

WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU

WYKAZ ZAWARTOŚCI PROJEKTU	2
OPIS TECHNICZNY	5
1 PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2 ZAKRES OPRACOWANIA	6
3 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	7
4 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	7
5 ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	7
6 BILANS MOCY	8
7 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU	11
8 ROZDZIELNICE ELEKTRCZNE	11
9 GŁÓWNE TRASY KABLOWE	11
10 INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ	12
10.1 OPIS ZASTOSOWANYCH OPRAW	12
10.2 STEROWANIA OŚWIETLENIEM	16
10.3 OPIS CZUJNIKÓW OBECNOŚCI	17
11 INSTALACJE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO	18
11.1 OPIS ZASTOSOWANYCH OPRAW	19
12 INSTALACJA SYGNALIZACJI AWARYJNEJ - PRZYWOŁAWCZEJ WC NIEPEŁNOSPRAWNYCH	21
13 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA	22
14 INSTALACJA ZASILANIA I OKABLOWANIA URZĄDZEŃ	22
15 SIEĆ LAN	22
16 INSTALACJA MONITORINGU CCTV-IP	27
17 INSTALACJA SSWiN Z FUNKCJĄ KONTROLI DOSTĘPU	29
18 INSTALACJA WIDEOFONOWA	33
19 INSTALACJA DZWONKOWA	33
20 INSTALACJA ODGROMOWA	33
21 INSTALACJE UZIEMIENŃ OCHRONNYCH I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	34
22 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	34
23 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	34
24 UWAGI KOŃCOWE	34
25 OŚWIADCZENIE	35
26 INFORMACJA DO PLANU BIOZ	36

CZEŚĆ RYSUNKOWA

NR RYS.	ARK.	TYTUŁ RYSUNKU	
E001	1/1	INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE	str.38
E101	1/1	RZUT PARTERU, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, INWENTARYZACJA	str.39
E102	1/1	RZUT I PIETRA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, INWENTARYZACJA	str.40
E103	1/1	RZUT II PIETRA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, INWENTARYZACJA	str.41
E104	1/1	RZUT DACHU, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, INWENTARYZACJA	str.42
E105	1/1	ELEWACJA WSCHODNIA I ZACHODNIA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, INWENTARYZACJA	str.43
E106	1/1	ELEWACJA POŁUDNIOWA I PÓŁNOCNA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, INWENTARYZACJA	str.44
E111	1/1	BUDYNEK ZERÓWKI RZUT PRZYZIEMIA, INSTALACJA OŚWIETLENIA, INWENTARYZACJA	str.45
E121	1/1	RZUT PARTERU, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, PROJEKT	str.46
E122	1/1	RZUT I PIETRA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, PROJEKT	str.47
E123	1/1	RZUT II PIETRA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, PROJEKT	str.48
E124	1/1	RZUT DACHU, INSTALACJA ODGROMOWA, PROJEKT	str.49
E131	1/1	BUDYNEK ZERÓWKI RZUT PRZYZIEMIA, INSTALACJE ELEKTRYCZNE, PROJEKTOWANE	str.50
E200	1/1	SCHEMAT ZASILANIA BUDYNKU SZKOŁY	str.51
E201	1-2/2	SCHEMAT WYŁĄCZENIA POŻAROWEGO I ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG	str.52-53
E202	1-6/6	SCHEMAT ROZDZIELNICY PARTERU R1	str.54-59
E203	1-3/3	SCHEMAT ROZDZIELNICY I PIETRA R2	str.60-62
E204	1-3/3	SCHEMAT ROZDZIELNICY II PIETRA R3	str.63-65
E205	1/1	SCHEMAT ROZDZIELNICY WĘZŁA CIEPLNEGO RCW	str.66
E206	1-2/2	SCHEMAT ROZDZIELNICY PRACOWNI KOMPUTEROWEJ RK	str.67-68
E401	1/1	SCHEMAT INSTALACJI LAN	str.69
E402	1/1	WIDOK SZF LAN MDF I IDF	str.70
E501	1/1	SCHEMAT INSTALACJI CCTV	str.71

E601	1/1	SCHEMAT INSTALACJI SSWiN - ALARM	str.72
E701	1/1	SCHEMAT INSTALACJI WIDEODOMOFONU	str.73

ZAŁĄCZNIKI

Z1.	Uprawnienia projektującego	str. 74
Z2.	Zaświadczenie o przynależności do izby inż. budownictwa projektującego	str. 76
Z3.	Obliczenia oświetlenia na przykładowych oprawach	str. 77-112

OPIS TECHNICZNY

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt architektoniczny
- Projekty branżowe instalacji sanitarnych
- Umowy przyłączenia do sieci
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Wizja lokalna
- Ustalenia z użytkownikiem
- Przepisy obowiązujące na dzień sporządzenia projektu, a w szczególności:
 - USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z dnia 9 lutego 2016 r. (Dz.U. z 2016 r. poz. 290));
 - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(zmiany z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422));
 - ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719);
 - ustawa z dn. 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2013.260 j.t. ze zm.) – DP;
 - Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397 ze zm.);
- polskie normy

PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia

	elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-HD 60364-5-534:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-7-701:2010/A11:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7 701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-HD 60364-7-704:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2: 2008	Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3: 2011	Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4: 2011	Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-EN 12464-1:2012/Ap2:2010	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-EN 12193:2019-01	Światło i oświetlenie - oświetlenie w sporcie
PN-EN 12464-2:2014-05	Światło i oświetlenie
N SEP-E-001:2013	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004:2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

2 ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze projekt zawierać będzie:

- Demontaż istniejących instalacji elektrycznych w budynku szkoły oraz oprav na sali gimnastycznej wraz z przyległym do niej korytarzem i w budynku zerówki.
- Modernizacja zasilania budynku szkoły.
- Instalacje elektryczne i niskoprądowe budynku szkoły
- Wymiana oprav oraz zabudowa monitoringu i LAN w budynku zerówki
- Instalację uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych w budynku szkoły
- Instalację odgromowa budynku szkoły

3 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Do wyznaczenia obszaru oddziaływania projektowanego oświetlenia, CCTV i zasilania urządzeń uwzględniono aktualną normę PN-EN 12464-2 światło i oświetlenie oraz następujące akty prawne:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z(Dz.U.2013.1409 j.t. ze zm.) – PB; art.3, pkt 20): obszar oddziaływania obiektu - należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy tego terenu;
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2015.199 j.t.) – PZP;
- ustawa z dn. 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2013.260 j.t. ze zm.) –DP;
- Rozporządzenie MI z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 ze zm.);
- Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397 ze zm.);

Zgodnie z normę PN-EN 12464-2 teren inwestycji zakwalifikowano do strefy E3 o średniej jaskrawości. Projektowane oświetlenie nie przekracza wartości maksymalnych światła przeszkadzającego podanych w tablicy 2 powyższej normy.

Realizowana inwestycja nie zmieni funkcji jaka przeważa na obecnym terenie.

