



**architekt studio ILP**

42 – 300 Myszków,

ul. Pułaskiego 54

tel/fax: + 48 34 313 86 00

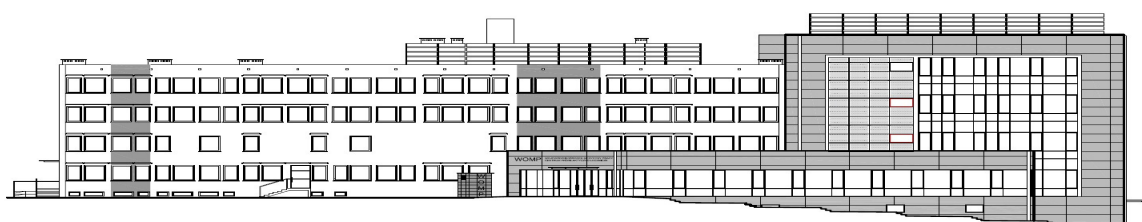
www.architektstudioilp.pl

e – mail: [architekt.studio@pro.onet.pl](mailto:architekt.studio@pro.onet.pl)

**PROJEKT WYKONAWCZY  
AKTUALIZACJA 01.2023 (ETAP „I B”)**

**ARCHITEKT STUDIO ILP BUSINESS CONSULTING**

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**



nazwa obiektu budowlanego		„Przebudowa i rozbudowa Wojewódzkiego Ośrodka Medycyny Pracy Centrum Profilaktyczno Lecznicze w Lublinie.”	
Etap I		Rozbudowa budynku WOMP o przychodnie, rejestrację i poradnię dla dzieci ( budynki oznaczone na PZT nr 1 moduł C , 2 moduł D, 3 moduł E )	
Etap II		Rozbudowa i przebudowa budynku WOMP o część rehabilitacyjną ( budynek oznaczony na PZT 4 moduł F i moduł B).	
Etap III		Przebudowa istniejącego budynku (oznaczony na PZT 5 moduł A )	
adres obiektu budowlanego		Nałęczowska 27a, 27c, 27d, 27-29, 31-33, 20-701 Lublin	
kategoria obiektu		Kategoria XI – budynki służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej	
numery ewidencyjne działek		działka nr 24/8, 26/2, 28/4, 29/11, 33/1, 33/4, 34/3, 36/1, 37/2 obr. 33 Sławin Helenów	
nazwa inwestora		Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy w Lublinie	
adres inwestora		Nałęczowska 27, 20-701 Lublin	
I.p.	Projektant		Sprawdzający
1.	Branża elektryczna		
mgr inż. Tomasz Cieplak uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektroenergetycznej  nr ewid. 22/02 data:01.2023		mgr inż. Leonard Stefański uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektroenergetycznej  nr ewid. FT-83861/101/84 data: 01.2023	
Opracowujący		Jednostka projektowa branży elektrycznej	
mgr inż. Zbigniew Szecówka  data: 01.2023		Biuro Techniczno Handlowe „ENERGO-TECH” mgr inż. Zbigniew Szecówka ul. Zielona 26A; 42-360 Poraj tel. 606 135 803	
„I B” ETAP REALIZACJI - Rozbudowa budynku WOMP o przychodnie i poradnię dla dzieci ( moduł C , moduł E )			

**Spis zawartości :**

**Część opisowa**

1. Charakterystyka techniczna zasilania budynku .....	5
2. Rozdzielnie obiektowe.....	6
3. Instalacje oświetleniowe zewnętrzne.....	6
4. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne .....	6
5. Instalacja gniazd wtykowych i zasilających urządzeń technologicznych .....	8
6. Instalacja sieci komputerowej .....	10
7. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru.....	13
8. Instalacja monitoringu CCTV.....	23
9. Instalacja odgromowa.....	25
10. Trasy kablowe .....	26
11. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów.....	26
12. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa .....	27
13. Uwagi końcowe opracowania technicznego.....	27
14. Obliczenia.....	29
15. Zestawienie materiałów .....	33
16. Opis charakterystycznych parametrów opraw oświetleniowych.....	37

## Cześć rysunkowa

### ZESTAWIENIE RYSUNKÓW:

LP	NAZWA RYSUNKU	NR RYSUNKU	SKALA
Z1.	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – PLANSZA ZBIORCZA	PZT-BE-01	1:500
Z2.	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – BRANŻA ELEKTRYCZNA	PZT-BE-02	1:500
1.	RZUT PIWNIC – ROZMIESZCZENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	E-01	1:100
2.	RZUT PARTERU – ROZMIESZCZENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	E-02	1:100
3.	RZUT PIWNIC – ROZMIESZCZENIE GNIAZD I ZASILAŃ TECHNOLOGICZNYCH	E-03	1:100
4.	RZUT PARTERU – ROZMIESZCZENIE GNIAZD I ZASILAŃ TECHNOLOGICZNYCH	E-04	1:100
5.	RZUT DACHU – ROZMIESZCZENIE GNIAZD I ZASILAŃ TECHNOLOGICZNYCH	E-05	1:100
6.	RZUT PIWNIC – ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - SAP	E-06	1:100
7.	RZUT PARTERU – ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW SYSTEMU SYGNALIZACJI POŻARU - SAP	E-07	1:100
8.	RZUT PIWNIC – ROZMIESZCZENIE TRAS KABLOWYCH	E-08	1:100
9.	RZUT PARTERU – ROZMIESZCZENIE TRAS KABLOWYCH	E-09	1:100
10.	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIAŁU ENERGII	E-10	1: - - -
11.	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI PIWNICY	E-11	1: - - -
12.	WIDOK ROZDZIELNI GŁÓWNEJ PIWNICY	E-12	1: - - -
13.	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI PARTERU – TB-0/2	E-13	1: - - -
14.	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI PARTERU – TK-0/2	E-14	1: - - -
15.	WIDOK ROZDZIELNI PARTERU – TB-0/2 + TK-0/2	E-15	1: - - -
16.	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI WENTYLATOROWNI	E-16	1: - - -
17.	WIDOK ROZDZIELNI WENTYLATOROWNI (POM. -1.11A)	E-17	1: - - -
18.	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNI LOKALU NAJEMCY	E-18	1: - - -
19.	WIDOK ROZDZIELNI LOKALU NAJEMCY (POM. 0.33)	E-19	1: - - -


## 1. Charakterystyka techniczna zasilania budynku.

---

Napięcie zasilania	–	Un=230/400V
Moc przyłączeniowa	–	wg bilansu mocy na schematach ideowych Projektu Technicznego
System ochrony od porażeń	–	uziemienie ochronne
Układ sieci nN 3~50Hz 400/230V	–	TN-S
System ochrony od porażeń	–	samoczynne wyłączenie zasilania
Środki ochrony przeciwporażeniowej	–	izolacja ochronna, samoczynne szybkie wyłączenie zasilania wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce czasowo-prądowej typu B i C, połączenia wyrównawcze, II klasa izolacji
Środki ochrony przeciwprzepięciowej	–	ochronniki przepięciowe klasy B+C

W odniesieniu do całości instalacji elektrycznej należy przestrzegać każdorazowo obowiązujących przepisów, technicznych warunków przyłączenia oraz zaleceń niniejszego projektu.

## **2. Rozdzielnie obiektowe.**

---

Podrozdzielnie piętrowe obiektu należy wykonać w formie obudów uniwersalnych, montując je w miejscach wskazanych na planach budynku oraz wyposażyć w aparaturę modułową zgodnie ze schematami ideowymi Projektu Technicznego.

Rozdzielnię Główną RGnN dla dobudowywanej części przewiduje się zabudować w wydzielonym i dedykowanym pomieszczeniu w piwnicy. Rozdzielnie wykonać w szafach stojących oraz wyposażyć w aparaturę modułową zgodnie ze schematami ideowymi Projektu Technicznego.

Podrozdzielnię piętrowe – dla zasilania lokalnych odbiorów oświetlenia i gniazd projektuje się wykonać w obudowach p/t. Projektuje się wszystkie obudowy rozdzielni elektrycznych wykonać w II klasie ochronności.

## **4. Instalacje oświetleniowe wewnętrzne.**

Rozmieszczenie opraw oraz ich proponowane typy przedstawiono w załączonych planach instalacji. Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodami N2XH-J 3, 4 i 5 x 1,5mm<sup>2</sup> (B2ca-s1b d1 a1) układanymi w korytkach kablowych w strefie piwnic oraz strefie ciągów komunikacyjnych i podtynkowo w pomieszczeniach, układanymi w taki sposób ażeby w każdym miejscu grubość tynku nad przewodem wynosiła min. 0,5cm.

Łączniki należy zamontować na wysokości ok. 1,2m. Należy zwrócić uwagę aby osprzęt montowany w pomieszczeniach wilgotnych miał wartość ochrony co najmniej IP44.

## **3. Instalacje oświetleniowe zewnętrzne.**

---

Oświetlenie zewnętrzne terenu przy budynku należy wykonać zgodnie z Planem Zagospodarowania Terenu. Szczegóły dot. sterowania i przekrojów linii kablowych – wg Projektu Wykonawczego.

## **4. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne**

---

W obiekcie projektuje się wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego projektuje się wykonać przewodami N2XH-J 3 x 1,5mm<sup>2</sup> (B2ca-s1b d1 a1) układanymi na korytkach kablowych w

strefie korytarzy i uchwytych w strefie pomieszczeń z sufitami podwieszanymi oraz podtynkowo w pozostałych pomieszczeniach, układanymi w taki sposób ażeby w każdym miejscu grubość tynku nad przewodem wynosiła min. 0,5cm. W celu ułatwienia montażu – wprowadzenia okablowania do opraw ewakuacyjnych nad drzwiami, projektuje się pod każdą oprawą ewakuacyjną – ścienną, zabudować podtynkową puszkę osprzętową głęboką, w której umieścić należy zapasy przewodów i zaciski łączeniowe aby do oprawy wprowadzać jeden przewód zasilający oraz przewody magistralne.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne winno zapewnić poziom natężenia oświetlenia - min. 1 lux na posadzce w ciągu drogi ewakuacyjnej i 5 luxów przy urządzeniach p.poż. w czasie min. 2godz. Dla projektowanego budynku dobiera się oprawy z czasem podtrzymania 3godz.

Monitoring oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego projektuje się zrealizować z wykorzystaniem projektowanej centrali nadzorującej stan w/w opraw. Centralkę zabudować w pomieszczeniu Rozdzielni Głównej – pom. -1.04A.

Komunikacja pomiędzy opawami a modułami podrzędnymi i centralką realizowana jest poprzez dodatkowy przewód komunikacyjny w standardzie RS485. Wykonując linię komunikacyjną należy używać przewodu przeznaczonego do transmisji różnicowej, ze skręconą parą żył izolowaną ekranem o impedancji falowej  $100\Omega - 120\Omega$  i średnicy żyły min.  $0,5\text{mm}^2$  – zalecany  $0,8\text{mm}^2$ . Należy pamiętać o stosowaniu przewodu o jednakowej impedancji falowej i jednakowym przekroju na całej długości magistrali.

