



**PROJEKT WYKONAWCZY
ZAMIENNY PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Obiekt: Zespół szkolny wraz z zagospodarowaniem terenu, infrastrukturą techniczną i drogową;
ETAP III – BLOK SPORTOWY
kategoria obiektu budowlanego - IX

Adres: Dobrzykowice, ul. Kolejowa, gmina Czernica
działki nr 254/2, AM 1, Obręb Dobrzykowice 0004

Inwestor: Gmina Czernica
ul. Kolejowa 3
55 – 003 Czernica

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 16.04. 2004 r. Prawo budowlane oświadczamy, że niniejszy Projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Jest zgodny z umową i kompletny z punktu widzenia celu któremu ma służyć

Instalacje elektryczne :

Projektant: mgr inż. Krzysztof Zawadzki

upr. bud. Nr 173/DOŚ/ 13
spec. instal. bez ograniczeń

Sprawdzający: mgr inż. Jakub Rożek

upr. bud. Nr 171/DOŚ/ 14
spec. instal. bez ograniczeń

Pracownia Projektowa
Format
ul. Mickiewicza 20B/2
58-500 Jelenia Góra
tel./fax 75 75 529 65
biuro@ppformat.pl
www.ppformat.pl

Jelenia Góra 26.03.2019 r.

SPIS RYSUNKÓW:

▪ Rzut parteru-Instalacje zasilania i gniazd wtykowych	E/1
▪ Rzut piętra-Instalacje zasilania i gniazd wtykowych	E/2
▪ Rzut parteru-Instalacje oświetlenia	E/3
▪ Rzut piętra-Instalacja oświetlenia	E/4
▪ Instalacja odgromowa	E/5
▪ Schemat rozdzielnicy RG3	E/6
▪ Schemat rozdzielnicy RS	E/7
▪ Schemat rozdzielnicy RW	E/8
▪ Schemat SD5	E/9

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WNEŹTRZNYCH
ZESPÓŁ SZKOLNY WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM
TERENU, INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I DROGOWĄ;
ETAP III – BŁOK SPORTOWY
DOBRZYKOWICE, UL. KOLEJOWA, GMINA CZERNICA
DZIAŁKI NR 254/2, AM 1,
OBREB DOBRZYKOWICE 0004

I. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa zespołu szkolnego wraz z zagospodarowaniem terenu, infrastrukturą techniczną i drogową przy ul. Kolejowa, ob. 0004 Dobrzykowice, dz. nr 254/2, ETAP III – BLOK SPORTOWY

II. PODSTAWA OPRACOWANIA

Uzgodnienia z Inwestorem i wizje lokalne

Obowiązujące prawo i przepisy budowlane oraz Polskie Normy

Podstawa prawna opracowania:

Dz.U.1994.15.139. Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym z dn.07.07.1994r.(tekst jednolity z 1999r.) z późniejszymi zmianami.

Dz.U.1994.89.414. Prawo budowlane z dn. 07.07.1994r. (tekst jednolity Dz.U.2003.207.2016 z późniejszymi zmianami)

Dz.U.2004.202.2072. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego(Ministra z późniejszymi zmianami)

Dz.U.2002.75.690. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(z późniejszymi zmianami)

Dz.U.2003.121.1137. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (z późniejszymi zmianami)

Dz.U.2003.121.1138. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów(z późniejszymi zmianami)

Dz.U.1997.101.634. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie określania rodzajów inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz ocen oddziaływania na środowisko (z późniejszymi zmianami)

Dz.U.2003.120.1126. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Polskie normy:

PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 61024-1-1. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń.

PN-IEC 61024-1-2. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

PN-IEC 61312-1. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-IEC 61312-2. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

Zasilanie

III.OPIS TECHNICZNY

1. ZASILANIE

Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RG3 wyprowadzić z istniejącej rozdzielni głównej obiektu (RG1) kablem typu YKY 5x50mm². Do cewki istniejącego wyłącznika głównego obiektu w rozdzielni RG1, doprowadzić przewód HDHs 3x1.5mm² PH90 z nowo projektowanego wyłącznika głównego rozdzielni RG3

2. ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG3

Rozdzielnicę główną RG3 zaprojektowano w pomieszczeniu nr 20 (magazyn) jako wolnostojącą. W rozdzielnicy RG3 zaprojektowano wyłącznik główny FRX125 A, ograniczniki przepięć, wyłączniki nadmiarowo-prądowe dla obwodów odbiorczych, wyłączniki różnicowo-prądowe, wzmacniacze, zegar astronomiczny, stycznik. Do sterowania przyciskami P.POŻ. należy zastosować przewody typu HDGs 3x1,5mm² o klasie ochronności PH90.

Rozdzielnia RG3 wyposażona jest w następujące obwody:

- obwody oświetlenia
- obwody oświetlenia zewnętrznego
- obwody awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- obwody gniazd
- obwód zasilania windy
- obwody zasilania central
- obwód zasilający szafę dystrybucyjną

- obwody zasilania instalacji przyzywowej
- obwody zasilania urządzeń sanitarnych
- obwody zasilania rozdzielni RS,RW
- obwody zasilania rolet
- obwód zasilania projektora
- obwód zasilania tablic koszykówki
- obwód zasilania ekranu
- obwód zasilania siatki

Schemat projektowanej rozdzielnicy przedstawia rys. 6/E

3. ROZDZIELNICA RS

Rozdzielnicę główną RS zaprojektowano w pomieszczeniu nr 16 (siłownia) jako natynkową. W rozdzielnicy RS zaprojektowano rozłącznik główny FR303-40 A, ograniczniki przepięć, wyłączniki nadmiarowo-prądowe dla obwodów odbiorczych, wyłączniki różnicowo-prądowe. Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RS wyprowadzić z projektowanej rozdzielni głównej obiektu (RG3) przewodem typu YDY 5x4mm².