Obszar oddziaływania obiektu budowlanego mieści się w całości na działce 113

4 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

W budynku szkoły istniejącą instalację elektryczną, niskoprądową oraz częściowo instalację odgromową budynku szkoły należy zdemontować. Na czas remontu należy zdemontować i zabezpieczyć istniejące kamery CCTV wraz z rejestratorem, sprzęt elektroniczny (tablice multimedialne, komputery, access pointy itp.) oraz wykorzystywane elementy instalacji odgromowej.

W budynku zerówki należy zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe. Instalacja elektryczna zerówki nie będzie wymieniana

5 ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Budynek szkoły i zerówki posiadają niezależne zasilania elektroenergetyczne z sieci OSD. Zasilanie budynku zerówki nie będzie modernizowane.

Zasilanie szkoły będzie przebudowane. Obok istniejącego złącza kablowego OSD na

elewacji zachodniej należy zabudować zestaw złączowo pomiarowy zgodnie ze standardami Tauron Dystrybucja. Z zestawu pomiarowego należy położyć kabel YAKY4x70mm² do szafki z wyłącznikiem głównym QP. Kabel ułożyć w ziemi zgodnie z normą N-SEPE-004 w rurze na całej długości. Wyłącznik QP będzie pełnił funkcję elementu wykonawczego wyłączenia pożarowego budynku.

6 BILANS MOCY

W budynku zerówki z uwagi na wymianę opraw oświetleniowych na LED moc szczytowa ulegnie zmniejszeniu. Istniejące przyłącze elektroenergetyczne jest wystarczające i nie przewiduje się zmiany umowy z OSD

Dla budynku szkoły również nie przewiduje się wzrostu mocy szczytowej, gdyż nie będą zabudowywane nowe odbiory. Ponadto dla nowego układu instalacji elektrycznej w szkole przeprowadzono kalkulację (poniżej), z której wynika że moc szczytowa nie powinna przekroczyć 32,74kW, czyli nie przekracza mocy umownej określonej w umowie z OSD na poziomie 33kW.

Bilans mocy rozdzielnic głównej RG przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P	n	Pi	kj	Po
		[kW]	[szt]	[kW]		[kW]
	rozdzielnica R1	23,80	1,0	23,80	0,57	13,57
	rozdzielnica R2	9,50	1,0	9,50	0,60	5,70
	rozdzielnica R3	12,95	1,0	12,95	0,60	7,77
	rozdzielnica RSG istniejąca - sali gimnastycznej	5,00	1,0	5,00	0,60	3,00
	rozdzielnica RW	3,00	1,0	3,00	0,60	1,80
	oświetlenie	0,30	3,0	0,90	1,00	0,90
	SUMA			55,15	0,59	32,74

Bilans mocy rozdzielnic R1 przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P	n	Pi	kj	Po

		[kW]	[szt/kpl]	[kW]		[kW]
	gniazda ogólne	2,00	15,0	30,00	0,15	4,50
	suszarki do rąk	2,00	2,0	4,00	0,30	1,20
	podgrzewacze wody	1,50	3,0	4,50	0,30	1,35
	urządzenia kuchenne	6,00	4,0	24,00	0,40	9,60
	oświetlenie	0,50	6,0	3,00	0,80	2,40
	gniazda data	1,00	7,0	7,00	0,50	3,50
	niskie prądy	0,50	4,0	2,00	0,50	1,00
	wentylacja	0,50	1,0	0,50	0,50	0,25
	SUMA			75,00	0,32	23,80

Bilans mocy rozdzielnic R2 przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P		Pi		Po
		[kW]		[kW]	kj	[kW]
	gniazda ogólne	2,00	8,0	16,00	0,25	4,00
	suszarki do rąk	2,00	2,0	4,00	0,30	1,20
	podgrzewacze wody	2,00	1,0	2,00	0,30	0,60
	oświetlenie	0,50	3,0	1,50	0,80	1,20
	gniazda data	1,00	5,0	5,00	0,50	2,50
	SUMA			28,50	0,33	9,50

Bilans mocy rozdzielnic R2 przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P		Pi		Po
		[kW]		[kW]	kj	[kW]
	rozdzielnic R21	9,30	1,0	9,30	0,80	7,44
	rozdzielnic R22	9,30	1,0	9,30	0,80	7,44
	winda	5,50	1,0	5,50	0,80	4,40
	gniazda ogólne	2,00	6,0	12,00	0,25	3,00
	suszarki do rąk	2,00	6,0	12,00	0,30	3,60
	wentylacja kpl	14,50	1,0	14,50	0,70	10,15
	kurtyna powietrza	8,00	1,0	8,00	0,80	6,40
	gniazda data	1,00	5,0	5,00	0,70	3,50
	gniazda data trybuny	1,00	11,0	11,00	0,70	7,70

	oświetlenie	0,50	7,0	3,50	1,00	3,50
	SUMA			90,10	0,63	57,13

Bilans mocy rozdzielnic R3 przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P	n	Pi	kj	Po
		[kW]	[szt/kpl]	[kW]		[kW]
	rozdzielnic RK	8,00	1,0	8,00	0,50	4,00
	gniazda ogólne	2,00	6,0	12,00	0,25	3,00
	suszarki do rąk	2,00	3,0	6,00	0,30	1,80
	oświetlenie	0,50	4,0	2,00	0,80	1,60
	gniazda data	1,00	5,0	5,00	0,50	2,50
	niskie prądy	0,10	1,0	0,10	0,50	0,05
	SUMA			33,10	0,39	12,95

Bilans mocy rozdzielnic RWC przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P	n	Pi	kj	Po
		[kW]	[szt/kpl]	[kW]		[kW]
	węzeł cieplny	1,00	1,0	1,00	1,00	1,00
	gniazda ogólne	2,00	1,0	2,00	0,50	1,00
	oświetlenie	0,10	1,0	0,10	1,00	0,10
	SUMA			3,10	0,68	2,10

Bilans mocy rozdzielnic RK przedstawiono poniżej:

L.p.	Opis	Moc jednostowa	Ilość	Moc zainstalowana	Wsp. jednoczesności	Moc szczytowa
		P	n	Pi	kj	Po
		[kW]	[szt/kpl]	[kW]		[kW]
	gniazda data	1,50	6,0	9,00	0,60	5,40
	gniazda ogólne	2,00	2,0	4,00	0,40	1,60
	systemy niskoprądowe	1,00	1,0	1,00	1,00	1,00
	SUMA			14,00	0,57	8,00

7 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU

Zasilanie budynku zerówki nie ulega zmianie. Budynek szkoły wyposażono w wyłączenie pożarowe. W budynku przy wejściach i przy wyjściach ewakuacyjnych zaprojektowano przyciski wyłączenia pożarowego. Stłuczenie szybki przycisku powoduje wyłączenie głównego wyłącznika pożarowego budynku „QP”, zlokalizowanego na zewnątrz budynku. Wyłączenie głównego pożarowego wyłącznika prądu odcina cały budynek od zasilania elektroenergetycznego oraz wyłącza napięcie gwarantowane z urządzeń UPS (w MDF).