Należy prowadzić linie komunikacyjne tak aby oba wyjścia z modułu podrzędnego były podobnie obciążone, tzn. podłączona była do nich zbliżona ilość urządzeń (opraw). Na jednym wyjściu modułu podrzędnego nie należy instalować więcej niż 150 urządzeń (opraw). W sumie maksymalnie do jednego modułu podrzędnego można podłączyć 250 opraw. Do jednego wyjścia modułu podrzędnego można podłączyć maksymalnie dwie linie komunikacyjne.

Maksymalna długość przewodu komunikacyjnego wynosi 1200m przy zastosowaniu topologii liniowej. Odgałęzienia od magistrali są dopuszczalne lecz nie powinny być dłuższe niż 2m. Aby system działał sprawnie przy 1200m długości linii komunikacyjnej zaleca się stosowanie przewodów o odpowiednich parametrach, np. HTKSH  $1\times 2\times 0,8\text{mm}^2$  (B2ca-s1b d1 a1), F-UTP  $4\times 2\times 0,5\text{mm}^2$  kat5 lub 6 lub 6A (B2ca-s1b d1 a1).

Używając przewodu UTP (FTP) (B2ca-s1b d1 a1) do podłączenia komunikacji należy użyć: jedną parę do połączenia A i B (np. zielony zawsze na A i biało-zielony zawsze na B) oraz drugą parę do podłączenia ekranu (niebieski i biało-niebieski na b).

Do komunikacji LAN między centralą a modułami podrzędnymi oraz urządzeniem z zainstalowanym oprogramowaniem Smart Visio należy stosować przewód F-UTP min kat. 6. (B2ca-s1b d1 a1). Maksymalna długość linii pomiędzy urządzeniami wynosi 100m.

Zastosowanie przewodu o gorszych parametrach może spowodować problemy z komunikacją i konieczność obniżenia długości magistrali LAN.

Przewód komunikacyjny powinien być prowadzony w korytkach przeznaczonych do instalacji niskoprądowej. Należy unikać prowadzenia linii wzdłuż przewodów zasilających. Zabroniona jest instalacja magistrali w pętli.

Podczas wykonywania instalacji linii komunikacyjnej ze względu na późniejsze prace konserwacyjne zalecane jest zachowanie odpowiedniej kolorystyki przewodów podłączanych do modułów adresowych np. jeśli podłączamy przewód o niebieskim kolorze izolacji do zacisku A wszystkie kolejne oprawy należy podłączyć w ten sam sposób.

Przed planowanym uruchomieniem systemu należy sprawdzić poprawność wykonania montażu linii komunikacyjnej w celu wyeliminowania ewentualnych zwarcí i przerw w magistrali.

Sprawdzenie instalacji pod kątem wystąpienia zwarcí należy przeprowadzić osobno dla każdej linii komunikacyjnej pomiędzy przewodami A, B, b oraz PE.

W celu sprawdzenia ciągłości linii komunikacyjnej zaleca się fizyczne zwarcie przewodów A i B na ostatniej oprawie linii komunikacyjnej i sprawdzenie czy w tym samym czasie pojawia się zwarcie na początku magistrali.

Oprawy awaryjne należy zamontować zgodnie z dołączonymi do nich instrukcjami obsługi. Do opraw należy wprowadzić następujące przewody L, N, PE, A, B, b oraz L1 w przypadku gdy oprawy mają pracować w trybie sieciowo-awaryjnym.

W celu prawidłowej konfiguracji systemu konieczne jest utworzenie listy adresów unikatowych i odpowiadających im adresów projektowych.

Bez stworzenia takiej listy nie będzie możliwa identyfikacja opraw.

Tabela z listą adresów unikatowych winna być dostarczona przez Producenta wraz z systemem. W tabeli obok adresów projektowych należy przykleić odpowiadające im adresy unikatowe. Należy do tego wykorzystać naklejki z adresami unikatowymi dołączone do każdej oprawy.

Należy nanieść na plany budynku adres oprawy w miejscu jej instalacji. Adres danej oprawy winien być umieszczony jest na obudowie oprawy przez Producenta.

## **5. Instalacja gniazd wtykowych i zasilających urządzeń technologicznych**

---

W pomieszczeniach projektowanego budynku należy zamontować gniazda wtykowe zgodnie z planami. Gniazda 230V należy zasilć przewodami N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> (B2ca-s1b d1 a1) układanymi w korytkach kablowych w strefie piwnic oraz strefie ciągów komunikacyjnych oraz podtynkowo w pomieszczeniach, układanymi w taki sposób ażeby w każdym miejscu grubość tynku nad przewodem wynosiła min. 0,5cm.



Gniazda należy montować zgodnie z rysunkami i ogólnie przyjętymi zasadami montażu osprzętu elektroinstalacyjnego. W pomieszczeniach „biurowych” na wysokości 0,3m nad poziomem posadzki, w części socjalnej i WC na wysokości ok. 1.1m – 1,4m nad poziomem posadzki (w zależności od układu np. płytek ceramicznych) chyba, że podano konkretną wysokość na rzutach.

W części pomieszczeń biurowych projektuje się szereg punktów PEL (Punkt Elektryczno Logiczny), wyposażonych w dwa gniazda 230V ogólnego użytku zasilanych odpowiednio z części nierezzerwowanej podrozdzielni piętrowej oraz po trzy gniazda typu „DATA” dedykowane do zasilania komputerów, zasilane z części obwodów z gwarancją zasilania poprzez podrozdzielnie komputerowe – rezerwowane przez podłączenie projektowanego UPS-a sieci komputerowej. Ostatnim elementem zestawu PEL winno być poczwórne gniazdo RJ45. Okablowanie z w/w gniazd informatycznych należy sprowadzić do serwerowni na III piętrze, gdzie projektuje się zabudowę Głównego Punktu Dystrybucyjnego (GPD) – szaf 19” wyposażonych w panele krosowe, listwy zasilające oraz półki na sprzęt aktywny (switche, routery itp.). Instalację sieci komputerowej należy wykonać zgodnie z rzutami i schematami ideowymi.

Oprócz zasilania gniazd wtykowych oraz urządzeń technologicznych pokazanych w niniejszym projekcie – na rzutach i/lub schematach ideowych, należy na etapie wykonawstwa skoordynować prace elektryczne z pozostałymi branżami i ich projektami a w razie stwierdzenia obecności w projektach branżowych urządzeń koniecznych do zasilania a nie ujętych na załączonych rzutach w poniższym opracowaniu, należy takowe urządzenia zasilić z wolnych (rezerwowych) lub dedykowanych im pól w rozdzielnicach obiektu lub poprzez dobudowę stosownych zabezpieczeń w wolnych częściach szyn TH35 projektowanych rozdzielnic.

Do zasilania z branży instalacyjnej są m.in.

- centrale wentylacyjne wraz z układem pompowym – 2kpl;
- klimakonwektory – 11kpl;
- automatyka AKPiA wg dokumentacji branży instalacyjnej;
- siłowniki klapy p.poż. na kanała wentylacyjnych - ze sprężyną samopowrotną – rozmieszczenie i ilość wg dokumentacji branży instalacyjnej;

## 6. Instalacja sieci komputerowej

---

### Rozwiązania szczegółowe

Zgodnie z ustaleniami z Działem Informatycznym Inwestora całość okablowania sieci komputerowej należy sprowadzić do jednego punktu zbiorczego – serwerowni na III piętrze.

Założenia do projektu:

- Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej klasy E<sub>A</sub>/ kategorii 6<sub>A</sub>;
- Wszystkie komponenty okablowania (panele i wieszaki porządkujące, kable liniowe, kable przyłączeniowe, gniazda abonenckie, panele krosowe muszą pochodzić z jednolitej oferty producenta systemu okablowania i spełniać wymagania do objęcia wykonanej instalacji 25-letnią standardową gwarancją systemową potwierdzoną certyfikatem gwarancyjnym producenta systemu.
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego dla usług danych i głosu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na kategorię 6<sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801 Amd. 1/2.
- Wydajność komponentów kat. 6<sub>A</sub> (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze, np. GHMT, Intertek, ETL, 3P.
- Wydajność wszystkich zaoferowanych komponentów pasywnych okablowania musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. GHMT, Intertek, ETL, 3P.
- System powinien legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie E<sub>A</sub> zarówno w trybie 4-Connector Channel i 3 – Connector Permanent Link.
- Miedziane okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych ma być prowadzone ekranowanym kablem typu F/FTP (PiMF) kat.6<sub>A</sub> o paśmie częstotliwościowym 700 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH-3 zgodna z IEC 60332-3-24 (średnica żyły 23AWG). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1.
- Do paneli i gniazd należy zastosować te same złącza kablowe i moduły umożliwiające zarabianie dedykowanym narzędziem (panel modułowy).
- Punkt końcowy (miedziany) PL oparty został na narzędziowych modułach gniazd RJ45 kat.6<sub>A</sub>.
- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2.

- Okablowanie pionowe przewidziane do transmisji danych oparto na kablach światłowodowych uniwersalnych 12G OM3 50/125µm o konstrukcji luźnej tuby wypełnionej żelą. Powłoka kabla powinna być niepalna (FRNC) i bezhalogenowa (LSZH). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1.
- Okablowanie systemu światłowodowego ma być zrealizowane w oparciu o adapter LC duplex OM3.
- Zakończenia włókien światłowodowych w przełącznicach wykonać w technologii spawania pigtaila w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk.

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej. Spełnienie postulatów kompatybilności elektromagnetycznej, a więc zwiększenie odporności systemu informatycznego na zakłócenia elektromagnetyczne oraz ograniczenie emisji zakłóceń do środowiska zewnętrznego znacząco zwiększa bezpieczeństwo transmisji danych.

System powinien zostać wykonany zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego służącego do transmisji danych to kategoria 6<sub>A</sub> (komponenty)/Klasa E<sub>A</sub> (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy.

### **Okablowanie poziome miedziane**

Ze względu na dużą koncentrację przewodów transmisyjnych i poziom oddziaływań pomiędzy nimi jako medium transmisyjne należy zastosować ekranowany kabel typu F/FTP (PiMF) kat.6<sub>A</sub> o paśmie częstotliwościowym 700 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH-3 zgodna z IEC 60332-3-24 (średnica żyły 23AWG). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1. Ekrany kabla występują w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej, przy czym oddzielnie ekranowana jest każda para transmisyjna i cały kabel. Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne (zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT) oraz zmniejszyć poziom zakłóceń (emisji) od kabla, ale także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia.

Wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7.4 mm.

### **Konfiguracja Punktów Logicznych PL**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd

użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL). Na kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu drut należy zamontować ekranowy moduł kategorii 6A typu RJ45.

