiektu.

1.3 Instalacja przyzywowa

Toalety osób niepełnosprawnych oraz sauny wyposażono w system przyzywowy. W toaletach osób niepełnosprawnych należy zamontować przyciski pociągowe, natomiast na zewnątrz przycisk kasowania oraz lampki sygnalizacyjne. W saunach należy zamontować przyciski, natomiast na zewnątrz przycisk kasowania oraz lampki sygnalizacyjne. Centralę systemu zlokalizować w recepcji. Będzie ona obrazować stan wezwań w poszczególnych pomieszczeniach objętych nadzorem. Lokalizacje urządzeń przedstawiono na rys. Instalacje wykonać zgodnie ze schematem

Okablowanie systemu należy wykonać przewodami YTKSY 4x2x0,8 (pomiędzy centralą a puszkami łączeniowymi) oraz YTKSY 2x2x0,5 (od puszek do przycisków alarmowych, sygnalizatorów oraz przycisków kasowania)

L.p.	Urządzenia systemu przyzywowego	Typ	j.m.	ilość
1	Centrala przyzywowa (moduł FIM1300+FIM1200+FEH1002+Buczek FIM1100)		szt.	1
2	Zasilacz 24VDC 2,5A		szt.	1
3	Przycisk ze sznurkiem	FAP3002	szt.	2
4	Przycisk	FAP2001	szt.	4
5	Przycisk Kasowania	FEH1002	szt.	6
6	Sygnalizator	FIM1200	szt.	6

1.4 Instalacja CCTV

Projektuje się instalację telewizji przemysłowej w oparciu o rejestrator sieciowy, który obsługuje do 32 kamer IP z prędkością do 25 kl./s dla każdej kamery oraz przewiduje wsparcie strumieni wizyjnych H.264. Pozwalają tym samym na uzyskanie wysokiej jakości obrazu przy niewielkiej zajętości danych oraz niewielkie obciążenie sieci (mały strumień danych) podczas transmisji obrazu. Zdolność do pracy dwustrumieniowej oznacza współdziałanie z dwoma niezależnymi strumieniami obrazu dla każdej kamery na potrzeby rejestracji (wysoka jakość) oraz transmisji sieciowej (wysoka kompresja). Obraz w rozdzielczościach do 5 Mpx zapewnia niezwykle wysoką jakość wizualizacji. Rejestrator działa w oparciu o dedykowany system tzw. wbudowanego Linuksa (Embedded Linux). Obsługa realizowana jest poprzez wygodne i intuicyjne, graficzne menu ekranowe w języku polskim. Kontrola nad rejestratorem sprawowana może być na wiele sposobów, zarówno lokalnie, jak i zdalnie. Sterowanie lokalne odbywa się za pomocą myszy USB lub pilota IR. Obsługę zdalną poprzez sieć z wykorzystaniem komputera umożliwia przeglądarka internetowa lub oprogramowanie klienckie. Zapis obrazu realizowany jest na wewnętrznych dyskach twardych S-ATA. Dzięki obsłudze dużych pojemności dyskowych - do 16 TB, można uzyskać bardzo długie okresy rejestracji.

Podstawowe właściwości:

- Obsługa do 32 kamer IP
- Automatyczne wyszukiwanie kamer
- Rejestracja RealTime 25 kl./s na kanał
- Wsparcie strumieni H.264
- Współpraca z kamerami IP do 5 Mpx
- Obsługa dwustrumieniowości kamer IP
- Dwukierunkowa transmisja dźwięku
- Dyski twarde 4x S-ATA
- eS-ATA, 16x PoE (af/at) Ethernet
- Dyski/macierze sieciowe NAS/SAN
- Synchronizacja NTP
- Powiadamianie e-mail
- Współpraca z DynDNS

Podstawowe parametry rejestratora:

Procesor	Wbudowany
System operacyjny	Linux
Wideo	
Obsługa kamer IP	32x
Wyjście	2x HDMI, 1x VGA - jednoczesna praca na dwóch niezależnych monitorach (HDMI/VGA) 1x BNC (1.0 Vp-p, 75 Ω)
Audio	
Kompresja	G.711a / G.711u / PCM
Dwukierunkowy tor	Tak