8 ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

W budynku szkoły zaprojektowano nowe rozdzielnice elektryczne, za wyjątkiem rozdzielnic RSG (sali gimnastycznej). Wszystkie rozdzielnice za wyjątkiem rozdzielnic RCW, należy wykonać jako wtynkowe w obudowie o II klasie izolacji i IP-41. Rozdzielnicę RWC należy wykonać jako natynkową w II klasie izolacji i IP-54. Rozdzielnie wyposażać zgodnie ze schematami. **W każdej obudowie rozdzielnic należy pozostawić rezerwę nin. 20% wolnego miejsca na ewentualną dobudowę aparatów w przyszłości.**

9 GŁÓWNE TRASY KABLOWE

Wszystkie linie zasilające oraz instalację odbiorczą zaprojektowano kablami **bezhalogenowymi**. 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.

Instalacje niskoprądowe wykonać również za pomocą kabli bezhalogenowych.

Zabrania się prowadzenia okablowania po elewacji budynku (za wyjątkiem światłowodów). Należy zachować min. 1 odstępu przewodów i urządzeń od elementów

instalacji odgromowej.

10 INSTALACJE OŚWIETLENIA POMIESZCZEŃ

Instalacje oświetlenia pomieszczeń dydaktycznych i biurowych zaprojektowano oprawami z automatyczną regulacją strumienia świetlnego. W Zerówce, na Sali gimnastycznej i w przyległym do niej korytarzu przewidziano tylko wymianę opraw oświetleniowych, pozostawiono istniejącą instalację.

Instalacje oświetlenia w szkole zaprojektowano przewodami bezhalogenowymi o przekroju 1,5mm². Przewody prowadzić w w tynku.

Do oświetlenia obiektu zastosowano energooszczędne oprawy LED

10.1 OPIS ZASTOSOWANYCH OPRAW

Poniżej przedstawiono opis opraw użytych w projekcie. Dopuszcza się stosowanie opraw innych niż zastosowane, spełniających wymagania normatywne i jakościowe.

A.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, 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 olśnieniem, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, , MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), cosj=0,96, 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%, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 62471

A.2

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20/40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A++, 2 klasa ochrony, montaż: do wbudowania w strop podwieszony modułowy 600x600mm, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed olśnieniem, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, , MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), cosj=0,96, 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 opraw 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

B.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1920lm, pobór mocy 24W, klasa energetyczna A++, montaż: nastropowo

lub naścienny, obudowa z poliwęglanu stabilizowana promieniami UV, zasilacz elektroniczny, klosz biały opalizowany stabilizowany promieniami UV, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1

C.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =5000lm, pobór mocy 36W, wydajność: 140lm/W, montaż: nastradowy, obudowa o wym. 595x595x51mm wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo, soczewki z PMMA, 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: 80000h (L80B20), temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM

D.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54 (od dołu), IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, II klasa izolacji, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1100lm, pobór mocy 10W, montaż: do wbudowania w strop podwieszony, wymiar otworu montażowego: $\varnothing 90\text{mm}$, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlew aluminium malowanego proszkowo na kolor RAL 9016, optyka: aluminiowy odbłyśnik satynowy o wysokiej wydajności świetlnej o kącie rozsyłu 75° , temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, żywotność: 50000h (L70B20), stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, MTBF: 70000h, układ zasilający: elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV (Stopień ochrony zasilacza IP20), $\cos\phi > 0,95$; klasa A++, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, EN 62471

E.1

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

F.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 6800lm; montaż nastradowy 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: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 51W; $\cos\phi \geq 0,95$, klasa energetyczna A++, 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

F.2

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 5200lm; montaż nastradowy 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: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 40W; $\cos\phi \geq 0,95$, klasa energetyczna A++, 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

F.3

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 2600lm; 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: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV; pobór mocy: 20W; $\cos\phi \geq 0,95$, klasa energetyczna A++, 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

G.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny = 5170lm, pobór mocy 59W, montaż zwieszany, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: mikropryzmatyczny system optyczny, 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., MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471

G.2

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny = 5170lm, pobór mocy 59W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: mikropryzmatyczny system optyczny, 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., MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471

G.3

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny = 3430lm, pobór mocy 40W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: mikropryzmatyczny system optyczny, 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., MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471

G.4

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =6730lm, pobór mocy 63W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: mikropryzmatyczny system optyczny, 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., MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471

H.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<23, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =10000lm, pobór mocy 74W, montaż za pomocą regulowanego uchwyty goniometrycznego, 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, siatka ochronna zabezpieczająca przed skutkami uderzenia, odbłyśnik z błyszczącego polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła, do wyboru asymetryczny lub symetryczny rozsył światła, 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.; $\cos\phi > 0,95$, MTBF: 100000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność : 70000h (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

I.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54, IK08, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1700lm, pobór mocy 18W, montaż: nastropowy lub naścienny, obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV białego poliwęglanu, dyfuzor z samogasnącego stabilizowanego promieniami UV opalizowanego poliwęglanu, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED, 2 klasa ochronności, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +35^{\circ}\text{C}$

J.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED typu naświetlacz, IP66, IK09, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3000lm, pobór mocy 26W, montaż za pomocą regulowanego uchwyty ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, 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, $\cos\phi > 0,90$, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (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

J.2

Oprawa oświetleniowa na źródła LED typu naświetlacz, IP66, IK09, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1800lm, pobór mocy 17W, montaż za pomocą regulowanego uchwyty ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, 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, $\cos\phi > 0,90$, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (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

K.1

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, T=4000K, Ra>80, strumień źródła=1700lm, pobór mocy 18W, do montażu naściennego lub nastropowego, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu odpornego na promienie UV, klosz wykonany z samogasnącego poliwęglanu odpornego na promienie UV, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$

K.2

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =208lm, pobór mocy 2,4W, montaż: naścienny, rozsył światła dwukierunkowy, soczewkowy system optyczny, kąt rozsyłu światła - 8° , obudowa wykonana z anodyzowanego aluminium w kolorze szarym, dyfuzor przezroczysty ze szkła hartowanego, osłona przeciwoślnie-niowa, układ zasilający: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED, dodatkowy kabel 1m, 2 klasa ochronności, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$, stabilność temp. barwowej: 2 SDCM

10.2 STEROWANIA OŚWIETLeniem

W budynku na komunikacji zastosowano układ oszczędzania energii – łączenie oświetlenia czujnikiem obecności z pomiarem oświetlenia od światła naturalnego oraz w niektórych pomieszczeniach oprawy z samoregulacją strumienia światła w zależności od doświetlenia światłem dziennym.

Zastosowano czujniki z regulacją strefy czułości, czasu i natężenia oświetlenia. Na korytarzach i w toaletach stosować łączenie oświetlenia czujnikami master-slave, w pozostałych pomieszczeniach stosować wyłączniki tradycyjne.

