

Spis treści

Zasilanie obiektu	3
Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	3
Zagospodarowanie terenu	3
Ładowanie pojazdów EV	5
Instalacja fotowoltaiczna.....	6
Zakres i okresy przeglądów serwisowych	9
System monitoringu CCTV	9
Dystrybucja energii	18
Podrozdzielnice	19
Instalacje elektryczne pomieszczeń zasilanych z sieci TN-S	19
Zasilanie urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych	20
Oświetlenie podstawowe	20
Oświetlenie awaryjne.....	22
Trasy kablowe	25
Uziemienie i połączenia wyrównawcze	26
Instalacja odgromowa.....	27
Przejścia pożarowe	27

Zasilanie obiektu

Na etapie opracowania koncepcji oszacowano moc przyłączeniową na poziomie 3500kW oraz wystąpiono o warunki techniczne przyłączenia do lokalnego zakładu energetycznego. Na etapie projektu należy wykonać szczegółowy bilans mocy, w razie konieczności należy wystąpić w imieniu inwestora do zakładu energetycznego o warunki techniczne przyłączenia.

Przewiduje się budowę abonenckiej stacji transformatorowej wolnostojącej, prefabrykowanej, dwukomorowej z transformatorami suchymi 2* 2000kVA [15/0,4kVA], z sekcijną rozdzielnicą elektryczną ze sprzęgłem sekcyjnym pomiędzy transformatorami, dodatkowo w stacji należy przewidzieć centralną aktywną baterię kondensacji mocy biernej.

Projekt przyłącza elektroenergetycznego 15kV należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

W budynkach należy zainstalować certyfikowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu, zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej RG, która powinna się znajdować w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu lub w złączu kablowym na zewnątrz. Przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu znajdować się musi przy wejściu do budynku. Do przycisków należy prowadzić przewód E90 układany na trasach pożarowych zgodnie z certyfikacją.

Zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu odcina napięcia na obiekcie poza urządzeniami których działanie jest wymagane w czasie pożaru.

Zagospodarowanie terenu

Teren zajezdni należy oświetlić oprawami z zintegrowanym źródłem światła LED montowanych na minimum 9 metrowych słupach oświetleniowych aluminiowych, zgodnie z normą PN-EN 12464-2. Przyjęte średnie natężenie oświetlenia E_m – 30lx. Współczynnik równomierności $E_{min} / E_m > 0,25$.

Specyfikacja opraw drogowych:

TABELA PARAMETRÓW TECHNICZNYCH

Indeks:		Materiał korpusu:	Aluminium malowane proszkowo
Moc znamionowa oprawy [W]:	33	Kolor korpusu:	szary
EAN:		Wymiary (W/S/G/Z) [mm]:	424/251/105
Strumień świetlny oprawy [lm]:	4375	Wymiary montażowe [mm]:	ø60
Klasa ETIM:	EC000062	Odporność na uderzenia:	IK10
Skuteczność świetlna oprawy [lm/W]:	133	Stopień szczelności:	IP66
Kategoria typ:	uliczne i drogowe	Sposób montażu:	Szczytowy, na słupie / Boczny, na wysięgniku
Klasa energetyczna:	D	Regulacja kąta nachylenia [°]:	-30° do +120° (szczytowy); -120° do +30° (boczny)
Temperatura barwowa [K]:	4000	Powierzchnia boczna (SCx) [m2]:	0.021
Wersja:	S	Temperatura pracy [°C]:	od -40 do +50
Wskaźnik oddawania barw (Ra):	> 70	Sterowanie:	Tak + 5-stopniowa redukcja mocy
Źródło światła:	moduł LED	Dodatkowe zabezpieczenie:	NTC + ESD
Klasa ochronności:	II	Antywandal:	tak
Optyka:	RM7	Waga netto [kg]:	4.280
Znamionowe napięcie zasilania [V]:	220 - 240	ULOR:	0%
DIMM DALI:	tak	Bezpieczeństwo fotobiologiczne:	RG0 - grupa wolna od ryzyka
Częstotliwość [Hz]:	50 - 60	Gwarancja techniczna:	5 z możliwością przedłużenia do 10
SDCM:	≤ 5	Certyfikat ENEC:	
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe [kV]:	10	Certyfikat CE:	
Materiał klosza:	Szyba hartowana	Certyfikat Zhaga-D4i:	
Rodzaj klosza:	transparentny	Deklaracja środowiskowa (EPD):	
Materiał optyki:	PMMA	Instrukcja:	
Wymienny moduł świetlny:	tak	Żywotność LED L95B10 [h]:	100000

Do zasilania oświetlenia zewnętrznego projektuje się szafkę oświetlenia (SOU). W SOU należy zainstalować zegar astronomiczny, do sterowania oświetleniem. Ponadto w szafce projektuje się gniazda robocze przystosowane do montażu na szynie TH, poprzedzone wyłącznikiem różnicowoprądowym, jednofazowym o czułości 30mA i wyłącznikami nadprądowymi B16A, po jednym dla każdego gniazda.

Do słupów oświetleniowych należy stosować przewody YKY, YAKY. Kable należy układać w jednym wykopie z kanalizacją teletechniczną.

Układanie kabli

Kable należy układać na głębokości 0,7m poza pasem drogowym, a w pasie drogowym na głębokości 1,0m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable powinny być ułożone w wykopie linia falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 30 cm, a jej szerokość być nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Przy przejściu pod drogami i wjazdami kable układać na głębokości 1m w przepustach wykonanych z rur AROT typu DVK 75 w kolorze niebieskim o średnicy 75mm.

Przebudowa sieci - usunięcie kolizji

Ewentualne kolizje i przebudowy należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi usunięcia kolizji lub w przypadku instalacji inwestora zgodnie z jego wytycznymi. Podczas prac ziemnych należy zachować normatywne odległości pomiędzy istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną zgodnie z N-SEP-E-004 tablica nr. 2.. W projektowanych miejscach należy zastosować rury ochronne zgodnie z planszą zagospodarowania terenu. W przypadku

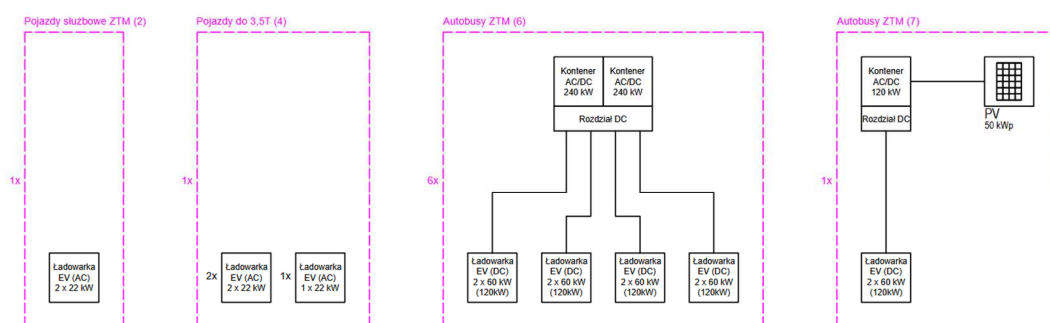
odkrycia niezinventaryzowanych sieci na terenie należy zastosować rury ochronne zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ładowanie pojazdów EV

Przewiduje się instalację ładowania autobusów jako centralną zcentralizowaną w 3 kontenerach, co umożliwi elastyczne zarządzanie wspólną pulą mocy. W ramach systemu przewiduje się: 25- stanowisk ładowania, zasilanych z w/w kontenerów z podwójnym CCS2 o mocy do 250 kW każda, oraz jedną stację chłodzoną cieczą z podwójnym wyjściem 500 A – do szybkiego awaryjnego ładowania dwóch autobusów jednocześnie w ciągu godzin.

Całość zarządzana, zaawansowany system zarządzania energią i ładowaniem – planujący ładowania pod konkretne trasy.

SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI



Opis komponentów systemu:

STACJA ŁADOWANIA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH O MOCY 22kW

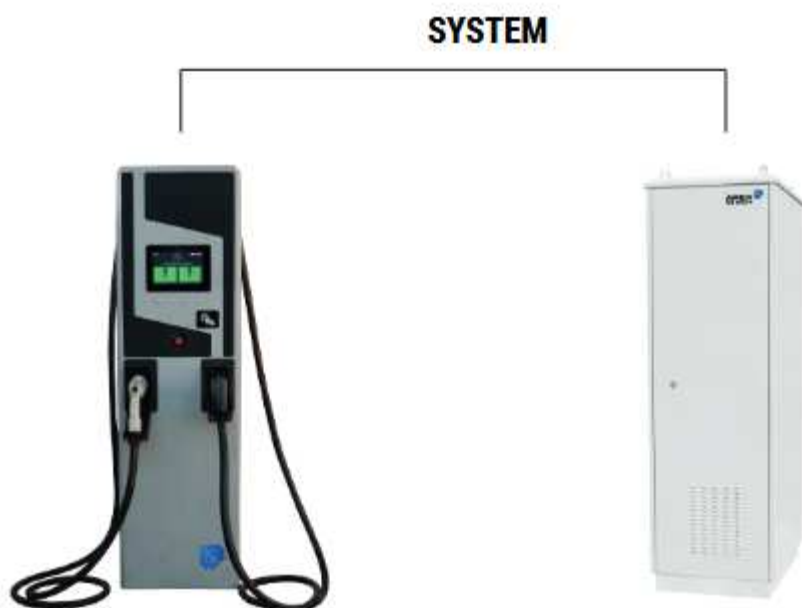
Stacja ładowania EV pozwala na jednoczesne ładowanie dwóch pojazdów elektrycznych prądem przemiennym z mocą do 22kW. Dzięki swojej kompaktowej budowie urządzenie znajduje zastosowanie w hotelach, firmach, centrach handlowych oraz halach garażowych. Stacja ładowania jest dostosowana zarówno do użytkowania wewnątrz jak i na zewnątrz budynków. Autoryzacja procesu ładowania pojazdu może odbywać się zarówno za pomocą dedykowanej karty RFID jak i oprogramowania operatora stacji ładowania (komunikacja zgodna z protokołem OCPP). Urządzenie obsługuje pojazdy elektryczne wyposażone w gniazdo AC Type 2.

Właściwości

- Kompaktowa obudowa o wysokiej trwałości
- Odporność na warunki atmosferyczne
- Sygnalizacja statusu ładowania poprzez diodę LED
- Identyfikacja użytkownika poprzez kartę RFID
- Praca w szerokim zakresie temperatur otoczenia
- Licznik Energii AC MID (opcja)
- Moc ładowania dostosowana do warunków aplikacyjnych
- Prosta i intuicyjna obsługa urządzenia

SYSTEM ŁADOWANIA O MOCY 250Kw

System składa się z jednostki zarządzania mocą, satelity szybkiego ładowania pojazdów z podwójnym CCS2 o mocy do 250 kW oraz możliwości integracji z instalacją PV i magazynem energii.



- moc do 250 kW
- 1-2 punkty ładowania DC
- 10" wyświetlacz LCD
- satelita ładowania wymaga jednostki zarządzającej mocą
- skalowanie mocy
- modułowa budowa
- współpraca z magazynem energii

Właściwości

- współpraca z instalacjami PV oraz magazynami energii z możliwością sprawnego działania na
- modułowa konstrukcja w zabudowie RACK
- satelita szybkiego ładowania pozwala na dowolne skalowanie ilości punktów ładowania
- dostępna konfiguracja złączy: 1xCCS2 / 2xCCS2 (wersja chłodzenia cieczą)

Instalacja fotowoltaiczna

Wybór rozwiązań projektowych

Przy wyborze typu modułów fotowoltaicznych uwzględniono kluczowe dla inwestycji czynniki takie jak cena, koszty mocy zainstalowanej, dostępność na rynku i warunki architektoniczne. Budynek posiada stropodach o nachyleniu wynoszącym 2%. Na dachu znajduje się wiele kominów oraz wywiewek wentylacyjnych.

Ze względów ekonomicznych, biorąc pod uwagę ceny rozwiązań dostępnych na rynku oraz sprawność, zdecydowano się na wykorzystanie paneli monokrystalicznych wykonanych w technologii half-cut.

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy zainstalowanej do 50kWp zbudowaną z generatora fotowoltaicznego, inwertera, przewodowania oraz konstrukcji wsporczych.

Moduły fotowoltaiczne

Instalowane urządzenia będą fabrycznie nowe. Jako źródło energii w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zastosowane moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne, wykonane w technologii half-cut. Zakłada się wykorzystanie modułów o następujących parametrach:

W obliczeniach zastosowano moduły o poniższych parametrach:

Podstawowe parametry:		STC*	NOCT**
Moc maksymalna	W	Pmax/ 550	411,1
Napięcie obwodu otwartego	V	Voc/V 49,8	46,82
Prąd zwarcia		Isc/A 13,98	11,31
Napięcie przy mocy maksymalnej	V	Vmp/ 41,95	38,97
Natężenie przy mocy maksymalnej		Imp/A 13,12	10,56
Sprawność		η / % 21,5	21,5
Pozostałe parametry:			
Temperatura robocza	°C	-40 ~ +85	
Tolerancja mocy wyjściowej	W	0 ~ 3	
Tolerancja Voc i Isc	%	± 3	
Maksymalne napięcie układu	V	DC1500 (IEC/UL)	
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika w połączeniach szeregowych	A	25	
Nominalna temperatura pracy ogniwa	°C	45 ± 2	
Klasa bezpieczeństwa		klasa II	
Odporność modułu na ogień		UL typ 1 lub 2 IEC klasa C	
Waga	kg	27,2	
Wymiary	mm	2256 x 1133 x 35	
Maksymalne obciążenie statyczne strony przedniej	Pa	5400	
Maksymalne obciążenie statyczne strony tylnej	Pa	2400	
Test gradowy (Kula gradowa o średnicy 25 mm przy prędkości)	m/s	23	
Współczynnik temperatury Isc	%/°C	+ 0,05	
Współczynnik temperatury Voc	%/°C	- 0,265	
Współczynnik temperatury Pmax	%/°C	- 0,340	
Gwarancja producenta na produkt	lat	25	

Gwarancja producenta na moc	lat	12	
*STC: AM1.5, 1000W/m2, 25 °C			
**NOCT: AM1.5, 800W/m2, 20 °C, 1 m/s			

Wszystkie montowane moduły fotowoltaiczne muszą zostać wytworzone przez tego samego producenta oraz być tego samego typu (posiadać identyczne parametry).

Inwerter

W celu uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej w instalacji należy zastosować inwerter trójfazowy o mocy znamionowej do 50kW. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne będzie zamieniana w przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu przemiennego. Parametry wyjściowe będą zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. Inwerter posiada moduł umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji, a także posiada moduł komunikacyjny Wi-Fi do przesyłania danych. Wymagany stopień szczelności IP65. Okres gwarancji urządzenia powinien wynosić min. 10 lat.

Inwerter należy zainstalować na konstrukcji wsporczej. Zaleca się zastosowanie konstrukcji wsporczej w postaci wolnostojącej szafki wyposażonej w wiatrownice, umożliwiającej montaż inwertera oraz projektowanej tablicy TPV-DC i TPV-AC. Konstrukcja powinna być wykonana z materiału odpornego na korozję i warunki pogodowe.

Dopuszcza się zmianę lokalizację, przy czym:

- zmianę należy uzgodnić z projektantem i inwestorem,
- nie zaleca się lokalizacji inwertera frontem od strony południowej,
- należy bezwzględnie przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Dokumentacja i testy po wykonaniu instalacji

Po zakończeniu montażu instalacji należy sprawdzić poprawność jej wykonania, sprawdzić zgodność z projektem oraz wykonać wymagane pomiary zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008 oraz PN-EN 62446-1:2016.