Do każdego PL'a należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli (z przeznaczeniem pierwotnym na Ethernet/TEL).

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej

B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

C. Wykonać dokumentację powykonawczą.

C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

C.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

## 7. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru

---

W budynku projektuje się zabudowę systemu wykrywania i sygnalizacji pożaru. Projektowane pętle detekcyjne i sygnałowe należy wpiąć do projektowanej centrali sygnalizacji pożaru pełni współpracującej z projektowanymi centralami oddymiającymi. Centralę projektuje się zabudować w pom. portierni budynku w „starej” części budynku. Zastosować urządzenia posiadające pełną współpracę z istniejącym systemem sygnalizacji pożaru.

UWAGA: We wszystkich pomieszczeniach (z wyjątkiem korytarzy), gdzie pomiędzy sufitem podwieszanym a stropem rzeczywistym istnieje możliwość silnego rozprzestrzenienia się dymu lub ognia przez pustkę budowlaną poza pomieszczeniem, w którym wybuchł pożar, zanim wykryją go czujki zainstalowane poza pustką lub pożar w pustce budowlanej może uszkodzić kable instalacji bezpieczeństwa zanim zostanie wykryty, na stropie rzeczywistym należy zamontować dodatkowe czujki dymu, umieszczając pod nimi na stropie podwieszanym dodatkowe wskaźniki zadziałania. Pustki budowlane, w tym przestrzenie między stropem właściwym a podwieszanym oraz podłogą podniesioną i podłogą właściwą, mogą nie być wyposażone w czujki, gdy mają wysokość niższą niż 0,8 m oraz:

- są podzielone na obszary o wymiarach maks. 10 m × 10 m niepalnymi przegrodami, oraz
- wszystkie elementy ograniczające pomieszczenia są niepalne, oraz
- nie są prowadzone przez nie kable instalacji bezpieczeństwa ani kable instalacji o napięciu przekraczającym 230 V (chyba, że kable wytrzymują działanie ognia przez co najmniej 90 min), oraz
- gęstość obciążenia ogniowego materiału palnego nie przekracza 25 MJ na każdy 1m<sup>2</sup> powierzchni w jakiegokolwiek części pomieszczenia.

**W strefie korytarzy, w związku z przebiegiem przez te strefy instalacji włz-tów i innych odbiorów trójfazowych, niezależnie od wysokości opuszczenia sufitu, należy zastosować dodatkowe czujki na stropie rzeczywistym wraz ze wskaźnikami zadziałania na suficie podwieszanym.**

W przypadku powstania pożaru przewiduje się następujący sposób postępowania :

- zadziałanie systemu sygnalizacji pożarowej (wykrycie pożaru przez system poprzez sygnalizacji pożarowej lub zauważenie pożaru przez osoby przebywające na kondygnacji i uruchomienie systemu poprzez wciśnięcie przycisku ROP i przekazanie sygnału do PSP w Lublinie poprzez Centralę SAP). Sposób powiadomienia PSP w Lublinie nie jest w zakresie poniższego zadania.

- uruchomienie urządzeń powiadamiających (w sposób określony w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego celem podjęcia czynności ewakuacyjnych, zgodnie z procedurami określonymi w IBP),
- odblokowanie ewentualnych rygli elektromagnetycznych w drzwiach stanowiących urządzenia kontroli dostępu oraz zwolnienie trzymaczy drzwiowych, celem zapobiegnięcia zadymieniu pionowych dróg ewakuacyjnych,
- odłączenie układów wentylacji i klimatyzacji w budynku. W zakresie powyższego opracowania jest odłączenie i zabezpieczenie urządzeń objętych inwestycją.
- uruchomienie systemów oddymiania pionowych dróg ewakuacyjnych – uruchomienia oddymiania klatek schodowych.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu bezpieczeństwa pożarowego centrala sygnalizacji pożarowej powinna pełnić funkcje nadrzędne nad centralami innych systemów i urządzeń bezpieczeństwa pożarowego a systemy i urządzenia przeciwpożarowe powinny mieć priorytet zadziałania przed innymi systemami i urządzeniami np. kontroli dostępu. Ilości i kontrolę poprawności ilości na pętlach przedstawiono w załączonej poniżej tabeli.

#### **Projektowana instalacja SSP opiera się na następujących urządzeniach:**

- optycznych czujkach dymu,
- liniowych czujkach dymu,
- adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych,
- sygnalizatorach akustycznych,
- adresowalnych modułach wejść / wyjść,
- wskaźnikach zadziałania.

#### **Zasilanie systemu**

Centralę Sygnalizacji Pożaru (SAP) oraz alternatywny Terminal Sygnalizacji Równoległej (TSR) należy zasilic z wydzielonych obwodów elektrycznych sprzed Głównego Wyłącznika Przeciwpózarowego Prądu. Do w/w obwodów nie należy podlączać żadnych innych urządzeń. Na wypadek awarii zasilania głównego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci zasilania rezerwowego z wbudowanych akumulatorów.

Pojemność baterii akumulatorów zasilania rezerwowego centrali winna umożliwiać utrzymanie instalacji w stanie pracy przez co najmniej 72 h oraz zapewnieni alarmowanie jeszcze co najmniej przez 30 min.

Do akumulatorów nie należy podlączać innych odbiorników energii, niebędących elementem sytemu sygnalizacji pożaru.

## Instalacje

Linie dozоровe zostały zaprojektowane telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i uniepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu HTKSHekw **2x2x0,8mm<sup>2</sup>** (B2ca-s1b d1 a1). W przypadku konieczności zabudowy na liniach pętli dozоровych sygnalizatorów lub innych urządzeń wykonawczych systemu SAP, linie te należy wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw **2x2x0,8mm<sup>2</sup>** o klasie odporności ogniowej PH90.

Linie sterowania elementami automatyki budynkowej (wentylacja, windy, drzwi) projektuje się wykonać ognioodpornym, bezhalogenowym kablem telekomunikacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSHekw **1x2x1mm<sup>2</sup>** o klasie odporności ogniowej PH90. Kable posiadają aktualne certyfikaty.

W przypadku powstania pożaru przewiduje się następujący sposób postępowania :

- zadziałanie systemu sygnalizacji pożarowej (wykrycie pożaru przez system sygnalizacji pożarowej lub zauważenie pożaru przez osoby przebywające w obiekcie i uruchomienie systemu poprzez wciśnięcie przycisku ROP i przekazanie sygnału do projektowanej centrali sygnalizacji pożaru.

W sytuacji wystąpienia alarmu pożarowego winno również nastąpić:

- uruchomienie urządzeń powiadamiających (w sposób określony w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego celem podjęcia czynności ewakuacyjnych, zgodnie z procedurami określonymi w IBP);
- odblokowanie ewentualnych rygli elektromagnetycznych w drzwiach stanowiących urządzenia kontroli dostępu oraz zwolnienie ewentualnych trzymaczy drzwiowych, celem zapobiegnięcia zadymieniu pionowych dróg ewakuacyjnych;
- odłączenie układów wentylacji i klimatyzacji w budynku. W zakresie powyższego opracowania jest zabudowa urządzeń kontrolno-sterujących umożliwiających uzyskanie przełączenia styków NO/NC dla odłączenia zasilania do w/w systemów;

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemu bezpieczeństwa pożarowego centrala sygnalizacji pożarowej powinna pełnić funkcje nadrzędne nad centralami innych systemów i urządzeń bezpieczeństwa pożarowego a systemy i urządzenia przeciwpożarowe powinny mieć priorytet zadziałania przed innymi systemami i urządzeniami np. kontroli dostępu.

Ilości i kontrolę poprawności ilości elementów na pętlach przedstawiono w tabeli konfiguratora systemu.

W projekcie przewidziano **całościową** ochronę obiektu systemem detekcji i sygnalizacji pożarowej (SSP). Ochroną objęte zostały wszystkie pomieszczenia, z wyłączeniem kilku

niewielkich pomieszczeń sanitarnych, w których nie wymaga się stosowania czujek dymu. Wyjątkiem jest kilka pomieszczeń na piętrze części biurowej nie należące do Zakładów nr 1. Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie są nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, zastosowano optyczne czujki dymu, charakteryzujące się wysoką skutecznością w wykrywaniu pożarów. Wszystkie użyte urządzenia są wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu. W hali produkcyjnej przewidziano zabudowę liniowych czujek dymu.

### **Organizacja alarmowania:**

W obiekcie przyjęto organizację ogólną dwustopniową alarmowania.

Czasy opóźnień T1, T2, T3 należy uzgodnić ze Specjalistą d.s. Zabezpieczeń P. Pożarowych Inwestora i ustawić na etapie realizacji zadania.

Proponowane wartości ustawienia czasów:

T1=30s na pierwsze potwierdzenie alarmu przez obsługę centrali,  
T2=3min czas na sprawdzenie przez obsługę zdarzenia pożarowego,  
T3=3min 30s czas opóźnienia uruchomienia pożarowych urządzeń alarmowych.

Czasy powyższe winny być skorelowane z przewidzianym dla budynku scenariuszem pożarowym i dostosowane do charakteru pracy w projektowanym budynku.

### **Założenia do scenariusza pożarowego:**

Centrala sygnalizacji pożarowej będzie sygnalizowała alarm I stopnia w przypadku zadziałania jednej z zainstalowanych czujek pożarowych.

#### **ALARM I STOPNIA:**

- **Przeszkolony personel** (obsługa) powinien zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali poprzez wciśnięcie przycisku POTWIERDZENIE, opóźnić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) - 180 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali należy skasować. W przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu należy bezzwłocznie zainicjować alarm II stopnia przez wciśnięcie najbliższego przycisku ROP.

#### **ALARM II STOPNIA:**

Centrala powinna sygnalizować alarm II stopnia w przypadku:

- przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,
- wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP,
- zadziałania dwóch lub więcej detektorów,



- przyjęcia alarmu pożarowego z urządzeń kontrolno-sterujących, przyjętego od innych urządzeń przeciwpożarowych, będących w stanie aktywnym, np. od central automatycznego gaszenia czy sterowania oddymianiem jeśli takowe będą zabudowane w obiekcie.

Dwa ostatnie punkty dotyczą przypadku z odpowiednio ustawionym wariantem alarmowania w strefie.

Obecnie Inwestor nie posiada systemu powiadamiania / alarmowania przez centralę sygnalizacji pożaru zewnętrznych jednostek gaśniczych Straży Pożarnej. W związku z tym, iż projektowany budynek nie posiada stałego nadzoru, zaleca się podłączenie zaprojektowanego systemu do systemu powiadamiania o alarmie/uszkodzeniu do takowych jednostek ratunkowych. W tym celu wyspecjalizowana w tym zakresie firma zewnętrzna ochrony przeciwpożarowej winna zabudować w zaprojektowanej centrali sygnalizacji pożaru urządzenie transmisji alarmu i uszkodzenia. Urządzenie to należy podpiąć pod dedykowane temu przekaźniki alarmu i uszkodzenia znajdujące się w zaprojektowanej centrali sygnalizacji pożaru.