Dodatkowo na zewnątrz budynku zastosowano łączenie opraw za pomocą stykników sterowanych przełącznikiem zmierzchowym.. Przyjęto dwie sceny świetlne

10.3 OPIS CZUJNIKÓW OBECNOŚCI

- **czujnik PIR typ 1**

Zewnętrzny czujnik obecności 360 stopni IP65/klasa II. Pole detekcji 6,4(mikro), 8(front), 24(poprzek)[m] dla wysokości montażu 2,5 [m], moc załączania $\cos \phi=1$ 2300[W], $\cos \phi=0,5$ 1150[VA],

- **czujnik PIR typ 2 (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 PIR typ 2 (łazienki)**

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 PIR typ 3 (PD4-M-DUO-2C-SM)**

Sufitowy czujnik obecności 360 stopni do dwóch odrębnych stref oświetlenia, dwa niezależne ruchome sensory światła, IP54/klasa II. Pole detekcji 6,4(mikro), 8(front), 24(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 PIR typ 4 (PD2-M-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 typ 5 (PD2-S- 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

11 INSTALACJE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO

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

Natężenie oświetlenia awaryjnego musi spełniać wymogi PN-EN1838

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w oparciu o system centralnego monitoringu.

Zaprojektowano trzy jednostki centralna. W rozdzielnic R1, rozdzielnic R2 i w szafce LAN w zerówce. Jednostka Centralna służy do bezprzewodowego zarządzania oprawami oświetlenia awaryjnego. Z poziomu Jednostki Centralnej dostępne są funkcje: odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie statusu opraw awaryjnych. Jednostka Centralna może zarządzać każdą pojedynczą oprawą z osobna lub grupą opraw. Koordynuje przepływ informacji w systemie. Komunikacja z urządzeniami odbywa się w standardzie IEEE 802.15.4, przy wykorzystaniu transmisji SFH-DSSS w zakresie częstotliwości 2.400-2.863 GHz na 16 kanałach zmienianych losowo co 10ms. Dodatkowo Jednostka Centralna wyposażona jest w dodatkowy moduł ethernet, który umożliwia zarządzanie czy też serwis systemu z dowolnego miejsca na świecie. Zasilanie 230V/50Hz.

Komputerowa aplikacja umożliwiająca skonfigurowanie oraz zarządzanie, z pozycji PC poprzez Jednostkę Centralną 20102, całym Systemem Radiowego Zarządzania Oświetleniem. Dzięki temu uzyskuje się dostęp m.in. do :

- opcji konfiguracyjnych oraz serwisowych,
- wyników pomiarów zużycia energii elektrycznej przez oprawę (bieżącej i sumarycznej),
- informacji o czasie pracy każdej oprawy,
- edytowalnego panelu sterującego,

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać, wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwporażeniowej 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).

11.1 OPIS ZASTOSOWANYCH OPRAW

Poniżej przedstawiono opis opraw użytych w projekcie. Dopuszcza się stosowanie opraw innych niż zastosowane, spełniających wymagania normatywne i jakościowe.

EW1

Oprawa ewakuacyjna LED jednostronna, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o $T=6000K$ i $Ra>80$, montaż: naścienny, 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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

EW2

Oprawa ewakuacyjna LED jednostronna, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o $T=6000K$ i $Ra>80$, montaż: naścienny, siatka ochronna zabezpieczająca przed skutkami uderzenia, 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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

EW3

Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, sign strzałka lewo/prawo, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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

EW4

Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, sign strzałka w dół, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o $T=6000K$ i $Ra>80$, montaż: nastropowy, moduł awaryj-

ny 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ – 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

AW1

Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, sign strzałka lewo/prawo, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt 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 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ – 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

AW2

Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o $T=6000\text{K}$ i $R_a>80$, 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ – 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

AW3

Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, sign strzałka lewo/prawo, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o $T=6000\text{K}$ i $R_a>80$, montaż: nastropowy, siatka ochronna zabezpieczająca przed skutkami uderzenia, 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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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: $-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$ – bez stosowa-

nia 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

AW4

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 - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, 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°C ÷ +50°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

Należy zweryfikować rodzaj montażu opraw i według potrzeb zamienić oprawy podtynkowe na natynkowe.

12 INSTALACJA SYGNALIZACJI AWARYJNEJ - PRZYWOŁAWCZEJ WC NIEPEŁNOSPRAWNYCH

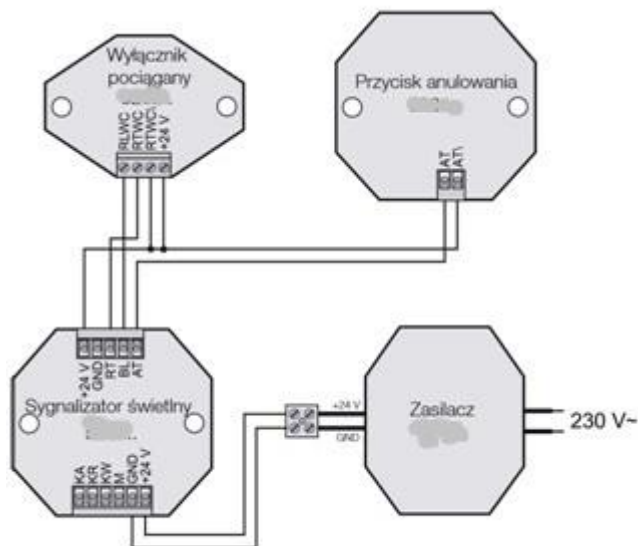
Projektowana toaleta jest dostosowana dla osób niepełnosprawnych. W toalecie przewidziano zabudowanie zestawu sygnalizacji awaryjnej która umożliwia wyzwalanie i realizację alarmów celem uzyskania pomocy w nagłych wypadkach.

Uruchomienie wyłącznika pociąganego w nagłych wypadkach powoduje zaświecenie się czerwonego sygnału świetlnego na zewnątrz pomieszczenia oraz sygnał dźwiękowy.

Zestaw sygnalizacji awaryjnej jest wyposażony w przyciski przywoływania (linkowe) oraz przycisk anulowania alarmu.

Sygnał alarmowy uruchamiany jest za pomocą łącznika pociąganego, znajdującego się obok WC. Na wypadek upadku należy zainstalować go w taki sposób, aby sznur był dostępny również w pozycji leżącej. Nagły przypadek sygnalizowany jest na korytarzu za pomocą sygnałów optycznych i akustycznych lampki alarmowej. Alarm wyłącza się przyciskiem kasowania, znajdującym się obok drzwi WC

Poniżej przedstawiono schemat instalacji:



13 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA

Instalacje gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia zaprojektowano przewodami bezhalogenowymi 3x2,5mm² oraz 5x2,5mm² (gniazda 3-fazowe). Na gniazdach wtykowych umieścić oznaczenia numeru obwodu i tablicy zasilającej. Przewody prowadzić w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym w korytkach oraz na ścianach w tynku oraz w rurkach do trybuny.

14 INSTALACJA ZASILANIA I OKABLOWANIA URZĄDZEŃ

Instalacje zasilania urządzeń można podzielić na następujące grupy:

- Instalacje zasilania urządzeń wentylacji
- Instalacje zasilania komputerowych urządzeń sieciowych
- Instalacje zasilania systemów niskoprądowych

Instalacje należy wykonać zgodnie ze schematami i planami instalacji.