Wejście	1x RCA (2.0 Vp-p, 1KΩ), 16x z kamer IP
Wyjście	1x RCA (liniowe, 1KΩ)
Wyświetlanie	
Rozdzielczość ekranu	CVBS: 704×576 (PAL), 704×480 (NTSC) VGA: 1920×1080p/60Hz, 1280×1024/60Hz, 1280×720/60Hz, 1024×768/60Hz HDMI1: 4K (3840×2160)/60Hz, 4K (3840×2160)/30Hz, 1920×1080p/60Hz, 1600×1200/60Hz, 1280×1024/60Hz, 1280×720/60Hz, 1024×768/60Hz HDMI2: 1920×1080p/60Hz, 1280×1024/60Hz, 1280×720/60Hz, 1024×768/60Hz
Dekodowanie	12-ch @ 1080p (30kl/s)
Nagrywanie	
Kompresja	H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 / MPEG4
Rozdzielczość nagrywania	12Mpx / 8Mpx / 6Mpx / 5Mpx / 4Mpx / 3Mpx / 1080p / UXGA / 720p / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF
Maksymalny strumień danych wejściowych	256Mbps
Maksymalny strumień danych wyjściowych	200Mbps
Tryby nagrań	Ręczne, ciągłe, alarm, ruch, ruch lub alarm, ruch i alarm, VCA
Detekcja i alarm	
Monitorowanie zdarzeń	Alarm utraty wideo, wykrycia ruchu, VCA, manipulacji wideo, przepełnienia dysku twardego, błędu dysku twardego, rozłączenia sieci, konfliktu IP, nieautoryzowanego logowania, nietypowego nagrania
Uruchamianie akcji alarmowych	Sygnalizacja dźwiękowa, pełny ekran, wysłanie komunikatu e-mail, powiadomienie centrum monitorowania
Inteligentne funkcje (VCA)	Przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, zniknięcie/pozostawienie przedmiotów, detekcja twarzy (pierwszy kanał), detekcja audio, liczenie osób
Filtrowanie fałszywych alarmów oparte na algorytmach deep learning (AcuSense)	Filtrowanie alarmów na 4 kanałach (przekroczenie linii, detekcja intruza) dla kamer do 4Mpx
Strefy prywatności	Definiowalne 4 strefy na każdym kanale
Wejścia alarmowe	16x lokalnie, 16x z kamer IP
Wyjścia alarmowe	4x lokalnie, 16x z kamer IP
Archiwizacja i odtwarzanie	
Tryb szukania	Po dacie, kanale, typie nagrywania, wydarzeniu (wejście alarmowe/wykrycie ruchu/VCA), czasie, numeru kamery
Archiwizacja	USB / wewnętrzny lub zewnętrzny dysk HDD / ściąganie przez sieć / NAS (NFS), SAN (iSCSI) / funkcja ANR
Tryb zapisu	Ręczny, ciągły, detekcji ruchu, stop
HDD	4x SATA (max. 32TB - 8TB/HDD)
Diagnostyka dysku	Tak, S.M.A.R.T.
Sieć	
Ethernet	2x RJ45 10/100/1000Mbps
Obsługiwane protokoły	TCP/IP, DHCP, Hik-Connect, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS
Max. liczba zdalnych połączeń	128

Podgląd zdalny	Przeglądarki: Internet Explorer, Google Chrome, Firefox, Safari Urządzenia mobilne z: iOS, Android, Windows Mobile
Zdalna obsługa	Hik-Connect, iVMS 4500, iVMS 4200, przeglądarki internetowe
Dodatkowe porty	
USB	Panel przedni: 2x (2.0) Panel tylni: 1x (3.0)
eSata	1x port
RS485	1x port (sterowanie kamerami PTZ)
RS232	1x port (komunikacja z komputerem PC lub z pulpitem sterującym)
Pozostałe	
Zasilanie	AC 100 ~ 240V
Moc	≤80W
Pobór prądu	≤30W (bez HDD)
Wilgotność	10% ~ 90% (bez kondensacji)
Temperatura pracy	-10°C ~ +55°C
Waga	≤5kg (bez HDD)
Wymiary (szer./dł./wys.)	445×400×71mm (17,5"×15,7"×2.8") - 1,5U

Dysk :

Projektuje się dysk twardy do rejestratora o pojemności co najmniej 12TB, co umożliwi archiwizację danych ponad 14 dni.

Kamery:

Na elewacji budynku zaprojektowano kamery w technologii IP, dzień-noć, z obiektywem ze zmienną ogniskową zasilane w technologii PoE stałe. Kamery będą wyposażone w obudowy hermetyczne z wentylacją oraz grzałką, mocowane do elewacji na dedykowane uchwyty.

Do kamer prowadzić przewód skrętkowy U/UTP kat.6 z szafy dystrybucyjnej zlokalizowanej w pom. serwerowni (pom.0.1.6). Szafa jest wspólna dla systemu CCTV i nagłośnienia. W ciągach komunikacyjnych i poszczególnych pomieszczeniach zaprojektowano kamery IP dzień-noć w obudowach kopułkowych wandaloodpornych, z obiektywami ze zmienną ogniskową zasilane w technologii IP i platformę cyfrową (aplikacja nadzorcza) do administrowania systemem. Serwer zainstalowany będzie w szafie dystrybucyjnej. Punkt podglądu zaprojektowano w recepcji. Punkt składa się ze stacji roboczej PC i zestawu monitorów LCD

Podstawowe parametry kamer:

- Kamery zewnętrzne:

Typ produktu	Kamera IP tubowa 4Mpix
Przetwornik obrazu	1/3" CMOS 4Mpix
Rozdzielczość (px)	4Mpix (2688 × 1520)
Czułość cz-b	0 Lux (wbudowany oświetlacz IR)
Montaż obiektywu	Wbudowany
Obiektyw w komplecie	2,8..12 mm (F1.4)
Regulacja ostrości	Ręczna
Oświetlacz IR	Tak (zasięg do 30m)
AGC	Tak
Prędkość elektronicznej migawki ELC	1/3..1/10000 s
Funkcja Sens-Up	Tak