### **Montaż urządzeń i instalacji**

Montaż urządzeń i wyposażenia należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń kierować się należy następującymi zasadami:

- czujki wraz z gniazdami zainstalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejsza niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki zainstalować należy w taki sposób aby z pozycji drzwi wejściowych widoczna była dioda LED sygnalizująca ich zadziałanie,
- w pomieszczeniach, w których występują podciągi, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji,
- sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia winny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół zainstalowanej tam czujki,
- czujki nie powinny być instalowane w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapylenie,

- dodatkowe wskaźniki zadziałania winny zostać zainstalowane w najbliższej możliwej odległości od czujek, w miejscach gdzie są dobrze widoczne,
- w uzasadnionych przypadkach punktowe czujki dymu należy przesunąć w stosunku do położenia przedstawionego na planach. Przyjąć należy ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek punktowych dymu czyli 7,5 m oraz 5 m dla czujek ciepła,
- ręczne ostrzegacze pożarowe zainstalować należy na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,4 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- przewody instalacji systemu sygnalizacji pożarowej ułożyć należy w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać należy pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów wykonać tylko w gniazdach czujek oraz na zaciskach modułów,
- przejścia instalacji przez ściany wykonać w rurkach instalacyjnych oraz za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- przewody instalacji sygnalizacji pożarowej układać można również w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach oraz w specjalnych trasach kablowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować oraz potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji technicznych,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

## **ZALECENIA DLA UŻYTKOWNIKA**

W pomieszczeniu gdzie zostanie zainstalowana centrala sygnalizacji pożarowej umieścić należy:

- instrukcję obsługi centrali,
- instrukcja postępowania w przypadku wystąpienia alarmu pożarowego lub uszkodzenia,
- plan sytuacyjny z zaznaczeniem dojsć do pomieszczeń,
- książkę przeglądów okresowych,
- wykaz osób do powiadomienia.

Przed oddaniem systemu sygnalizacji pożaru, Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić odpowiednie szkolenie osób zajmujących się obsługą systemu sygnalizacji pożarowej.

Po przekazaniu systemu sygnalizacji pożarowej do eksploatacji stałą konserwację urządzeń Inwestor winien zlecić właściwym służbom technicznym.

## **KONSERWACJA I UTRZYMANIE SYSTEMU**

Na podstawie specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14 poniżej przedstawiono warunki eksploatacji systemu sygnalizacji pożarowej. Wymagania te określają ramowy i szczegółowy zakres prac konserwacyjnych oraz obsługi technicznej.

### **Obsługa codzienna:**

Użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby codziennie było sprawdzane:

- czy każda centrala i terminal wskazują stan dozoru lub, czy każde odchylenie od stanu dozoru jest odnotowane w książce pracy i czy we właściwy sposób została zawiadomiona firma prowadząca konserwację,
- czy przy każdym alarmie zarejestrowanym od poprzedniego dnia podjęto odpowiednie działania,
- czy jeśli instalacja była wyłączana, sprawdzana lub wyciszana, to została przywrócona do stanu dozoru.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

### **Obsługa miesięczna:**

Co najmniej raz w miesiącu użytkownik lub właściciel powinien zapewnić aby:

- zapasy papieru dla drukarki były wystarczające,
- przeprowadzono próby rozruchu każdego awaryjnego zespołu prądotwórczego oraz sprawdzono zapas paliwa – i w razie potrzeby – uzupełniono,
- przeprowadzono test wskaźników a każdy fakt niesprawności wskaźnika został odnotowany.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

### **Obsługa kwartalna:**

Co najmniej jeden raz na każde 3 miesiące, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- sprawdził wszystkie zapisy w książce pracy i podjął niezbędne działania, aby doprowadzić do prawidłowej pracy instalacji,

- spowodował zadziałanie, co najmniej jednej czujki lub ręcznego ostrzegacza pożarowego w każdej strefie, w celu sprawdzenia czy centrala sygnalizacji pożarowej prawidłowo odbiera i wyświetla określone sygnały, emituje alarm akustyczny oraz uruchamia wszystkie inne urządzenia ostrzegawcze i pomocnicze,
- sprawdził, czy monitoring uszkodzeń centrali sygnalizacji pożarowej funkcjonuje prawidłowo,
- w miarę możliwości spowodował zadziałanie każdego łącza do straży pożarnej,
- przeprowadził wszystkie inne kontrole i próby, określone przez wykonawcę, dostawcę lub producenta,
- dokonał rozpoznania, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogły by wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych i – jeśli tak – dokonał oględzin.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

### **Obsługa roczna:**

Co najmniej jeden raz w roku, użytkownik lub właściciel powinien zapewnić, aby specjalista:

- przeprowadził próby zalecane dla obsługi codziennej, miesięcznej i kwartalnej,
- sprawdził każdą czujkę na poprawność działania zgodnie z zaleceniami producenta (każda czujka powinna być sprawdzana przynajmniej raz w roku. Dopuszcza się sprawdzanie kolejnych 25% czujek przy przeprowadzaniu kontroli raz na kwartał),
- sprawdził zdolność centrali sygnalizacji pożarowej do uaktywnienia wszystkich funkcji pomocniczych,
- sprawdził wzrokowo, czy wszystkie połączenia kablowe i sprzęt są sprawne, nieuszkodzone i odpowiednio zabezpieczone,
- dokonał oględzin, czy w budynku nastąpiły jakieś zmiany budowlane lub w jego przeznaczeniu, które mogłyby wpłynąć na rozmieszczenie czujek i ręcznych ostrzegaczy pożarowych oraz sygnalizatorów akustycznych. Oględziny powinny także potwierdzić, czy pod każdą czujką jest utrzymana wolna przestrzeń co najmniej 0,5 m we wszystkich kierunkach i czy wszystkie ręczne ostrzegacze pożarowe są dostępne i widoczne,
- sprawdził i przeprowadził próby wszystkich baterii akumulatorów.

Każda zauważona nieprawidłowość powinna być odnotowana w książce pracy i możliwie szybko usunięta.

## **Dokumentacja:**

Po zakończeniu przeglądu kwartalnego i rocznego, jednostka odpowiedzialna, za przeprowadzenie próby powinna dostarczyć osobie odpowiedzialnej, z potwierdzeniem odbioru, protokół stwierdzający, że próby wymienione w instrukcji zostały wykonane i, że o wykrytych wadach została powiadomiona osoba odpowiedzialna.

## **ZAINSTALOWANIE SYSTEMU WYKRYWANIA I SYGNALIZACJI POŻARU NIE ZWALNIA UŻYTKOWNIKA OBIEKTU OD PRZESTRZEGANIA ODPOWIEDNICH PRZEPISÓW PRZECIWPOŻAROWYCH!**

### **Normy i przepisy dot. projektowanego systemu sygnalizacji pożaru**

- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Wytyczne planowania, projektowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Centrale sygnalizacji pożarowej; ze zmianą A1:2007
- PN-EN 54-3:2014 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Pożarowe urządzenia alarmowe – Sygnalizatory akustyczne
- PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Czujki ciepła – Czujki punktowe
- PN-EN 54-7:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Czujki dymu – Czujki punktowe; działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji; ze zmianą A2:2009
- PN-EN 54-10:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Czujki płomienia – Czujki punktowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-11:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Ręczne ostrzegacze pożarowe; ze zmianą A1:2006
- PN-EN 54-12:2005 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Czujki dymu – Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego
- PN-EN 54-18:2007 Systemy sygnalizacji pożarowej.  
Urządzenia wejścia/wyjścia; ze zmianą AC:2007
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r.  
w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)
- Uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń pożarowych
- Wytyczne projektowania Instalacji Sygnalizacji Pożarowej SITP WP – 02:2010
- Dokumentacja techniczno-ruchowa centrali sygnalizacji pożarowej
- Karty katalogowe i instrukcje zastosowanych urządzeń

## 8. Instalacja monitoringu CCTV

---

W obrębie korytarzy oraz rejestracji i holi poczekalni a także w obrębie terenu zewnętrznego budynku należy zabudować system monitoringu wizyjnego. System należy wykonać zgodnie ze schematami ideowymi i rzutami Dokumentacji Wykonawczej. Rejestratory zabudowane będą w projektowanej szafie monitoringu w pomieszczeniu Portierni Budynku. System projektuje się wykonać w oparciu o następujące urządzenia:

### - kamery zewnętrzne z dedykowanym uchwytem

[Przetwornik 1/3" 4.0 Megapixel; Kompresja video H.264 i obrazu MJPEG;

Obsługa trzech strumieni wideo 25kl/s przy 2.0M(1920 X 1080P);

Funkcja cyfrowego poszerzenia dynamiki DWDR Obsługa ICR Dzień/Noc;

Wbudowany obiektyw 2.8~12mm/F1.4 Auto Iris Wbudowany promiennik IR LED - zasięg 30 metrów. Promiennik podczerwieni w technologii Black Glass;

Wbudowane wejście kart Micro SD max 64GB Zasilanie DC12V, PoE (802.3af) Standard IP66, 1 wejście/wyjście audio; 1 wejście/wyjście alarmowe Wbudowany Web server, NVR, CMS(PSS/DSS) i DMSS.

System montażu Easy Adjustment ] z dedykowanym uchwytem połączeniowym dla kamer IP. Hermetyczny zewnętrzny].

### - kamery wewnętrzne

[Przetwornik 1/2.8" 4 Megapixel; Kompresja video H.264 i obrazu MJPEG Obsługa trzech strumieni wideo 25kl/s przy rozdzielczości 2Mpx Obsługa ICR Dzień/Noc;

Wbudowany obiektyw z automatyczną ostrością 2.7-12mm;

Wbudowany promiennik IR3 LED - zasięg 40 metrów; Zasilanie DC12V, PoE (802.3af); IP66 Obudowa Metal Wbudowany Web server, NVR, CMS(PSS/DSS) i DMSS].

### - rejestratory (2kpl);

[Kodowanie : H.265/H.264/MJPEG 64 kanały Obsługiwana rozdzielczość kamer : 12Mpx, 6Mpx, 4Mpx, 2Mpx, 1080p, 1.3Mpx, 720P Obsługa kamer innych producentów : TAK Onvif : TAK; Pasamo Bitrate wej./wyj. : 256/256 Mb/s Obsługa HDD: 8 szt. SATA/HDD , max. 48TB (max. 6TB każdy) lub 6 szt. SATA/HDD + 1 szt. SATA/CD-DVD RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6, RAID 10, Tryb HotSwap, eSata : max. 4; HDD(2TB każdy) Wejścia alarmowe : 16 Wyjścia alarmowe : 8 Wyjścia Video : 2 x HDMI, VGA max. rozdzielczość - 3840x2160 Dźwięk : z kamer IP + 1 dwukierunkowy tor audio - Interkom, wej.wyj. - RCA/RCA Sieć : 2 x RJ-45 (10/100M/1000M);

Dodatkowe interfejsy : RS485, RS232, 4 x USB (1xUSB3.0), eSATA Wymiary : 2U, 446mm×454,9mm×91mm (W×D×H), 9 KG (bez HDD) Zasilanie : AC 100~240V 50/60Hz, 40W].