15 SIEĆ LAN

PODSTAWOWE INFORMACJE.

Planowana sieć teleinformatyczna posiada topologię gwiazdy z elementami magistrali światłowodowej w terenie jako połączenie rozproszonych instalacji budynkowych. Sieć będzie

obejmowała swym zasięgiem cały budynek szkolny oraz budynek zerówki do której będzie doprowadzony kabel światłowodowy. Kable należy prowadzić w oddaleniu min 15cm od instalacji elektrycznej i min. 1m od instalacji odgromowej.

System okablowania strukturalnego budynku szkoły składa się z:

- MDF – główny punkt dystrybucyjny
- Gniazd przyłączeniowych – RJ 45 zabudowanych w zestawach PEL1, PEL4 i PEL7
- Okablowania poziomego miedzianego UTP kat.6
- Okablowania pionowego światłowodowego (połączenia między szafą dystrybucyjną MDF i szafą IDF w budynku zerówki
- gniazd przyłączeniowych dla potrzeb urządzeń WIFI.

Gniazda przyłączeniowe dla potrzeb urządzeń WIFI przewidziano na parterze i piętrze budynku, oraz w budynku zerówki. Będą one dostarczały zasilane do urządzeń systemem PoE przez kabel sygnałowy.

MDF - główny punkt dystrybucyjny stanowi centralne miejsce w którym schodzą się wszystkie linki fizyczne od gniazd przyłączeniowych do paneli krosowych. Zaprojektowany w postaci szafy RACK 19” wysokości 36U 800x800 i wyposażony w:

- panele krosowe 1U/24 portów RJ45, UTP kat.6
- prowadnice kabli krosowych,
- panel wentylacyjny
- panele zasilające,
- kable krosownicze,
- półki stałe
- switchy - przełączniki sieciowe 48 Port GBit, 4x SFP.

IDF - lokalny punkt dystrybucyjny budynku zerówki do którego którym schodzą się linki fizyczne od gniazd przyłączeniowych. Zaprojektowany w postaci wiszącej szafy RACK 19” wysokości 8U 600x400 i wyposażony w:

- prowadnice kabli krosowych,
- panel wentylacyjny
- panel zasilający,
- kable krosownicze,
- switch - przełącznik sieciowy 16 Port GBit, 2x SFP, PoE

Szafa MDF zlokalizowana jest w pomieszczeniu lekcyjnym 3.6 na piętrze 2 budynku. Szafa zasilana będzie z rozdzielniczy pracowni komputerowej RK z obwodu MDF napięciem 230V, 50Hz.

Szafa IDF zlokalizowana jest w budynku zerówki w sali zajęć (pom. 0.6) Szafa zasilana będzie z istniejącej rozdzielniczy z dobudowanego zabezpieczenia RCD typ A z członem nadprądowym B10. (W szafie należy zabudować puszkę zakończeniową światłowodu z gniazdami przyłączeniowymi oraz centralę monitoringu oprav awaryjnych).

Doprowadzenie sygnału sieci komputerowej do gniazda sygnałowego odbywać się będzie poprzez łączenie wejść w tablicach rozdzielczych gniazd logicznych z odpowiednimi wejściami urządzeń sieciowych lub paneli dystrybucyjnych. Wykorzystuje się do tego krótkie kable krosujące. Wszelkie zmiany w doprowadzeniu odpowiedniego sygnału do gniazda logicznego wymagają jedynie prostych czynności w szafie dystrybucyjnej.

Normy i zalecenia techniczne

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego. System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN 50173-1:2009 lub adekwatnymi normami międzynarodowymi, ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008

Normy Europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowisk biurowych:

- PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.
- EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2005 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009 r.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA.

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności i niezawodności transmisji pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. Okablowanie strukturalne stanowi czteroparowa skrętka ekranowana UTP kategorii 6

oraz kabel światłowodowy MM 4x50/125, OM3, LSOH/LSZH łączący instalacje między budynkami. Kable będą prowadzone na konstrukcjach wsporczych nad sufitem podwieszanym oraz w rurkach RKGL układanych pod tynkiem w ścianach, oraz w kanalizacji kablowej między budynkami. 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.

STANOWISKA ROBOCZE

Dla każdego stanowiska komputerowego w budynku projektuje się montaż zestawów gniazd składających się z dwóch podwójnych gniazd typu RJ45, dwóch gniazd zasilających 230V i dwóch gniazd zasilających 230V typu DATA (w kolorze czerwonym) zasilanych z oddzielnych obwodów, oznaczonych na planach jako zestawy PEL1 dla zestawów podtynkowych (PEL4 dla zestawów natynkowych). Zestaw gniazd składający się z dwóch gniazd zasilających 230V typu DATA (w kolorze czerwonym) i jednego gniazda typu RJ45 oznaczono jako PEL7

Do każdego punktu elektryczno-logicznego dołączyć przewody połączeniowe kat.6 (patchcords) długości 3m

Szczegółową lokalizację punktów PEL... przedstawiono na planach instalacji.

DOSTĘP DO INTERNETU.

Do szafy teleinformatycznej MDF w sali lekcyjnej 3.6 na piętrze 2 doprowadzić instalację światłowodową od dotychczasowego dostawcy Internetu (ISP), skąd sygnał będzie rozprowadzany na budynek szkoły i budynek zerówki

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. Dla kabli światłowodowych należy dokonać pomiarów tłumienności torów światłowodowych przy pomocy miernika do pomiarów kabli światłowodowych. Wyniki pomiarów wszystkich obwodów w formie wydruków należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

OGÓLNE ZALECENIA DLA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.

Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych przez producenta promieni zagięcia kabli.

Kable prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, z zachowaniem zapasów.

Nie rozplatać kabli na długości większej niż jest to konieczne do ich zakończenia na złączach.

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone w sposób trwały i jednoznaczny.

Szafy GPD i sprzęt w niej powinien być połączony z punktem uziemionym budynku (wymagania jak dla sieci elektrycznej).

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90m, pomiędzy interfejsem użytkownika (PP) i punktem rozdzielczym (w szafie GPD).

Nie wolno dopuścić, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym wraz z kablem przyłączeniowym do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 100m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

WYMAGANIA GWARANCYJNE

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Wykonawca powinien zgłosić wykonaną instalację do certyfikacji producentowi celem otrzymania 25 letniej gwarancji na wykonane zdanie. Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji systemowej na okablowanie strukturalne zawierającej odrębne zobowiązanie producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania wykonanego na rzecz Zamawiającego przez okres 25 lat.