Rozdzielnia RS wyposażona jest w następujące obwody:

- obwody oświetlenia
- obwody awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- obwody gniazd
- obwody zasilania central
- obwody zasilania urządzeń sanitarnych
- obwody zasilania rolet

Schemat projektowanej rozdzielnicy przedstawia rys. 7/E

4. ROZDZIELNICA RW

Rozdzielnicę główną RW zaprojektowano w pomieszczeniu nr 105 (maszynownia) jako natynkową. W rozdzielnicy RW zaprojektowano rozłącznik główny FR303-40 A, ograniczniki przepięć, wyłączniki nadmiarowo-prądowe dla obwodów odbiorczych, wyłączniki różnicowo-prądowe. Zasilanie projektowanej rozdzielnicy RS wyprowadzić z projektowanej rozdzielni głównej obiektu (RG3) przewodem typu YDY 5x10mm².

Rozdzielnia RW wyposażona jest w następujące obwody:

- obwody oświetlenia

- obwody awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- obwody gniazd
- obwody zasilania central
- obwody zasilania urządzeń sanitarnych

Schemat projektowanej rozdzielniczy przedstawia rys. 8/E

5. ZASILANIE URZĄDZEŃ SANITARNYCH

Zasilanie wykonać przewodami YDY 5x2.5mm², YDY 3x2.5mm², YKY 3x1.5mm², YDY 3x4mm². Urządzenia technologiczne zasilать bezpośrednio na zaciski przyłączeniowe. Zasilanie wykonać z podrozdzielnic. Urządzenia objąć połączeniami wyrównawczymi. Zabezpieczenie obwodów w odpowiednich rozdzielnicach.

6. ZASILANIE OBWODÓW GNIAZD ELEKTRYCZNYCH I TECHNOLOGICZNYCH

W pomieszczeniach instalację gniazd wtykowych projektuje się obwodami otwartymi przewodem YDY 3x2.5mm² układanymi w tynku lub w przestrzeni między płytami gipsowymi w rurkach giętkich RVKL w zależności od technologii budowy ścian. Gniazda w łazienkach zasilать należy osobnymi przewodami YDY 3x2.5mm². Gniazda w łazience muszą być umieszczone w odległości poziomej większej niż 60 cm od umywalki. We wszystkich pomieszczeniach wilgotnych należy zastosować gniazda bryzgoszczelne z klapką IP44 z przesłonami styków. Przejścia przewodów przez granice stref pożarowych należy zabezpieczyć materiałami o wytrzymałości ogniowej klasy IE120 atestowanymi p.poż., oraz w porozumieniu z dostawcami poszczególnych urządzeń. Stosować osprzęt o IP odpowiednim dla pomieszczenia.

7. OŚWIETLЕНИЕ, INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Instalację projektuje się przewodami YDYp 3x1.5mm² lub YDYp 3x2.5mm² układanymi podtynkowo. Typy opraw spełniające wymagania oświetleniowe. Zabezpieczenie obwodów w odpowiednich rozdzielnicach. Łączniki oświetleniowe zabudowywać na wysokości 130 cm od podłogi. Łączniki podtynkowe dla pomieszczeń suchych i dla wilgotnych IP44 bryzgoszczelne oraz natynkowe bryzgoszczelne IP44.

Oprawy powinny zapewnić oświetlenie pomieszczeń przy zachowaniu równomierności oświetlenia płaszczyzny roboczej równej 0,7 oraz współczynnika oddawania barw Ra powyżej 80 oraz współczynnika utrzymania 85%.

Opis opraw oświetleniowych:

A.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A++, 2 klasa ochronności, 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: 50000h (L80B20), cos ϕ =0,96, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu OPTICOM®, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, np. Beghelli LED PANEL SD 418PSD + 20097 + 15022;

A.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A++, 2 klasa ochronności, monta: do wbudowania w strop modułowy typu 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: 50000h (L80B20), cos ϕ =0,96, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu OPTICOM®, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu, oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, np. Beghelli LED PANEL SD 418PSD + 15022;

B.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP42, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1350lm, pobór mocy 15W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, obudowa wykonana z poliwęglanu, ramka biała, dyfuzor z opalizowanego PC, 2 klasa ochronności, układ zasilający: oddzielny, elektroniczny zasilacz

LED z wyjściem napięciowym SELV, żywotność 30000h (L70B50), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, np. BEGHELLI 71055 Downlight Compact LED;

B.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP42, 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 ochronności, układ zasilający: oddzielny, elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, żywotność 30000h (L70B50), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, np. BEGHELLI 71057 Downlight Compact LED;

D.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 4100lm; 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 sensor typu OPTICOM, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy; pobór mocy: 32W; klasa energetyczna A++; $\cos\varphi \geq 0,96$, 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, np. BS100 SD LED 158SD+15022;

D.3 - 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 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 sensor typu OPTICOM, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu, oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy; pobór mocy: 46W; klasa energetyczna A++; $\cos\varphi \geq 0,96$, 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, np. BS100 SD LED 236SD+15022;