Kontrola instalacji fotowoltaicznej powinna obejmować co najmniej poniższe czynności:

Po stronie AC:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- sprawdzenie ochrony uzupełniającej,
- próby funkcjonalne

Po stronie DC:

- Pomiar ciągłości połączeń ochronnych,
- sprawdzenie polaryzacji przewodów i stringu,
- pomiar napięcia otwartego obwodu,
- pomiar prądu zwarcia

- sprawdzenia funkcjonalne
- pomiar rezystancji izolacji

Dodatkowo w zakresie kontroli pracy instalacji (pomiar rozszerzone kategorii II zgodnie z PN-EN 62446-1) z należy wyznaczyć charakterystykę prądowo- napięciową oraz wykonać pomiary środowiskowe

Zakres i okresy przeglądów serwisowych

Czasookresy przeglądów powinny odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, jednak nie rzadziej niż:

- sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV – raz na kwartał (w razie potrzeby wykonać czyszczenie),
- czyszczenie modułów PV – zgodnie z wytycznymi producenta jednak nie rzadziej niż 2 razy w roku (m. in. późną wiosną po pyleniu drzew),
- sprawdzenie monitoringu pracy instalacji – raz na kwartał
- przegląd modułów fotowoltaicznych i falowników – raz w roku
- przegląd konstrukcji wsporczych – zgodnie z wymaganiami producenta
- czyszczenie radiatorów - raz w roku
- sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC - po pierwszym roku, potem co 5 lat
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających - po pierwszym roku, potem co 5 lat
- przeglądy konstrukcji wsporczych – zgodnie z wymaganiami producenta celem zachowania warunków gwarancji,
- szczegółowa diagnostyka falownika – zgodnie z zaleceniami producenta, jednak nie rzadziej niż co 5 lat.
- pomiary kontrolne – co 5 lat.

System monitoringu CCTV

Instalację CCTV projektuje się w oparciu o rejestrator, który należy zainstalować w projektowanej szafie dystrybucyjnej GPD w budynku administracyjnym. Projektuje się system monitoringu CCTV oparty na kamerach IP z matrycą min. 5Mplx z zintegrowanym naświetlaczem IR i zasilanych PoE. Do kamer należy prowadzić przewód typu UTP 4x2x0.57 kat. 6. Przewody należy zakończyć na pach panelach w szafie PPD.x. Dla zarządzania zapisem i podglądem obrazu służy dedykowane oprogramowanie.

Rejestracja

Ze względu na konieczność jednoznacznej i łatwej identyfikacji osób, zaprojektowano kamery kolorowe o wysokiej rozdzielczości. Systemem rejestracji wideo będzie serwer sieciowy, umożliwiający równoczesne nagrywanie kanałów wizyjnych w różnych rozdzielnościach. System będzie umożliwiał podgląd obrazów „na żywo” oraz odtwarzanie materiału wcześniej nagranych. Zaprojektowany system przewidziano w taki sposób, by mógł w przyszłości obsługiwać strumienie wideo z istniejących kamer IP zlokalizowanych na innych obiektach inwestora. Zaprojektowano zapis z kamer w rozdzielczości min. 4mpix dla kamer tubowych kopułowych przy zastosowaniu kodeka H.265 z poklatkowością w trybie ciągłym 10kl/s przy 50% detekcji ruchu zarówno w ciągu dnia i nocy przez okres 30 dni.

Architektura

System zbudowany musi być w architekturze klient- serwer w z zastosowaniem architektury rozproszonej serwerów z zasilaczami redundantnymi oraz macierzami DAS pracująca w trybie RAID 5 lub 6. Architektura taka minimalizuje ryzyko utraty rejestrowanych danych w przeciwieństwie do architektury z centralną macierzą rejestrującą. Aplikacja serwerowa platformy musi wspierać architekturę 64-bitową w celu zapewnianie maksymalizacji wykorzystanie zasobów serwerów np. zapewnić obsługę min. 320 kamer w rozdzielczości FullID w trybie zapisu ruchu na jednej jednostce serwerowej. System musi zapewniać wsparcie dla szerokiego zakresu kodowanie obrazu w tym min: MJPEG, MPEG-2, MPEG-4, MxPEG, H.264, H.265. Ponadto musi istnieć hierarchiczna struktura serwerów, w której można wyróżnić serwer centralny tzw. serwer master, który zarządza główną bazą danych, zawierającą wszystkie informacje o systemie i konfiguracji komponentów platformy oraz serwer slave. Serwer master ten autoryzuje użytkowników i nadaje dostęp do platformy na podstawie predefiniowanych praw dostępu użytkownika oraz ustawień strefy bezpieczeństwa otrzymywanych w czasie logowania z poziomu stacji operatorskiej.

Serwer master zarządza następującymi komponentami platformy:

- grupami użytkowników oraz użytkownikami
- alarmami z poszczególnych serwerów
- makrami.
- uprawnieniami poszczególnych grup użytkowników
- układami widoków, multi-widoków wraz z przypisanymi do nich urządzeń z poszczególnych serwerów slave
- sekwencjami kamer
- harmonogramami nagrywania i archiwizacji.
- wtyczkami (Plug-in) odpowiadającymi za komunikację pomiędzy platformą, a systemami firm trzecich, takimi jak zewnętrzna analityka wideo, system ochrony obwodowej itd.
- modulem API HTTP łączącym platformę z dowolną aplikacją lub interfejsem, który został stworzony z jego wykorzystaniem w celu integracji z platformą
- przydzielonymi kamerami i koderami oraz archiwizowanie wideo / audio
- urządzeniami zewnętrznymi np. audio, wejście, wyjścia, porty szeregowo; sterowanie PTZ.

Platforma musi zapewnić obsługę min 30 producentów kamer, koderów na bazie autorskich dedykowanych protokołów tych producentów oraz w przypadku, aby zapewnić jak największą elastyczność oraz możliwość doboru jak najlepszego urządzenie spełniającego wymagania ekspozycji, transmisji itp. w danym punkcie kamerowym. W przypadku braku wspierania dedykowanego protokołu dopuszcza się możliwość stosowanie protokołów generycznych takich jak Onvif oraz PSIA w celu połączenia urządzenia z platformą. Wymagane jest obsługiwane wbudowanych w kamerę algorytmów badania, jakości obrazu kamery w celu ułatwienia zarządzania wielokamerowymi poprzez automatyczne poinformowanie operatora, administratora o utracie jakości obrazu.

Serwer systemu CCTV IP musi zapewniać możliwość obsługi do min. 200 urządzeń w tym kamer, kanałów video z koderów video oraz obsługę połączenia koderów, dekodera, klawiatury CCTV IP i moduły we / wy. System musi zapewniać możliwość implementacji w systemie wirtualizacyjnym min. Vmware. Cecha ta zapewnia możliwość wykorzystania posiadanej przez

inwestora infrastruktury serwerowej przy optymalizacji kosztowej wdrażanie systemu bezpieczeństwa oraz wykorzystanie dodatkowych oferowanych przez środowisko wirtualizacji funkcjonalności jak min. łatwa przywracanie systemów po awarii czy dynamiczna lustrzana kopia danych. System musi gwarantować najwyższy poziom bezpieczeństwa danych w warstwie sprzętowej serwera, usługi systemu operacyjnego, aplikacyjnej – przez możliwość wdrożenia w systemie serwera redundantnego, detekcję sabotażu punktu kamerowego, watchdog aplikacji oraz redundancję sprzętową. Platforma musi zapewniać możliwość wykorzystania aplikacyjnego serwera redundantnego. Serwer redundantny jest dedykowanym serwerem, którego rolą jest permanentny monitoring stanu działania wszystkich serwerów platformy w celu przeciwdziałania utracie następujących możliwości w przypadku uszkodzenia lub nieprawidłowego funkcjonowania jednego z serwerów:

archiwizacji materiału oraz odtworzeniu w przyszłości z okresu trwania awarii

podglądu na żywo z kamer w czasie trwania awarii

Serwer monitoruje stan serwerów na następujących warstwach:

sprzętowej – sprawdzanie prawidłowego funkcjonowania podsystemu dyskowego, karty sieciowej, zasilania

