

# 1 WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU

<b>1</b>	<b>WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
2.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
2.2	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2.3	DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI .....	5
2.4	ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	5
2.5	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU .....	5
2.6	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE .....	5
2.6.1	ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG .....	5
2.6.2	TABLICE PIĘTROWE .....	5
2.7	GŁÓWNE TRASY KABLOWE .....	6
2.8	INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ .....	6
2.9	STEROWANIE OŚWIETLENIEM .....	6
2.9.1	OPIS CZUJNIKÓW OBECNOŚCI .....	7
2.10	OPIS OPRAW OŚWIETLENIOWYCH .....	8
2.11	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....	11
2.12	INSTALACJA OŚWIETLENIA NOCNEGO .....	14
2.13	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I ZASILANIA URZĄDZEŃ .....	14
2.14	OKABLOWANIE ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA .....	14
2.15	INSTALACJA ODGROMOWA .....	14
2.16	INSTALACJE UZIEMIENŃ OCHRONNYCH I POŁ. WYRÓWNAWCZYCH .....	15
2.17	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	15
2.17.1	STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA .....	24
2.17.2	STANOWISKA ROBOCZE .....	24
2.17.3	PUNKTY DYSTRYBUCYJNE .....	25
2.17.4	SIEĆ TELEFONICZNA .....	25
2.17.5	UPS .....	25
2.17.6	ACCESS POINTY SIECI WI-FI .....	25
2.17.7	TESTY KOŃCOWE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	25
2.18	INSTALACJA CCTV .....	26
2.19	INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA - SSWiN .....	31
2.20	OCHRONA PRZECIWPŁYCIOWA .....	34
2.21	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	34
2.22	UWAGI KOŃCOWE .....	34
<b>3</b>	<b>BILANS MOCY .....</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>OŚWIADCZENIE .....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>INFORMACJA DO PLANU BIOZ .....</b>	<b>37</b>
5.1	ZAKRES ROBÓT .....	37
5.2	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH .....	37
5.3	WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	37
5.4	WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH. ....	37
5.5	WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH. ....	37
5.6	WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEG. ZAGROŻENIA ZDROWIA. ....	38

## **CZEŚĆ RYSUNKOWA**

E1	1/1	Rzut piwnicy - instalacja oświetlenia.....	40
E2	1/1	Rzut piwnicy - instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń.....	41
E3	1/1	Rzut parteru - instalacja oświetlenia.....	42
E4	1/1	Rzut parteru - instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń.....	43
E5	1/1	Rzut I piętra - instalacja oświetlenia.....	44
E6	1/1	Rzut I piętra - instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń.....	45
E7	1/1	Rzut II piętra - instalacja oświetlenia.....	46
E8	1/1	Rzut II piętra - instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń.....	47
E9	1/1	Rzut dachu - instalacja odgromowa i uziemiająca.....	48
E10	1/1	Schemat wyłączenia p/poż.....	49
E11	1/2	Schemat rozdzielnic RG.....	50
	2/2	Schemat rozdzielnic RG.....	51
E12	1/2	Schemat tablicy TP1.....	52
	2/2	Schemat tablicy TP1.....	53
E13	1/1	Schemat tablicy TP2.....	54
E14	1/2	Schemat tablicy T01.....	55
	2/2	Schemat tablicy T01.....	56
E15	1/2	Schemat tablicy T02.....	57
	2/2	Schemat tablicy T02.....	58
E16	1/2	Schemat tablicy T03.....	59
	2/2	Schemat tablicy T03.....	60
E17	1/2	Schemat tablicy T11.....	61
	2/2	Schemat tablicy T11.....	62
E18	1/2	Schemat tablicy T12.....	63
	2/2	Schemat tablicy T12.....	64
E19	1/2	Schemat tablicy T21.....	65
	2/2	Schemat tablicy T21.....	66
E20	1/1	Schemat tablicy T22.....	67
E21	1/1	Schemat instalacji CCTV.....	68
E22	1/1	Schemat instalacji LAN.....	69
E23	1/1	Schemat instalacji SSWiN.....	70
E24	1/1	Schemat instalacji nagłośnienia.....	71
E25	1/1	Schemat instalacji dzwonekowej.....	72
E26	1/1	Elewacje punktów dystrybucyjnych.....	73
E27	1/1	Schemat monitoringu oprav awaryjnych.....	74

## **ZALĄCZNIKI:**

Z1.	Uprawnienia projektującego.....	75
Z2.	Zaświadczenie o przynależności do izby inż. budownictwa projektującego.....	77
Z3.	Uprawnienia sprawdzającego.....	78
Z4.	Zaświadczenie o przynależności do izby inż. budownictwa sprawdzającego.....	80

## **2 OPIS TECHNICZNY**

### **2.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej, słaboprądowej oraz odgromowej wraz z uziemem w ramach zadania:

Projekt budowlany termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej nr 42 im. Jana Brzechwy w Częstochowie, 42-215 Częstochowa, Aleja Armii Krajowej 68a, działka nr ewid. 14/3, obręb 28b.

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa z inwestorem
- Inwentaryzacja
- Ustalenia i wytyczne Użytkownika i Inwestora
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Obowiązujące przepisy i normy.

### **2.2 ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt obejmuje następujące zadania:

- demontaż istniejącej instalacji
- modernizację wyłączenia pożarowego
- modernizację rozdzielnic głównej RG
- tablice piętrowe
- instalacje siły i gniazd wtykowych
- instalację zasilania i okablowania urządzeń
- instalację gniazd wtykowych dedykowanych DATA
- instalację oświetlenia podstawowego wraz z montażem nowych opraw typu LED
- instalację oświetlenia awaryjnego wraz z montażem nowych opraw typu LED
- instalację dzwonkową
- instalację okablowania strukturalnego (sieci komputerowej i telefonicznej)
- instalację CCTV
- instalację alarmową
- wymianę okablowania istniejącego radiowęzła
- okablowanie do podłączenia istniejących tablic i rzutników multimedialnych w salach lekcyjnych
- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przepięciową

W łazienkach, WC i pomieszczeniach z płytkami należy prowadzić instalację jedynie w suficie aby nie uszkodzić istniejących płytek. Instalację gniazd wtykowych w tych pomieszczeniach należy przyłączyć korzystając z istniejących puszek przyłączeniowych. W przypadku stwierdzenia braku przewodów trzyżyłowych na odcinku puszka – gniazdo w łazience, należy wykonać przewiert od strony korytarza i doprowadzić nowy przewód do gniazda.

Sala gimnastyczna wraz z zapleczem (pom. 1.37 – 1.45) oraz kuchnia są wyremontowane, a ich instalacje gniazd wtykowych i zasilania urządzeń znajdują się poza zakresem opracowania. Oprawy awaryjne, kamery i czujki systemu SSWiN w wyremontowanym fragmencie budynku mają zostać zamontowane i wpięte w projektowane systemy tak aby w jak najmniejszym stopniu naruszyć malowane i pokryte płytkami ściany.

W całym budynku należy prowadzić instalacje elektryczne podtynkowo, instalacje niskoprądowe podtynkowo w rurach elektroinstalacyjnych PCV. Istniejące przewody głośnikowe tablic multimedialnych należy ułożyć podtynkowo w listwach

elektroinstalacyjnych. Po wykonaniu prac ściany oraz sufity należy doprowadzić do stanu pierwotnego (przed remontem).

## **2.3 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI**

W przedmiotowym budynku należy zdemontować istniejące instalacje elektryczne, tablice elektryczne, sieć komputerową i telefoniczną, a elementy poddać utylizacji. Nie wolno demontować opisanych na rzutach instalacji elektrycznych w salach niepodlegających zakresowi (sala gimnastyczna z zapleczem i kuchnia). Istniejące AccessPointy i szafki Rack wraz z urządzeniami należy zwrócić Dyrekcji budynku.

## **2.4 ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Obecnie obiekt jest zasilany z sieci energetyki za pomocą przyłącza 0,4 kV, budynek posiada układ pomiarowy szkoły. Układ pomiarowy znajduje się w budynku szkoły w rejonie wejścia (oznaczono na rzucie parteru). Wykonawca przed przystąpieniem do prac winien wystąpić do Tauron Dystrybucja S.A. z wnioskiem o wyniesienie istniejącego licznika na elewację i uzyskać wymaganą pozytywną decyzję. Układ pomiarowy zostanie wyniesiony na elewację, a do modernizowanej RG zostaną doprowadzone nowe WLZ.

Zasilanie obiektu z energetyki nie będzie zmieniane. Za układem pomiarowym, w części instalacji odbiorcy projektuje się nowe wyłączenie pożarowe obiektu w złączu na elewacji.

Zaprojektowany został wyłącznik p/poż, aparat z wyzwalaczem wzrostowym. Za sterowanie wyłącznikiem p/poż będzie odpowiadał przycisk wyzwalający zaprojektowany przy głównym wejściu do budynku.

## **2.5 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU**

Budynek szkoły jest i będzie wyłączany pożarowo.

W obiekcie przy głównym wejściu zaprojektowano przycisk wyłączenia pożarowego PP1. Do wyłączenia pożarowego zastosowano przycisk, który należy okablować używając zespołów kablowych E90. Zastosowano przycisk 3 stykowy aby umożliwić wyłączenie pożarowe szkoły i urządzeń UPS, przycisk zawiera również styk rezerwowy umożliwiający podłączenie w przyszłości.