WDR - Szeroki zakres dynamiki	Nie (dostępny cyfrowy WDR)
Redukcja szumów	Tak (międzyklatkowa - 3D)
Kompresja wizji	H.264/MJPEG/H.264+ (H.264 Main Profile)
Maksymalna rozdzielczość obrazu	2560x1920 pikseli
Maksymalna liczba transmitowanych obrazów	20 kl./s
Inne obsługiwane rozdzielczości	2048x1536, 1920x1080, 1280x720 pikseli (25/30kl./s)
Liczba jednoczesnych strumieni IP	6 (dwa profile video: strumień główny i pomocniczy - maks. 640x480 25/30kl./s)
Detekcja sabotażu obrazu	Tak
Detekcja ruchu	Tak
Analiza video	Tak (przekroczenie linii, naruszenie obszaru - wałowanie się przez określony czas)
Tor audio	Nie
Obsługiwane protokoły sieciowe	TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP (darmowy serwis DDNS)
Interfejs Ethernet	10/100 Mbps
Interfejs bezprzewodowy	Nie
Rejestracja na kartę pamięci	Tak (uSD/SDHC/SDXC)
Stopień ochrony obudowy	IP66
Zakres regulacji położenia kamery	360/90/360 ° (pan/tilt/obrot)
Inne	Zgodność z ONVIF i PSIA , maski prywatności (4 szt.)
Zasilanie DC	12 V
Zasilanie PoE	Tak (802.3af)
Pobór mocy	5,5 W
Waga	1,2 kg
Wymiary	Ø105x259 mm (z uchwytem i daszkiem)
Temperatura pracy	-30..60 °C

- Kamery wewnętrzne:

Typ produktu	Kamera IP kopułowa 4Mpix
Przetwornik obrazu	1/3" CMOS 4Mpix
Rozdzielczość (px)	4Mpix (2688 × 1520)
Kompresja wideo	H.264 / MJPEG / H.264+
Ilość strumieni wideo	2
Ilość Klatek	20 kl./s dla 4Mpx
Funkcja Dzień / Noc	Mechaniczny filtr podczerwieni
Obiektyw	f=2.8~12mm/F1.4
Czułość (Lux)	0,7 Lux (kolor)

Funkcje kamery	trueWDR, BLC, 3D DNR, ANR, IP66
Promiennik podczerwieni	IR zasięg do 20m
Złącza kamery	uSDXC
Kompatybilność	ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
Zasilanie	12 VDC / PoE
Pobór mocy (W)	5,5
Temperatura pracy (°C)	-30...60
Wymiar (śr. x wys.) (mm)	140x99.9
Obsługa zdarzeń	Detekcja ruchu, sabotaż alarm, wykrywania włamań, wykrywania przekraczania linii
Obsługiwane protokoły	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour

1.5 Instalacja LAN

Projektuje się instalację LAN. Instalację wykonać przewodem FTP kat 6 4x2x0,5, prowadzonym w rurkach osłonowych pod tynkowo. Szafę LAN należy zlokalizować zgodnie z rysunkiem IN-01.

Szafa LAN

Projektuje się wspólną szafę dla wszystkich instalacji niskoprądowych. Szafa 26U należy wyposażać w przełącznice światłowodową, patch panele oraz urządzenia aktywne zgodnie z rysunkiem IN-03

Gniazda LAN

Projektuje się dwa podwójne gniazda LAN kat 6 zlokalizowane zgodnie z rysunkiem IN-01. Gniazda LAN powinny być w kolorze czarnym

Przylącze telefoniczne

W szafie LAN należy zainstalować centralę telefoniczną IPM-032.2UA. Centralę wyposażać w linię miejskie oraz licencje VoIP.

Przylącze zewnętrzne poza zakresem opracowania.

1.6 BMS

Projektuje się system automatyki budynkowej i zarządzania BMS. Opracowanie zostało wykonane o dokumentację branżową oraz aktualne rozwiązania techniczne.

Zakres projektu

Zakres projektu obejmuje:

- Monitoring centrali wentylacyjnej
- Monitoring węzła ciepła
- Sterowanie oraz monitoring obwodów oświetlenia

Monitorowanie central wentylacyjnych

Centrala wentylacyjna posiada swój własny system pozwalający na monitorowanie ich pracy, alarmów oraz stanów awarii. Sterownik centrali należy podłączyć do magistrali prowadzonej przewodem J-Y(St)4x2x0,8. Wykonawca automatyki wentylacji wystawi wymagane parametry na rejestrze Modbus .

Zakres : monitorowania centrali wentylacyjnej :

1. praca wentylatorów,
2. awaria niekrytyczna,
3. awaria krytyczna

Monitorowanie węzła cieplnego CO

Dane z pracy węzła cieplnego będą przekazywane do systemu BMS sygnałami przekaźnikowymi i poprzez sterowniki programowalne po protokole LonWorks. Sterowniki należy podłączyć do magistrali prowadzonej przewodem J-Y(St)4x2x0,8.

Zakres monitorowanie:

1. praca
2. awaria

Monitorowanie agregatów wody lodowej

Monitorowanie pracy agregatu możliwe będzie przez połączenie sterownika agregatu do systemu BMS, wykorzystując możliwość przekazywania danych ze sterowników agregatów protokołem LonWorks lub Modbus. Odczyt w zakresie praca -awaria.