### - dyski twarde 6TB(16szt);

[Dysk 6TB].

**- przełączniki (switche) (2kpl);**

[Zintegrowana funkcjonalność PoE+ (802.3at/af); liczba portów: 50 portów PoE Gigabit - Miedziane porty FE/GE (RJ45); 2 porty Combo (RJ45 + SFP) Switch zarządzalny - seria Managed; Szybkość przesyłania: 104.16 Mbps Wydajność matrycy przełączającej: 140 Gbps Gwarancja: dożywotnia].

**- zasilacz awaryjny 3000VA RACK (1kpl);**

**- panele krosowe (2kpl);**

**- panel światłowodowy (1kpl);**

**- panele porządkujące z wieszakami (2kpl);**

**- panele porządkujące ze szczotkami (4kpl);**

**- panel zasilający (1kpl);**

**- panel wentylacyjny (1kpl);**

**- stanowisko komputerowe PC – (1kpl)**

**- monitory CCTV – (2kpl);**

**- ograniczniki przepięci ETHERNET – (70kpl);**

**- okablowanie systemu – (1kpl).**



## 9. Instalacja odgromowa

---

Instalację odgromową - zwody poziome na dachu - należy wykonać z drutu ocynkowanego fi 8mm zgodnie z aktualną normą PN-EN 62305. Zwody pionowe z dachu projektuje się wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm.

Przy wyznaczaniu klasy zastosowanej ochrony odgromowej wzięto pod uwagę następujące typy strat: L1 – utrata życia ludzkiego , L2 – utrata usług publicznych oraz L4 – straty materialne obiektu i utratę danych. Biorąc pod uwagę powyższe straty i ryzyka ich wystąpienia (R1, R2 i R4) a także korzyści ekonomiczne płynące z zastosowania instalacji w porównaniu z kosztami strat w przypadku jej braku należy uznać, że ryzyko R jest znacznie większe niż tolerowany poziom RT i instalacja odgromowa dla projektowanego obiektu jest konieczna.

Na dachu budynku należy wykonać siatkę zwodów poziomych o oku siatki ~15m/~15m.

Zakładając maksymalną odległość pomiędzy zwodami pionowymi  $L_{max}=15m$  wyznaczamy konieczną ilość zwodów pionowych.

Ze względu na geometrię budynku i dachu należy przyjąć  $n \sim 4$  złącza kontrolne i tyleż samo zwodów pionowych z siatki odgromowej na dachu niskiego budynku etapu Ia.

Siatkę zwodów poziomych należy wykonać z drutu odgromowego fi 8mm i sprowadzić do projektowanego uziomu mieszanego: otokowo/fundamentowego.

## **10. Trasy kablowe**

---

Dla ułatwienia prowadzenia okablowania nad stropem podwieszanym w części korytarzowej części biurowej oraz z strefy piwnic, projektuje się ułożyć ciągi korytek/drabinek kablowych, z których dokona się zejść przewodów do poszczególnych podrozdzieln, opraw i urządzeń. Zejścia z korytek do poszczególnych odbiorów projektuje się wykonać podtynkowo bezpośrednio lub np. w rurkach giętkich typu „peszla” np. okablowanie strukturalne.

Uwaga: Jeśli w trakcie realizacji inwestycji zajdzie potrzeba dołożenia lub zmodyfikowania tras korytek kablowych należy prace skoordynować z pozostałymi branżami, taka by nie zachodziła kolizja np. z trasami kanałów wentylacyjnych.

Główne trasy kablowe wykonać korytami kablowymi i drabinkami ocynkowanymi mocowanymi za pomocą systemowych elementów do konstrukcji obiektu.

Wykonać odrębne trasy dla instalacji silno i niskoprądowych.

Wykonać odrębne trasy dla zasilania odbiorów pożarowych - trasy kablowe o odporności ogniowej E90.

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli i przewodów do budynku uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie wody i gazu do wnętrza budynku.

Przejścia przez oddzielenia pożarowe uszczelnić pożarowo.

Dla rozprowadzenia kabli o odporności ogniowej przewidziano trasy kablowe w postaci koryt kablowych po głównych ciągach komunikacyjnych. Doprowadzenie kabli ogniowych (np. do zasilania wind, centralek oddymiania, itp.) przewidziano na systemowych uchwytach kablowych montowanych do stropu. Wszelkie uchwyty kablowe, przy pomocy których mocowane będą kable o odporności ogniowej winny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty bezpieczeństwa pożarowego. Trasy, po których prowadzone zostaną kable ogniowe od koryt kablowych do miejsc zasilania Wykonawca robót elektrycznych powinien wyznaczyć na budowie i przed ich montażem uzyskać aprobatę Inspektora Nadzoru Robót Elektrycznych.

Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać z pozostałymi opracowaniami branżowymi, wraz z którymi opracowanie stanowi integralną całość.

## **11. Ochrona przetężeniowa instalacji elektroenergetycznych i dobór przewodów**

---

Wartość zabezpieczeń dobrano dla zakładanych znamionowych prądów obciążenia jak również ze względu na występujące prądy zwarciove, w poszczególnych punktach Wartości zabezpieczeń i ich typy podane są na schematach. Przewody dobrano ze względu na

wartość zabezpieczeń nadmiarowo prądowych w poszczególnych obwodach, z uwzględnieniem współczynników poprawkowych wynikających ze sposobu ułożenia przewodów oraz dla uzyskania spadków napięć od punktu zasilającego w stacji transformatorowej do punktów poboru mocy poniżej 5%.

## **12. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

---

Ochronę od porażenia w obwodach n/n zaprojektowano zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Do odbiorników 1-fazowych stosować instalację trzyżyłową a w układach 3 –fazowych – pięćżyłową. Izolacja żyły ochronnej PE powinna mieć barwę żółto-zieloną. Przewody te w rozdzielnicach podłączyć pod zaciski PE. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim dla instalacji urządzeń elektrycznych odbiorczych zainstalowanych w budynku, należy stosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w warunkach zakłóceń, które będzie realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych. W pomieszczeniach wentylatorowni należy wykonać połączenia wyrównawcze poprzez połączenie metalowych części z zaciskami PE. Z szyną główną należy, za pomocą przewodów wyrównawczych, połączyć części metalowe obce, tj. rurociągi wodno-kanalizacyjne (możliwie najbliżej miejsca ich wprowadzenia), dostępne części metalowe budynku, metalowe obudowy urządzeń.

## **13. Uwagi końcowe opracowania technicznego**

---

1. Przejścia przewodów instalacji sanitarnych przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego uszczelnione materiałami ogniochronnymi o odporności ogniowej zgodnej z opisem w projekcie części architektonicznej dotyczącej danej przegrody. Uszczelnienia p.poż. wykonać zgodnie z wytycznymi podanymi przez Producenta, np. firmę PROMAT TOP, HILTI, itp.
2. Roboty określone w dokumentacji należy wykonać kompletnie,
3. W sprawach niesprecyzowanych przez projekt ustala się, że obowiązują przepisy techniczno-budowlane, na które składa się co następuje:
  - a) warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
  - b) Polskie Normy,
  - c) warunki techniczne dostawców materiałów, wyrobów i urządzeń,
  - d) przepisy techniczne, wymagane przez organy wymienione w art. 56 Prawa Budowlanego, instytucje określone w Decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jako właściwe do uzgodnień, opinii i udziału w odbiorach robót.

4. Kompletność wykonania robót wg projektu i powyższych przepisów jest rozumiana w ten sposób, że obejmuje wykonanie robót podstawowych wg projektu i wszelkich robót pomocniczych i towarzyszących, obejmując min. wszelkie połączenia, uszczelnienia, izolacje, wykończenia powierzchni, krawędzi, wykonanie niezbędnych a niezaznaczonych w projekcie otworów  $<\phi 100\text{mm}$  oraz wykonanie wymaganych prób i uruchomień, tak aby po ich wykonaniu możliwa była normalna eksploatacja obiektu przez użytkownika.
5. Jakość techniczna oferowanych materiałów, wyrobów i urządzeń, powinna być udokumentowana przez Wykonawcę świadectwami technicznymi. Wykonawca dostarczy kompletne informacje techniczne o oferowanych materiałach, wyrobach i urządzeniach, w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych, przed rozpoczęciem robót i uzyska akceptację Inwestora dla swych ofert technicznych. Wszystkie dostawy i roboty powinny spełniać cechy dobrej jakości w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych
6. Po wykonaniu projektowanych instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej i sporządzić protokoły pomiarowe.

## 14. Obliczenia

---

a) spadek napięcia wLz-tu zasilającego przy założeniu linii kablowej 4xYAKXS 1x300mm<sup>2</sup> zasilającej o długości szacunkowej ~35m.

Dla obwodu trójfazowego:

$$\Delta U_{wLz} = \frac{P_s * L * 100 \%}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{200000 * 35 * 100}{34 * 300 * 400^2} = 0,42 \%$$

[moc 200,00kW – moc przyłączeniowa]

$$0,42\% < 2\%$$

b) sprawdzenie dobranego kabla przyłączeniowego na przeciążalność i obciążenie długotrwale:

UWAGA! Do obliczeń prądu znamionowego obciążenia została przyjęta moc zainstalowana oraz założony został  $\cos\varphi=0,96$ , ze względu na mało istotne dla obliczeń obciążenie reaktancyjne.

Znamionowy prąd obciążenia dla obwodu trójfazowego:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U_N * \cos\varphi} = \frac{200000}{1,73 * 400 * 0,96} = 310,77 A$$

$$I_Z \geq \frac{1,6 * 315[A]}{1,45} = 347,58 A$$

Pozwala to na przyjęcie kabla 4 x YAKXS 1x300mm<sup>2</sup>, dla którego wg PN-IEC 60364-5-523 oraz katalogu Telefonika Kable Id=364A.

W analogiczny sposób przeprowadzono obliczenia dla pozostałych obwodów wewnętrznych.

c) **zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki :**

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \text{ oraz } I_2 \leq 1,45 * I_Z$$

gdzie :

$I_B$  – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym

$I_Z$  – obciążalność długotrwała przewodów

$I_N$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  przyjęto dla bezpieczników –  $1.6 \times I_N$ , a dla wyłączników instalacyjnych –  $1.45 \times I_N$ .

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione dla wszystkich projektowanych obwodów.