## **2.6 ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE**

### **2.6.1 ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG**

Na korytarzu przy klatce schodowej parteru jest zabudowana główna rozdzielnica budynku RG. W rozdzielnicy są zabudowane obecnie układy pomiarowe energii elektrycznej z zabezpieczeniami, wyłącznik pożarowy oraz w bezpośrednim sąsiedztwie tablice zabezpieczeń. W ramach opracowania w nowej obudowie rozdzielnicy zostaną zabudowane nowe aparaty rozdzielnicy RG, a istniejące liczniki oraz zabezpieczenia przedlicznikowe zostaną przeniesione do projektowanego złącza na elewacji.

### **2.6.2 TABLICE PIĘTROWE**

W budynku, należy zabudować nowe tablice elektryczne. Tablice piętrowe zaprojektowano w nowych i istniejących lokalizacjach piwnic, parteru i piętra. Tablice zasilac będą obwody oświetleniowe i gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia oraz urządzenia i obwody dedykowane (DATA), a także w niektórych przypadkach istniejące tablice sal komputerowych, które nie podlegają wymianie.

Wyposażenie tablic zainstalować w obudowach wtykowych, w II klasie izolacji,

wyposażonych w zamek patentowy, uniemożliwiający ingerencję osób niepowołanych.

Tablice powinny zawierać aparaty niezbędne do realizacji funkcji zabezpieczeniowych i ochronnych oraz posiadać około 20% rezerwy miejsca.

Zacisk PE tablic połączyć z uziomem linką LYżo 1x16mm<sup>2</sup>.

Tablice rozdzielcze zaprojektowano w miejscu istniejących, wyeksploatowanych rozdzielnic.

Należy stosować rozdzielnice w II kl. ochronności, wtynkowe, 5x18 mod., wyposażone w zamek patentowy uniemożliwiający ingerencję osób niepowołanych.

## **2.7 GŁÓWNE TRASY KABLOWE**

Wszystkie linie zasilające oraz instalację odbiorczą zaprojektowano kablami YKY i przewodami YDY. Przekroje kabli i przewodów obliczono zgodnie z normą wieloarkusową 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Przewody układać zgodnie z normą N-SEP-E-004 i PN-HD 60364-5-52.

Należy bezwzględnie pominąć prowadzenie okablowania w pomieszczeniach wyremontowanych (łazienki, kuchnia) i wykorzystać w tym celu pomieszczenia niewyremontowane.

Okablowanie elektryczne należy układać bezpośrednio wtynkowo, natomiast okablowanie niskoprądowe należy układać wtynkowo w rurach elektroinstalacyjnych. Należy bezwzględnie przestrzegać minimalnych odległości pomiędzy przewodami i kablami elektrycznymi, a okablowaniem słaboprądowym.

## **2.8 INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ**

Instalacje oświetlenia pomieszczeń zaprojektowano przewodami YDY 3,4,5, o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>, prowadzonymi pod tynkiem pomieszczeń oraz na konstrukcjach kablowych, ponad sufitem podwieszanym.

Do oświetlenia pomieszczeń projektuje się oprawy LED, przyłączone do obwodów 1-fazowych. Obwody załączane będą wyłącznikami indywidualnymi umieszczonymi na ścianie i czujnikami obecności. Oprawy oświetleniowe ogólne zapewniają minimalne średnie natężenie oświetlenia według PN-EN 12464-1.

Oprawy instalować zgodnie z rozmieszczeniem na rysunkach projektu z planem instalacji elektrycznych.

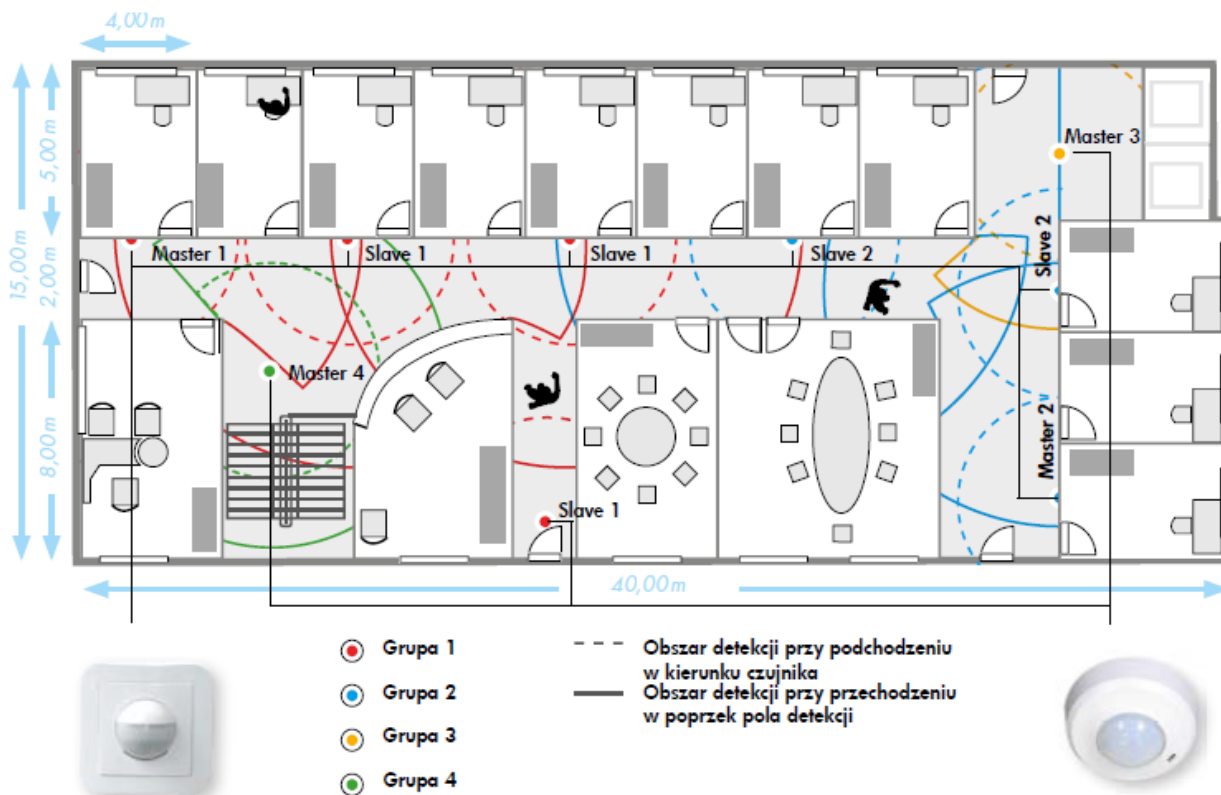
W budynku zastosowano układ oszczędzania energii – wyłączanie oświetlenia czujnikiem obecności w przypadku braku ludzi w pomieszczeniu przez ok. 10min lub wysokiego natężenia oświetlenia od światła naturalnego.

## **2.9 STEROWANIE OŚWIETLENIEM**

Sterowanie oświetleniem głównego holu, korytarza i klatek schodowych

W korytarzach, głównym holu wejściowym i na klatkach schodowych stosować łączenie oświetlenia czujnikami master-slave.

Przykład zastosowania czujników oświetlenia typu master-slave:



#### Pozostałe pomieszczenia budynku

W pomieszczeniach typu toalety, klatki schodowe, korytarze, szatnia zastosowano układ oszczędzania energii – łączenie oświetlenia czujnikiem obecności z pomiarem oświetlenia od światła naturalnego. Zastosowano czujniki z regulacją strefy czułości, czasu i natężenia oświetlenia. W pozostałych pomieszczeniach za załączanie i wyłączanie oświetlenia odpowiadają klasyczne łączniki oświetlenia.

#### OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

Zaprojektowano oświetlenie zewnętrzne na elewacjach (naświetlacze) oraz przy wejściach do budynku. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym będzie odbywało się za pomocą sterownika astronomicznego zainstalowanego w RG budynku.