aplikacyjnej – sprawdzanie stanu aplikacji na serwerach nagrywających

System powinien umożliwiać dokonywanie kopii ustawień serwerów tzn. codziennie o ustalonej godzinie (np. o godz. 24: 00) wykonywanie kopii zapasową ustawień monitorowanych serwerów przez serwer redundantny – ma to na celu doprowadzenie do sytuacji, aby w przypadku przejęcia roli uszkodzonego serwera serwer ten posiadał najaktualniejszą konfigurację serwera uszkodzonego serwera. Zaprojektowano możliwość przejęcia roli uszkodzonego serwera - jeżeli na jakiegokolwiek z wymienionych płaszczyzn serwer redundantny zarejestruje problem w czasie od 90 sekund przejmie wszystkie funkcjonalności serwera, z którym zaistniał problem. Serwer redundantny nie zmienia adresu IP, zatem gdy rozpoczyna swoją pracę w miejsce serwera uszkodzonego informuje wszystkie stacje klienckie, iż przejął jego rolę i aby od tego czasu stacje kontaktowały się z nim. Gdy serwer uszkodzony zostanie naprawiony lub gdy zostanie przywrócony do prawidłowego funkcjonowania aplikacja na wadliwie działającym serwerze serwer redundantny odwraca wcześniejszy proces oraz powraca w tryb nasłuchiwanie oddając swoją tymczasową rolę przywróconemu serwerowi. Cały proces odbywa się automatycznie.

Obsługa serwera redundantnego – serwer redundantny nie wymaga od operatora jakiegokolwiek ingerencji zarówno w celu:

uzyskanie obrazu na żywo z kamer uzyskanie materiału archiwalnego z kamer dotychczas obsługiwanych przez niesprawny serwer.

Obraz na żywo zostaje przywrócony po czasie ok. do 90 sekund od wystąpienia awarii, czyli po czasie koniecznym do zainicjalizowania serwera redundantnego ustawieniami serwera uszkodzonego – do tego czasu w panelach obrazu na żywo z kamer zostanie wyświetlona informacja o utracie kontaktu z serwerem.

Odtwarzanie materiału archiwalnego z okresu wystąpienia awarii nie różni się w żaden sposób od obsługi materiału z okresu prawidłowego funkcjonowania serwera oryginalnego. Dostęp do materiału zgromadzonego na serwerze redundantnym odbywa się za pomocą odpowiednich

meta-danych wskazujących ścieżkę zapisu materiału w czasie wystąpienia awarii – jest on realizowany przez dedykowany wątek aplikacji i dla operatora jest całkowicie transparentny.

Watchdog usługi serwerowej platformy – w celu eliminacji negatywnego wpływu innych aplikacji współdzielących system operacyjny aplikacja serwera musi być realizowana na bazie usługi systemowej. Ponadto na wypadek zaistnienia negatywnego wpływu systemu operacyjnego usługa serwera ma być wspierana przez aplikację / usługę typu Watchdog, której celem jest monitorowanie usługi serwerowej w celu zagwarantowania, iż system jest cały czas w stanie stabilnej pracy.

Odbywa się to poprzez sprawdzanie kilku newralgicznych podsystemów:

- prawidłowego niezakleszczonego stanu usługi serwerowej
- prawidłowego działania macierzy dyskowej RAID 5/ 6
- prawidłowego działania bazy danych

W przypadku wykrycia nieprawidłowości usługa serwerowa jest restartowana w celu uniknięcia błędnego funkcjonowania części platformy w dłuższym czasie, co mogłoby spowodować brak możliwości nagrywania w przypadku serwerów rejestrujących lub braku możliwości podglądu obrazów na żywo, interaktywnej obsługi systemu w przypadku stacji operatorskich.

Anty-sabotaż punktu kamerowego - dla każdego punktu kamerowego możliwe będzie bez konieczności wykupu dodatkowej licencji detekcja sabotażu punktu kamerowego dokonywana przez serwer. Funkcje analizy obrazu są wspomagane ciągłym monitorowaniem zakresu obserwowanej przez kamerę sceny. W przypadku zmiany kąta obserwacji, zakrycia obiektu lub rozmycia obrazu system automatycznie informuje o tym fakcie operatora, co jest gwarantem poprawnego działania poszczególnych algorytmów wideo identyfikacji oraz wideo detekcji.

Serwer platformy CCTV IP zapewniać musi zabezpieczenie struktury danych video, audio oraz metadanych poprzez zastosowanie technologii RAID 6 w przypisanej do serwera macierzy dyskowej. W celu zapewnienia ciągłości pracy w przypadku uszkodzenia: dysku twardego, zasilacza lub modułów chłodzenia serwer ma zapewniać możliwość wymiany uszkodzonego podzespołu bez konieczności wyłączenia serwera i przerywania pracy platformy zarządzającej.

Parametry urządzeń systemu CCTV IP

Kamery tubowe

5-megapikselowa kamera IP, zapewniająca szczegółowe obrazy w każdej sytuacji. Kamera kompresuje wideo zgodnie z najnowszą technologią H.265. Dostępnych jest wiele opcji umożliwiających łatwą integrację kamery z systemem zarządzania wideo. Kamera wyposażona jest w bogaty zestaw inteligentnych czujników VCA, które pomagają operatorowi wykryć wszelkie anomalie. Zaproponowana kamera zawiera zestaw narzędzi do poprawy jakości obrazu, takich jak inteligentne IR, BLC i redukcja szumów 3D.

Zaprojektowaną kamerę tubową muszą cechować nie gorsze parametry :

OBRAZ	
Przetwornik obrazu	5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", SmartSens
Liczba efektywnych pikseli	2592 (H) x 1944 (V)
Czułość	0.05 lx/F1.2 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/5 s ~ 1/20000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1/5 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	2D, 3D
Funkcja Defog (F-DNR)	tak
Kompensacja tylnego światła (BLC)	tak
Redukcja migotania obrazu (Antiflicker)	tak
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	zmiennooogniskowy, f=2.7 ~ 13.5 mm/F1.8
DZIEŃ/NOC	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy
Opóźnienie przełączania	1 ~ 36 s
Czujnik światła widzialnego	tak

SIEĆ	
Rozdzielczość strumienia wideo	2592 x 1944, 2592 x 1520, 2304 x 1296, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 960, 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
Prędkość przetwarzania	20 kl/s dla 2592 x 1944, 25 kl/s dla 2592 x 1520, 30 kl/s dla 2304 x 1296 i niższych rozdzielczości
Tryb wielostrumieniowy	3 strumienie
Kompresja wideo/audio	H.264, H.265 / G.711
Liczba jednoczesnych połączeń	maks. 7
Przepustowość	łącznie 20 Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SMTP, P2P, HTML5
Konfiguracja kamery	z poziomu przeglądarki Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera, Safari języki: polski, angielski, rosyjski, i inne
Kompatybilne oprogramowanie	NOVUS MANAGEMENT SYSTEM VSS, NOVUS MANAGEMENT SYSTEM AC
Aplikacje mobilne	RxCamView (iPhone, Android)
POZOSTAŁE FUNKCJE	
Strefy prywatności	4 typu kolor
Detekcja ruchu	tak
Detekcja Audio	tak

Obróbka obrazu	obrót obrazu o 180°, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie
Prealarm/postalarm	do 5 s/do 30 s
Reakcja na zdarzenia alarmowe	e-mail z załącznikiem, zapis na FTP, zapis na kartę SD, zapis w chmurze
Przywracanie ustawień fabrycznych	z poziomu przeglądarki internetowej, za pomocą przycisku reset
OŚWIETLACZ IR	
Liczba LED	4
Zasięg	45 m
Smart IR	tak (wsparcie sprzętowe)
INTERFEJSY	
Wejścia/wyjścia audio	1 x RCA/1 x RCA
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
Gniazdo kart pamięci	microSD - pojemność do 256GB
PARAMETRY INSTALACYJNE	
Wymiary (mm)	z uchwytem: 87 (szer.) x 83 (wys.) x 242 (dł.)
Masa	0.82 kg
Klasa szczelności	IP 66 (szczegóły w instrukcji obsługi)
Obudowa	aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie

Zasilanie	12 VDC, PoE (IEEE 802.3af, Klasa 3)
Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe	TVS 4000 V
Pobór mocy	2 W, 5 W (oświetlacz IR wł.)
Temperatura pracy	-30°C ~ 60°C
Wilgotność	maksymalnie 95%, względna (bez kondensacji)

Serwer

Zaprojektowano wydajny i konfigurowalny serwerem z możliwością montażu typu rack. Montaż serwera przewiduje się w szafie GPD znajdującej się w budynku administracyjnej. Przewidziano serwer, który jest połączeniem wysokiej wydajności komponentów z przyjazną użytkownikowi konfiguracją zapewniając wysoką moc i niezawodność. Obudowa i komponenty są tak zaprojektowane aby zapewnić optymalny przepływ powietrza dla większej wydajności, co powoduje mniejsze zużycie energii. Jego redundantny zasilacz zapewnia ciągłą pracę przez cały czas. Serwer powinny cechować parametry o wartościach nie gorszych niż:

wejścia audio / wideo	
Ilość obsługiwanych kanałów	128
Pasmo przychodzące / wychodzące	576 Mbps/512 Mbps
Pasmo przychodzące / wychodzące (RAID)	576 Mbps/512 Mbps
Wspierane protokoły	HIKVISION, ACTi, ARECONT, AXIS, BOSCH, BRICKCOM, CANON, HUNT, ONVIF (wersja 2.5), PANASONIC, PELCO, PSIA, RTSP, SAMSUNG, SONY, VIVOTEK, ZAVIO
Wyjścia audio / wideo	

Wyjście HDMI	Dwa niezależne wyjścia HDMI o rozdzielczości: 4K (4096 × 2160), 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz
Wyjście VGA	1szt. Obsługiwane rozdzielczości: 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz
Wyjście audio	1 kanał, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)
Dekodowanie audio / wideo	
Wspierane kompresje	H.265, H.265+, H.264, H.264+, MPEG4, MJPEG (tylko dla kamer Hikvision)
Obsługiwane rozdzielczości zapisu	12 MP / 8 MP / 7 MP / 6 MP / 5 MP / 4 MP / 3 MP / 1080p / UXGA / 720p / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF
Jednoczesne odtwarzanie	Do 16 kanałów
Wydajność odtwarzania	3CH@12MP (30fps), 5CH@8MP (30fps), 6CH@6MP (30fps), 10CH@4MP (30fps), 20CH@2MP (30fps)
Dyski twarde	
Interfejsy SATA	16x SATA, hot-plug
Maksymalna pojemność	Do 10 TB na każdy z dysków
RAID	
Obsługiwane konfiguracje	RAID0, RAID1, RAID5, RAID 6, RAID10
Sieć	
Interfejsy sieciowe	4x RJ45 10M/100M/1000M, samoadaptacyjne
Protokoły	IPv6, HTTPS, UPnP, SNMP, NTP, SADP, SMTP, NFS,

	iSCSI, PPPoE, DDNS
Interfejsy	
Dwukierunkowe wejście audio	1 kanał, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)
Port szeregowy	1x RS-485, klawiatura
USB	Panel przedni: 2 × USB 2.0, Panel tylny: 2 × USB 3.0
Wejścia/wyjścia alarmowe	16/8
Ogólne	
Zasilanie	100 do 240 VAC, 550W
Wentylatory	Redundantny, podwójny wentylator z łożyskiem kulkowym, regulacja prędkości, hot-plug
Pobór mocy (bez HDD)	≤ 140W
Dopuszczalna temperatura pracy	0 °C do + 50 °C
Dopuszczalna wilgotność (bez skroplenia)	10% do 90%
Wysokość obudowy (rack)	3U
Wymiary (S × G × W)	442 × 494 × 146 mm
Waga (bez HDD)	≤ 16 kg

Dystrybucja energii

Parametry rozdzielnic RGnn

- Znamionowe napięcie izolacji 1000V
- Klasa ochrony 1

- wyłączniki główne w wykonaniu wysuwnym, aparatura odpływowa w wykonaniu stacjonarym
- Forma wygradzenia 4b dla zasilania, minimum 2b dla odpływów
- stopień ochrony min. IP31
- odporność na uderzenia IK10
- odporność na korozję DIN EN ISO 12944 C3-M H2S
- wyposażenie w układ SZR
- pomiar prądów różnicowych na odpływach , typ B
- analizatory sieci na wyłącznikach zasilających
- pomiar energii elektrycznej na odpływach
- rezerwa miejsca 20 %
- rezerwa aparatowa 10% (dodatkowe wyposażenie)

Podrozdzielnice

Podrozdzielnice należy wykonać jako metalowe, wyposażone w ograniczniki przepięć typu II. Ze względów eksploatacyjnych wymaga się zastosowania aparatury tego samego dostawcy co w RGnn.

Parametry podrozdzielnic

- Znamionowe napięcie izolacji 1000V
- Klasa ochrony 1
- stopień ochrony min. IP30
- odporność na uderzenia min. IK08
- odporność na korozję DIN EN ISO 12944 C3-M H2S
- wyprowadzenia odpływów na zaciski
- rezerwa miejsca 20 %
- rezerwa aparatowa 10% (dodatkowe wyposażenie)

Instalacje elektryczne pomieszczeń zasilanych z sieci TN-S

W pomieszczeniach biurowych, komunikacji, należy montować końcowe gniazda odbiorcze. Stosowany osprzęt musi pochodzić od jednego producenta i z jednej partii produkcyjnej w celu uniknięcia różnic w odcieniach elementów. W punktach PEL i należy stosować osprzęt modułowy. Gniazda typu DATA należy wyposażać w klucze uniemożliwiające włączenie do nich odbiorników, które nie powinny być z nich zasilane. Gniazda i łączniki powinny odznaczać się wysoką odpornością na ścieranie. Gniazda ogólnego przeznaczenia oraz punkty PEL montować na wysokości 30cm od poziomu gotowej posadzki. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 115cm od poziomu gotowej posadzki.

Zasilanie poszczególnych rodzajów gniazd należy wykonać z odpowiednich dla nich tablic i tak:

- gniazda ogólnego przeznaczenia i gniazda porządkowe z rozdzielnic (RA),
- gniazda komputerowe z rozdzielnic (RAG).

Wymagania w zakresie osprzętu elektroinstalacyjnego:

- Osprzęt elektroinstalacyjny powinien pochodzić od jednego producenta
- Osprzęt powinien należeć do linii o podwyższonym standardzie
- Osprzęt powinien posiadać możliwość składania zestawów gniazd i łączników

- Osprzęt powinien występować co najmniej w gamie 10 kolorów ramek i 5 kolorów modułów
- Osprzętu powinny być dostępne ramki 1-5 krotne
- Osprzęt powinien posiadać możliwość montażu zarówno ramek z tworzywa, metalizowanych z tworzywa jak i metalowych
- Osprzęt powinien posiadać możliwość montażu w puszkach karton-gips
- Dla pomieszczeń toalet należy stosować osprzęt w wykonaniu antybakteryjny z jonami srebra
- Linia osprzętu powinna zawierać wszystkie typy gniazd ujęte w projekcie, między innymi:
 - gniazda elektryczne standardowe 16A 230V i gniazda do puszek podłogowych typu floorbox
 - gniazda HDMI
 - gniazda głośnikowe
 - gniazda teleinformatyczne
 - gniazda teleinformatyczne z modułami do kategorii 6A z osłonami przeciw kurzowymi
 - łączniki żaluzyjne
 - przyciski sterowania oświetleniem 10A 250V
 - gniazda RTV/SAT

Wymagania dla osprzętu montowanego na zewnątrz:

- Puszki instalacyjne montowane na zewnątrz powinny posiadać szczelność min. IP55 oraz być odporne na promieniowanie UV oraz umożliwiać stosowanie w temperaturach -25°C do +75°C
 - gniazda wtykowe i łączniki powinny posiadać stopień ochrony min. IP55, być odporne na promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne.
- Asortyment musi być zaakceptowany przez użytkownika budynku.