**d) sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi:**

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

gdzie :

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm<sup>2</sup>,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

wg obliczeń czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej przy maksymalnym prądzie zwarciovym dla obwodów jest taki, że zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nadmierne przegrzanie przewodów. Wartości czasów zadziałania zabezpieczeń odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

**e) sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:**

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarciowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania;

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie  $<0,4s$  dla pomieszczeń ogólnych i  $<0,2s$  w pomieszczeniach szczególnie narażonych na porażenie prądem,

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi :

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce „B” zadziałają z czasem 0.4s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce „C” przy krotności 10.

Dla wyłącznika instalacyjnego B10A -  $I_a=5 \times 10A=50A$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \qquad Z_s \leq \frac{230[V]}{50[A]} \qquad Z_s \leq 4,6\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A -  $I_a=5 \times 16A=80A$

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \qquad Z_s \leq \frac{230[V]}{80[A]} \qquad Z_s \leq 2,9\Omega$$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych B10 i B16 reaktancja pętli zwarciowych nie może być większa od obliczonych.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów i dla całej instalacji.

Ponadto w projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym  $I=30mA$  dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} \qquad Z_s \leq \frac{230[V]}{0,03[A]} \qquad Z_s \leq 7,6k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciowego nie przekroczy  $7,6 k\Omega$  dla obwodu gniazdowego lub oświetleniowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych). Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich

obwodów.

**f) obliczenia spadków napięć obwodów wewnętrznych:**

Obliczeń spadków napięć dla obwodów dokonano na podstawie wzorów:

- dla obwodów jednofazowych:

$$\Delta U_{w/z} = \frac{P_s * L * 200}{\gamma * S * U_N^2}$$

- dla obwodów trójfazowych:

$$\Delta U_{w/z} = \frac{P_s * L * 100}{\gamma * S * U_N^2}$$

gdzie :

$P_s$  – moc elektryczna obwodu [W],

$L$  – długość obwodu elektrycznego [m],

$\gamma$  – przewodność elektryczna materiału (miedź/aluminium) z którego wykonany

jest obwód,

$S$  – przekrój przewodu

$U_N$  – napięcie znamionowe

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.



## 15. Zestawienie materiałów

Zestawienie materiałów dla ETAPU „I B” – instalacje wewnętrzne:

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	m	42,00
2.	bednarka ocynkowana FeZn 30x4mm	m	83,00
3.	bednarka pomiedziowana StCuSn 30x4mm	m	23,00
4.	cement portlandzki z dodatkami"25"	kg	630,50
5.	centralka monitorująca oprawy awaryjne i ewakuacyjne	szt	1,00
6.	ciasto wapienne (wapno gaszone)	m3	0,50
7.	czujka dymu - optyczna systemu p.poż. z gniazdem	szt	66,00
8.	drabinki kablowe szer.300	m	10,00
9.	drut ocynkowany fi 8mm	m	156,00
10.	element adresowalny kontrolno-sterujący	szt	18,00
11.	gniazda p/t 230V z uziemieniem	szt	110,00
12.	gniazda p/t 230V z uziemieniem DATA, wkład w kolorze: CZERWONYM	szt	92,00
13.	gniazda p/t 230V z uziemieniem o klapka IP44	szt	4,00
14.	gniazdo RJ45 - MegaLine Connect45 connector Cat.6A (ISO/IEC) / Keystone shielded, incl. cable plug AWG24-22	kpl	142,00
15.	iglice odgromowe urządzenia na dachu h= 4m na trójnogu	kpl	3,00
16.	kabel światłowodowy uniwersalny 1x12 G50/125 OM3 KL-U-DQ(ZN)BH, halogen-free, ground-buriable, 2500N	m	68,00
17.	kable HDGs 2x2,5mm <sup>2</sup>	m	208,00
18.	kable HDGs 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	208,00
19.	kable HTKSHekw 3x2x0,8mm <sup>2</sup> PH90	m	156,00
20.	kable N2XH-J 5x10mm <sup>2</sup>	m	104,00
21.	kable N2XH-J 5x16mm <sup>2</sup>	m	42,00
22.	kable N2XH-J 5x25mm <sup>2</sup>	m	31,00
23.	kamery wewnętrzne typu BCS-DMIP3401IR-V-IV lub równoważne	kpl	9,00
24.	kamery zewnętrzne typu BCS-DMIP3401IR-V-IV lub równoważne	kpl	2,00
25.	kanał kablowy podpodłogowy o szer.300	m	20,00
26.	kaseta podłogowa 16 modułowa	szt.	9,00
27.	kołek systemowy p.poż.	szt	3500,00
28.	kołki kotwiące fi 10mm	szt	700,00
29.	końcówki kablowe Cu 16	szt	41,20
30.	końcówki kablowe Cu 25	szt	10,00
31.	korytka kablowe szer.100	m	70,00
32.	korytka kablowe szer.100 w systemie E90	m	30,00
33.	korytka kablowe szer.200	m	60,00
34.	korytka kablowe szer.300	m	60,00
35.	Koszty dodatkowe do wykonania w trakcie inwestycji a nie uwzględnione w powyższej kalkulacji ze względu na charakter inwestycji	kpl	1,00
36.	koszty materiałów dla zabezpieczenia przejść instalacji elektrycznych przez przegrody p.poż. etapu I	kpl	1,00
37.	łącznik czwórnikowy drabinek	szt.	2,00

38.	łącznik łukowy drabinek	szt.	3,00
39.	łącznik trójkątny drabinek	szt.	2,00
40.	łączniki instalacyjne krzyżowe	szt	6,00
41.	łączniki instalacyjne pojedyncze	szt	10,00
42.	łączniki instalacyjne pojedyncze IP44	szt	8,00
43.	łączniki instalacyjne schodowe	szt	4,00
44.	łączniki instalacyjne schodowe IP44	szt	2,00
45.	łączniki instalacyjne świecznikowe	szt	17,00
46.	łączniki instalacyjne świecznikowe IP44	szt	3,00
47.	monitor CCTV 32" LCD systemu CCTV	kpl	1,00
48.	myszka komputerowa dla systemu CCTV	kpl	1,00
49.	odgałęźniki bryzgoszczelne z zaciskami łączeniowymi	szt	51,00
50.	opaski kablowe typu Oki	szt	41,10
51.	oprawa LEDOWA typ A1	szt	6,00
52.	oprawa LEDOWA typ A2	szt	11,00
53.	oprawa LEDOWA typ B1	szt	6,00
54.	oprawa LEDOWA typ B2	szt	13,00
55.	oprawa LEDOWA typ C1	szt	13,00
56.	oprawa LEDOWA typ C3	szt	14,00
57.	oprawa LEDOWA typ C4	szt	31,00
58.	oprawa LEDOWA typ E1	szt	7,00
59.	oprawa LEDOWA typ H1	szt	16,00
60.	oprawa LEDOWA typ K1	szt	8,00
61.	oprawa LEDOWA typ K2	szt	4,00
62.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ AW3	szt	8,00
63.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ AW5	szt	4,00
64.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ EW1	szt	2,00
65.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ AW1	szt	21,00
66.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ EW2	szt	18,00
67.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ EW3	szt	1,00
68.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ EW4	szt	1,00
69.	oprawa ewakuacyjna LEDOWA typ EW7	szt	2,00
70.	oprogramowanie systemu kolejkowego	kpl	1,00
71.	panel przywoławczy stanowiskowy systemu kolejkowego - przy stanowisku obsługi	szt	10,00
72.	panel wyniesiony systemu sygnalizacji pożaru	szt	1,00
73.	piasek do betonów	m3	3,50
74.	przepust do zabetonowania dla kabli nN, w którego skład wchodzi: - przepust wodo-gazo-szczelny jednostronny z kielichem: HSI-E150-SMB-160/X*, - układ uszczelniający HRD 150-SG-3/22-54. X* - grubość ścian w mm.	szt.	2,00
75.	przewody kabelkowe HTKSH 2x2x0,8mm <sup>2</sup>	m	676,00
76.	przewody kabelkowe LgYżo 16mm <sup>2</sup>	m	135,20
77.	przewody kabelkowe LgYżo 6mm <sup>2</sup>	m	104,00
78.	przewody kabelkowe N2XH-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	2600,00
79.	przewody kabelkowe N2XH-J 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1612,00
80.	przewody kabelkowe N2XH-J 4x1,5mm <sup>2</sup>	m	884,00
81.	przewody kabelkowe N2XH-J 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	26,00

82.	przewody kabelkowe N2XH-J 5x4mm2	m	26,00
83.	przewody kabelkowe S/FTP, kat.6A, LSZH	m	8429,00
84.	przewody kabelkowe systemu p.poż. - HTKSH 2x2x0,8mm2	m	520,00
85.	przycisk alarmowy p.poż.	szt	7,00
86.	puszki izolacyjne podtynkowe fi 60	szt	290,00
87.	rozdzielnica R-WENT. z wyposażeniem wg Dokumentacji Wykonawczej	szt	1,00
88.	rozdzielnica RE-CUKIERNIA z wyposażeniem wg Dokumentacji Wykonawczej	szt	1,00
89.	rozdzielnica RE-PIWNICY (etapu 1a) z wyposażeniem wg Dokumentacji Wykonawczej	szt	1,00
90.	rozdzielnica TB-0/2 z wyposażeniem wg Dokumentacji Wykonawczej	szt	1,00
91.	rozdzielnica TK-0/2 z wyposażeniem wg Dokumentacji Wykonawczej	szt	1,00
92.	rury winidurkowe karbowane bezhalogenowe o średnicy fi=20/14	m	416,00
93.	rury winidurkowe karbowane bezhalogenowe o średnicy fi=20/14'	m	52,00
94.	sygnalizator błyskowy p.poż. w puszcze PIP-1A	szt	7,00
95.	szafka dystrybucyjna systemu kolejkowego z wyposażeniem wg Dokumentacji Wykonawczej	szt	1,00
96.	śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami	kg	0,60
97.	termina wyboru systemu kolejkowego	szt	1,00
98.	trzymacz drzwiowy	szt	2,00
99.	uchwyt systemowy p.poż.	szt	3500,00
100.	uchwyty do montażu korytek kablowych i drabinek o szer. 100mm	szt	70,00
101.	uchwyty do montażu korytek kablowych i drabinek o szer. 100mm w systemie E90	szt	30,00
102.	uchwyty do montażu korytek kablowych i drabinek o szer. 200mm	szt	60,00
103.	uchwyty do montażu korytek kablowych i drabinek o szer. 300mm	szt	90,00
104.	uchwyty do przewodów typu USMP-1	szt	621,00
105.	wazelina techniczna	kg	9,00
106.	wkręt systemowy p.poż.	szt	3500,00
107.	wskaźnik zadziałania czujki p.poż.	szt	36,00
108.	wsporniki dachowe	szt	151,50
109.	wsporniki ściennie	szt.	103,00
110.	wsporniki z uchwytem bezśrubowym	szt	40,40
111.	wyświetlacz W1 systemu kolejkowego (nad stanowisko obsługi)	szt	10,00
112.	wyświetlacz W2 systemu kolejkowego (zbiorcze na ścianach)	szt	4,00
113.	zasilacz p.poż. ZSP135-DR-5A-1	szt	3,00
114.	zasilanie urządzeń branży wentylacyjnej wg D.T. branży elektrycznej i wentylacyjnej	kpl	1,00
115.	złącza kontrolne	szt.	2,00
116.	złącza kontrolne w puszkach p/t w elewacji budynku	szt	4,00
117.	złącza rynnowe	szt	5,00
118.	złącza uniwersalne	szt	16,00
119.	złącze uniwersalne krzyżowe	szt	16,00
120.	materiały pomocnicze	zł	