Wykaz sprzętu dla instalacji LAN:		
Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Szafa rack MDF 36U 800x800 z panelem wentyl. i półkami	1.szt.
2.	Szafa rack IDF 8U 600x400 z panelem wentyl. i półkami	1.szt.
3.	Panel krosowy światłowodowy 19" 1U z gniazdami 12xLC dx	1.szt.
4.	Panel krosowy 19" 1U z gniazdami 24xRJ45 kat.6 UTP	4.szt.
5.	Płyta czołowa z przewodnikami kabli 19"/1U	4.szt.
6.	Switch PoE (16xRJ45 2 x 1Gb/s RJ45, 2 x 1Gb/s SFP) – do urządzeń WiFi PoE	1szt.
8.	Switch (48xRJ45 2 x 1Gb/s RJ45, 2 x 1Gb/s SFP)	2szt.
9.	Switch dostępowy LAN - Uplink Combo x 12: SFP(1Gb/s) + RJ45(1Gb/s)	1szt.
10.	Punkt dostępowy AP WiFi (a/b/g/n/ac 1200Mb/s) 2,4/5GHz PoE	5 szt.
11.	Listwa zasilająca 8 Gn	3.szt
12.	Patchcordy LC-LC 1m	6 szt

15.	Patchcordeny UTP kat.6 1m	40 szt.
16.	Patchcordeny UTP kat.6 0,5m	40 szt.
17.	Gniazda podtynkowe 45x45, RJ45 kat.6	78 szt.
18.	Okablowanie miedziane - UTP kat.6	mb.
	Okablowanie światłowodowe -MM 4x50/125, OM3, LSOH/LSZH	mb.

16 INSTALACJA MONITORINGU CCTV-IP

Na przedmiotowym obiekcie znajduje się instalacja monitoringu z rejestratorem, monitorem podglądu i kamerami wewnątrz i na zewnątrz budynku. Istniejące kamery należy przed przystąpieniem do prac budowlanych zdemontować i przygotować do ponownego montażu po zakończeniu prac budowlanych i malarskich. Istniejące okablowanie prowadzone na zewnątrz budynku należy wymienić na nowe i prowadzić trasami z zachowaniem odległości min 1 m od zwodów instalacji odgromowej w warstwie ocieplenia budynku.

Projektuje się zainstalowanie 4 nowych kamer zewnętrznych na budynku zerówki. Rozmieszczenie kamer pokazano na rysunkach. Przewody UTP kat.6 od kamer budynku zerówki prowadzić między budynkami kanalizacją kablową, a następnie w rurkach osłonowych RKGL pod tynkiem do istniejącego rejestratora w pomieszczeniu 1.4 (gabinet dyrektora)

System monitoringu CCTV-IP składa się z istniejącej instalacji – rejestrator, monitor, switch, kamery - którą należy uzupełnić o zabezpieczenia przepięciowe dla istniejących kamer zewnętrznych, oraz nowej instalacji kamer na budynku zerówki.

Aby zwiększyć bezpieczeństwo obiektu należy podłączyć wyjście alarmowe rejestratora do systemu SSWiN i zaprogramować reakcję na zdarzenia z kamer np. w czasie po zakończeniu pracy.

SPECYFIKACJA ZASTOSOWANYCH KAMER ZEWNĘTRZNYCH

- Kamera IP w obudowie ; 5 MPX,
- matryca CMOS, 1/2.5”
- WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB; DNR: 2D,3D; Defog (F-DNR); HLC;
- obiektyw: ze zmienną ogniskową, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4;
- mechaniczny filtr podczerwieni;
- 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości, 30 kl/s dla 2592 x 1944;
- liczba strumieni: 3;
- kompresja: H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG/G.711;
- strefy prywatności: 4; detekcja ruchu;
- funkcje analizy obrazu: sabotaż, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zmiana sceny, utra-

- ta ostrości, zmiana kolorystyki;
- zasięg IR do 30 m;
 - obudowa: IP 66;
 - zasilanie: PoE, 12 VDC;
 - Pobór mocy: 8 W (IR wł.)
 - temp. pracy: -30°C ~ 60°C;

LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Główne elementy systemu - rejestrator, monitor, switch - znajdują się w pomieszczeniu 1.4 (gabinet dyrektora) i nie będą zmieniane.

Lokalizacja istniejących kamer wewnętrznych również nie będzie zmieniana. Lokalizację istniejących kamer zewnętrznych na budynku należy skorygować o zachowanie minimalnej odległości 1m. od zwodów instalacji odgromowej.

Kamery umieszczać na ścianach budynku na wys. >2,5m – poza zasięgiem osób postronnych.

OKABLOWANIE

Sygnał z kamer do rejestratora będzie przekazywany poprzez sieć okablowania UTP kat.6A .

Do kamer zewnętrznych należy używać kabli odpornych na promieniowanie UV z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym.

ZASILANIE

Zasilanie urządzeń monitoringu istniejące.

Zasilane projektowanych kamer na budynku zerówki z istniejącego switcha PoE przez kabel sygnałowy UTP.

OZNACZENIA

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone zgodnie z dokumentacją, w sposób trwały. Okablowanie instalacji należy oznaczyć przynajmniej na początku i końcu kabla.

TESTY

Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary, podłączyć elementy systemu i uruchomić instalację.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ SYSTEMU:

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Rejestrator NVR – istniejący	
2.	Kamery zewnętrzny 5MPx na elewacji bud. zerówki	4szt.
3.	Zabezpieczenia przepięciowe dla istniejących kamer zewnętrznych	6szt.
4.	Zabezpieczenia przepięciowe dla projektowanych kamer zewnętrznych	4szt.
5	Okablowanie miedziane - UTP kat.6A	mb.

W zestawieniu pokazano urządzenia systemu występujące w projekcie

Dopuszcza się stosowanie innych zamiennych urządzeń i oprogramowania o parametrach nie gorszych od podanych w przedmiotowej specyfikacji i dopuszczonych do obrotu i stosowania na terytorium RP.

17 INSTALACJA SSWiN Z FUNKCJĄ KONTROLI DOSTĘPU

W celu zabezpieczenia przed dostępem osób niepowołanych projektuje się instalację alarmową z funkcjonalnością kontroli dostępu (KD) do wybranych pomieszczeń w budynku.

Po zbliżeniu uprawnionej karty do czytnika klawiatury wielofunkcyjnej, lub wpisaniu kodu na klawiaturze czytnika nastąpi odblokowanie elektrozaczepu drzwi na określony czas w celu możliwości otwarcia drzwi. Wyjście z pomieszczeń odbywać się będzie za pomocą klamki.

W drzwiach należy zamontować czujnik zamknięcia drzwi który w przypadku braku potwierdzenia zamknięcia drzwi po nastawionym czasie spowoduje wywołanie alarmu dźwiękowego sygnalizatora klawiatury wielofunkcyjnej.

PODZIAŁ NA STREFY ALARMOWE

Dla umożliwienia spełnienia założeń funkcjonalnych system sygnalizacji włamania i napadu został podzielony na strefy alarmowe, aby umożliwić niezależną pracę poszczególnych jego części. Każde z chronionych pomieszczeń (stref) wyposażone jest w wielofunkcyjną klawiaturę strefową umożliwiającą zazbrajanie i rozbrajanie alarmu oraz odblokowywanie otwarcia drzwi danego pomieszczenia w stanie rozbrojenia alarmu. Naruszenie strefy chronionej w czasie dozoru wygeneruje alarm na sygnalizatorach alarmowych wraz z wysłaniem informacji przez sieć LAN i GSM (jeśli system zostanie wyposażony w aktywną kartę SIM)

ELEMENTY SYSTEMU.