### 2.9.1 OPIS CZUJNIKÓW OBECNOŚCI

- **czujnik obecności z korektą natężenia oświetlenia (korytarze)**

Sufitowy czujnik obecności 360 stopni, IP23/klasa II, Pole detekcji 4(mikro), 6(front), 10(poprzek)[m] dla wysokości montażu 2,5 [m], moc załączania  $\cos \phi=1$  2300[W],  $\cos \phi$  0,5 1150[VA], do wbudowania w strop podwieszony, natężenie oświetlenia 10-2000[Lux], czas załączenia 30[s]-30[min] lub impuls

- **czujnik obecności z korektą natężenia oświetlenia (łazienki i pomieszczenia wilgotne)**

Sufitowy czujnik obecności 360 stopni, IP44/klasa II, Pole detekcji 4(mikro), 6(front), 10(poprzek) [m] dla wysokości montażu 2,5 [m], pobór mocy 0,5[W], moc załączania  $\cos \phi=1$  2300[W],  $\cos \phi=0,5$  1150[VA], obudowa: poliwęglan, nastropowy, temperatura pracy - 25[C] do + 50[C], natężenie oświetlenia 10-2000[Lux], czas załączenia 30[s]-30[min] lub impuls

- **czujnik obecności z korektą natężenia oświetlenia typu Master**

Sufitowy czujnik obecności 360 stopni ze stykiem bezpotencjałowym, IP20/klasa II, Pole detekcji 4(mikro), 6(front), 10(poprzek)[m] dla wysokości montażu 2,5 [m] moc załączania  $\cos \phi=1$  2300[W],  $\cos \phi=0,5$  1150[VA], „nastropowy, natężenie oświetlenia 10-2000[Lux], czas załączenia 15[s]-30[min] lub impuls, instalacja jako Master , manualne załączenie z dwóch przycisków

- **czujnik obecności z korektą natężenia oświetlenia typu Slave**

Sufitowy czujnik obecności 360 stopni do poszerzenia obszaru detekcji, IP20/klasa II, Pole detekcji 4(mikro),6(front),10(poprzek)[m] dla wysokości montażu 2,5 [m], nastropowy, impuls 2s lub 9s , instalacja jako Slave

## **2.10 OPIS OPRAW OŚWIETLENIOWYCH**

### **OŚWIETLENIE PODSTAWOWE**

Do oświetlenia podstawowego obiektu oprawy o następujących przykładowych parametrach.

A.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 1525lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp. pobór mocy: 11W; klasa energetyczna A++;  $\cos \phi \geq 0,96$ , temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471

A.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 2750lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp.; pobór mocy: 22W; klasa energetyczna A++;  $\cos \phi \geq 0,96$ , temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471

A.3 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 3100lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający oślnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp.; pobór mocy: 23W; klasa energetyczna A++;  $\cos\phi \geq 0,96$ , temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471

A.4 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 5500lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający oślnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp.; pobór mocy: 46W; klasa energetyczna A++;  $\cos\phi \geq 0,96$ , temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471

A.5 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 7500lm; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający oślnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp.; pobór mocy: 64W; klasa energetyczna A++;  $\cos\phi \geq 0,96$ , temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; MTBF: 80000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471



B.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A++, 2 klasa ochrony, montaż nastropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed oślnieniem, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, , MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 50000h (L80B20),  $\cos\phi=0,96$ , układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp., zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 62471

C.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =7000lm, pobór mocy 56W, klasa energetyczna A++, montaż nastropowy, obudowa z blachy stalowej lakierowanej proszkowo (stabilizowany promieniami UV poliester) na RAL 9003, grubość profilu stalowego 8mm, układ optyczny: soczewkowy system optyczny, wydajność oprawy 125lm/W, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router itp., żywotność: 60000h (L80B20), zgodność z normami EN 60598-1; EN 60598-2-1; EN 60598-2-22; EN62471

D.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, T=4000K, pobór mocy 56W, strumień świetlny po przejściu przez układ optyczny =5700lm, montaż nastropowy, obudowa z blachy stalowej lakierowana proszkowo na kolor RAL 9003, odbłyśnik wykonany z czystego, polerowanego aluminium, rozsył asymetryczny, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED

E.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2250lm, pobór mocy 25W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, obudowa wykonana z poliwęglanu, ramka biała, dyfuzor z opalizowanego PC, 2 klasa ochrony, układ zasilający: oddzielny, elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, żywotność 30000h, klasa energetyczna A++, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C

E.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2700lm, pobór mocy 30W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, obudowa wykonana z poliwęglanu, ramka biała, dyfuzor z opalizowanego PC, 2 klasa ochrony, układ zasilający: oddzielny, elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, żywotność 30000h, klasa energetyczna A++, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C

F.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<23, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =6300lm, pobór mocy 45W, montaż za pomocą regulowanego uchwytu ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu

aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem na RAL 7040, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 4mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, specjalnie zaprojektowany odbłyśnik który umożliwia użytkownikowi wybór pomiędzy rozsyłem symetrycznym a asymetrycznym, odbłyśnik z błyszczącego polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED AC-DC z wyjściem napięciowym SELV,  $\cos\phi > 0,96$ , MTBF: 100000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 80000h (L80B20), klasa energetyczna A++, temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471

F.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED do montażu naściennego, rozsył światła bezpośredni góra/dół, IP54,  $T=4000\text{K}$ ,  $R_a > 80$ , strumień świetlny źródeł światła  $=780\text{lm}$ , pobór mocy 9,2W, obudowa wykonana z profilu aluminiowego w kolorze wybranym przez inwestora, dyfuzor szkło przezroczyste, chłodzenie pasywne, żywotność: 15000h, temperatura pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ , stabilność temp. barwowej: 4 SDCM

## **2.11 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa, projektuje się oprawy oświetleniowe wyposażone w moduły awaryjne. Oprawy te załączają się automatycznie w przypadku zaniku napięcia w przypisanym im obwodzie oświetleniowym.

Oświetlenie to winno spełniać wymagania normy PN-EN1838.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduły awaryjne oraz posiadać, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwporażeń w Józefowie k/Otwocka, świadectwo dopuszczenia na zgodność z wymaganiami rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007r. Nr 143 poz. 1002, Dz.U z 2010r. nr 85 poz. 553).

Oprawy winny być podłączone do centralki monitoringu opraw awaryjnych spełniających najważniejsze wymagania normy PN-EN 60598-2-22, a mianowicie: „Oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania powinny być wyposażone w wewnętrzny układ testujący. W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w oparciu o system centralnego monitoringu. Projektuje się oprawy wyposażone we własne inwertery o czasie podtrzymania nie mniejszym niż 1h, nadzorowane przez centralkę. Oprawy te posiadają również możliwość pracy w trybie oświetlenia nocnego. Na rzutach oświetlenia zaznaczono oprawy awaryjne przewidziane dodatkowo do pracy w trybie oświetlenia nocnego literą „N”.

Do oświetlenia awaryjnego obiektu oprawy o następujących przykładowych parametrach.

EW1 - Oprawa ewakuacyjna LED jednostronna, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o  $T=6000\text{K}$  i  $R_a > 80$ , montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny  $=315\text{lm}$  dla pracy SE oraz  $130\text{lm}$  dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy:  $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$

– bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

EW2.1 - Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, pikt. SIGN typ1, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o  $T=6000K$  i  $Ra>80$ , montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny  $=800lm$  dla pracy SE oraz  $200lm$  dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy:  $-20^{\circ}C \div +50^{\circ}C$  – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

EW2.2 - Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, pikt. SIGN typ2, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o  $T=6000K$  i  $Ra>80$ , montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny  $=800lm$  dla pracy SE oraz  $200lm$  dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy:  $-20^{\circ}C \div +50^{\circ}C$  – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

EW3 - Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, pikt. SIGN typ1, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o  $T=6000K$  i  $Ra>80$ , montaż: do wbudowania, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny  $=800lm$  dla pracy SE oraz  $200lm$  dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy:  $-20^{\circ}C \div +50^{\circ}C$  – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

AW1 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o  $T=6000K$  i  $Ra>80$ , montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny  $=800lm$  dla pracy SE oraz  $200lm$  dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy:  $-20^{\circ}C \div +50^{\circ}C$  – bez stosowania

urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

AW2 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o  $T=6000K$  i  $Ra>80$ , montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny  $=315lm$  dla pracy SE oraz  $130lm$  dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy:  $-20^{\circ}C \div +50^{\circ}C$  – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034

## SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH Z MAGISTRALĄ KOMUNIKACYJNĄ

Jednostka Centralna umożliwia zarządzanie zarówno urządzeniami oświetlenia awaryjnego, jak i DALI (Digital Addressable Lighting Interface – zgodnie z międzynarodowym standardem IEC60929) do 128 urządzeń. Liczba centrerek oświetlenia awaryjnego, które można podłączyć do komputera jest praktycznie nieograniczona, co daje nam możliwość użycia dowolnej ilości opraw i zgrupowania ich wszystkich w programie w celu sprawnego zarządzania projektem.

Główne cechy systemu:

- System modułowy
- Oprawy awaryjne są samodzielne AT (AutoTest), ale gdy są podłączone do jednostki centralnej za pośrednictwem magistrali, pracują w trybie CT (CentralTest).
- Możliwość wprowadzenia swoich ustawień (testy funkcjonalne i autonomiczne, grupy parzyste / nieparzyste, hasło, nowa konfiguracja)
- Wykonywanie operacji (Uruchom testy, zaplanuj testy, sprawdź błędy, sprawdź status)
- Jednostka Centralna może być zdalnie zarządzana przez oprogramowanie.
- Połączenia przewodowe
- Magistrala komunikacyjna zgodna z protokołem DALI może być wykorzystywana do zarządzania oświetleniem DALI
- Połączenie komputera z Jednostką Centralną może być realizowane przez kilka standardów (interfejs GSM, Ethernet, USB, RS232)
- Możliwość integracji z automatyką budynku
- Scentralizowane operacje konfiguracyjne
- 16 grup programowalnych urządzeń
- 16 programowalnych scen świetlnych
- Zestaw do awaryjnego przełączania (zasilacze) dla: opraw halogenowych z transformatorami elektronicznymi i magnetycznymi, opraw fluorescencyjnych z balastem elektronicznym lub magnetycznym.