Zestawienie materiałów dla ETAPU „I B” – instalacje zewnętrzne:

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
1.	bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	m	249,60
2.	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II	m2	1325,00
3.	fundament do słupa oświetleniowego	szt.	7,00
4.	fundament prefabrykowany betonowy stacji ładowania pojazdów	szt.	3,00
5.	kable N2XH-J 5x25mm2	m	135,00
6.	kable pętli indukcyjnej fi 1,5mm2	m	42,00
7.	kable sygnałowe systemu parkingowego	m	42,00
8.	kable światłowodowy uniwersalny ziemny 4J	m	1976,00
9.	kable YKYżo 3x2,5mm2	m	1005,00
10.	kable YKYżo 5x6mm2	m	166,00
11.	kamera zewnętrzna 4MPix z obiektywem 2,8 i przesłoną 1,6 z uchwytem montażowym do słupa oświetleniowego	kpl	34,00
12.	kasa automatyczna (rozliczeniowa) systemu parkingowego wraz z kosztami okablowania zasilająco-sterującego	kpl.	2,00
13.	kompletny system terminali wjazdowych/wyjazdowych systemu parkingowego wraz ze szlabanami, kamerami LPR (rozpoznawania tablic rejestracyjnych) oraz z kosztami okablowania zasilająco-sterującego pomiędzy terminalami a szlabanami oraz kasami rozliczeniowymi systemu parkingowego)	kpl.	4,00
14.	kompletny zestaw przyłączeniowy dla dwóch kamer na słupie oświetleniowym wraz z zasilaczem, switchem przemysłowym, pigtailami, adapterami, patchcordami i innymi niezbędnymi do podłączenia urządzeniami.)	kpl	17,00
15.	opaski kablowe typu Oki	szt	324,00
16.	oprawa oświetleniowa zewnętrzna typu Z1 (~48W)	kpl.	7,00
17.	osłony przewodów	szt.	2,00
18.	piasek do betonów	m3	85,00
19.	pręty stalowe ocynkowane	m	74,00
20.	przewody kabelkowe YKY 2x2,5mm2	m	72,00
21.	rejestrator wraz z dyskami twardymi dla 34 kamer zewnętrznych zlokalizowanych na słupach	kpl	1,00
22.	rury przewodowe z PCW typu DVK 50	m	22,00
23.	rury przewodowe z PCW typu fi 110	m	927,00
24.	rury przewodowe z PCW typu fi 32	m	88,00
25.	rury przewodowe z PCW typu SRS 110	m	31,00
26.	rury winidurowe karbowane bezhalogenowe o średnicy fi=20/14	m	72,00
27.	słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x30 cm	szt.	47,00
28.	słupy aluminiowe h=8m	szt.	7,00
29.	stacja ładowania pojazdów	kpl.	3,00
30.	studnia kablowa SK-2 kompletna	szt.	25,00
31.	tabliczka bezpiecznikowa słupowa	szt.	7,00
32.	wazelina techniczna	kg	28,00
33.	wysięgniki rurowe	szt.	7,00
34.	złącza kontrolne	szt.	2,00
35.	materiały pomocnicze	zł	

## 16. Opis charakterystycznych parametrów opraw oświetleniowych

---

Oprawy oświetlenia ogólnego:

A1 (LED x3 600x600 40W 4000K IP20) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła szerokostrumieniowy. Obudowa z blachy stalowej malowana proszkowo w kolorze białym, układ optyczny z kloszem mikropryzmatycznym z opalizowanego/matowego tworzywa sztucznego oraz dodatkowy raster paraboliczny PAR o wysokim połysku. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 40 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 4980 lm, skutecznością świetlną na poziomie 124 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż do sufitu podwieszanego. Wymiary oprawy: L = 596 mm W = 596 mm H = 41 mm.

A2 (LED x1 300x1200 27W 4000K IP20) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła szerokostrumieniowy. Obudowa z blachy stalowej malowana proszkowo w kolorze białym, układ optyczny z kloszem mikropryzmatycznym z opalizowanego/matowego tworzywa sztucznego oraz dodatkowy raster paraboliczny PAR o wysokim połysku. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 27 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 3320 lm, skutecznością świetlną na poziomie 122 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż do sufitu podwieszanego. Wymiary oprawy: L = 1196 mm W = 296 mm H = 41 mm.

B1 (LED x2 600x600 30W 4000K IP44) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest blacha stalowa w kolorze biały. Elementem układu optycznego jest klosz mikropryzmatyczny MPRM. Klosz wykonany z tworzywa sztucznego strukturalno/pryzmatyczny. Klosz bezbarwny. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 30 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 3680 lm, skutecznością świetlną na poziomie 123 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, , a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP44 oraz przystosowana jest

do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż do sufitu podwieszanego. Wymiary oprawy: L = 596 mm W = 596 mm H = 47 mm.

B2 (LED x1 1200x300 30W 4000K IP44) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest blacha stalowa w kolorze biały. Elementem układu optycznego jest klosz mikropryzmatyczny MPRM. Klosz wykonany z tworzywa sztucznego strukturalno/pryzmatyczny. Klosz bezbarwny. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 30 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochrony: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 3760 lm, skutecznością świetlną na poziomie 125 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP44 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż do sufitu podwieszanego. Wymiary oprawy: L = 1196 mm W = 296 mm H = 47 mm.

C1 (LED 17W 4000K PC IP54) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła szerokostrumieniowy. Materiałem obudowy jest poliwęglan w kolorze białym. Klosz biały wykonany z tworzywa sztucznego opalizowano/matowy. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 17 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochrony: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 2180 lm, skutecznością świetlną na poziomie 128 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 80, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP54 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż powierzchniowy. Wymiary oprawy: F = 315 mm H = 90 mm.

C2 (LED 19W 4000K IP44) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest aluminium w kolorze białym. Klosz biały wykonany z tworzywa sztucznego opalizowano/matowy. Odbłyśnik o wysokim połysku. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 19 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Część opraw wyposażona w zasilacze z regulacją cyfrową DALI. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A. Klasa ochrony: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 2090 lm, skutecznością świetlną na poziomie 110 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 86 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP44 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż wbudowany. Wymiary oprawy: H = 156 mm F = 235 mm .

C3 (LED MPRM 440mm 24W 4000K IP20) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest aluminium w kolorze szary z dodatkową strukturą. Elementem układu optycznego jest klosz mikropryzmatyczny MPRM. Klosz wykonany z tworzywa sztucznego strukturalno/pryzmatyczny. Klosz bezbarwny. Oprawa wykorzystuje źródła światła LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 24 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 2410 lm, skutecznością świetlną na poziomie 100 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84,. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 . Montaż uniwersalny. Wymiary oprawy: H = 69 mm F = 440 mm.

C4 (LED G/K fi 475mm 37W 4000K IP20) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest blacha stalowa w kolorze biały. Elementem układu optycznego jest klosz OPAL. Klosz opalizowany wykonany z tworzywa sztucznego. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 3030 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 37 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 4430 lm, skutecznością świetlną na poziomie 120 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 80, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż do sufitu G/K. Wymiary oprawy: H = 76 mm, F = 475 mm.

C5 (LED 9W 4000K IP65) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła. Materiałem obudowy jest aluminium odlewane ciśnieniowo w kolorze biało/czarnym. Elementem układu optycznego jest odbłyśnik metalizowany o wysokim połysku. Klosz wykonany z przezroczystego poliwęglanu. Możliwość zastosowania wymiennych odbłyśników dla różnych kątów rozsyłu oprawy. Oprawa wykorzystuje źródła światła LED COB o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 9W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 1140 lm, skutecznością świetlną na poziomie 126 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 50000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP65 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż do sufitu podwieszanego. Wymiary oprawy: F = 80 mm, H = 81 mm.

D1 (LED 18W 4000K OPAL 307x307 IP44) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła. Materiałem obudowy jest blacha stalowa w kolorze szary z dodatkową strukturą. Elementem układu optycznego jest klosz OPAL. Klosz mleczny z tworzywa sztucznego opalizowany. Oprawa wykorzystuje źródła światła LED 2835 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 18 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia

przeciwzwarciove, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 2020 lm, skutecznością świetlną na poziomie 112 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP44 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż nastropowy. Wymiary oprawy: L = 307 mm W = 307 mm H = 65 mm.

E1 (LED 49W 4000K 1572x95 PC IP66) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła. Obudowa i klosz wykonane z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia i działanie promieniowania UV, klipsy wzmocnione włókem szklanym. Klosz optyczny o dużej przepuszczalności światła dzięki któremu niewidoczne są punkty świecące źródeł LED. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 2835 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 49 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarciove, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 6550 lm, skutecznością świetlną na poziomie 134 lm/W, sprawnością 91 %, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP66 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż uniwersalny. Wymiary oprawy: L = 1572 mm W = 95 mm H = 111 mm.

E2 (LED 40W 4000K 1272x95 PC IP66) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła. Obudowa i klosz wykonane z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia i działanie promieniowania UV, klipsy wzmocnione włókem szklanym. Klosz optyczny o dużej przepuszczalności światła dzięki któremu niewidoczne są punkty świecące źródeł LED. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 40 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarciove, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 5240 lm, skutecznością świetlną na poziomie 131 lm/W, sprawnością 91 %, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 90 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 80, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP66 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż powierzchniowy. Wymiary oprawy: L = 1272 mm W = 95 mm H = 111 mm.

F3 (LED 22W 4000K 662x95 PC IP66) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła. Obudowa i klosz wykonane z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia i działanie promieniowania UV, klipsy wzmocnione włókem szklanym. Klosz optyczny o dużej przepuszczalności światła dzięki któremu niewidoczne są punkty świecące źródeł LED. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 22 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarciove, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 2620 lm, skutecznością świetlną na poziomie 119 lm/W, sprawnością 91 %, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i



niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 54000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 90 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 80, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP66 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż powierzchniowy. Wymiary oprawy: L = 662 mm W = 95 mm H = 111 mm.