- Centrala alarmowa min. stopnia 2

Płyta główna centrali alarmowej jest układem procesorowym sterującym całym systemem alarmowym, posiada wbudowane linie dozoru, programowalne wyjścia oraz magistrale do podłączania modułów rozszerzeń oraz manipulatorów sterujących. W projekcie założono montaż centrali obsługującej od 8 do 32 wejść w całym systemie alarmowym, oraz wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania

- Moduł komunikacyjny TCP/IP

Moduł komunikacyjny oferuje możliwość korzystania z komunikacji przez sieć Ethernet w centralach alarmowych i umożliwia prowadzenie monitoringu oraz zdalne programowanie central.

- Moduł komunikacyjny GSM

Moduł GSM-LT1 działa jak bramka GSM. Posiada wyjście symulowanej analogowej linii telefonicznej do której można podłączyć dialer centrali alarmowej aby umożliwić jej powiadamianie w sytuacji gdy nie ma dostępu do naziemnej linii telefonicznej. Dzięki temu centrala alarmowa może wykonać połączenie i wysłać wiadomości SMS.

Do poprawnej pracy modułu należy zapewnić kartę SIM dowolnego operatora (abonament lub pre-paid).

- Manipulator kodowy LCD

Manipulator kodowy z wyświetlaczem LCD pozwala na sterowanie funkcjami całego systemu takimi jak załączanie/wyłączanie czuwania, programowanie centrali, edycja użytkowników oraz wyświetla informacje o zdarzeniach alarmowych i usterkach. Podłączany jest do magistrali manipulatorów płyty głównej centrali alarmowej. Manipulator posiada wyświetlacz LCD z podświetleniem.

- Klawiatura strefowa

Klawiatura strefowa przeznaczona jest do prostej obsługi pojedynczej strefy systemu, dzięki czemu idealnie sprawdzi się w systemach gdzie pojedyncze strefy stanowią odrębne funkcjonalnie podsystemy. Wbudowany czytnik kart zbliżeniowych pozwala na obsługę strefy bez konieczności zapamiętania hasła, a hermetyczna obudowa umożliwia montaż urządzenia na zewnątrz.

- funkcjonalność klawiatury strefowej lub urządzenia odblokowującego czas na wejście
- wbudowany czytnik kart zbliżeniowych
- diody LED informujące o stanie strefy
- sygnalizacja dźwiękowa

- podświetlenie klawiszy
- optyczna ochrona sabotażowa reagująca na otwarcie obudowy i oderwanie od ściany
- przekaźnik do sterowania elektrozaczepem, rygłem lub blokadą elektromagnetyczną
- wejście do kontroli stanu drzwi
- przycisk dzwonka
- konstrukcja umożliwiająca montaż na zewnątrz

- Sygnalizator zewnętrzny

Urządzenia w obudowie odpornej na warunki atmosferyczne, sygnalizujące wystąpienie alarmu w sposób dźwiękowy (przetwornik piezoelektryczny) i optyczny (LED). Posiada dodatkową wewnętrzną osłonę metalową, zabezpieczenie przed oderwaniem od podłoża oraz otwarciem.

- Sygnalizator wewnętrzny

Sygnalizator optyczno-akustyczny przeznaczony do montażu wewnątrz budynków, wyposażony w superjasne diody LED oraz przetwornik piezoelektryczny. Wyposażony jest w zabezpieczenie antysabotażowe chroniące przed otwarciem obudowy lub oderwaniem od ściany.

- Detektory

Detektory (czujki dualne i kontaktronowe) to elementy wykrywające pojawienie się stanu alarmowego (intruza) na podstawie analizy różnych zjawisk i przekazujące informacje o alarmie do centrali alarmowej.

- Czujka dualna podczerwieni i mikrofal (PIR+MW) – zapobiega przypadkowym załączeniom alarmu. Stopień 2.

-Czujka zbitcia szyby - Przeznaczona jest do wykrycia stłuczenia szyb ze szkła zwykłego, hartowanego oraz laminowanego. Czujka analizuje sygnał akustyczny dwutorowo – najpierw pod kątem dźwięku uderzenia w szybę (niska częstotliwość), a następnie dźwięku tłuczonego szkła (wysoka częstotliwość). Dopiero po wykryciu obu sygnałów zgłoszony zostaje alarm.

LOKALIZACJA URZĄDZEŃ

Centrala z ekspanderami wejść została umieszczona w pomieszczeniu 1.4 na parterze. Klawiatury dostępne przewiduje się przy wejściach do chronionych pomieszczeń. Klawiatury montować na wysokości 1,4m.

Cyfrowe dualne czujki ruchu będą rozmieszczone w 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 optyczno-akustyczne 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 z ekspanderami wejść będzie zasilana z rozdzielniczy piętrowej R1 obw. 1K9 poprzez zasilacz 12Vdc z utrzymaniem baterijnym umożliwiające 24 godzinną pracę w przypadku zaniku napięcia zasilania..

OZNACZENIA

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

TESTY

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

WYKAZ SPRZĘTU DLA SYSTEMU:

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Centrałka alarmowa min. 32 wejść alarmowych (8 na płycie centrali)	1szt.
2.	Ekspander wejść centrali	2 szt.
3.	Czujka PIR -MW	8 szt.
4.	Czujka magnetyczny (kontaktron)	7 szt.
5.	Czujka zbitcia szyby	1 szt.
6.	Klawiatura wielofunkcyjna z czytnikiem kart zbliżeniowych	2 szt.
7.	Manipulator LCD z czytnikiem kart zbliżeniowych	1szt.
8.	Obudowa centrałki z miejscem na płytę główną centrałki, ekspandery wejść, transformator i akumulator 12V 17Ah	1szt.
9.	Akumulator 12V 17Ah	1szt.
10.	Transformator	1szt.
11.	Sygnalizator zewnętrzny optyczno-akustyczny z wbudowanym akumulatorem	2szt.
12.	Sygnalizator wewnętrzny optyczno-akustyczny	1szt.

UWAGI OGÓLNE DOTYCZĄCE INSTALACJI

Detektory PIR-MW, czujki kontaktronowe, manipulatory i sygnalizatory zasilane są niskim napięciem 12V DC z zasilacza centrali alarmowej. Akumulator zapewnia niezależne podtrzymanie zasilania dla całego systemu na czas ok 24h.

Manipulatory zainstalować w miejscach wskazanych na rysunkach na wysokości ok. 140 cm i podłączyć przewodem YTDY 6x0,5.

Czujki PIR-MW oraz zbiecia szyby montować na wysokości około 2,4 m. Należy zwrócić uwagę, by czujniki nie były przysłonięte przez elementy umeblowania.

Czujki magnetyczne (kontaktronowe) montować w ościeżnicach drzwi lub okien

Od każdego czujnika do centrali lub podcentrali doprowadzić oddzielny przewód YTDY 6x0,5.

Czujki w pomieszczeniach należy montować z dala od otworów wentylacyjnych.

Sygnalizatory podłączyć do centrali przewodem YTDY 6x0,5.