Jednostka centralna systemu monitoringu opraw awaryjnych

Może monitorować do 128 opraw. Komunikacja pomiędzy jednostką centralną, a oprawami odbywa się z wykorzystaniem magistrali danych, wykonanej przewodem YDY 2x1.5mm<sup>2</sup>. Za pomocą jednostki centralnej możliwe jest sterowanie i monitoring wszystkich

funkcji systemu oświetlenia awaryjnego, pojedynczych, jak i ustalonych grup opraw. Jednostka umożliwia sterowanie i kontrolowanie urządzeń oświetlenia awaryjnego. Komunikacja pomiędzy jednostką centralną, a oprawami odbywa się z wykorzystaniem protokołu DALI.

## **2.12 INSTALACJA OŚWIETLENIA NOCNEGO**

W celu zapewnienia większego bezpieczeństwa na projektowanych dwuzadaniowych oprawach awaryjnych oznaczonych literą „N” zrealizowano funkcję oświetlenia nocnego.

Oprawy przeznaczone do oświetlenia nocnego (na korytarzach) będą podłączone do osobnej magistrali w centrali monitoringu opraw awaryjnych.

Do centralki monitoringu opraw awaryjnych (CM) zostanie dostarczony sygnał beznapięciowy (styki) z przekaźnika astronomicznego i centrala CM będzie załączać wybrane oprawy awaryjne.

## **2.13 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH I ZASILANIA URZĄDZEŃ**

Instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia zaprojektowano kablami YKY i przewodami YDY, prowadzonymi pod tynkiem oraz na konstrukcjach kablowych, ponad sufitem podwieszanym.

W pomieszczeniach wilgotnych, przy zlewach, umywalkach w kotłowni stosować osprzęt bryzgoszczelny. Przewody prowadzić pod tynkiem pomieszczeń w pasie 0,2 o 0,2 od krawędzi ścian, podłogi, sufitu, ościeżnic okien i drzwi.

Na gniazdach wtykowych umieścić oznaczenia numeru obwodu i rozdzielnic zasilającej.

Instalacja gniazd wtykowych jest zasilana z poszczególnych rozdzielnic zgodnie z konfiguracją budynku.

W projekcie przewidziano stosowanie do zasilania urządzeń informatycznych i komputerów gniazd „DATA”. Rozwiązanie to umożliwia podniesienie pewności zasilania tych urządzeń. Wyeliminowane będzie przypadkowe zasilanie urządzeń z obwodów gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia. Zasilanie urządzeń będzie mniej wrażliwe na zakłócenia powstałe w innych obwodach.

## **2.14 OKABLOWANIE ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA**

W ramach opracowania zaprojektowano nowe okablowanie z pomieszczenia sekretariatu do istniejących głośników w salach i na korytarzach. Okablowanie wykonać przewodami głośnikowymi 2x2,5mm<sup>2</sup>, prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych w tynku.

Jako źródło dźwięku przewiduje się użytkowanie istniejącego wzmacniacza 100V, 10-kanalowego. Podział linii głośnikowych na poszczególne kanały wg schematu. Przed wykonaniem prac należy potwierdzić i uzgodnić z Dyrekcją szkoły ostateczny podział linii głośnikowych.

## **2.15 INSTALACJA ODGROMOWA**

Dla budynku, projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej zgodnej z PN-EN 62305, w III klasie LPS. W tym celu należy wykonać zwody poziome niskie i wysokie drutem FeZn Ø8, oraz przewody odprowadzające bednarką stalową ocynkowaną 30x4mm.

W rejonie kominów z elementami metalowymi i zabudowanych na dachu urządzeń stosować zwody pionowe lub poziome wysokie o wysokości właściwej dla metody toczonej kuli dla III klasy LPS. W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganych w PN-EN 62305 odstępów izolacyjnych stosować przewody odprowadzające w izolacji wysokonapięciowej.

Po zainstalowaniu uziomu należy wykonać pomiary kontrolne. Złącza kontrolne dla

instalacji odgromowej, umieścić w studzienkach izolacyjnych, na zewnątrz. Na złączach umieścić napis „UZIEMIENIE” i kolejny numer złącza.

Należy zachować normatywne odległości izolacyjne instalacji odgromowej zgodnie z PN-EN 62305, część 3 punkt 6.3.

## **2.16 INSTALACJE UZIEMIŃ OCHRONNYCH I POŁ. WYRÓWNAWCZYCH**

Zaprojektowano nowy uziom otokowy wykonany z bednarki stalowej ocynkowanej 30x4mm.

Bednarkę układać w przestrzeni wykopu przed i za budynkiem na głębokości min. 80cm i odległości od ścian około 100cm.

Przez zasypaniem wykopu przedstawić bednarkę do odbioru (w ramach robót zanikających).

Bednarkę wychodzącą z ziemi do złącz kontrolnych zabezpieczyć za pomocą rury termokurczliwej na długości min. 30cm nad powierzchnię ziemi.

Po zainstalowaniu uziomu należy wykonać pomiary kontrolne. Rezystancja uziomu winna być mniejsza od  $10\Omega$ . Złącza kontrolne dla instalacji odgromowej, umieścić w puszkach izolacyjnych, na zewnątrz budynku. Na złączach umieścić napis „UZIEMIENIE” i kolejny numer złącza.

## **2.17 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

### **Podstawowe założenia:**

- integracja sieci komputerowej i telefonicznej
- okablowanie strukturalne wykonane w kategorii 6, na bazie 4- parowej skrętki, zakończone gniazdami RJ45 zarówno w gnieździe sygnałowym, jak i w panelu rozdzielczym
- lokalizacja i ilość gniazd zgodna z przeznaczeniem i aranżacją pomieszczeń budynku
- centralny punkt dystrybucyjny budynku na parterze
- lokalny punkt dystrybucyjny na 2 piętrze
- podłączenie istniejącej centrali telefonicznej
- nowe AccessPointy obejmujące swoim zasięgiem cały obiekt

### **Normy okablowania strukturalnego**

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

ISO/IEC 11801:2017 “Information technology. Generic cabling for customer premises”.

EN 50173-1:2018 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.

TIA-568.2-D:2018 “Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises”.

PN-EN 50173-1:2018-07 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.

PN-EN 50174-1:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”

PN-EN 50174-2:2018-08 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

PN-EN 50174-3:2014-02 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”

### **Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6 (klasy E).

Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801-1:2017 (Ed.1.0), EN 50173-1:2018, TIA-568.2-D:2018. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.

Okablowanie światłowodowe wielodomowe OM3.

Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.

Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.

Należy użyć szaf 19” tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.

Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego.

W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.

Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19”, złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.

Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.

Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

### **Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.

Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.

Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

### **Okablowanie poziome**

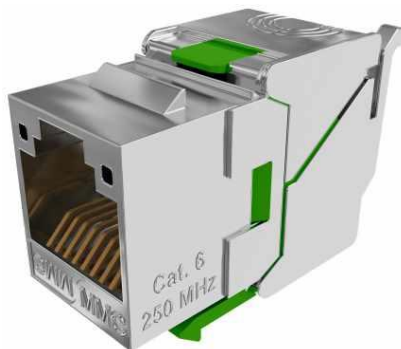
Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie może przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej przepływności nie tylko dzisiaj ale i w przyszłości należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801-1:2017 (Ed.1.0), EN 50173-1:2018, TIA-568.2-D:2018. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze np. Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

#### **Punkty przyłączeniowe użytkowników**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone (dla gniazd komputerowo telefonicznych) oraz gniazd pojedynczych dla Wi-Fi 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).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 BC keystone, które będą zapewniać:



Rys. Złącze RJ45 FUTP keystone

Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów



RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.

Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6 (klasy E), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).

Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).

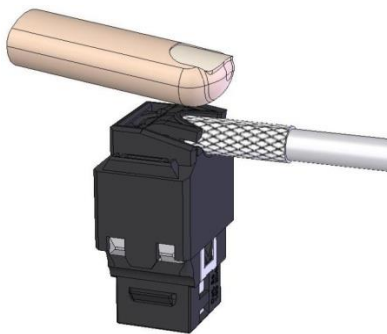
Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.

W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC. Drugi sposób montażu powinien pozwalać na zastosowanie narzędzia uderzeniowego, którym każda z żył kabla może zostać wciśnięta indywidualnie w złącze IDC.

Możliwość wyboru sposobu instalacyjnego modułu daje możliwość zoptymalizowania czasu instalacji, bez względu na sposób wyszkolenia i technicznych przyzwyczajęń instalatora.

W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.

Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.



Rys. Przykład kątowego wyprowadzenia kabla ze złącza RJ45

Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.

Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.

Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8

pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.

Szeroki zakres temperatury pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45

Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.

Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

### **Panele rozdzielcze RJ45 19"**

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 BC, które muszą zapewniać:

Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone (dodatkowo system okablowania użyty w projekcie musi również zawierać analogiczne panele o wysokości 2U i pojemności 48 portów, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).

Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.

Fabrycznie numerowane porty RJ45. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" oraz zminimalizuje prawdopodobieństwo pomyłki przez niewłaściwe ich nazwanie.

Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.

Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.

Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniane są przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.