E.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<22, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =7000lm, pobór mocy 52W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: nastropowo, na zwieszaku, obudowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej lakierowanej proszkowo (poliester odporny na mocne uderzenia) na RAL 7040 oraz zakończenia z tworzywa lakierowane techno-polimerem (PC+PBT Lonoy 1200), klosz wykonany ze szkła hartowanego o grubości 3,2mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, odbłyśnik błyszczący z polerowanego aluminium gwarantujący wysoki poziom odbicia światła, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu OPTICOM®, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu, możliwość sterowania bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, wymiary (dł., szer., wys.): 1225x108x90mm, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), atest higieniczny PZH, np. Beghelli Acciaio EcoLED A258ESD+15022;

E.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<22, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3800lm, pobór mocy 29W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: nastropowo, na zwieszaku lub naściennie za pomocą opcjonalnych obrotowych uchwytów, obudowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej lakierowanej proszkowo (poliester odporny na mocne uderzenia) na RAL 7040 oraz zakończenia z

tworzywa lakierowane techno-polimerem (PC+PBT Lonoy 1200), klosz wykonany ze szkła hartowanego o grubości 3,2mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, odbłyśnik błyszczący z polerowanego aluminium gwarantujący wysoki poziom odbicia światła, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu OPTICOM®, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia lub aktywację funkcji sensora ruchu; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, wymiary (dł., szer., wys.): 1225x108x90mm, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), atest higieniczny PZH, np. Beghelli Acciaio EcoLED A158ESD+15022;

F.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, siatka ochronna, $\text{UGR}<23$, $T=4000\text{K}$, $\text{Ra}>80$, strumień po przejściu przez zespół optyczny $=28550\text{lm}$, pobór mocy 234W, montaż: za pomocą zwieszaków (oprawa zwieszana) lub dedykowanej puszkii (montaż nastropowy), obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem ma RAL 7040, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 5mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, odbłyśnik oraz lamelki rastra z błyszczącego z polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła oraz szeroki rozsył światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w sensor typu OPTICOM®, pozwalający na utrzymanie stałego poziomu natężenia oświetlenia, oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego opraw, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie opraw, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, $\text{cos}\phi>0,95$, MTBF: 100000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 50000h (L80B20), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, np. BEGHELLI H400SD+15022 + 12658;

G.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, $\text{UGR}<22$, $T=4000\text{K}$, $\text{Ra}>80$, strumień po przejściu przez zespół optyczny $=3000\text{lm}$, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A+, 2 klasa ochronności, montaż: do wbudowania w strop modułowy 600x600mm, obudowa

z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV opalizowanego PMMA, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, żywotność: 30000h (L70B50) np. Beghelli Paneled 70011;

8. INSTALACJA OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO

W pomieszczeniach budynku projektuje się następujące obwody instalacji elektrycznej
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne dla całego obiektu.

Instalację ewakuacyjną zaprojektowano przewodami $\text{YDY}3 \times 1.5\text{mm}^2$ i układane w brzdach natynkowo lub w korytach instalacyjnych.

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać następująco. W obiekcie zabudować należy oprawy oświetlenia ewakuacyjnego ogólnego oraz oprawy kierunkowe wskazujące kierunek ewakuacji wyposażone w moduł awaryjny.

Przy wyjściach z korytarzy i na drodze ewakuacyjnej oprawy ewakuacyjne zamontować z odpowiednimi piktogramami. Zasilanie opraw z indywidualnej baterii zabudowanej w oprawie. Czas świecenia opraw 1h. Natężenie oświetlenia min. 1.0 lx na całej drodze ewakuacyjnej. Podłączenia wszystkich urządzeń wykonać zgodnie z DTR. oraz w porozumieniu z dostawcami poszczególnych urządzeń. Stosować osprzęt o IP odpowiednim dla pomieszczenia

Przejścia przewodów przez granice stref pożarowych należy zabezpieczyć materiałami o wytrzymałości ogniowej klasy IE120 atestowanymi p.poż.

Oświetlenie ewakuacyjne (według PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne) spełni następujące warunki:

- a) W osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 5 lx
- b) Wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek $E_{\text{maks.}}/E_{\text{min.}} \leq 40$

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80 z dnia 21 kwietnia 2006 r., poz. 563) instalacje oświetlenia awaryjnego są urządzeniami przeciwpożarowymi (Roz. 1, § 2, ust. 7). Zgodnie z tym rozporządzeniem wszystkie urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym nie rzadziej niż raz w roku (Roz. 1, § 3, ust. 3) i muszą spełniać wymagania polskich norm (Roz.1, § 3, ust.2). Instalacje oświetlenia awaryjnego mają bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ludzi, co powoduje, że ich parametry techniczne, a przede wszystkim niezawodność, obwarowane są wieloma powiązanymi ze sobą normami. Dotyczy to zarówno

przepisów określających ich własności funkcjonalne, jak i parametry oświetleniowe czy elektryczne.