K1 (Kinkiet LED 595mm 4000K IP44) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła szerokostrumieniowy. Materiałem obudowy jest aluminium w kolorze szary z dodatkową strukturą. Klosz mleczny z tworzywa sztucznego opalizowany. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 17 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 960 lm, skutecznością świetlną na poziomie 56 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84. Oprawa posiada stopień ochrony IP44 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż naścienny. Wymiary oprawy: L = 595 mm W = 92 mm H = 46 mm.

K2 (LED DI-IN Kinkiet OPAL 545 25W 4000K IP20) - Oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednio-pośrednim DI/IN rozsyłe światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest aluminium w kolorze szary z dodatkową strukturą. Klosz mleczny z tworzywa sztucznego opalizowany. Odbłyśnik o wysokim połysku. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 25 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 2390 lm, skutecznością świetlną na poziomie 96 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur 0 ... 40 °C. Montaż naścienny. Wymiary oprawy: L = 545 mm, W = 60 mm, H = 75 mm.

F1 (LED 600x600 38W 4000K IP20) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyłe światła, podział światła szerokostrumieniowy. Materiałem obudowy jest blacha stalowa w kolorze biały. Klosz mleczny z tworzywa sztucznego opalizowany. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 38 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 4370 lm, skutecznością świetlną na poziomie 115 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż wbudowany. Wymiary oprawy: L = 595 mm W = 595 mm H = 75 mm.

G1/M1 (LED 800mm 86W 4000K DI Szary IP40) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła, podział światła szerokostrumieniowy. Klosz mleczny z tworzywa sztucznego opalizowany. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 2835 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 86 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 8650 lm, skutecznością świetlną na poziomie 101 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84,. Oprawa posiada stopień ochrony IP40 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż zwieszany. Wymiary oprawy wynoszą: F = 800 mm G = 600 mm H = 62 mm.




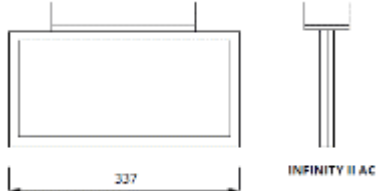
H1 (LED 1060 26W 4000K IP40) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła, podział światła szerokostrumieniowy. Materiałem obudowy jest blacha stalowa w kolorze biały z dodatkową strukturą. Klosz mleczny z tworzywa sztucznego opalizowany. Oprawa wykorzystuje źródła światła LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 26 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A++. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 3750 lm, skutecznością świetlną na poziomie 144 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 83,. Oprawa posiada stopień ochrony IP40. Montaż nastropowy. Wymiary oprawy : L = 1060 mm W = 161 mm H = 60 mm.


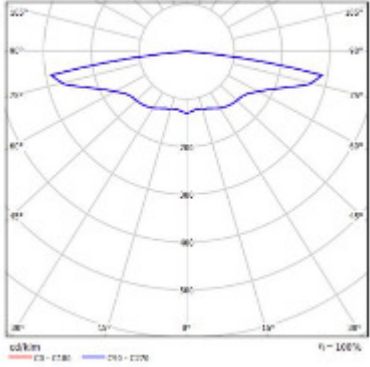

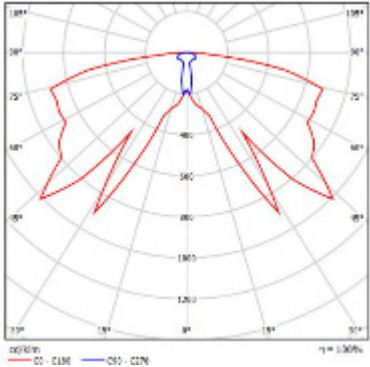
N1 (LED ASYM 118W 4000K IP66) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła, podział światła szerokostrumieniowy. Materiałem obudowy jest aluminium odlewane ciśnieniowo w kolorze antracyt z dodatkową strukturą. Materiałem, z którego wykonano klosz jest szkło przezroczyste. Oprawa wykorzystuje źródła światła LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 118 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 11750 lm, skutecznością świetlną na poziomie 100 lm/W, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L70, B10 przy żywotności > 55000 h. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 80. Oprawa posiada stopień ochrony IP66 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -20 ... 40 °C. Montaż uniwersalny. Wymiary oprawy: L = 385 mm W = 285 mm H = 70 mm.


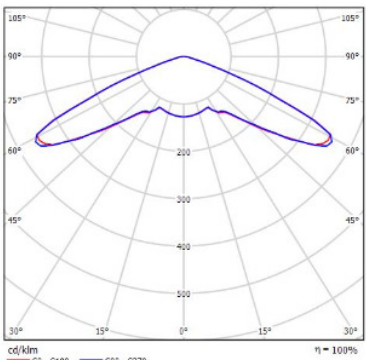

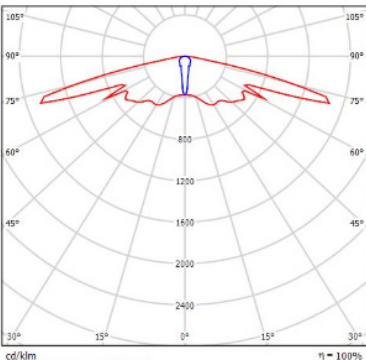
I1 (LED 8,5W 4000K 1x) - oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednim DI rozsyle światła. w kolorze biały. Odbłyśnik o wysokim połysku. Oprawa wykorzystuje źródła światła LED COB o temperaturze barwowej 4000K. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 8,5 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Klasa ochronności: II. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 620 lm, skutecznością świetlną na poziomie 73 lm/W. Oprawa posiada stopień ochrony IP20 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur 0 ... 35 °C. Montaż wbudowany. Wymiary oprawy: L = 116 mm W = 116 mm H = 81 mm.


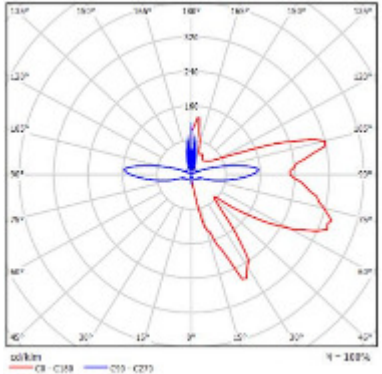

J1 (LED DI-IN 2170 73W 6640/3240lm 840 PAR Szary IP20) - Oprawa oświetleniowa LED o bezpośrednio-pośrednim DI/IN rozsyle światła, podział światła średniostrumieniowy. Materiałem obudowy jest aluminium w kolorze szarym z dodatkową strukturą. Elementem układu optycznego jest raster paraboliczny PAR wykonany z aluminium o wysokim połysku. Oprawa wykorzystuje źródła światła BIN LED 5630 o temperaturze barwowej 4000K i binach LED J23 - J41. Przystosowanie do zasilania przelotowego. Możliwość tworzenia linii świetlnych. Całkowita moc oprawy to maksymalnie 73 W przy znamionowym napięciu zasilania z zakresu 220 ... 240 V. Zasilacze posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarceniowe, przeciwprzepięciowe oraz termiczne. Zużycie energii spełnia klasę energetyczną: A+. Klasa ochronności: I. Oprawa charakteryzuje się strumieniem świetlnym o wartości nie niższej niż 9880 lm (DI - 6640lm/IN - 3240lm), skutecznością świetlną na poziomie 120 lm/W, sprawnością 82 %, niskim poziomem spadku strumienia świetlnego i niską degradacją źródeł światła L80, B10 przy żywotności > 72000 h. Powyższe parametry zapewniają poziom strumienia początkowego po czasie 60 000h (LLMF) dochodzący do 85 %. Właściwości oprawy dotyczące poziomu oddawania barw przyjmują wartość CRI 84, a tolerancja chromatyczności światła emitowanego przez LED opisana jest elipsą MacAdama SDCM 3. Oprawa posiada stopień ochrony IP40 oraz przystosowana jest do pracy w zakresie temperatur -15 ... 40 °C. Montaż zwieszany. Wymiary oprawy: L = 2170 mm , W = 57 mm , H = 75 mm.

## Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego:

<b>EW1</b> <b>EW2</b> <b>EW5</b> <b>EW6</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z szarego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP40</li> <li>• LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: bezpośrednio na ścianie</li> <li>• Wymiary: 337x189 [mm]</li> <li>• Rozpoznawalność znaku 30m</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LiFePO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	
<b>EW3</b> <b>EW4</b> <b>EW5</b> <b>EW6</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z szarego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP40</li> <li>• LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: natynkowo (sufit)</li> <li>• Wymiary: 337 [mm]</li> <li>• Rozpoznawalność znaku 30m</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LiFePO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	

<p><b>AW1</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z białego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP65/20</li> <li>• Dioda power LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: podtynkowo na suficie</li> <li>• Wymiary: okrągła 100x37 [mm]</li> <li>• Oprawa z soczewką symetryczną, szeroką</li> <li>• Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 190 lm (tryb SE)</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEPO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	
<p><b>AW2</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z białego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP65/20</li> <li>• Dioda power LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: podtynkowo na suficie</li> <li>• Wymiary: okrągła 100x37 [mm]</li> <li>• Oprawa z soczewką do korytarzy wąską</li> <li>• Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 190 lm (tryb SE)</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEPO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	

<p><b>AW3</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z białego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP20</li> <li>• Dioda power LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: natynkowo na suficie</li> <li>• Wymiary: okrągła 126x30(50) [mm]</li> <li>• Oprawa z soczewką symetryczną, szeroką TYP 1</li> <li>• Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia, w trybie po zaniku napięcia: 250 lm (tryb SE)</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEPO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	
<p><b>AW4</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z białego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP20</li> <li>• Dioda power LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: natynkowo na suficie</li> <li>• Wymiary: okrągła 126x30(50) [mm]</li> <li>• Oprawa z soczewką do korytarzy szeroką TYP 1</li> <li>• Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia, w trybie po zaniku napięcia: 250 lm (tryb SE)</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEPO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	

<p><b>AW5</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa z białego poliwęglanu</li> <li>• Klasa izolacji II</li> <li>• Stopień ochrony IP65/20</li> <li>• Dioda power LED 3W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: podtynkowo na suficie</li> <li>• Wymiary: okrągła 100x37 [mm]</li> <li>• Oprawa z soczewką asymetryczną</li> <li>• Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 765 lm (tryb SE)</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEPO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	
<p><b>AW7</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obudowa ze stali nierdzewnej pomalowanej na biało</li> <li>• Klasa izolacji I</li> <li>• Stopień ochrony IP66</li> <li>• Dioda power LED 6W</li> <li>• Temperatura otoczenia 0°C do +40°C</li> <li>• Czas pracy w trybie awaryjnym zależy od doboru akumulatorów systemu (może wynosić 1h, 2h, 3h)</li> <li>• Montaż: bezpośrednio na ścianie</li> <li>• Oprawa z soczewką asymetryczną</li> <li>• Wymiary: kwadratowa 231x230x81 [mm]</li> <li>• Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 460 lm (tryb SE)</li> <li>• Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh . (1*)</li> <li>• Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEPO4 , o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci. (2*)</li> </ul>	