W tylnej części panela musi znajdować się prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, podtrzymując i zabezpieczając je przed wyrwaniem. Prowadnica ta powinna umożliwiać zamontowanie kabla instalacyjnego bez konieczności użycia dodatkowych elementów, takich jak: opaski zaciskowe lub rzepowe.

W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

### **Skrętkowe kable instalacyjne**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych Multimedia Connect 4-pary F/UTP kat.6 350 MHz, który przewyższa standardowe wymagania kat.6 i jest przetestowany w paśmie do 350 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm

okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego Delta potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F (MHz)	TŁUMI ENNOŚĆ WTRĄCEN IOWA (dB/100 m)	NE XT (dB/100 m)	ACR -N (dB/100 m)	PSN EXT (dB/100 m)	AC R-F (dB/ 100m)	PSAC R-F (dB/100 m)	TŁU MIENNO ŚĆ ODBIĆ (dB/1 00 m)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min	Min.	Min.
1	1.8	82	80	87,3	83	82,5	36
4	3.2	73	70	84,7	80,7	81,6	35
10	4.7	67	63	83,2	77,2	76	35
16	6.3	64	58	82	72,6	72,2	32,5
25	8.1	61	53	78,5	71,1	71	35
31,25	9.3	60	51	73,8	69	69,3	34
100	17.6	52	45	70,1	67,5	67,1	33
200	25.6	48	23	62,4	66,4	66,2	32
250	30.7	47	17	60,8	65,2	65,1	31
300	34.2	45	11	58	63	62,7	28
350	37.3	42	5	55	60,2	59,8	27

Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

### **Punkty dystrybucyjne**

Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych 19", w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

### **Główny punkt dystrybucyjny (pom. 1.8 na parterze)**

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego, należy użyć szafy 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szafy serwerowej MMC 19" 42U 800x1000 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

Szafy nie mogą się chwiać pod obciążeniem, dlatego muszą mieć wzmocnione narożniki, wykonane z jednego kawałka metalu, które łączą elementy ramy szafy. Poszczególne słupy i belki ramy nie mogą być skręcane śrubami bezpośrednio z sobą, gdyż nie zapewnia to ich wystarczającej stabilności względem siebie.

Zwiększoną nośność należy zapewnić poprzez odpowiednią grubość blachy, co najmniej 2 mm, z której wykonany jest szkielet szafy.

Drzwi szafy nie mogą się wyginać i falować przy otwieraniu, dlatego muszą być wykonane z blachy co najmniej 2 mm grubości.

W celu swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych w szafie, nawet w małych pomieszczeniach telekomunikacyjnych i pomiędzy gęsto ustawionymi rzędami szaf, szafa musi posiadać dwuskrzydłowe drzwi z przodu i tyłu, z możliwości otwarcia na 180°. Dzięki temu bez przeszkód będzie można je otworzyć nawet przy ograniczonej ilości miejsca.

Drzwi przednie i tylne muszą zapewniać swobodny przepływ powietrza chłodzącego serwery, dlatego muszą posiadać perforację w postaci plastra miodu i przewiewnością co najmniej 80%.

W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku).

W związku z częstym otwieraniem, drzwi przednie muszą posiadać metalową klamkę, która wytrzyma większą ilość cykli otwarcia w porównaniu z klamką z tworzywa sztucznego.

Celem przeniesienia szafy nawet przez najwyższe drzwi pomieszczenia telekomunikacyjnego szafa musi posiadać możliwość rozkręcenia szkieletu, a nie tylko zdjęcia osłon.

Belki 19" muszą posiadać regulację przód tył.

Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, wszystkie belki 19" muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.

Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.

Szafa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 9005

Do budowy lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD (pom. 3.2 na 2 piętrze) należy użyć szaf tego samego systemu co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szaf wiszących MMC 19" 42U 800x800 mm (szer. x wys.) o poniższych parametrach:

Konstrukcja metalowa malowana proszkowo, kolor: RAL 7016

Dwie belki 19".

Szafa dzielona składająca się z dwóch sekcji, połączonych zawiasami, umożliwiającymi odchylenie głównej sekcji szafy (z zamontowanymi urządzeniami 19") od ściany.

Możliwość pełnej regulacji profili montażowych 19", przód – tył.

Drzwi przednie z metalową ramą usztywniającą i wklejoną szybą ze szkła hartowanego, z możliwością otwarcia 180° i montażu prawo lub lewostronnego. W celu łatwej analizy stanu urządzeń w szafie, bez konieczności otwierania drzwi, szyba musi być wykonana z w pełni przezroczystego szkła (nie przyciemnianego).

Drzwi wyposażone w zamek.

4 przepusty kablowe do wprowadzenia kabli (2 na ścianie tylnej u góry i na dole, 1 w podłodze, 1 w dachu).

Połączenie światłowodowe pomiędzy GPD (parter), a punktem LPD (2 piętro).

Okablowanie szkieletowe należy wykonać przy użyciu kabla światłowodowego multimodowego w standardzie OM3. Należy zastosować kabel 4 włóknowy o poniższych parametrach:

Parametr	Wartość
Szerokość pasma przy 850 nm	1500 MHz/km
Szerokość pasma przy 1300 nm	500 MHz/km
Tłumienność przy 850nm	2.5 dB/km
Tłumienność przy 1300nm	0.7 dB/km

Kable światłowodowe po stronie szaf należy zakończyć na panelu światłowodowym 19 calowym 1U ze złączami w standardzie LC.

Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

#### **Instalowanie okablowania strukturalnego**

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz

wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.

Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.

Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.

Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.

Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.

W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.

Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.

Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.

Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

## **Trasy kablowe**

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych.

Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej.

Kable skrętkowe i światłowodowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.

W serwerowni należy zastosować podłogę techniczną podniesioną.

Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej.

Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

### **Pomiary okablowania miedzianego**

Wszystkie łąca skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).

Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-8000, DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.

Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łąca, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):

Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń

Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)

Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)

Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)

Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)

Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)

Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)

Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)

Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)

Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)

Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)

Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

### **Pomiary okablowania światłowodowego**

Wszystkie łąca światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łąca, a w kolejnym kroku na drugim końcu łąca.

Łąca wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.

Łąca jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.

Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.

Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

Wymagany zakres mierzonych parametrów:

Ciągłość łącza.

Długość łącza.

Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

### **Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.

Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.

Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.

Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.

Schemat blokowy instalacji.

Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.

Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.

Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

## **2.17.1 STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności i niezawodności transmisji pomiędzy punktem dystrybucyjnym a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym, a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m.

Ze względu na zachowanie maksymalnej dopuszczalnej długości kabla instalacyjnego w zakresie całego budynku okablowanie będzie traktowane jako okablowanie poziome.

Okablowanie strukturalne stanowi czteroparowa skrętka UTP kategorii 6. Kable sygnałowe rozprowadzane będą z głównego punktu dystrybucyjnego GPD, czyli szafki RACK w postaci wiązek kablowych w rurach osłonowych PCV pod tynkiem.

Zaprojektowano nowe lokalne punkty dystrybucyjne LPD1, LPD2 aby okablowanie do gniazd końcowych nie przekraczało 90m. Punkty LPD należy połączyć z GPD za pomocą wiązek: 2x skrętka kat. 6 + 2x przewód światłowodowy min. 2-modowy (na potrzeby łącza symetrycznego).

Wszystkie kable sygnałowe powinny posiadać jednoznaczną numerację. Prawidłowo wykonana instalacja wymaga, aby numery kabli znajdowały się przynajmniej na obu końcach każdego kabla, tj. w szafie dystrybucyjnej i w gnieździe sygnałowym.

W projekcie przewidziano doprowadzenie okablowania LAN do istniejących bezprzewodowych punktów dostępowych Wi-Fi.

## **2.17.2 STANOWISKA ROBOCZE**

Zgodnie z wytycznymi inwestora dla każdego stanowiska komputerowego we wskazanych pomieszczeniach budynku projektuje się montaż zestawów gniazd

podtynkowych składających się z dwóch gniazd typu RJ45 i dwóch gniazd zasilających typu DATA (w kolorze czerwonym), zasilanych z wydzielonych obwodów. Sieć będzie zawierać zestawy gniazd RJ45. Gniazda logiczne stanowisk roboczych zostaną zainstalowane w obudowach wtynkowych wraz z podwójnymi gniazdami 230V typu DATA zasilanymi z wydzielonych obwodów zasilania. Głównym przeznaczeniem podstawowego stanowiska będzie podłączenie stacji komputerowej i aparatu telefonicznego. Komputery osobiste należy przyłączać do gniazd kablami przyłączeniowymi kategorii 6 z wtykami RJ45.

Szczegółową lokalizację punktów przedstawiono na rysunkach.

### **2.17.3 PUNKTY DYSTRYBUCYJNE**

Lokalizacja istniejącej szafy RACK pełniącej funkcję głównego punktu dystrybucyjnego GPD jest na poziomie parteru. Należy wyprowadzić z niej kabel światłowodowy uniwersalny (8x50/125, włókno OM2, powłoka OSZH) do LPD. Do szafki RACK zostaną sprowadzone przewody UTP według schematu. Projekt przewiduje możliwość instalacji w szafkach GPD i LPD przełączników sieciowych (switchy), patchpaneli, organizatorów kablowych i urządzeń UPS. Jako LPD należy zamontować we wskazanej lokalizacjach szafę stojącą RACK 19" 42U, IP20, wyposażoną w moduł wentylacyjny, listwę zasilającą.