Sterowanie oświetleniem

Tablicę sterowania oświetleniem zaprojektowano w oparciu o sterownik programowalny RS 485+Eth. z kartami wejść i wyjść. Oświetlenie będzie załączane za pomocą przycisków na tablicy sterowania oświetleniem, oraz w poszczególnych pomieszczeniach za pomocą łączników bistabilnych oraz czujek obecności. Sterownik ma być przystosowany do współpracy z BMS.

Opis systemu

System BMS projektuje się w celu zapewnienia automatycznego sterowania i/lub monitorowania instalacji mechanicznych, elektrycznych i teletechnicznych. System ma zapewnić optymalizację zużycia energii oraz kosztów eksploatacji poszczególnych instalacji.

W projektowanym systemie BMS należy stosować, otwarte standardy komunikacyjne: BACnet, LonWorks oraz Modbus, wykorzystywane na poziomie obiektowym oraz sieć TCP/IP na poziomie zarządzania.

Podstawowe elementy systemu automatyki i BMS:

- serwer BMS z zainstalowanym systemem operacyjnym i licencjami oprogramowania BMS dla serwera i stacji roboczych
- stacje robocze BMS z zainstalowanym systemem operacyjnym, przeglądarką internetową, wyposażone w monitor LCD, klawiaturę i drukarkę
- serwery automatyki (AS), wyposażone w interfejsy TCP/IP, z możliwością podłączenia modułów wejść/wyjść, z portami komunikacyjnymi umożliwiającymi integrację sterowników obiektowych i pomieszczeniowych wyposażonych w interfejsy LonWorks, BACnet i Modbus
- swobodnie programowalne sterowniki obiektowe, wyposażone w interfejsy LonWorks, z wbudowanymi wejściami/wyjściami i możliwością podłączenia zdalnych modułów wejść/wyjść
- szafy zasilająco-sterownicze i sterownicze układów automatyki i BMS

Serwer i stacja robocza BMS

Jednostką zarządzającą systemem BMS, jest serwer będący zamontowany w szafie GPD. Serwer połączony będzie ze stacją roboczą systemu zlokalizowaną w recepcji

Parametry dla sprzętu komputerowego serwera BMS:

- procesor min Intel® Core™ i7 / i5 / i3 / Pentium / Celeron VI i VII generacji (odpowiednik AMD lub inny)
- pamięć operacyjna min 16 GB RAM
- dysk twardy min 2TGB
- system operacyjny min Microsoft Windows 10 Pro 64 bit

Parametry stacji roboczej BMS:

- procesor min Intel® Core™ i7 / i5 / i3 / Pentium / Celeron VI i VII generacji (odpowiednik AMD lub inny)
- pamięć operacyjna min 8 GB RAM
- dysk twardy min 1 TGB
- system operacyjny min Microsoft Windows 10 Pro 64 bit

- Monitor 21"
- mysz + klawiatura

Oprogramowanie BMS

Oprogramowanie BMS ma zapewniać dostęp do serwerów poprzez sieć IP. Należy zapewnić nieograniczone czasowo licencje.

Cechy oprogramowania BMS:

- wizualizacja pracy poszczególnych instalacji za pomocą grafik
- sygnalizacja alarmów
- sterowanie oświetleniem
- generowanie raportów o zdarzeniach w systemie
- archiwizacja danych
- integracja instalacji i urządzeń wykorzystujących standardowe protokoły komunikacyjne (BACnet, LonWORKS, Modbus)

Serwer automatyki

Serwer automatyki, wykorzystywany w systemie ma komunikować się ze sobą oraz Serwerem BMS i stacjami roboczymi BMS w budynku poprzez sieć TCP/IP. Umożliwiać on będzie konfigurację, uruchamianie, sterowanie oraz monitorowanie systemu.

Podstawowe cechy sterowników:

- sterowniki mają być swobodnie programowalne
- możliwość adresowania modułów wejść i wyjść
- zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem 30 dni
- port komunikacyjny TCP/IP

Zakres robót dla Wykonawcy systemu automatyki i BMS

Zakres prac obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu automatyki i BMS

Niniejszy opis dotyczący dostaw i prac stanowi wytyczne dla Wykonawcy systemu. Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i w oparciu o fabrycznie nowe urządzenia i materiały. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym projektami innych branż z uwagi na powiązania systemowe. Sprawdzanie dokumentów, kontrole i testy omówione w niniejszej specyfikacji oraz zatwierdzenie projektu nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za zgodność z przepisami, prawidłowe funkcjonowanie całości systemu i każdej jego części.

Zakres prac wynika z projektu wykonawczego systemu automatyki i BMS, odpowiednich norm i przepisów, wymagań Inwestora oraz koordynacji międzybranżowej. Roboty obejmują wszelkie materiały i robociznę wymaganą dla ukończenia prac związanych z instalacją w taki sposób, by była ona gotowa do eksploatacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z projektem wykonawczym, zatwierdzonym do realizacji. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo prac montażowych musi być prowadzone przez osoby posiadające uprawnienia do realizacji tego typu robót.