W Polsce aktualnie najważniejszą normą dotyczącą oświetlenia awaryjnego jest PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne. Norma ta jest tłumaczeniem normy EN 1838, która obowiązuje we wszystkich krajach członkowskich Unii Europejskiej. Wymagania zawarte w tej normie określają wartości minimalne, które muszą spełniać systemy oświetlenia awaryjnego. Norma EN 1838 odwołuje się do innych norm, np. do EN 60598-2-22, dotyczącej opraw oświetlenia awaryjnego, czy EN 50172, określającej instalacje oświetlenia ewakuacyjnego. Normy te również zostały przetłumaczone na język polski i zatwierdzone przez Polski Komitet Normalizacyjny. W związku z tym obecnie obowiązuje wymóg normy PN-EN 60598-2-22:2004 Wymagania szczegółowe - oprawy oświetlenia awaryjnego, dotyczący układów testujących do opraw awaryjnych, który mówi, że oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania powinny być wyposażone w wewnętrzny układ testujący lub być podłączone do zdalnego układu testującego.

Zestawienie przepisów i norm dotyczących oświetlenia ewakuacyjnego

- 1.** Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać i ich usytuowaniem (Dz U. Nr 75 poz , 690 póź. zmianami) oraz projektowanymi zmianami w rozporządzeniu
- 2.** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. W sprawie ochrony przeciw-pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr80 poz 563)
- 3.** PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- 4.** PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- 5.** PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- 6.** HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- 7.** PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- 8.** PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsca pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku

- 9.** PN_EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1:
Miejsca pracy we wnętrzach
- 10.** PN-EN 50171:2002 (U): Niezależny system zasilania
- 11.** PN-EN 50272-2:2002 (U) Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych -
Część 2: Baterie stacjonarne
- 12.** PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obwody (Kod IP)
- 13.** PN-EN 61347:2005 (norma wieloczęściowa) Urządzenia do lamp – Część 2-7:
Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego
- 14.** PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11:
Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- 15.** PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków
bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- 16.** PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- 17.** ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 marca 2009 r.
zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny
odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Opis opraw oświetleniowych:

AW1 - Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, siatka ochronna, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator Pb 6V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 1/2/3h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu nastropowego; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM; wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1100lm (dla 1h), 750lm (dla 2h) oraz 550lm (dla 3h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED 12184FM;

AW2 - Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator NiMh 7.2V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 1/2/3h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu naściennego, nastropowego lub do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM; wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1500lm (dla 1h), 900lm (dla 2h) oraz 700lm (dla 3h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED 12184FMS (+ 12193) + 12194 ;

AW3 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, 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”), do montażu naściennego, nastropowego lub do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją centraltest opartą na komunikacji drogą radiową 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 np. F65LED 11W IP65 AT OPT SA8LTO 19294+15037;

AW4 - AW1 - Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, siatka ochronna, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator Pb 6V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 1/2/3h; wielokolorowa dioda

LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM; wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1100lm (dla 1h), 750lm (dla 2h) oraz 550lm (dla 3h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED 12184FM + 12193;

EW1 - Oprawa ewakuacyjna z piktogramem, na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator Pb 6V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 2/4/6h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu naściennego; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM; wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień po przejściu przez zespół optyczny =750lm (dla 2h), 450lm (dla 4h) oraz 350lm (dla 6h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED FM 12182FM + PIKTOGRAM;

EW2 - Oprawa ewakuacyjna na źródła LED, z doczepianą 2-stronną płytką o szer. 10mm do naklejania piktogramów, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator Pb 6V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 1/2/3h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu nastropowego lub do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez

centralkę monitorującą FM, wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1100lm (dla 1h), 750lm (dla 2h) oraz 550lm (dla 3h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED 12184FM SIGN (+ 12193);

EW3 - EW1 - Oprawa ewakuacyjna z piktogramem, na źródła LED, IP65, IK07, siatka ochronna, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator Pb 6V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 2/4/6h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do montażu naściennego; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM; wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień po przejściu przez zespół optyczny =750lm (dla 2h), 450lm (dla 4h) oraz 350lm (dla 6h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED FM 12182FM + PIKTOGRAM + 12194;

EW4 - Oprawa ewakuacyjna na źródła LED, z doczepianą 2-stronną płytką o szer. 10mm do naklejania piktogramów, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator Pb 6V 4Ah z czasem ładowania 12h i regulowanym czasem autonomii 1/2/3h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), do wbudowania w strop podwieszony poprzez specjalne uchwyty; z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM; wykonana z samogasnącego tworzywa (poliwęglan) w kolorze jasnoszarym (RAL 7035), odbłyśnik symetryczny paraboliczny, z napyłanym aluminium o wysokiej refleksji, klosz z termoplastycznego samogasnącego poliwęglanu, odpornego na promieniowanie UV, strumień

po przejściu przez zespół optyczny =1100lm (dla 1h), 750lm (dla 2h) oraz 550lm (dla 3h), zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, EN62471, 2006/95/WE, 2004/108/WE np. LOGICA LED 12184FM SIGN + 12193;

9. INSTALACJA PRZECIWPRIĘCIOWA

Zgodnie z PN-93/E -05009/443 zastosowano w niniejszym opracowaniu ochronę przeciwprzebieciową instalacji elektrycznej w budynku. W projektowanej rozdzielnicach należy zabudować ograniczniki przeciwprzebieciowe TYPU 1+2 (zarówno w przewody fazowe jak i neutralny). Tworzą one pierwszy i drugi stopień ochrony przeciwprzebieciowej. W przypadku gdy bezpieczniki główne są o wartości większej niż maks. dopuszczalne dobezpieczenie użytych ograniczników przebiec (patrz. dane producenta), ograniczniki przebiec należy dobezpieczyć dodatkowymi bezpiecznikami.

10. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem projektuje się SZYBKIE WYŁĄCZENIE. Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z PN-ICE -60364-4-41” Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - ochrona przeciwporażeniowa”. Przewody neutralne oraz ochronne na całej długości powinny różnić się od przewodów fazowych kolorowych opłotu lub izolacji tak w liniach zasilających, jak również w instalacji odbiorczej oświetleniowej i siłowej. Przewód ochronny w całej instalacji nie może posiadać żadnych zabezpieczeń ani wyłączników. Przy wykonywaniu szybkiego wyłączenia wszystkie części metalowe jak: konstrukcje stalowe , kołki ochronne gniazd wtykowych i osprzęt żeliwny lub blaszany należy połączyć metaliczne z przewodem ochronnym. Wszystkie połączenia przewodu ochronnego i neutralnego wykonać w sposób zapewniający pewność zestyku. Do zacisku ochronnego w rozdzielni głównej przyłączyć należy szynę wyrównawczą , do której należy przyłączyć instalację wod. wszystkie metalowe elementy metalowe konstrukcji oraz wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych .

- części przewodzące dostępne
- części przewodzące obce
- przewody ochronne wszystkich urządzeń w tym również gniazd wtykowych
- metalowe konstrukcje i dostępne zbrojenia budowlane

W łazienkach należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne (instalację wodociągową, wyposażenie metalowe oraz przewód ochronny instalacji elektrycznej). Połączenia te należy wykonać przewodem DY4mm². Przewód ten należy podłączyć do zacisku ochronnego w rozdzielniach RG3. Obwody gniazd wtykowych w łazienkach zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości 30mA. W pomieszczeniach łazienek zwrócić należy uwagę aby zachować wymagane odległości przy instalowaniu osprzętu elektrycznego w odpowiednich strefach (wg normy PN-91/E-05009/701).

Po wykonaniu instalacji szybkiego wyłączenia należy odpowiednimi pomiarami sprawdzić skuteczność szybkiego wyłączenia.

INSTALACJA ODGROMOWA

Na całym budynku ochrona odgromowa jest wymagana.

Instalację odgromową wykonać należy w postaci zwodów poziomych nienaprzężanych drutem FE/ZN 8mm na odstępnikach naciągowych, min. 40 cm od pokrycia dachu. Zwody pionowe wykonać jako naprężające z drutu FE/ZN 8mm, naprężane na wspornikach u szczytu i na wysokości parteru od strony zewnętrznej budynku (wspornik dolny mocowany do wys. 1.8m). Od strony wejść do budynku przewody odprowadzające należy doprowadzić do poziomu parteru (wsporniki mocowane jak wyżej do wys.1.8m).

Przewody odprowadzające należy naprężyć na dole śrubą naciagową i poprzez złącze kontrolne połączyć z przewodami uziemiającymi FE/ZN 30x4 mm przyspawanymi do uziomu budynku.

Instalacja odgromowa na budynku tworzy jedną całość.

W przypadku gdyby zmierzona wypadkowa rezystancja uziemienia i innych połączonych z nim urządzeń przekraczała wartość dopuszczalną ($>30\Omega$) należy wykonać uziomy sztuczne.

W takim przypadku rezystancja uziomu sztucznego powinna być mniejsza niż dwukrotna wartość wymagana dla danego typu uziomu.

Zbocznikowany i podłączony do szyny wyrównawczej wodomierz pozwoli wykorzystać instalację wodociągową jako naturalny uziom.

Całość robót odgromowych wykonać zgodnie z PN-IEC 61024-1.

11. INSTALACJA PRZYZYWOWA

Instalację przyzywania pomocy projektuje się w pomieszczeniach WC dla niepełnosprawnych i obejmuje sygnalizację optyczną i akustyczną. Realizuje się to za pomocą typowych elementów przyzywowo-alarmowych: na zewnątrz, nad drzwiami pomieszczenia wskaźnik alarmowy pomieszczenia optyczno-akustyczny, w środku przycisk przywoławczy i kasownik.

12. SYSTEM NAGŁOSNIENIA SALI

Instalację nagłośnienia SALI wykonać następująco ,w projektowanej auli zabudować instalację okablowania dla przyszłej zabudowy głośników oraz wzmacniacza . Do projektowanych głośników doprowadzić przewody typu OMY 2x15mm² z projektowanych punktów reżyserek w którym zostaną zabudowane wzmacniacze . Do w/w lokalizacji wzmacniaczy doprowadzić zasilanie przewodem YDY 3x2.5mm²

13. INSTALACJA DZWONKOWA

Do istniejącej instalacji dzwonekowej dobudować dwa nowe obwody dla zasilania dzwonek na poziomie parteru. Z istniejącego punktu rozdziału sygnału dzwonekowego poprowadzić okablowanie przewodem YDY 3x1,5 mm² do nowych dzwonek.

14. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI LAN

1. Dane ogólne.

1.1 Podstawa opracowania dokumentacji.

1.2 Lokalizacja inwestycji.

2. Instalacja logiczna.

2.1 Normy przedmiotowe i zalecenia.

2.2 Struktura systemu okablowania.

2.3 Ogólne zalecenia dla systemów okablowania strukturalnego budynków.

2.3.1 Zalecenia dotyczące Punktu Dystrybucyjnego.

2.3.2 Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych.