### **2.17.4 SIEĆ TELEFONICZNA**

Projektuje się instalację sieci telefonicznej w oparciu o system okablowania strukturalnego. Połączenie sygnałów dwóch krosownic daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów paneli krosowniczych kablem krosowniczym zakończonym końcówkami RJ45. Projekt przewiduje zastosowanie krosownicy telefonicznej z interfejsem RJ45.

W budynku pozostanie istniejąca centrala telefoniczna. Na etapie wykonawczym należy skonsultować z Dyrekcją, które gniazda RJ-45 będą na potrzeby telefoniczne oraz należy podjąć decyzję czy istniejąca centrala telefoniczna będzie dalej użytkowana czy zostanie wymieniona (centrala telefoniczna poza zakresem opracowania).

### **2.17.5 UPS**

Zaprojektowano montaż urządzeń UPS 3000VA w szafach GPD i LPD.

Moc 3000VA, 230V, min. czas podtrzymania 30 min., wyłącznik pożarowy urządzenia UPS, wyjście umożliwiające podłączenie wyłącznika pożarowego poza pomieszczeniem UPS, technologia on-line z podwójną konwersją (VFI zgodnie z IEC 62040-3) z wbudowanym filtrami EM.

### **2.17.6 ACCESS POINTY SIECI WI-FI**

Zaprojektowano nowe urządzenia typu Access Point (11 szt.), które będą zapewniać bezprzewodowy dostęp do internetu w obiekcie. Urządzenia będą montowane na suficie, zasilane PoE za pomocą skrętki UTP kat. 6. Minimalne wymagania techniczne dla urządzenia: standard AC, dual-band, dual-radio, 2x2 MU-MIMO.

### **2.17.7 TESTY KOŃCOWE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Po zakończeniu montażu okablowania strukturalnego muszą być wykonane pomiary dla wszystkich obwodów, zgodnie z zaleceniami producentów elementów oraz normami ISO 11801, EN 50173 i PN-EN 50346 poświadczające, że okablowanie spełnia standardy swojej kategorii i wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta



okablowania. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

Dla kabli miedzianych należy wykonać pomiary statyczne i dynamiczne. Pomiary wykonane mają być w obu kierunkach. Wyniki pomiarów wszystkich obwodów w formie wydruków należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

## **2.18 INSTALACJA CCTV**

### **WPROWADZENIE**

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji monitoringu w oparciu o kamery IP, która będzie obejmowała swym zasięgiem wnętrze budynku oraz teren wokół budynku.

Obiekt wymaga zapewnienia bezpieczeństwa na najwyższym poziomie przebywających w nim osób, mienia dzięki systemowi CCTV IP z inteligentną analizą obrazu oraz integracją z Systemami Sygnalizacji Włamania i Napadu.

System będzie systemem opartym na technologii IP. Obraz z kamer będzie nagrywany przez serwery wideo.

System będzie składał się z:

- 14 kamer zewnętrznych wyposażonych w obudowy z grzałką, promiennikiem
- 14 kamer wewnętrznych kopułowych
- 1 serwera video (Serwer w obudowie 1U/19", SSD 64GB, HS,4 porty RAID, bez dysków, zawiera szyny do montażu)
- 4 szt. dysków twardych do pracy ciągłej 6000GB / SATA. / seria PRO
- 1 stanowiska operatorskiego złożonego z stacji PC oraz 1 monitora 24calowego (Jednostka operatora , procesor 8-rdzeniowy , SSD, 2 kable HDMI, Monitor 24" 16/9 LCD 2xBNC/VGA/HDMI)

System zbudowany musi być w architekturze klient- serwer w z zastosowaniem architektury rozproszonej serwerów z zasilaczami redundantnymi oraz macierzami DAS pracująca w trybie RAID 5 lub 6. Architektura taka minimalizuje ryzyko utraty rejestrowanych danych w przeciwieństwie do architektury z centralną macierzą rejestrującą.

System musi zapewniać wsparcie dla szerokiego zakresu kodowanie obrazu w tym min: MJPEG, MPEG-2, MPEG-4, MxPEG, H.264, H.265

Serwer master zarządza następującymi komponentami platformy:

- grupami użytkowników oraz użytkownikami
- alarmami z poszczególnych serwerów
- makrami.
- uprawnieniami poszczególnych grup użytkowników
- układami widoków, multi-widoków wraz z przypisanymi do nich urządzeń z poszczególnych serwerów slave
- sekwencjami kamer
- harmonogramami nagrywania i archiwizacji.

Platforma musi zapewnić obsługę min 30 producentów kamer, koderów na bazie autorskich dedykowanych protokołów tych producentów oraz w przypadku, aby zapewnić jak największą elastyczność oraz możliwość doboru jak najlepszego urządzenia spełniającego wymagania ekspozycji, transmisji itp. w danym punkcie kamerowym.

W przypadku braku wspierania dedykowanego protokołu dopuszcza się możliwość stosowanie protokołów generycznych takich jak Onvif oraz PSIA w celu połączenia urządzenia z platformą.

Wymagane jest obsługiwanie wbudowanych w kamerę algorytmów badania, jakości obrazu kamery w celu ułatwienia zarządzania wielokamerowymi poprzez automatyczne poinformowanie operatora, administratora o utracie jakości obrazu.

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

Odbywa się to poprzez sprawdzanie kilku newralgicznych podsystemów:

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

System musi zapewniać nieograniczoną licencyjnie ilość jednoczesnych połączeń klienckich z komputerów zdalnych wyposażonych w aplikacje kliencką systemu, urządzeń mobilnych obsługiwanych przez system Android lub iOS oraz z dowolnej przeglądarki internetowej.

Ze względu na wrażliwe dane jakimi będą nagrania, system nie powinien umożliwiać operatorom dowolny eksport i kopiowanie nagrań. Eksport i kopiowanie nagrań powinno być możliwe tylko w przypadkach uzasadnionych i powinno być autoryzowane przez dwóch użytkowników systemu, a mianowicie operatora i administratora (kierownika) przez tzw. Funkcjonalność dualnego logowania.

Sytemu musi zapewniać możliwość importu użytkowników do systemu z usług katalogowych systemu oraz wykorzystanie mechanizmów jednorazowego logowania do systemu.

Ponadto system musi posiadać moduł umożliwiający wykonanie audytu działań operatora z poziomem szczegółowości umożliwiającym weryfikację każdego działania na interfejsie min. dokładnego momentu eksportu kamer, zakresu eksportu materiału video, wyzwalanie makr, wybór kamer do podglądu video, przełączanie widoku, wyzwolenie przekaźnika w kamerach itd. Dane o działaniach muszą być przetrzymywane w bazie danych systemu VMS z możliwością filtrowania pod nazwie użytkownika, stanowiska na jakim użytkownik się logował oraz działań, które były wykonywane. Każde działanie odkładane jest jako zdarzenie na liście zdarzeń, bazie danych. Wszystkie zdarzenia mogą podlegać reakcji przez marko – np. wysłanie e-mail do administratora w przypadku eksportu materiału

System musi zapewniać komunikację programową ze systemem sygnalizacji włamania i napadu.

Integracja programowa przez protokół TCP/IP umożliwia :

- Zmianę stanu stref SSWiN z poziomu interfejsu oprogramowania
- Prezentację aktualnego statusu urządzeń SSWiN w oprogramowaniu
- Powiązania urządzeń SSWiN z najbliższą kamerą w celu prezentacji obrazu z kamery, np. w momencie wystąpienia sytuacji alarmowej
- Prezentację na wizualizacji w oprogramowaniu lokalizacji i stanu elementów systemu SSWiN

Specyfikacja techniczna kamer.

**Kamera tubowa 5MP H.265, z ruchomym obiektywem 2.8-12 mm**

#### Minimalne parametry kamer:

##### Kamera :

Czujnik obrazu 1 / 2,9 " CMOS dla ultra słabego oświetlenia  
Obiektyw Zmotoryzowana 2.8 do 12mm, F/1.4  
Ostrość Autofokus  
Pole widzenia 88° do 29° w poziomie, 47.5° do 16.5° w pionie  
Min. natężenie oświetlenia Kolor: 0.014 lux, B/W: 0.0028 lux, 0 lux with IR (F/1.4)  
Tryb dzień/noc  
Filtr podczerwieni z automatycznym przełącznikiem  
Wbudowany reflektor podczerwieni  
Odległość robocza do 50 m  
Długość fali 850 nm  
WDR 120 dB  
Szybkość migawki od 1/3 s do 1/100 000 s  
Wolna migawka Obsługiwana

#### Parametry sieciowe:

##### Protokoły

TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS,  
RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SNMP, IGMP,  
802.1x, QoS, IPv4/v6, Bonjour, ONVIF, PSIA, CGI

##### Bezpieczeństwo

3-poziomowe uwierzytelnianie użytkownika, 802.1x, znak  
wodny, filtracja adresu IP

##### API

ONVIF (profil S, profil G), PSIA, interfejs programowania producenta  
Interfejs komunikacyjny 1x 10/100 Baza T/TX (RJ-45)