Zasilanie budynku wykonane w układzie TN-S. W rozdzielnicy głównej RG wykonać punkt podziału kabla PEN na PE i N, który należy uziemić. Uziemienie rezystancji o wartości mniejszej lub równej 10Ω. Sieć odbiorcza w budynku pracuje w układzie TN-S. Z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodami neutralnymi N. System prądu przemianego 5 - przewodowy. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie $\Delta J = 30 \text{ mA}$

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych

W dedykowanych rozdzielnicach technologicznych (RT) należy przewidzieć zabezpieczenia obwodów zasilania urządzeń sanitarnych w tym central wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej, wentylacji mechanicznej centrale wyposażone zostaną w szafy zasilające sterujące, do których należy doprowadzić zasilanie. Wypusty kablowe zasilające wentylatory dachowe zakończyć łącznikiem krzywkowym, serwisowym w obudowie IP67.

Oświetlenie podstawowe

Instalację oświetlenia podstawowego należy zaprojektować w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2012. Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać polskie normy odnośnie bezpieczeństwa. Całość oświetlenia powinna być zaprojektowana w oparciu o oprawy

energooszczędne ze źródłem światła LED. Natężenie oświetlenia dobrać do aktualnych funkcji pomieszczeń. Do opraw wymagających regulacji natężenia oświetlenia doprowadzić przewody sterujące. Wszelkie zmiany należy konsultować z Użytkownikiem i Inwestorem. Trwałość eksploatacyjna opraw powinna wynosić min. 100000h.

Podstawowe minimalne wymagania jakie należy spełnić oraz parametry opraw oświetleniowych przedstawiono poniżej:

Pomieszczenia administracyjno biurowe:

Oprawa oświetlenia podstawowego wraz z zintegrowanym źródłem światła LED, wyposażona dodatkowo w świetlówki UV-C. Lampa wyposażona w zabezpieczenie polegające na działaniu odwróconego działania czujnika ruchu, wyłączająca lampy UV-C w przypadku wykrycia ruchu. Oprawa w kształcie kwadratu o niskim profilu bocznym nie przekraczającym 50mm. Obudowa wykonana z blachy malowanej proszkowo oraz posiadająca wysokosprawne odbłyśniki HE. Klasa energetyczna oprawy to co najmniej A+, skuteczność świetlna uwzględniająca straty wynikające z zastosowania klosza powyżej 111lm/W. Współczynnik mocy powyżej 0,94, SDCM ≤ 3 . Współczynnik oddawania barw RA >80 z możliwością wykonania wersji RA>90 dla wybranych pomieszczeń. Możliwość automatycznego regulowania poziomu świecenia oprawy ze względu na warunki atmosferyczne.

Możliwość doboru koloru oprawy według wskazanego z palety RAL.

Korytarze i ciągi komunikacyjne:

Oprawa oświetlenia podstawowego wraz z zintegrowanym źródłem światła LED. Obudowa wykonana z ABS oraz klosz PRM wykonany z PS. Klasa energetyczna oprawy to co najmniej A+, skuteczność świetlna uwzględniająca straty wynikające z zastosowania klosza powyżej 140lm/W. Współczynnik mocy oprawy ($\cos \phi$) ≥ 0.95 zmierzony wg wytycznych Dyrektywy Komisji Unii Europejskiej nr 1194/2012. Nominalny kąt świecenia oprawy: 120°. Odchylenie standardowe dopasowania barw w oparciu o elipsy MacAdam'a SDCM: ≤ 3 . Współczynnik oddawania barw RA >80 z możliwością wykonania wersji RA>90 dla wybranych pomieszczeń. Możliwość automatycznego regulowania poziomu świecenia oprawy ze względu na warunki atmosferyczne. Nominalny okres trwałości źródła światła L70B50 potwierdzony certyfikatem LM80 wynosi 132000h. Możliwość doboru koloru oprawy według wskazanego z palety RAL.

Toalety i prysznice:

Oprawa oświetlenia podstawowego wraz z zintegrowanym źródłem światła LED. Obudowa wykonana z ABS z możliwością doboru koloru oprawy według wskazanego z palety RAL. Klasa energetyczna oprawy to co najmniej A+, skuteczność świetlna uwzględniająca straty wynikające z zastosowania klosza powyżej 117lm/W. Współczynnik mocy oprawy ($\cos \phi$) ≥ 0.91 zmierzony wg wytycznych Dyrektywy Komisji Unii Europejskiej nr 1194/2012. Odchylenie standardowe dopasowania barw w oparciu o elipsy MacAdam'a SDCM: ≤ 3 . Oprawa o szczelności minimum IP65, oraz odpornością na uderzenia co najmniej IK08. Współczynnik oddawania barw RA >80 z możliwością wykonania wersji RA>90 dla wybranych pomieszczeń. Możliwość automatycznego regulowania poziomu świecenia oprawy ze względu na warunki atmosferyczne. Nominalny okres trwałości źródła światła L70B50 potwierdzony certyfikatem LM80 wynosi 117000h.

Szatnie:

Oprawa oświetlenia podstawowego wraz z zintegrowanym źródłem światła LED, wyposażona dodatkowo w świetlówki UV-C. Lampa wyposażona w zabezpieczenie polegające na działaniu odwróconego działania czujnika ruchu, wyłączająca lampy UV-C w przypadku wykrycia ruchu.

Oprawa w kształcie kwadratu o niskim profilu bocznym nie przekraczającym 50mm. Obudowa wykonana z blachy malowanej proszkowo oraz posiadająca wysokosprawne odbłyśniki HE. Klasa energetyczna oprawy to co najmniej A+, skuteczność świetlna uwzględniająca straty wynikające z zastosowania klosza powyżej 111lm/W. Współczynnik mocy powyżej 0,94, SDCM ≤3. Współczynnik oddawania barw RA >80 z możliwością wykonania wersji RA>90 dla wybranych pomieszczeń. Możliwość automatycznego regulowania poziomu świecenia oprawy ze względu na warunki atmosferyczne.

Możliwość doboru koloru oprawy według wskazanego z palety RAL.

Pomieszczenia magazynowe:

Oprawa oświetlenia podstawowego wraz z zintegrowanym źródłem światła LED. Obudowa wykonana z ABS z możliwością doboru koloru oprawy według wskazanego z palety RAL. Klasa energetyczna oprawy to co najmniej A+, skuteczność świetlna uwzględniająca straty wynikające z zastosowania klosza powyżej 117lm/W. Współczynnik mocy oprawy ($\cos \phi$) ≥ 0.91 zmierzony wg wytycznych Dyrektywy Komisji Unii Europejskiej nr 1194/2012. Odchylenie standardowe dopasowania barw w oparciu o elipsy MacAdam'a SDCM: ≤ 3 . Oprawa o szczelności minimum IP65, oraz odpornością na uderzenia co najmniej IK08. Współczynnik oddawania barw RA >80 z możliwością wykonania wersji RA>90 dla wybranych pomieszczeń. Możliwość automatycznego regulowania poziomu świecenia oprawy ze względu na warunki atmosferyczne. Nominalny okres trwałości źródła światła L70B50 potwierdzony certyfikatem LM80 wynosi 117000h.

W przypadku stosowania opraw oświetleniowych odmiennych niż przyjęte w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien:

- zapewnić użytkownika o poziomie jakości nie gorszym od opraw przyjętych w dokumentacji
- przedłożyć obliczenia oświetlenia dla proponowanych opraw, potwierdzające zgodność z natężeniami przyjętymi w dokumentacji projektowej
- uzyskać akceptację Inwestora, Inspektora robót budowlanych, projektanta branży elektrycznej, architekta wnętrz

Oświetlenie awaryjne

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne należy zaprojektować w oparciu o normę PN-EN-1838 „Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN-50172 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”.