2.3.3 Zalecenia dotyczące uziemień.

2.3.4 Zalecenia odległości.

2.3.5 Polaryzacja, sekwencja i kod kolorowy.

2.3.6 Pomiary testowe i certyfikacja okablowania sygnałowego.

2.3.7 Sprzęt.

3. Projekt sieci.

3.1. Schemat logiczny sieci

3.2. Topologia sieci

3.3. Sposób prowadzenia kabli – okablowanie poziome.

3.4. Centralny Punkt Dystrybucyjny.

3.5. Przyłącze do Internetu

3.6. Testowanie

1. Dane ogólne.

1.1. Podstawa opracowania dokumentacji.

Podstawą wykonania niniejszego projektu są:

- norma PN – EN 50173,

2. Instalacja logiczna.

2.1. Normy przedmiotowe i zalecenia.

W chwili obecnej najpopularniejszym standardem stosowanym w kraju to m.in. PN – EN 50173, – „System okablowania strukturalnego”. Powyższa norma i standardy definiują zasady projektowania i budowy instalacji okablowania strukturalnego.

2.2. Struktura systemu okablowania.

Na system okablowania strukturalnego składają się następujące elementy:

- Centralny punkt dystrybucyjny budynku (building distributor) GPD-5
- Okablowanie poziome (horizontal cable)

Okablowanie strukturalne z założenia zakłada pewną nadmiarowość instalowanych gniazd przyłączeniowych. Ma to na celu zaspokojenie potrzeb użytkownika przez dłuższy okres czasu bez potrzeby ciągłych doróbek. Nadmiarowość instalacji ma szczególne znaczenie w instalacjach wykonywanych przy użyciu technologii, gdzie późniejszy dostęp jest często kłopotliwy i wiąże się z demontażem elementów wystroju wnętrz (np. instalacje w ściankach szkieletowych lub zatapiane na stałe w wylewkach).

2.3. Ogólne zalecenia dla systemów okablowania strukturalnego budynków.

2.3.1. Zalecenia dotyczące Punktów Dystrybucyjnych.

Punkty Dystrybucyjne (PD) umożliwiają krosowanie przebiegów poziomych do portów sprzętu aktywnego lub do przebiegów pionowych. Każdy PD powinien być zlokalizowany tak, aby przebiegi poziome nie przekraczały 90 metrów. PD zawierający przyłącza zewnętrzne systemowe powinien zawierać zarówno przyłącza do innych PD jak te przyłącza do sprzętu zlokalizowanego poza PD. PD powinny być podzielone na logiczne sekcje grupujące połączenia o podobnej funkcji, obszarze itp. Sekcje mogą być wielkości

pojedynczego panela lub też mogą składać się z wielu rack'ów. Sekcje powinny być umieszczone w rack'ach tak aby minimalizować długość występujących skrosowań. Tablice z uchwytami w sąsiednich rack'ach powinny być mocowane na tej samej wysokości, aby umożliwić swobodne przejście pomiędzy sekcjami na różnych rack'ach. Tablice z uchwytami powinny być zlokalizowane powyżej sekcji bloków lub powyżej i poniżej sekcji krosowań. Rack'i powinny być montowane tak aby umożliwić dostęp od tyłu dla celów serwisowych. Nie mniej niż 80 cm od ściany z tyłu nie mniej niż 90 cm od ściany z boku.

2.3.2. Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych.

Kable biegnące ponad sufitem podwieszanym nie mogą być mocowane do konstrukcji sufitu. Kable należy umieścić w drabinkach metalowych lub podtynkowo. Aby zachować przejrzystość instalacji i ułatwić obsługę należy wszystkie kable prowadzić prostopadle lub równoległe do korytarza. Kable wchodzące i wychodzące do/z pomieszczeń (pod kątem 90 stopni) powinny skręcać łagodnie (minimalny promień skrętu = promień zgięcia powinien wynosić 4-krotność średnicy dla kabla FTP). Instalując kable należy zawsze sprawdzać czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu. Jeżeli kable znajdują się na otwartej przestrzeni, powinny być umieszczone w jednej płaszczyźnie, nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp. Kable, na całej długości od puszki na ścianie do Punktu Dystrybucyjnego, powinny być wolne od sztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być wykonane w infrastrukturze okablowania. Wszelkie adaptacje polegające na współdzielonym wykorzystywaniu kanału transmisyjnego (np. rozdzielanie par) muszą być robione poza infrastruktura stałą systemu okablowania.

2.3.3. Zalecenia dotyczące uziemień.

Centralny Punkt Dystrybucyjny powinien być połączony z punktem uziemionym budynku (wymagania jak dla sieci elektrycznej).

2.3.4. Zalecane odległości.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90m, pomiędzy interfejsem punktu dostępowego (PDS) i punktem rozdzielczym (szafa rozdzielcza). Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego

sprzętu komputerowego przekroczyła 100m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

2.3.5. Polaryzacja, sekwencja i kod kolorowy.

Polaryzacja

Polaryzacja jest definiowana jako wygląd zewnętrzny i rozmieszczenie kontaktów we wtykach modułowych. Przykładami polaryzacji jest np. WE8W lub RJ45, czy Modified Modular Jack czyli MMJ. Jeśli polaryzacja urządzenia nie pasuje do polaryzacji systemu okablowania (gniazda w puszkach) wtedy musimy użyć mechanicznego adaptera, który zapewni nam konwersję polaryzacji. Przyjęło się mówić, że gniazdo jest złączem rodzaju żeńskiego, a wtyk jest złączem rodzaju męskiego. Zastosowana przez nas polaryzacja to WE8W znana także pod nazwą RJ45. Jest to wersja 8-żyłowa polaryzacji wymienionych wyżej. Piny są oznaczone od 1 do 8. Złącze jest szersze i dlatego nie jest możliwe umieszczenie wtyku WE8W w gnieździe WE6W, natomiast wtyk WE6W można umieścić w gnieździe WE8W z tym, że pin 1 WE6W będzie podłączony z pinem 2 gniazda WE8W. Piny 1 i 8 nie będą podłączone, a w układzie z WE4W piny 1,2 oraz 7,8 także nie będą podłączone.