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie a w szczególności:

- materiały budowlane, właściwie oznaczone, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

W zakres prac Wykonawcy systemu automatyki i BMS wchodzi m.in.:

- dostawa i montaż urządzeń peryferyjnych systemu automatyki i BMS
- dostawa i montaż koryt kablowych, podwieszeń oraz konstrukcji przeznaczonych wyłącznie dla potrzeb systemu automatyki i BMS
- dostawa i ułożenie przewodów kablowych
- prefabrykacja, dostawa i montaż szaf zasilająco-sterowniczych i sterowniczych
- dostawa i montaż serwerów automatyki, sterowników obiektowych, modułów wejść/wyjść
- dostawa i podłączenie sprzętu komputerowego dla serwera i stacji roboczych BMS
- dostawa i instalacja licencji oprogramowania systemu BMS, utworzenie bazy danych, wykonanie grafik, raportów i konfiguracji
- szkolenie użytkownika
- wykonanie prób, uruchomień i testów
- wykonanie oznakowania
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

1.7 System Sygnalizacji Włamania i Kontroli Dostępu (SSWiN KD)

System sygnalizacji włamania i kontroli dostępu został zaprojektowany w oparciu o cyfrową centralę alarmową (CA). Centrala posiada następujące właściwości użytkowe:

- obsługa manipulatorów LCD wyposażonych w wyświetlacz tekstowy;
- definiowane przez instalatora opisy wejść i stref;
- wbudowany zegar systemowy służący do kontroli poprawności działania funkcji centrali zależnych od czasu rzeczywistego;
- możliwość wyświetlania stanu wybranych lub wszystkich stref;
- możliwość przeglądania pamięci zdarzeń (np. alarmów, awarii) z tekstowym opisem zdarzenia (w tym miejsce, nazwa użytkownika i czas wystąpienia zdarzenia);

Ochrona obiektu jest zrealizowana za pomocą cyfrowych pasywnych czujek podczerwieni (PIR), czujek ruchu z funkcją wykrycia zbitcia szyby oraz czujek magnetycznych otwarcia. Centrala reaguje na sygnały z poszczególnych elementów systemu i podejmuje decyzję o tym, czy sygnalizować alarm. Centrala pozwala grupować wejścia i podłączone do nich czujki w tak zwane strefy, oraz określać, która strefa jest nadzorowana (czuwa). Wszystkie elementy systemów SSWiN wyposażone są w układy wykrywające sabotaż (próbę zdemontowania, zniszczenia, nieautoryzowanego otwarcia). Administrowanie i zarządzanie realizowane jest przez uprawnionego pracownika.

Algorytm działania systemu

Otwarcie drzwi (zwolnienie mechanizmu blokady drzwi) następuje po rozpoznaniu przez system zaprogramowanej karty identyfikacyjnej o wymaganych uprawnieniach, która została odpowiednio zbliżona do czytnika umieszczonego przy kontrolowanym przejściu. Dane są weryfikowane przez system, który na podstawie zaprogramowanych algorytmów podejmuje decyzję o dalszych działaniach.

Przed wejściem do pomieszczenia (strefy) należy sprawdzić stan czuwania systemu, w przypadku włączonego stanu czuwania należy wyłączyć czuwanie w chronionej strefie obiektu. W obiekcie nie

przewiduje się ustawienia czasu opóźnienia na wprowadzenie kodu dostępu. Każdy alarm naruszenia strefy zostanie zapisany w pamięci zdarzeń systemu. W przypadku wykrycia alarmu naruszenia strefy w obiekcie następuje uruchomienie sygnalizatorów alarmowych.

Wszelkie próby zdemontowania, zniszczenia, nieautoryzowanego otwarcia elementów systemu umieszczonych wewnątrz jak i na zewnątrz obiektu muszą wywoływać alarm sabotażowy. Każdy alarm sabotażowy zostanie zapisany w pamięci zdarzeń systemu. Każda próba otwarcia zostanie przesłana do stacji zarządzającej, oraz zapisana w pamięci zdarzeń systemu.

Szczegółowy scenariusz działania systemu, oraz określenie sposobu zaprogramowania systemu zostanie uzgodniony w porozumieniu z Inwestorem przez osobę programującą system.

Opis urządzeń systemowych

Centrala alarmowa

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- 16 linii z możliwością rozbudowy do 128;
- 16 wyjść z możliwością rozbudowy do 128;
- obsługa 64 przejść kontrolowanych;
- obsługa 8 manipulatorów LCD;
- obsługa 32 stref;
- obsługa min. 192 użytkowników;
- możliwość podłączenia modułu linii telefonicznej;
- możliwość podłączenia modułu GSM;
- obudowa z miejscem na akumulator 17Ah;

Manipulator

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- wyświetlacz LCD;
- zabezpieczenie antysabotażowe przed oderwaniem od podłoża oraz otwarciem;
- obsługa wszystkich stref w systemie

Pasywna czujka podczerwieni

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- Zasięg działania min. 12m;
- Kąt poziomy działania min. 90st;
- zabezpieczenie antysabotażowe otwarciem;
- zasilanie 12VDC;

Czujka ruchu i zbitcia szkła

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- Zasięg działania min. 12m;
- Kąt poziomy działania min. 90st;
- zabezpieczenie antysabotażowe otwarciem;
- zasilanie 12VDC;