Głównym zadaniem oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego jest oświetlanie wyjścia i dróg ewakuacyjnych w przypadku zaniku zasilania. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z PN-EN 60598-2-22, powinny być usytuowane według wytycznych norm PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172, a w szczególności w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach lokalizacji sprzętu bezpieczeństwa.

Oprawy powinny być umieszczane:

- a) przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b) w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c) w pobliżu zmiany poziomu;
- d) obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e) przy każdej zmianie kierunku;

- f) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g) na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- h) w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy, medycznego, apteczki;
- i) w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;

Oświetlenie awaryjne musi spełniać następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postawień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach traktowanych jako strefy wysokiego ryzyka na poziomie 15lx lecz nie mniejszej niż 10% ośw. podstawowego dla bezpiecznego ukończenia czynności zagrażającej życiu lub zdrowiu ludzi znajdujących się w danym pomieszczeniu z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 10/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838.
- wytwarzać na danym elemencie pionowe natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego, sprzętu przeciw pożarowego, medycznego i apteczki dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.
- dla dróg ewakuacyjnych szerszych niż 2m zastosować obliczenia natężenia i rozmieścić oprawy jak dla dwóch osobnych dróg ewakuacyjnych.

W projekcie uwzględniono postanowienia normy PN-EN 1838 i do obliczeń przyjęto wytyczne dla natężeń oświetlenia awaryjnego:

- minimalne natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 1lx, z zachowaniem wartości 1lx w odległości 0,5m od tej osi
- natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 0,5lx dla stref otwartych i pomieszczeń powyżej 60m².
- oświetlenie awaryjne zrealizowane poprzez zastosowanie systemu z funkcją pełnego monitorowania i sterowania opraw adresowalnych.

Na drogach ewakuacyjnych należy zaprojektować oprawy awaryjne kierunkowe z piktogramami, wskazujące kierunki ewakuacji.

Szczegółowe rozmieszczenie opraw pokazano na rzutach w projekcie.

Podstawowe cechy opraw oświetlenia awaryjnego:

- Należy przyjąć system oświetlenia awaryjnego z zastosowaniem opraw autonomicznych z centralnym monitoringiem stanu baterii.
- Oprawy przystosowane do zmiany czasu podtrzymania awaryjnego (1h, 3h, 8h). Zmiana czasu przełącznikiem na oprawie. Należy stosować oprawy o czasie podtrzymania 3h.
- Oprawy powinny być wyposażone fabrycznie w indywidualne numery ID rozpoznawane przez system monitoringu opraw.
- Oprawa wyposażona w przełącznik trybu pracy: awaryjny, awaryjno-sieciowy, awaryjno-sieciowy przełączalny
- Oprawy kierunkowe przystosowane do zmiany poziomu jasności (100%, 30%, 10%) w czasie normalnej pracy przy zasilaniu sieciowym. Zmiana poziomu przełącznikiem na oprawie.
- Wszystkie oprawy awaryjne/dozoru dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP do pracy w systemie adresowalnym centralnego monitorowania, autotestu z badaniami

łącznie z modułami, zasilaczami i statecznikami oraz kartami katalogowymi z parametrami technicznymi.

- Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

Podstawowe cechy systemu monitoringu centralnego:

- Steruje i monitoruje do 800 opraw na 4 magistralach
- Możliwość utworzenia dwóch magistral po 400 opraw lub czterech magistral po 200 opraw
- Swobodny sposób tworzenia topologii magistrali (np. gwiazda, drzewo itp.)
- Komunikacja i nadzór nad oprawami odbywa się po protokole DAIL
- Przesyłanie wszystkich danych i poleceń następuje przez magistralę układaną w prosty sposób dwoma żyłami w nieekranowanym przewodzie z dowolną topologią.
- Dowolna polaryzacja podłączenia opraw
- Możliwość przesyłania pełnych informacji o stanie systemu do urządzeń BMS
- Możliwość wgrania rzutów budynku i naniesienia opraw awaryjnych
- Możliwość przechowywania dziennika zdarzeń przez 4 lata
- Możliwość podziału na grupy
- Kontrola bezpieczeństwa z każdego miejsca na świecie poprzez połączenie IP z dowolnego komputera PC używając popularnej przeglądarki internetowej można uzyskać dostęp do sterownika bez dodatkowego specjalistycznego oprogramowania
- Usługa poczty elektronicznej do automatycznego wysyłania wiadomości email w razie usterek do 10 adresów email, możliwość podziału na 2 grupy
- Blokowanie funkcji oświetlenia awaryjnego w stanie planowego wyłączenia (wszystkie / dla wiązki magistrali / dla strefy / dla oprawy oświetleniowej)
- Dostęp chroniony hasłem dla administratora lub użytkownika
- Funkcja automatycznego wyszukiwania opraw,
- Indywidualny opis każdej oprawy,
- Dowolne przyporządkowanie adresów użytkowych oraz opis tekstowy każdej oprawy (20 znaków na każdą oprawę),
- Złącze USB pendrive do przechowywania konfiguracji systemu oraz historii zdarzeń,
- Złącze USB do podłączenia do komputera,
- Automatyczne testy funkcjonalne i akumulatorów,
- Sygnalizacja stanu systemu i opraw poprzez kontrolki LED,
- Wyniki testów podane szczegółowo z podaniem numeru ID, przyporządkowanego adresu, opisu tekstowego oprawy i rodzaju uszkodzenia,
- Konfiguracja systemu oraz odczyt historii zdarzeń na komputerze PC, notebooku, smartfonie, tablecie, iPADzie z oprogramowaniem producenta,
- System – oprawy i centrala – odporne na zmianę polaryzacji podłączenia przewodu komunikacyjnego łączącego oprawy z centralą,
- Opis stanu każdej oprawy.
- Zintegrowany serwer WWW udostępnia poprzez przeglądarkę internetową, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania, wizualizację, kontrolę i monitorowanie wszystkich podłączonych opraw
- Opcjonalnie punkt dostępowy Wi-Fi
- Możliwość instalacji na szynie DIN w rozdzielni elektrycznej lub w oddzielnej obudowie

W przypadku stosowania opraw oświetleniowych odmiennych niż przyjęte w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien:

- zapewnić użytkownika o poziomie jakości nie gorszym od oprav przyjętych w dokumentacji
- przedłożyć obliczenia oświetlenia dla proponowanych oprav, potwierdzające zgodność z natężeniami przyjętymi w dokumentacji projektowej
- uzyskać akceptację Inwestora, Inspektora robót budowlanych, projektanta branży elektrycznej, architekta wnętrz
- przedstawić równoważne systemowe rozwiązanie oświetlenia awaryjnego, obejmujące centralę zasilającą i monitorującą z opravami oświetleniowymi

W przypadku zmiany parametrów oprav, układu zasilania oraz układów stateczników świetlówek i zasilaczy LED należy przeprowadzić ponownie całosciowe obliczenia dla systemu zasilania oprav awaryjnych oraz akumulatorów, z uwzględnieniem kalkulacji prądów i mocy w stanie załączania oprav oraz w stanie ustalonym dla zapewnienia prawidłowej pracy układu i doboru parametrów zabezpieczeń i przekroju przewodów.

Trasy kablowe

Trasy kablowe w obiekcie należy prowadzić w korytarzach w przestrzeni sufitów podwieszanych na systemowych korytach mocowanych do sufitu właściwego lub ścian. Koryta powinny być dobierane z zachowaniem 30% rezerwy miejsca. Przy prowadzeniu kabli w wiązkach należy uwzględniać współczynniki poprawkowe zgodnie z normą. Sposób prowadzenia tras powinien zapewniać dostęp do nich po zabudowaniu innych instalacji. Przy prowadzeniu tras należy zachować zasadę oddzielania instalacji o różnym przeznaczeniu, tj. instalacji elektrycznych standardowych, instalacji elektrycznych, które ze względu na duże wartości prądu i odkształcenia mogą powodować zakłócenia, instalacji teletechnicznych, instalacji przeciwpożarowych. Wszystkie instalacje bezpieczeństwa należy wykonywać na certyfikowanych trasach kablowych i uchwytach E90, na odrębnych konstrukcjach. Trasy kablowe powinny być uziemiane do lokalnych szyn wyrównawczych oraz posiadać mostki w miejscach łączeń elementów niezapewniających odpowiedniego połączenia galwanicznego. Wszystkie kable należy oznaczać za pomocą trwałych opasek kablowych z oznaczeniem relacji kabla oraz rodzaju i przekroju przewodu. Oznaczniki należy montować na początku i końcu kabla, jak również na każdym piętrze oraz co 10m w ciągach poziomych. Oznaczniki powinny być umieszczane również przed i za przejściami kabli przez ściany i stropy. Pionowe trasy kablowe należy prowadzić na drabinach kablowych mocowanych do ścian szachtu. Kable mocować przy użyciu dedykowanych uchwytów.