Sekwencja

Sekwencja jest definiowana jako kolejność w jakiej przychodzące pary Tip/Ring są podłączone do poszczególnych kontaktów we wtykach modułowych., np: które piny stanowią parę pierwszą. Istnieje 7 standardowych sekwencji połączeń: USOC, MMJ, 258A (inaczej EIA T568B), 10BaseT, EIA T568A (inaczej EIA) oraz OPEN DECconnect. Rodzaj stosowanej sekwencji jest wysoce istotny. Zastosowanie błędnej sekwencji może spowodować zwiększenie poziomu szumu i przesłuchu przy końcach (NEXT) pochodzącego od nie sparowanych żył.

Zastosowana przez nas sekwencja to:

Jest to standard opracowany przez AT&T dla zastosowania w systemach PDS. Dla połączeń 8-żyłowych – wtyki o polaryzacji WE8W i WE8K – sekwencja zalecana w nowych instalacjach.

Kod kolorowy

System kodu kolorowego składa się z dwóch uporządkowanych zestawów kolorów: pierwszego i drugiego. Każda para składa się z dwóch przewodów z których żyła "Tip" posiada oznaczenie kodem kolorowym składającym się z koloru A z pierwszego zestawu i koloru B z drugiego zestawu, a żyła "Ring" z koloru A z drugiego zestawu i koloru B z pierwszego zestawu.

Kolor A jest oznaczony na większej szerokości, a B na mniejszej szerokości izolacji kabla. Dla kabli do 4 par dopuszcza się uproszczenie polegające na tym, że żyła "Tip" jest koloru z pierwszego zestawu, a żyła "Ring" jest koloru z drugiego zestawu.

Pierwszy zestaw kolorów

Biały

Czerwony

Czarny

Żółty

Drugi zestaw kolorów

Niebieski

Pomarańczowy

Zielony

Brązowy

Fioletowy

Kabel 4-parowy:

Para Tip Ring

1

2

3

4

Biało – Niebieski

Biało – Pomarańczowy

Biało – Zielony

Biało – Brązowy

Niebiesko – Biały

Pomarańczowo – Biały

Zielono – Biały

Brązowo – Biały

2.3.6. Pomiary testowe okablowania sygnałowego

Prawidłowe funkcjonowanie sieci w dużym stopniu zależy od sprawności jej okablowania. Stąd też istotnym staje się także zastosowanie techniki pomiarowej, która pozwala na określenie w fazie budowy, a także rozbudowy i modernizacji sieci parametrów i

zakładanej sprawności okablowania. Rolę urządzeń pomiarowych do tego celu spełniają testery okablowania (np. DSP-2000 czy DTX Cable Analyzer firmy Fluke Networks). Każda instalacja sieciowa i jej okablowanie podlegać pomiarom. Dotyczy to głównie nowoczesnego okablowania skrętkowego dla dużych prędkości transmisji. Pomiary testowe należy wykonać po wykonaniu instalacji, mają na celu poza badaniem własności transmisyjnych sieci, weryfikację dokumentacji sieci co jest bardzo istotne dla użytkownika dla właściwej obsługi eksploatacyjnej sieci oraz są podstawą działań na wypadek modernizacji lub naprawy.

2.3.7. Sprzęt

Projektowany system będzie składał się z punktów dostępowych, punktu dystrybucyjnego, switch'a, routera.

- Wybrano punkt dostępowy Ubiquiti UniFi UAP-LR Long Range 802.11b/g/n 300Mbps o parametrach podanych poniżej lub równoważnych.

Porty	1x 10/100
Standard	802.11 b/g/n
Częstotliwość [GHz]	2,4
Moc wyjściowa [dBm]	27
Szyfrowanie	WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i
VLAN	802.1Q
QOS	priorytetyzacja WLAN
Mocowanie	na suficie, ścianie
Zasilanie [V]	230 V AC / 24V DC
Temperatura pracy [°]	-10...70
Wymiary [mm]	200x200x36,5

- Wybrano switch zarządzalny TP-LINK TL-SL2428WEB 24xFE 2xGE 2xSFP RACK o parametrach podanych poniżej lub równoważnych.