Czujka zbliżeniowa magnetyczna (kontaktron)

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- 20 milionów cykli;
- prąd rzędu 1uA;
- odległość zamknięcia 10mm;

Sygnalizator optyczno-akustyczny

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny;
- sygnalizacja optyczna: diody LED;
- zabezpieczenie antysabotażowe przed oderwaniem od podłoża oraz otwarciem;

Moduł wejść/wyjść

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- 8 linii wejściowych;
- zabezpieczenie antysabotażowe przed otwarciem;

Zasilacz ekspandera

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- Zasilanie: 176÷264VAC/50Hz;
- Wyjście zasilania: 2A/13,8VDC;
- Prąd ładowania akumulatora: 0,5A;
- Miejsce na akumulator: 7Ah/12V;

Moduł kontrolera przejść

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- napięcie zasilania: 12V DC ($\pm 15\%$);
- Maksymalny prąd przełączany przez przekaźnik: 8A;
- obsługa pojedynczego przejścia z autoryzacją wejścia i wyjścia;
- definiowanie uprawnień użytkowników;
- 1024 użytkowników;
- pamięć FLASH zachowująca ustawienia kontrolera nawet po odłączeniu zasilania;
- Zakres temperatur pracy: -10...+55 °C;

Czytnik kart

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- napięcie zasilania: 12V DC ($\pm 15\%$);
- obsługa standardowych kart 125 kHz;
- możliwość pracy na zewnątrz;
- montaż bezpośrednio na ścianie lub futrynie drzwi;
- Zakres temperatur pracy: -20...+55 °C;

Interfejs komunikacyjny

Parametry techniczne nie gorsze niż:

- Praca w sieciach LAN/WAN 10/100Mbit Ethernet,
- Stały lub dynamiczny adres IP,
- Zasilanie 12VDC

Zasilanie systemu

Zasilanie podstawowe

Zasilanie systemu napięciem 230V uzgodnić na etapie wykonawstwa z branżą elektryczną. Instalację kablową po stronie 12V należy wykonać przewodem OMY 2x1 mm².

Zasilanie awaryjne i bilans energetyczny dla sytemu

Do zasilania awaryjnego systemu sygnalizacji włamania wykorzystuje się baterie akumulatorów zgodnie z założeniami:

- czas pracy systemu bez zasilania podstawowego ma wynosić nie mniej niż 72h
- czas pracy systemu przy aktywnym alarmie po minimalnym czasie pracy wymienionym w punkcie powyżej ma wynosić nie mniej niż 0,25h

Na podstawie tych założeń oraz biorąc pod uwagę, że z centrali alarmowej są zasilane urządzenia znajdujące się w obiekcie obliczono pojemności akumulatorów według poniższego wzoru:

$$Q = k \times (I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2)$$

Q - wymagana pojemność akumulatorów w Ah

k - współczynnik wynoszący 1 dla zasilania awaryjnego w okresie 36h

I_1 - prąd rozładowania akumulatora w przypadku braku zasilania podstawowego

t_1 - wymagany czas pracy na akumulatorach w przypadku braku zasilania podstawowego

I_2 - prąd rozładowania akumulatora w przypadku załączonej sygnalizacji alarmu włamania i napadu

t_2 - wymagany czas pracy na akumulatorach w przypadku załączonej sygnalizacji alarmu włamania i napadu

Dla konfiguracji sprzętowej podanej w projekcie przewidziano dla zasilaczy systemu sygnalizacji włamania akumulatory 17Ah.

Uwaga: Po dobraniu odpowiednich urządzeń systemu, należy powtórzyć obliczenia uwzględniając parametry podane przez karty katalogowe urządzeń w celu poprawnego doboru pojemności akumulatorów.

Okablowanie

Instalacje prowadzić podtynkowo jeżeli dochodzi do skrzyżowania lub zbliżenia przewodów na niewielkiej długości przewodu należy zapewnić oddzielenie przewodów pięciomilimetrową warstwą tynku. Jeżeli nie ma możliwości zapewnienia określonej grubości tynku między przewodami, należy wykonać oddzielenie poprzez zastosowanie przekładki z ebonitu zapewniającej izolację elektryczną na najwyższe napięcie z pośród krzyżujących się przewodów.

Należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami urządzeń i elementów. Jeśli nie da się uniknąć połączeń linii należy je wykonać stosując złączki przystosowane do typu i rodzaju łączonego kabla. Miejsce łączenia należy osłonić puszką ochronną o IP nie mniejszym jak IP54 z podłączonym do systemu stykiem sabotażowym. Miejsca łączenia należy nanieść na dokumentacji powykonawczej. Metody łączenia i zakończenia kabli powinny być tak dobrane, aby w możliwie najmniejszym stopniu obniżyć niezawodność połączenia w stosunku do kabli nietączonych. Przejścia przez stropy i ściany zabezpieczyć rurami elektroinstalacyjnymi gładkimi sztywnymi nierozprzestrzeniającymi płomienia. Przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia, należy je zabezpieczyć masami o odporności ogniowej przegrody. Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień odpowiednio je opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania.