Przewody do gniazd wtyczkowych, łączników i urządzeń zasilanych z wypustów należy prowadzić podtynkowo przy zapewnieniu wymaganej 5-ciomilimetrowej grubości warstwy tynku nad przewodem, w podłodze w rurach osłonowych, nad sufitem podwieszanym, pod płytami g-k w rurach osłonowych karbowanych, w korytach kablowych w miejscach niewidocznych. Rury osłonowe powinny być dobrane do ilości przewodów i ich średnicy oraz spodziewanych nacisków w przypadku rur prowadzonych w posadzkach. Do gniazd końcowych, odbiorników stacjonarnych i instalacji oświetleniowej stosować przewody o izolacji na napięcie nie niższe niż 750V. Łączenia instalacji wykonywać w puszkach gniazd i łączników oraz w puszkach nad sufitem podwieszanym.

Instalacje na dachu budynku należy układać w odpornych na promieniowanie rurach giętkich karbowanych i rurach instalacyjnych dopasowanych do ilości i przekroju prowadzonych przewodów. Rury i rurki powinny być odporne na promieniowanie UV oraz przystosowane do stosowania w temperaturach od -30 do +75.

Wewnętrzne trasy kablowe należy wykonywać z:

- Koryt i drabinek metalowych spełniających wymagania co najmniej: – klasa korozyjności nie niższa niż C2 dla pomieszczeń suchych oraz nie niższa niż C3

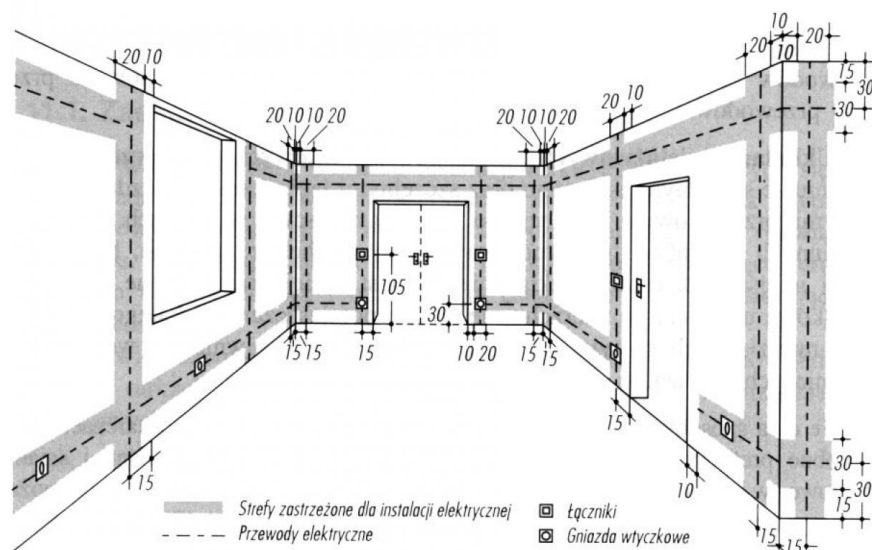
dla pomieszczeń wilgotnych

- ciągłość elektryczna wyrażona impedancją dla tras z łącznikami $Z \leq 50 \text{ m}\Omega$ oraz $Z \leq 5 \text{ m}\Omega/\text{m}$ dla tras bez łącznika wg normy PN-EN 61537:2007
- trasy kablowe dla obwodów bezpieczeństwa pożarowego muszą posiadać aprobaty techniczne CNBOP / ITB
- elementy tras kablowych muszą posiadać atesty higieniczny dopuszczający ich stosowanie w budynkach użyteczności publicznej,

Rur osłonowych i kanałów z tworzywa sztucznego nierozprzestrzeniającego płomienia spełniających wymagania co najmniej: – rury wykonane z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia, bezhalogenowe

- zakres temperatur: eksploatacja -25°C do $+90^{\circ}\text{C}$
- posiadające system złączy umożliwiających tworzenie tras kablowych
- kanały kablowe odporne na UV, nierozprzestrzeniające płomienia, samogasnące

Strefy prowadzenia przewodów elektrycznych w ścianach:



Uziemienie i połączenia wyrównawcze

Przewiduje się wykonanie uziomu fundamentowego. Uziom należy układać w fundamentach ścian wewnętrznych budynku z płaskownika FE-ZN 30x4 na najniższej kondygnacji budynku. Wymiary oczka nie powinny przekraczać wymiarów 20x20m. Wielkością, której nie można przekroczyć, nie jest pole powierzchni pierścienia, lecz wymiar jego boku – 20m. Łączenie elementów uziomu fundamentowego należy wykonywać w sposób gwarantujący małą rezystancję i dużą wytrzymałość mechaniczną połączenia. Najpewniejszym rozwiązaniem łączenia elementów uziomowych zatopionych w betonie jest łączenie przez spawanie lub zgrzewanie elektryczne. Uziom fundamentowy należy łączyć ze zbrojeniem fundamentu budynku co 2 metry np. za pomocą spawania termitowego lub za pomocą specjalnych zacisków gwintowych.

Połączenia dylatacyjne wykonuje się przy przechodzeniu płaskownika lub drutu okrągłego uziomu fundamentowego przez szczeliny dylatacyjne budynku. W tych miejscach końcówki płaskownika lub drutu wyprowadza się do wnętrza budynku i łączy przy użyciu elastycznych

mostków wykonanych z pakietu cienkich blach. Miejsca połączenia mostkiem powinny być dostępne do kontroli.

Wielkość rezystancji uziomu powinna być mniejsza od 10Ω . Od uziomu poprzez siatkę połączeń wyrównawczych, główną szynę wyrównawczą GSU wykonać wyprowadzenia do miejscowych szyn wyrównawczych pomieszczeń technicznych, rozdzielni głównej i innych.

Instalacja odgromowa

Należy zaprojektować instalację odgromową zgodną z wymaganiami normy PN-EN62305 dla całego budynku. Ochronę urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i innych instalacji należy realizować w postaci zwodów pionowych izolowanych. Do instalacji odgromowej dołączać metalowe elementy konstrukcji na dachu budynku, bariery i okucia metalowe. Przewody odprowadzające powinny być schowane w warstwie ocieplenia budynku. Złącza kontrolne instalacji odgromowej montować w elewacji. Elementy instalacji odgromowej powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby zachowany został bezpieczny wymagany odstęp izolacyjny.

Przejścia pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) § 234. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Przejścia przez strefy pożarowe kabli, przewodów, koryt kablowych, przewodów w rurach palnych jak i niepalnych, wykonać przy użyciu produktów, które spełniają wymagane kryteria szczelności i izolacyjności ogniowej. Do uszczelniania przejść pojedynczych kabli jak i wiązek kablowych użyć np. przegrody ochronnej lub przegrody z pęczniejącego spienionego poliuretanu o średnicy dobranej do grubości wiązki. Dla przejść korytowych wymagających dużych otworów w ścianie/stropie użyć zaprawy ogniochronnej w połączeniu z blochkami. Do uzupełnienia ewentualnych nieszczelności użyć ogniochronnej elastycznej masy uszczelniającej. Przy montażu ściśle przestrzegać wymagań aprobaty technicznej i instrukcji producenta w celu zachowania odporności ogniowej podanej przez producenta danego wyrobu.