Opis	Przełącznik inteligentny
Porty RJ-45 10/100 Mb/s	24
Porty RJ-45 10/100/1000 Mb/s	2
Porty SFP Gigabit full-duplex	2
Port konsoli	0
Standardy	IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3ad, 802.3x, 802.1q, 802.1p
Automatyczna negocjacja połączeń,	TAK
Automatyczne krosowanie MDI/MDIX	TAK
Auto uplink na każdym porcie	TAK
Szerokość pasma	12,8 Gb/s
Tablica adresów MAC	8k
802.3X Flow control & backpressure	TAK
Metody transferu	Store and Forward
QoS	4 kolejki/IP DSCP based Priority
VLAN	Port-based, Tag, MTU
Broadcast storm control	TAK
Limitowanie prędkości transmisji	TAK
Konfiguracja portów	TAK
Port mirroring	TAK

Port trunking	TAK
802.3AD i LACP	-
Listy kontroli dostępu ACL	-
IP Source Guard	-
Spanning Tree	-
IGMP Snooping	-
SNMP	-
RMON (4 Grupy)	-
IEEE 802.1X (RADIUS/TACACS+)	-
DHCP	-
Wirtualny stos	-
Zarządzanie	www
Test okablowania	TAK
Aktualizacja firmware	TFTP
Status diod LED	TAK
Certyfikaty	CE, FCC. RoHS
Zasilanie	AC 100-240V 50-60Hz
Wymiary [mm]	440x180x44 (uchwyty do RACK 19")
Obudowa	Metalowa

- Wybrano RouterBoard RB2011UAS-RM (600MHz. RAM 128MB, 5x1000Mb/s, 5x 100Mb/s, SFP, LCD) o parametrach podanych poniżej lub równoważnych.

Procesor	600 MHz
Pamięć RAM	128 MB
Ilość portów LAN	5x10/100/1000 5x10/100

Zasilanie	10-28 V
PoE	Tak
Oprogramowanie	RouterOS Level 5
Wymiary	440x45x95 mm

- Wybrano szafa RACK 19' 42U 800x1000 mm stojąca serwerowa SIGNAL o parametrach podanych poniżej lub równoważnych

Szerokość wewnętrzna ["]		19
Wysokość wewnętrzna [U]		42
Szerokość zewnętrzna [mm]		800
Wysokość zewnętrzna [mm]		2050
Głębokość zewnętrzna [mm]		1000
Nośność szafy [kg]		1300
Masa [kg]		120
Kolor		Czarny RAL9004
Otwory na wentylatory [mm]		105x105 (4 miejsca)
Drzwi:	przednie	Perforowane stalowe (dwuskrzydłowe)
	tylne	Perforowane stalowe
	boczne	Stalowe (zatrzaskowe)

3. Projekt sieci

3.1. Topologia sieci.

W tym projekcie sieć została zbudowana w topologii gwiazdy. Uzasadnione jest to tym, iż odcinki nie przekraczają długości 90m+2*5m więc nie ma potrzeby wzmacniania sygnału. Punktem centralnym w naszej sieci, do którego zbiegają się wszystkie linki fizyczne jest switch.

3.1. Sposób prowadzenia kabli – okablowanie poziome.

Okablowanie połączeniowe do punktów dostępowych znajdujących się w poszczególnych pomieszczeniach rozprowadzone jest z Centralnego Punktu Dystrybucyjnego (CPD) umieszczonego w pomieszczeniu na parterze budynku. Kable pod sufitem będą prowadzone wtynkowo lub podtynkowo. Kable instalacji sieciowej należy poprowadzić zgodnie z załączonymi rysunkami. Kable wchodzi i odchodzi od swojego toru pod kątami prostymi. Wszystkie kable poprowadzone są równolegle lub prostopadle do pomieszczeń. Zachować promień gięcia kabla (8 razy średnica dla kabla FTP).

3.4. Centralny Punkt Dystrybucyjny.

Opis punktu dystrybucyjnego z punktu widzenia okablowania poziomego (skrętkowego). Do pomieszczenia przeznaczonego dla celów CPD nie powinny mieć dostępu osoby nieuprawnione i pomieszczenie to musi być zamknięte na klucz. Klucz może być wydawany tylko i wyłącznie osobom do tego uprawnionym wraz ze sporządzeniem notatki w dzienniku wizyt w CPD. Należy pamiętać o usunięciu z bezpośredniego otoczenia punktu dystrybucyjnego urządzeń mogących powodować zakłócenia (np. silniki, generatory).

3.5. Przyłącze do Internetu.

Dostęp do Internetu będzie realizowany w technologii Frame Relay doprowadzony z GSD istniejącego budynku szkoły (światłowód 8 włókien SM 9/125). Jest to bezpośrednie, stałe i szybkie łącze internetowe, które umożliwia Użytkownikom nieograniczony dostęp do zasobów ogólnoswiatowej sieci 24 godziny na dobę, przez 7 dni w tygodniu.

3.6. Testowanie.

Pomiar kabla UTP.

Z uwagi na konieczność zapewnienia wysokiej dokładności okablowanie powinno być sprawdzane w podanej kolejności:

- okablowanie poziome
- całość okablowania (włączając kable stacyjne i krosowe).

Zaleca się stosowanie w terenie podręcznego testera – umożliwiającego przeprowadzenie testów dynamicznych kabli i kanałów FTP w zakresie częstotliwości do 100 MHz.

Konserwacja.

Okablowanie strukturalne nie wymaga żadnej konserwacji.

15. UWAGI KOŃCOWE:

- Wszystkie elementy robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych w zakresie dotyczącym robót elektrycznych.
 - Projekt niniejszy należy rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi celem:
 - zachowania wymaganych odległości między nowo projektowanymi instalacjami;
 - uniknięcia wzajemnych kolizji.
1. Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz pod odpowiednim nadzorem.
 2. Wszelkie prace montażowe i instalacyjne wykonywać na podstawie projektu wykonawczego
 3. Po wykonaniu robót należy przed zgłoszeniem do odbioru końcowego przeprowadzić próby montażowe.

PROJEKTANT:

mgr inż. Krzysztof Zawadzki