



PRACOWNIA PROJEKTOWA

PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE ZDZISŁAW KUFEL

PROJEKT BUDOWLANY

**NAZWA ELEMENTU
PROJEKTU BUDOWLANEGO:**

**PROJEKT TECHNICZNY
INSTALACJE ELEKTRYCZNE I
TELETECHNICZNE**

**NUMER TOMU / ŁĄCZNA
LICZBA TOMÓW:**

1/1

**NAZWA ZAMIERZANIA
BUDOWLANEGO:**

**PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU
WARSZTATOWEGO CENTRUM NAUK
TECHNICZNYCH W CHOJNICACH WRAZ Z
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

**ADRES OBIEKTU
BUDOWLANEGO:**

UL. KOŚCIERSKA 11, 89-600 CHOJNICE

**IDENTYFIKATORY
DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:**

**220201_1.0001.4275/1, 220201_1.0001.4275/2 ,
220201_1.0001.4277**

**NAZWA OBIEKTU:
BUDOWLANEGO**

**BUDYNEK WARSZTATOWY CNT W
CHOJNICACH**

KATEGORIA OBIEKTU:

IX - BUDYNKI OŚWIATY

**NAZWA INWESTORA
ORAZ ADRES:**

**POWIAT CHOJNICKI
ul. 31 STYCZNIA 56, 86-600 CHOJNICE**

**NAZWA I ADRES JEDNOSTKI
PROJEKTOWANIA:**

**PRACOWNIA PROJEKTOWA
PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE
ZDZISŁAW KUFEL
UL. SUKIENNIKÓW 6, 89-600 CHOJNICE
TEL. (52)3975483**

AUTORZY PROJEKTU:

PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNYCH	mgr inż. Łukasz Bobkowski	upr. nr POM/0006/POOE/13 w specjał. instalacyjnej	
---	------------------------------	--	--

SPRAWDZAJĄCY PROJEKTU:

SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNYCH	inż. Zdzisław Bielawski	upr. nr UAN-KZ-7210/7/87 w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	
---	----------------------------	---	--

Chojnice, dnia 23.11.2023r.

SPIS TREŚCI

➤ CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTRYCZNEJ
1. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BRANŻY TELETECHNICZNEJ

➤ CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. E-01	RZUT PARTERU – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	skala 1:100
Rys. E-02	RZUT PARTERU – INSTALACJA GNIAZD I WYPUSTÓW ZASIL.	skala 1:100
Rys. E-03	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	skala 1:100
Rys. E-04	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA GNIAZD I WYPUSTÓW ZASIL.	skala 1:100
Rys. E-05	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	skala 1:100
Rys. E-06	SCHEMAT PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁACZNIKA PRĄDU	-----
Rys. E-07	SCHEMAT ROZDZIELNI RG	-----
Rys. E-08	SCHEMAT ROZDZIELNI RP1	-----
Rys. E-09	SCHEMAT ROZDZIELNI RP2	-----
Rys. E-10	SCHEMAT ROZDZIELNI TR1 i TR2	-----
Rys. E-11	SCHEMAT ROZDZIELNI TR3	-----
Rys. E-12	SCHEMAT ROZDZIELNI TR4	-----
Rys. E-13	SCHEMAT INSTALACJI STRUKTURALNEJ	-----

1. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny w zakresie branży elektrycznej dla zamierzenia budowlanego: „Przebudowa i rozbudowa budynku warsztatowego Centrum Nauk Technicznych w Chojnicach, z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu”, ul. Kościarska 11, 89-600 Chojnice.

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie branży elektrycznej obejmuje:

- rozdzielnie elektryczne;
- Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu;
- instalację oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego;
- instalację gniazd oraz wypustów zasilających;
- instalację połączeń wyrównawczych;
- instalację przeciwprzepięciową;
- instalację odgromową.

1.3. NORMY I PRZEPISY PRAWA BUDOWLANEGO

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- PN-IEC 60364-5-52: 2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-4-41: 2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-7-701: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
- PN-EN 12464-1: 2022-01 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838: 2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 62305-2: 2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3: 2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 60364-6: 2016-7 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dn. 15.06.2002 poz.690 z późn. zmianami)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. W sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej

1.4. ZASILANIE ELEKTRYCZNE

1.4.1. Zasilanie budynku

Budynek posiada istniejące przyłącze elektroenergetyczne, kablowe z sąsiedniego budynku przewodem typu YAKY 4x120mm². W ramach niniejszego projektu zakłada się wykorzystanie istniejącego sposobu zasilania budynku. Projektowane dane energetyczne obiektu:

- Moc obliczeniowa $P_o = 80 \text{ kW}$
- Zabezpieczenia główne $I_b = 125 \text{ A}$

W związku z projektowanymi pracami, nie zmienia się bilans mocy elektrycznej istniejącego przyłącza elektroenergetycznego.

1.4.2. Rozdzielnie elektryczne nn

Istniejącą rozdzielnię główną oraz pozostałe rozdzielnie w budynku (poza rozdzielnią sali 1.7) należy zdemontować. Projektowana jest nowa rozdzielnia główna RG, rozdzielnie piętrowe RP1 i RP2 oraz rozdzielnie stanowiskowe TR1, TR2 oraz TR3. W Sali 1.7 istniejącą rozdzielnię należy przebudować zgodnie ze schematem TR4. Wszystkie rozdzielnie należy zasilić bezpośrednio z rozdzielni głównej, zgodnie ze schematem.