Okablowanie systemu (jeśli na schemacie nie opisano inaczej):

- YTDY 6x0,5mm – połączenie między modułami, a kontaktronami.
- YTDY 6x0,5mm – połączenie magistralne między centralą, modułami, a czytnikami kart.
- OMY 2x0,5mm² – połączenie między modułami kontrolnymi, a elektrozamkami.
- OMY 2x1,5mm² – połączenie między modułami kontrolnymi, a zasilaczami.
- XzTKMXpw 5x4x0,5mm – przewód sygnałowy do manipulatora w budynku inkubatora.

Przewody należy układać tak, aby nie naruszyć izolacji i nie przekroczyć minimalnego promienia ich gięcia.

Przewody należy oznaczyć na końcach, oraz przy urządzeniach.

Centrala Alarmowa

Centralę należy umieścić w pomieszczeniu 1.2 na ścianie na wysokości 220cm, dopuszczalna tolerancja montażu ± 20 cm. Umieszczenie centrali alarmowej widoczne jest na rysunku IN-02. Centralę alarmową należy uziemić zgodnie z wytycznymi producenta.

Manipulator LCD

Montaż manipulatorów musi zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Wysokości montażu 150 cm, dopuszczalna tolerancja montażu ± 20 cm. Nie dopuszcza się instalowania manipulatorów na różnych wysokościach w obrębie jednego pomieszczenia. Miejsce montażu wskazane zostało na rysunku IN-02.

Czujka ruchu

Montaż czujki musi zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta, wysokość montażu 220 cm, dopuszczalna tolerancja montażu ± 20 cm. Nie dopuszcza się instalowania czujek na różnych wysokościach w obrębie jednego pomieszczenia. Miejsca montażu wskazane zostały na rysunku IN-02.

Czujka magnetyczna otwarcia (kontaktron)

Montaż czujek magnetycznych musi zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Element magnetyczny montować w górnej części skrzydła drzwi, a element kontaktronowy w ościeżnicy. W przypadku drzwi oddzielen stref pożarowych czujki kontaktronowe montować nawierzchniowo, przyklejając go trwale do elementów drzwi. Miejsca montażu wskazane zostały na rysunku IN-02.

Sygnalizator akustyczny wewnętrzny

Montaż sygnalizatorów musi zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Wysokości montażu 220 cm, dopuszczalna tolerancja montażu ± 20 cm. Miejsce montażu wskazane zostało na IN-02

Sygnalizator akustyczny zewnętrzny

Montaż sygnalizatorów musi zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Wysokości montażu 300 cm, dopuszczalna tolerancja montażu ± 20 cm. Miejsce montażu wskazane zostało na rysunku IN-02.

Kontroler

Montaż kontrolerów musi być wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Kontrolery należy zamontować przy wejściu do pomieszczenia/strefy chronionej nad sufitem podwieszanym. Miejsca montażu wskazane zostały na rysunku IN-02.

Moduł wejść/wyjść

Montaż modułów musi być wykonany zgodnie z instrukcją producenta. Urządzenia montować nad sufitem podwieszanym. Miejsca montażu wskazane zostały na rysunkach rysunku IN-02..

Czytnik kart

Montaż czytnika musi zostać wykonany zgodnie z instrukcją producenta, wysokości montażu 140 cm, dopuszczalna tolerancja montażu ± 20 cm. Nie dopuszcza się instalowania czytników na różnych wysokościach w obrębie jednego pomieszczenia. Miejsce montażu wskazane na rysunkach rysunku IN-02.

Wszystkie elementy systemu należy oznaczyć w widoczny sposób w celu łatwiejszej identyfikacji. Należy to zrobić poprzez umieszczenie w widocznym miejscu symbolu urządzenia zgodnego z projektem.

Zestawienie materiałów

Element systemu	Ilość [szt.]	Długość[m]
Centrala alarmowa	1	-
Manipulator LCD	4	-
Moduł wejść/wyjść z zasilaczem	2	-
Czujka ruchu	10	-
Czujka ruchu z funkcją wykrycia zbitcia szkła	6	-
Kontaktron	8	-
Kontroler przejścia	3	-
Elektrorygiel beznapięciowo otwarty	3	-
Czytnik kart	4	-
Zasilacz	1	-
Sygnalizator wewnętrzny	2	-
Sygnalizator zewnętrzny	1	-
Interfejs komunikacyjny	1	-

Próby i odbiór prac

Należy wykonać pomiary:

- rezystancji izolacji przewodów;

Uruchamiający powinien sprawdzić i wykazać, że montaż, materiały i urządzenia użyte w procesie realizacji są zgodne z obowiązującymi przepisami i normami, oraz że dokumentacja powykonawcza jest zgodna z wykonaną instalacją.

Uruchamiający powinien sprawdzić i wykazać, że instalacja pracuje zgodnie z przeznaczeniem, a w szczególności:

- wszystkie elementy systemu są sprawne;
- urządzenia działają zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami;
- dokumenty i instrukcje zgodne z obowiązującymi przepisami i normami są dostarczone.