#### Video:

Algorytm kompresji H.265 MP, H.264 HP/MP, MJPEG  
Szybkość transmisji video 32Kb/s – 16Mb/s  
Region zainteresowania 1 region per strumień  
Maksymalna rozdzielczość 2944 x 1656 przy 20 kl./s.; 2560 x 1440 przy 30 kl./s.  
Liczba klatek na sekundę 25/30 kl./s.  
Liczba równoczesnych strumieni 3  
Korekty obrazu 3D DNR  
Ustawienia obrazu Tryb obracania, nasycenie, jasność, kontrast, ostrość  
Przełącznik dzień/noc  
Automatyczne/ Zaplanowane/ Wywołane przez wejście  
alarmowe  
Maska prywatności tak  
Podgląd na żywo (jednoczesny) 6  
Wyjście video 1 Wyjście kompozytowe Vp-p (75 Ω / BNC)

#### Parametry dźwiękowe :

1x wejście audio 3,5 mm (wejście mikrofonowe/liniowe);  
interfejs wyjścia audio 3,5 mm  
Kompresja G.711, G.726, MP2L2  
Korekty Eliminacja hałasu środowiskowego

#### Alarm I/O :

Wyzwalacz alarmu

Wykrywanie ruchu, alarm sabotażu, odłączenie sieci,  
konflikt adresu IP, nielegalne logowanie, dysk pełny, błąd  
dysku, alarm I/O  
Wejście alarmowe 1x wejście  
Wyjście alarmowe 1x wyjście (do 24Vdc 1A lub 110Vac 500mA)

**Inteligentne funkcje :**

Analiza zachowania : wykrywanie przekroczenia linii, wykrywanie wtargnięcia, bagaż  
nienadzorowany, usuwanie obiektów  
Wykrywanie twarzy Obsługiwane

**Parametry przechowywania danych:**

Pamięć sieciowa NAS (NFS, SMB/CIFS), ANR  
Zapis video w urządzeniu Wbudowany slot micro SD/SDHC/SDXC, do 128 GB

**Parametry środowiska pracy :**

Klasa szczelności IP67  
Ochrona przed uderzeniami IK10  
Temperatura robocza od -30°C do +60°C  
Wilgotność względna + 5% do 100%

**Parametry zasilania :**

Zasilanie 12 Vdc  $\pm$  25% (blok zacisków), PoE (802.3at)  
Pobór mocy 1,3 A maks., Maks. 15.5W

**Kamera kopułkowa 5MP H.265, z ruchomym obiektywem 2.8-12 mm**

**Minimalne parametry kamer:**

**Kamera :**

Czujnik obrazu 1 / 2,9 " CMOS dla ultra słabego oświetlenia  
Obiektyw Zmotoryzowana 2.8 do 12mm, F/1.4  
Ostrość Auto  
Pole widzenia Od 88° do 27° w poziomie, od 48° do 16° w pionie  
Min. natężenie oświetlenia  
Kolor: 0,014 luks, B/W: 0,0028 luksa,  
0 luksów z IR (F/1,4)  
Tryb dzień/noc Filtr podczerwieni z automatycznym przełącznikiem  
Odległość robocza do 30 m  
Długość fali 850 nm  
WDR 120 dB  
Szybkość migawki od 1/3 s do 1/100 000 s  
Wolna migawka Obsługiwana

**Parametry sieciowe:**

**Protokoły**

TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS,  
RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SNMP, IGMP,  
802.1x, QoS, IPv4/v6, Bonjour, ONVIF, PSIA, CGI

**Bezpieczeństwo**

3-poziomowe uwierzytelnianie użytkownika, 802.1x, znak

wodny, filtracja adresu IP

API

ONVIF (profil S, profil G), PSIA,

interfejs programowania producenta

Interfejs komunikacyjny 1x 10/100 Baza T/TX (RJ-45)

Video:

Algorytm kompresji H.265 MP, H.264 HP/MP, MJPEG

Szybkość transmisji video 32Kb/s - 16Mb/s

Region zainteresowania 1 region per strumień

Maksymalna rozdzielczość 2944 x 1656 przy 20 kl./s.; 2560 x 1440 przy 60 kl./s.

Liczba klatek na sekundę 25/30 kl./s.

Liczba równoczesnych strumieni 3

Korekty obrazu 3D DNR

Ustawienia obrazu Tryb obracania, nasycenie, jasność, kontrast, ostrość

Przełącznik dzień/noc

Automatyczny/ Zaplanowany / Wywołany przez wejście alarmowe

Maska prywatności tak

Podgląd na żywo (jednoczesny) 6

Wyjście wideo 1 Wyjście kompozytowe Vp-p (75 Ω / BNC)

Parametry dźwiękowe :

1x wejście audio 3,5 mm (wejście mikrofonowe/liniowe);

interfejs wyjścia audio 3,5 mm

Kompresja G.711, G.726, MP2L2

Wzmocnienie Eliminacja hałasu środowiskowego

Alarm I/O :

Wyzwalacz alarmu

Wykrywanie ruchu, alarm sabotażu, odłączenie sieci, konflikt adresu IP, nielegalne logowanie, dysk pełny, błąd dysku, alarm I/O

Wejście alarmowe 1x wejście

Wyjście alarmowe 1x wyjście (do 24Vdc 1A lub 110Vac 500mA)

Inteligentne funkcje :

Analiza zachowania wykrywanie przekroczenia linii, wykrywanie wtargnięcia, bagaż nienadzorowany, usuwanie obiektów

Wykrywanie twarzy Obsługiwane

Parametry przechowywania danych:

Pamięć sieciowa NAS (NFS, SMB/CIFS), ANR

Zapis video w urządzeniu Wbudowany slot micro SD/SDHC/SDXC, do 128 GB

Parametry środowiska pracy :

Klasa szczelności IP67

Ochrona przed uderzeniami IK10

Temperatura robocza od -30°C do +60°C

Wilgotność względna + 5% do 100%

Parametry zasilania :

Zasilanie 12 Vdc  $\pm$  25% (blok zacisków), PoE (802.3at)  
Pobór mocy Maks. 1,2A , maks. 14.5W

#### LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Elementy dystrybucji sygnałów CCTV (switch, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe) umieszczono w szafie GPD z instalacją LAN . Rejestrator będzie zlokalizowany w GPD.

#### OKABLOWANIE

Sygnał z kamer do rejestratora będzie przekazywany poprzez sieć okablowania UTP kat.6 doprowadzonego z kamer do szafy GPD.

#### ZASILANIE

Kamery zasilane będą przez kabel sygnałowy systemem PoE.

#### OZNACZENIA

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały. Te same oznaczenia powinny mieć odzwierciedlenie na urządzeniach monitorujących i odzwierciedlających system oraz w dokumentacji powykonawczej.

#### TESTY

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, uruchomić instalację oraz przeszkolić pracowników obsługujących system.

## **2.19 INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIA - SSWiN**

#### WPROWADZENIE

System sygnalizacji włamania i napadu będzie obejmował wejścia do budynku. W pomieszczeniach będą montowane dualne czujki ruchu PIR-MW.

System sygnalizacji włamania i napadu wykorzystywać będzie stabilną i wydajną platformę sprzętową, gwarantuje wysokie bezpieczeństwo i niezawodność pracy systemu. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych rozwiązań technicznych oraz modułowej konstrukcji, będzie możliwość dostosowania pod względem wielkości i elastyczności konfiguracji do wymagań użytkownika systemu.

System będzie się składał z:

- centrali;
- ekspanderów;
- manipulatorów ;
- czujek PIR PIR-MW;
- sygnalizatorów akustyczno-optycznych;
- okablowania.

#### **ZASADA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU**

System sygnalizacji włamania będzie miał modułową budowę. Zadaniem centrali jest zarządzanie całym systemem.

Uzbrajanie i rozbrajanie alarmu będzie możliwe poprzez wpisanie kodu do manipulatora z wyświetlaczem LCD.

Cyfrowe czujki ruchu pełniące funkcje sygnalizacji włamania, będą podłączone z centralą alarmową.

W budynku przewiduje się sygnalizator akustyczny informujący o naruszeniu strefy nadzorowanej. Dodatkowo centrala alarmowa będzie wyposażona w dialer, którego zadaniem będzie powiadomienie wybranej osoby drogą telefoniczną o naruszeniu strefy.

Każda z osób uprawnionych do dostępu do obiektu posiada swój kod dzięki temu możliwe jest jednoznaczne określenie zdarzeń w systemie tzn.: czas, rodzaj działań, osoba.

System SSWiN musi monitorować wyjścia z rejestratora CCTV - należy zaprogramować wyjścia jako alarm z detekcji ruchu z kamer poza godzinami pracy obiektu oraz sabotaż z kamer.

## SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ SYSTEMU

### Centrala alarmowa

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 3 (Grade 3)
- wbudowany zaawansowany zasilacz 2A+1,5A z rozbudowaną diagnostyką
- obsługa do 128 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 128 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 22 527 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera

### Cyfrowa dualna czujka ruchu

Zaawansowana technologicznie cyfrowa czujka ruchu wyposażona w podwójny mechanizm wykrywania: czujnik podczerwieni - PIR z podwójnym piroelementem oraz czujnik mikrofalowy. Dualna konstrukcja, cyfrowy algorytm detekcji ruchu oraz funkcja kompensacji temperatury zapewniają wysoką odporność na fałszywe alarmy i zakłócenia nawet w pomieszczeniach, w których panują niekorzystne lub szybko zmiennie warunki, np. przy kominach, w kotłowniach, w garażach, czy w miejscach, gdzie występują częste przeciągi. Niezależna, płynna regulacja obu czujników umożliwia idealne dostosowanie charakterystyki pracy urządzenia do wymagań użytkownika i chronionego obiektu. Ponadto czujka może pracować w dwóch trybach wykrywania: podstawowym, tj. alarm nastąpi po jednoczesnym wykryciu ruchu przez oba czujniki, lub zaawansowanym - wówczas alarm zostanie wyzwolony także po określonej liczbie naruszeń toru mikrofalowego, dzięki czemu możliwe jest wykrycie np. próby wtargnięcia do chronionej strefy intruza, który okrywa się materiałem pochłaniającym ciepło jego ciała. Istotną funkcją urządzenia jest tzw. antymasking – czujnik mikrofalowy wykrywa ewentualne próby zasłonięcia lub okrycia czujki, co miałyby zakłócić jej poprawne funkcjonowanie. Urządzenie posiada funkcję kontroli poziomu napięcia zasilającego oraz stanu toru sygnałowego, ochronę antysabotażową przed otwarciem obudowy i dwukolorową

diode LED sygnalizującą wykrycie ruchu/alarm. Wyposażone jest także w rezystory parametryczne.

### Manipulator

- podświetlana klawiatura i wyświetlacz graficzny LCD
- wbudowany czytnik identyfikatorów zbliżeniowych RFID 125kHz
- 2 programowalne wejścia (z obsługą konfiguracji 3EOL)
- zgodny z wymaganiami Grade 3
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- diody LED informujące o stanie systemu
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- sygnalizacja utraty łączności z centralą

### Sygnalizator zewnętrzny

sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny

- sygnalizacja optyczna: LED
- wewnętrzna osłona metalowa
- zabezpieczenie sabotażowe przed: oderwaniem od podłoża i otwarciem pokrywy
- opcjonalny akumulator 12 V, 2,3 Ah

## PODZIAŁ NA STREFY ALARMOWE

Dla umożliwienia spełnienia założeń funkcjonalnych system sygnalizacji włamania i napadu nadzorowany obszar należy podzielić na strefy alarmowe. Należy wyznaczyć min. 3 strefy alarmowe w budynku w taki sposób aby umożliwić niezależną pracę poszczególnych jego części.

Projekt przewiduje 3 strefy:

- strefa 1: kuchnia
- strefa 2: sekretariat, gabinet dyrektora, gabinet wicedyrektora
- strefa 3: pozostała część szkoły

## LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Centrala budynku będzie zlokalizowana w gabinecie dyrektora na poziomie 2 piętra.

Manipulatory przewiduje się przy głównym wejściu do budynku i bocznych wejściach. Manipulatory montować na wysokości 1,4m.

Cyfrowe dualne czujki ruchu będą rozmieszczone w korytarzach i pomieszczeniach. Czujki należy montować na wysokości 2,4m zgodnie z DTR producenta. Czujki należy montować z dala od otworów wentylacyjnych.

W strefie centrali oraz na elewacji budynku przewidziano sygnalizatory informujące o naruszeniu strefy chronionej.

## OKABLOWANIE

Okablowanie należy wykonać zgodnie wytycznymi zawartymi w DTR urządzeń.

Kable YTDY 6x0,5mm należy układać podtynkowo w rurkach instalacyjnych RL18.

## ZASILANIE

Centrala alarmowa będzie zasilana z tablicy rozdzielczej RG obw. IN1 poprzez zasilacz 12Vdc z utrzymaniem baterijnym umożliwiające 60 godzinną pracę w przypadku zaniku napięcia zasilania. Ekspandery wejść zostaną zasilone poprzez zasilacze 12Vdc z utrzymaniem baterijnym.

## OZNACZENIA



Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały. Te same oznaczenia powinny mieć odzwierciedlenie na urządzeniach monitorujących i odzwierciedlających system oraz w dokumentacji powykonawczej.

## TESTY

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, uruchomić instalację oraz przeszkolić pracowników obsługujących system

## 2.20 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Dla projektowanego budynku, należy zastosować ograniczniki przepięć typu 1 i 2.

W obwodach, do których przyłączany zostanie cenny sprzęt, zaleca się stosowanie dodatkowych ochronników typu 3.

## 2.21 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Podstawową ochronę przeciwporażeniową zapewnia izolacja zastosowanych przewodów, obudów urządzeń i aparatów oraz połączenie metalowych elementów, dostępnych za pośrednictwem instalacji połączeń wyrównawczych z uziemieniem budynku.

Ochrona przeciwporażeniowa w przypadku uszkodzenia realizowana jest przez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronę należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 z listopada 2009.

Należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe typu A.

## 2.22 UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie wszystkich prac powinno być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami BHP.

Wykonawcą prac może być przedsiębiorca lub osoba posiadająca uprawnienia do wykonywania tego rodzaju prac.

Szczegóły rozwiązań projektowych zostaną przedstawione w ramach projektu wykonawczego.

Stosować tylko wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ogólnym, dla których zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji wydano:

- certyfikat na znaki bezpieczeństwa,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną

**Instalowane okablowanie musi być prowadzone pod tynkiem na poziomie parteru i pięter oraz w klasach i nie naruszać pierwotnego wyglądu pomieszczeń.**

### **3 BILANS MOCY**

**Moc elektryczna pobierana obecnie przez budynek nie zostanie zwiększona. Nie będą stosowane nowe urządzenia, a wymieniane oświetlenie na energooszczędne powinno spowodować zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną.**

## 4 OŚWIADCZENIE

Częstochowa, grudzień 2019 r.

Niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.: „Projekt budowlany termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej nr 42 im. Jana Brzechwy w Częstochowie, 42-215 Częstochowa, Aleja Armii Krajowej 68a, działka nr ewid. 14/3, obręb 28b.” został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej, zgodnie z normami i wytycznymi projektowania i jest kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć.

Powyższe oświadczenie sporządzono na podstawie art 20 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. poz. 1202 z 2018 r.):

**Projektant:**

**Sprawdzający:**

## **5 INFORMACJA DO PLANU BIOZ**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE CZĘŚĆ OPISOWA**

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.
3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

#### **5.1 Zakres robót.**

Instalacja elektryczna, słaboprądowa, odgromowa i uziemiająca w ramach zadania: Projekt budowlany termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej nr 42 im. Jana Brzechwy w Częstochowie, 42-215 Częstochowa, Aleja Armii Krajowej 68a, działka nr ewid. 14/3, obręb 28b.

#### **5.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Prace wykonywane będą w rejonie czynne infrastruktury sieciowej. W rejonie inwestycji istnieją zabudowania, uzbrojenie terenu i w postaci sieci energetycznych, elektroenergetycznych, osiedle mieszkaniowe budynki usługowe oraz ulica.

#### **5.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Głównym elementem zagospodarowania działki stwarzającym zagrożenie zarówno dla pracowników budowy jak i osób postronnych są czynne obiekty i infrastruktura techniczna. Teren budowy należy wygodzić zachowując szczególną staranność, tak aby uniemożliwić dostęp osób postronnych.

Ponadto w rejonie planowanych prac znajduje się obiekty mieszkalne, usługowe oraz szkoła, ulica i ciąg pieszy.

#### **5.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych.**

Prace na wysokości z rusztowań przy instalacjach.

Prace transportowe wykonywane na placu budowy.

Prace pomiarowe i rozruchowe przy napięciach niebezpiecznych dla człowieka.

#### **5.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Pracownicy zatrudnieni przy pracach elektroinstalacyjnych powinni posiadać

określone umiejętności pozwalające na wykonywanie prac elektroinstalacyjnych oraz posiadać świadectwa ukończenia okresowych szkoleń w zakresie BHP, postępowania w przypadku pożaru i niesienia pierwszej pomocy.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z zakresem prac przewidzianych do realizacji na każdym etapie inwestycji.

Kierownik budowy przed przystąpieniem do pracy powinien zapoznać pracowników z drogami ewakuacyjnymi, miejscami w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bhp dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia i zdrowia pracowników.

## **5.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia.**

Wyznaczenie miejsc magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych.

Wyznaczenie dróg komunikacji i ewakuacyjnych z placu budowy i wnętrza budynku.

Wyznaczenie miejsc, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.

Zastosowanie ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych.

Zastosowanie ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach.

Zastosowanie oświetlenia placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy.

Zastosowanie podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznych placu budowy,

Zapewnienie narzędzi i urządzeń posiadających stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy.

Ograniczenie prac na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych.

Zapewnienie poprawnego oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Wypożyczenie pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości

Wykonanie nad przejściami daszków i osłon

W miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować,

Stosowanie do pionowego transportu materiałów na wysokościach, urządzeń stabilnie i pewnie zamocowanych, a pracownicy obsługujący winni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości, hełm ochronny).

**UWAGA** : Wszelkie roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 47 poz.401), pod nadzorem osoby uprawnionej.