Sygnalizatory montować na wysokości poza zasięgiem osób postronnych

18 INSTALACJA WIDEOFONOWA

W wyznaczonych miejscach i pomieszczeniach budynku projektuje się wykonanie instalacji wideofonu. Instalacja składa się z centralnego rozdzielacza sygnałów audio i wideo , panela bramowego z kamerą (wejściowego) wyposażonego w czytnik RFID umożliwiający otwarcie drzwi za pomocą karty lub breloka RFID, a standardowo za pomocą kodu z klawiatury, i wewnętrznych paneli wideofonowych z wyświetlaczem 7". Panel bramowy znajduje się przy wejściu do wiatrołapu (pom. 1.1) od strony północno-wschodniej budynku. Panele wewnętrzne zlokalizowano odpowiednio w pomieszczeniach parteru – pom. 1.23 szatnia (przy wiatrołapie 1.1) , pom. 1.3 sekretariat, i na piętrze w pom. 2.7 pokój nauczycielski.

Rozmieszczenie paneli wideofonowych pokazano na rysunkach pomieszczeń, a połączenia na schemacie.

Instalację wideofonową wykonać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta systemu.

19 INSTALACJA DZWONKOWA

W budynku szkoły przewidziano wykonanie instalacji dzwonekowej. W rozdzielnicy R1 należy zabudować elektroniczny przekaźnik dzwonek szkolnych. Przekaźnik będzie załączał dzwoneki w szkole o zaprogramowanych godzinach. Przekaźnik winien posiadać tryb lekcji skróconych oraz automatyczną zmianę czasu letni / zimowy.

20 INSTALACJA ODGROMOWA

Dla budynku, projektuje się zastosowanie ochrony odgromowej zgodnej z PN-EN 62305, w III klasie LPS. Zwody oraz przewody odprowadzające wykonać zgodnie z informacjami podanymi na rysunkach.

Dopuszcza się częściowe wykorzystanie elementów istniejącej instalacji odgromowej, po uprzednim sprawdzeniu ich stanu. Wykonawca winien dać gwarancje na wykorzystywane istniejące elementy.

21 INSTALACJE UZIEMIENŃ OCHRONNYCH I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Budynek należy wyposażyć w uziom poziomy. Rezystancja uziomu winna być mniejsza od 10Ω .

Budynek należy wyposażyć w sieć połączeń wyrównawczych. Sieć należy wykonać z GSU (LSU) do zacisku PE rozdzielnic, rurociągów i urządzeń.

22 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Dla projektowanego obiektu, zaleca się zastosowanie ograniczników przepięć typu 1 i typu 2. Dodatkowo oprawy oświetleniowe należy chronić indywidualnymi ochronnikami dedykowanymi do źródeł światła LED, zabudowanymi na tabliczkach słupów.

23 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

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

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu realizowana jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. Ochronę należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 z listopada 2009.

Należy przestrzegać okresowego sprawdzania poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.

24 UWAGI KOŃCOWE

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

Inwestor winien podpisać umowę z lokalnym operatorem i zapewnić w budynku dostęp do Internetu.

25 OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że przedmiotowy projekt instalacji elektrycznych w ramach zamierzenia budowlanego:

**Termomodernizacja budynków Szkoły Podstawowej nr 17; 42-207 Częstochowa, Aleja Wojska Polskiego 130; dz. nr ewid. 113 obręb 312
został sporządzony zgodnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

(Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. 2018 poz. 1202 z późniejszymi zmianami)

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Grzegorz DRELICH, upr. SLK/0605/POOE/04

26 INFORMACJA DO PLANU BIOZ

1. Podstawa opracowania

- ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120 poz. 1125 i 1126).

2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów;

Zakres robót opisuje:

- zasilanie
- rozdział energii,
- instalację oświetlenia zewnętrznego,
- instalację CCTV

Kolejność realizacji poszczególnych zadań przy budowie zostanie ustalona przez Kierownika Robót w oparciu o technologię robót i kolejność dostawy materiałów i urządzeń.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych;

Prace wykonywane będą w rejonie czynnej infrastruktury sieciowej. W rejonie inwestycji istnieją zabudowania, uzbrojenie terenu w postaci sieci energetycznych, elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych.

4. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, 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 wygrodzić zachowując szczególną staranność, tak aby uniemożliwić dostęp osób postronnych.

5. Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia;

Zagrożenie życia i zdrowia może wystąpić przy wykonywaniu następujących robót:

- transport, rozładunek i składowanie materiałów,
- prace budowlane
- montaż urządzeń
- prace związane z obróbką przewodów (zaciskarki, zagniatarki, itp.),
- prace wysokościowe,
- prace pod napięciem
- prace w wykopach

6. 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.

7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;

Warunkiem rozpoczęcia wszelkich prac w budynku jest dozwolone po uprzednim przygotowaniu miejsca pracy oraz dopuszczeniu do pracy przez dopuszczającego i kierującego, wskazaniu pracownikom miejsca pracy, pouczeniu o warunkach i zagrożeniach występujących przy wykonywaniu zaplanowanych robót, udowodnieniu braku zagrożenia w miejscu pracy oraz potwierdzenia podpisami dopuszczenia.

Narzędzia i sprzęt używany do wykonywania robót powinny być bezpieczne w zakresie obsługi i zabezpieczone przed porażeniem prądem.

Podczas wykonywania robót pracownicy wykonujący roboty niebezpieczne powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej.

W przypadku stwierdzenia zagrożenia życia i zdrowia należy natychmiast przerwać wykonywane roboty i bezzwłocznie powiadomić kierownika robót.

W celu zapobiegania niebezpieczeństwa na terenie budowy należy:

- Wyznaczyć miejsca magazynowania i składowania materiałów budowlanych ze szczególnym uwzględnieniem materiałów palnych, wybuchowych i niebezpiecznych.
- Wyznaczyć drogi komunikacji i ewakuacji z placu budowy i wnętrza budynku.
- Wyznaczyć miejsca, w których zgromadzono środki i sprzęt gaśniczy, środki opatrunkowe.
- Zastosować ogrodzenia placu budowy zapobiegającego wstępowi osób postronnych w trakcie prowadzenia prac i w dniach wolnych.
- Zastosować ogrodzenia wykopów, barier na rusztowaniach i dachu budynku lub osobistego sprzętu ochronnego do prac na wysokościach.
- Zastosować oświetlenie placu budowy i pomieszczeń wewnętrznych zapewniającego bezpieczne warunki pracy.
- Zastosować podstawową i dodatkową ochronę przeciwporażeniową instalacji elektrycznych placu budowy,
- Zapewnić narzędzia i urządzenia posiadające stosowne atesty i dopuszczenia do prac na placu budowy.
- Ograniczyć prace na zewnątrz budynku w trudnych warunkach atmosferycznych.
- Zapewnić poprawne oświetlenia miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Wyposażyć pracowników w sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości
- Wykonać nad przejściami daszki i osłony
- W miejscach zagrożonych spadaniem przedmiotów z wysokości, wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją ogrodzić i oznakować,
- Stosować 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).