W czasie odbioru wykonawca jest zobowiązany przekazać Inwestorowi następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, w której naniesiono wszystkie zmiany w stosunku do projektu wykonawczego. Wszystkie wniesione zmiany należy uzgodnić z projektantem;
- książkę pracy systemu;
- aktualne certyfikaty na wszystkie elementy systemu;
- protokoły wykonanych pomiarów

Zalecenia eksploatacji i konserwacji

Zainstalowany system należy regularnie poddawać badaniom okresowym przewidzianym w instrukcjach producentów urządzeń. Konserwacje urządzeń należy zlecić uprawnionemu instalatorowi. W pobliżu centrali należy umieścić następujące dokumenty:

- instrukcję obsługi centrali;
- książkę kontroli systemu, do której wpisuje się;
- regularne kontrole instalacji i urządzeń;
- dokonane zmiany, naprawy i uzupełnienia w instalacji;

Osoby zajmujące się obsługą systemu należy przeszkolić. Szkolenie po wykonaniu i uruchomieniu instalacji przeprowadza wykonawca w uzgodnieniu z Inwestorem. Po przeprowadzonym szkoleniu

wykonawca przedstawia protokołu ze szkolenia z wyszczególnieniem osób uczestniczących w szkoleniu, oraz jego zakresu, które jest zatwierdzane przez Inwestora.

Osoba, która będzie wykonywała konserwacje lub naprawy powinna być przeszkolona i posiadać stosowne uprawnienia.

1.8 Elektroniczny system obsługi klienta ESOK.

Założenia ogólne

Elektroniczny System Obsługi Klienta jest to narzędzie służące do zarządzania obiektami sportowo-rekreacyjnymi. System został opracowany, tak aby w jak najszybszy sposób dokonywać sprzedaży usług oraz rozliczania. System zapewni możliwość prowadzenia sprzedaży usług i towarów oraz zarządzanie kontrolą dostępu do stref płatnych system ma być powiązany z systemem zainstalowanym w budynku basenu.

Podstawowe funkcje systemu ESOK

- rozliczanie klientów
- zarządzanie sprzedażą usług
- definiowanie stawek godzinowych
- możliwość zmiany stawek godzinowych w zależności od pory dnia oraz od dnia tygodnia
- możliwość zdefiniowania grupowych transponderów
- możliwość rozliczania dla wejść bezgotówkowych
- zarządzanie kontrolą dostępu do poszczególnych stref
- rozliczanie karnetów
- obsługa urządzeń KD (kołowrotki czytniki RFID)
- zarządzanie ruchem klientów
- zakupy w sklepach zlokalizowanych na obiekcie

Środowisko pracy

Projektowany system ESOK będzie przystosowany do pracy w systemie operacyjnym Linux oraz Windows. Serwer oraz główne stanowiska kasowe będą pracowały na systemie operacyjnym Linux. System musi umożliwiać podłączenie dodatkowych stanowisk pracujących w środowisku Windows (np. stanowisko kierownika obiektu)

Projektowany system musi być powiązany z systemem budynku basenowego.

Oprogramowanie ESOK ma posiadać interfejs graficzny, do obsługi za pomocą monitora dotykowego.

Wideo-rejestracja transakcji

System ma posiadać moduł wideo-rejestracji transakcji powiązany z istniejącym systemem działającym w budynku basenu.

Kołowrotki

Wejście na obiekt będzie odbywało się za pomocą kołowrotek z budynku basenu. Kołowrotki mają być wyposażone w czytnik umożliwiający obsługę kart i opasek RFID o parametrach takich jak zastosowane zostały w budynku basenu.

Serwer systemu ESOK

Parametry minimalne: Obudowa tower, 2 x dysk HDD 500GB, Macierz RAID, minimum 8GB RAM, system operacyjny Linux, Zasilacz awaryjny UPS 650VA, Niezbędny sprzęt sieciowy – Switch, konwertery RS485/TCP/IP.

Stanowiska kasowe

Komputer z ekranem dotykowym POS z ekranem dotykowym 15", Quad Core 2,42 GHz, porty komunikacyjne 4xUSB, 2xRS232, 1x RJ-45, 1x VGA, RAM DDR3 8GB dysk twardy 500GB SSD; Drukarka fiskalna: kopia elektroniczna, szybkość druku 47 linii /s, wyświetlacz LCD 2x20 znaków; Szuflada kasowa automatyczna; czytnik personalizacyjny do karnetów RFID: 13,56 MHz, zasięg odczytu/zapisu do 12cm, zasilanie z portu USB; Drukarka laserowa do wydruku raportów i faktur; Zasilacz UPS 650VA.

Oprogramowanie ESOK

Oprogramowanie systemu ESOK ma być kompatybilne z oprogramowaniem budynku basenu. Należy dostarczyć bezterminową licencję dla stanowiska kasowego oraz serwerową oprogramowania. Należy zapewnić bezpłatne 36 miesięczną aktualizację oprogramowania od daty uruchomienia obiektu.

1.9 Uwagi końcowe

- Należy zapewnić uruchomienie oraz szkolenie z wszystkich zainstalowanych systemów
- wszystkie przyciski, elementy kontroli dostępu, elementy alarmowe mają mieć kolor czarny
- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać badania i pomiary po montażowe zgodnie z aktualnymi normami
- Przewody instalacyjne powinny posiadać certyfikat dopuszczający do obrotu na rynku krajowym.