Projektowane rozdzielnice należy wykonać i wyposażać w aparaturę zgodną ze schematami (lub równoważną) oraz wykonać niezbędne połączenia. Lokalizacja rozdzielnic została określona na rysunkach poszczególnych kondygnacji.

Projektowaną rozdzielnię główną należy wykonać w postaci obudowy natynkowej, instalowanej na wysokości 1,4m od posadzki.

Projektowane rozdzielnie piętrowe należy instalować podtynkowo we wnękach, na wysokości 1,4m od posadzki.

Projektowane tablice rozdzielcze TR1-TR3 należy instalować w pozycji poziomej na biurkach wykładowców. Szczegółowy sposób montażu oraz lokalizację tablic rozdzielczych TR1-TR3 należy ustalić z użytkownikiem, w trakcie wykonawstwa, na budowie.

Istniejącą rozdzielnię, oznaczoną na rzutach jako TR4 należy przebudować zgodnie ze schematem.

Do łączy aparatów należy zastosować przewody LgY o przekrojach wg potrzeb oraz szyny grzebieniowe.

1.4.3. Wewnętrzne linie zasilające

Dla potrzeb zasilania podrozdzielni w budynku projektuje się wewnętrzne linie zasilające o przekrojach wg potrzeb.

Do podrozdzielni RP1, RP2, TR3, TR4 należy ułożyć linie zasilające przewodami miedzianymi o przekroju 5x10mm².

Do podrozdzielni TR1 i TR2 należy ułożyć linie zasilające przewodami miedzianymi o przekroju 5x25mm².

Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić w rurach ochronnych w bruzdach pod tynkiem, a nad sufitami podwieszonymi na uchwytych, w rurach ochronnych lub korytach kablowych - natynkowo.

Bruzdy dla rur ochronnych należy zabezpieczyć przed pękaniem siatką zbrojeniową z włókna szklanego oraz zatynkować.

1.4.4. Przeciwpozarowy Wyłącznik Prądu

Przeciwpozarowy Wyłącznik Prądu ma za zadanie odłączyć zasilanie budynku od źródła energii elektrycznej w czasie akcji ratowniczo-gaśniczej. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu przerywa dopływ prądu do wszystkich obwodów użytkowych, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Jako przeciwpozarowy wyłącznik prądu projektuje się certyfikowany zestaw – urządzenie wykonawczo-sygnalizujące.

Przy wejściu głównym do budynku, na wys. 1,4-1,6m, projektuje się zainstalowanie urządzenia uruchamiającego - przycisku Przeciwpozarowego Wyłącznika Prądu oraz urządzenia sygnalizującego – sygnalizatora. Na istniejącej linii zasilającej z sąsiedniego budynku należy zabudować urządzenie wyzwalające, o prądzie znamionowym aparatu wyzwalającego 250A, w obudowie zewnętrznej - złączowej. Pomiedzy przyciskiem uruchamiającym oraz sygnalizatorem, a urządzeniem wyzwalającym należy ułożyć przewody sterownicze PH90. Przewody PH90 należy prowadzić podtynkowo z zastosowaniem dedykowanych elementów montażowych z atestem CNBOP (uchwyty instalować, co 30cm). Nad sufitami podwieszonymi dopuszcza się instalowanie przewodów PH90 natynkowo, na uchwytych z atestem CNBOP.

1.5. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU

1.5.1. Przejścia przez strefy pożarowe

Przejścia pojedynczych przewodów jak i rur ochronnych przez przegrody (w tym na granicy stref pożarowych) należy zabezpieczyć masami, pastami lub uszczelniaczami ognioochronnymi dla wymaganego zabezpieczenia przepustów i przejść.

Należy stosować materiały posiadające odpowiednie atesty i certyfikaty.

1.5.2. Instalacja oświetlenia ogólnego

Dla potrzeb zasilania obwodów oświetlenia ogólnego w budynku zaleca się stosowanie przewodów bezhalogenowych o minimalnej klasie B2ca-s1b, d1, a1 wg klasyfikacji CPR.

W budynku, zgodnie z rysunkami poszczególnych kondygnacji, projektuje się instalację oświetleniową, którą należy wykonać przewodami miedzianymi o przekrojach 2/3/4x1,5mm², zależnie od potrzeb, w izolacji 450/750V.

Przewody elektryczne należy układać podtynkowo w bruzdach, które należy zatynkować. Nad sufitami podwieszonymi przewody oświetleniowe należy układać natynkowo na uchwytych lub korytach kablowych. W miejscach występowania ścianek g/k przewody należy układać w rurach ochronnych w przestrzeni pomiędzy płytami g/k.

Dla potrzeb sterowania oświetleniem projektuje się osprzęt łączeniowy podtynkowy o stopniu ochrony IP20, montowany na wys. 1,1m od posadzki a w pomieszczeniu spawalni – osprzęt o stopniu ochrony IP65 instalowany na wysokości 1,4m od posadzki.

Na drogach ewakuacyjnych sterowanie opraw odbywać się będzie za pomocą przycisków typu „światło” oraz przekaźników bistabilnych – dopuszkowych.

W pomieszczeniu spawalni, sterowanie opraw sufitowych, odbywać się będzie za pomocą przycisków typu „światło” oraz przekaźników bistabilnych, instalowanych w odpowiednich rozdzielniach piętrowych.

Oprawy elewacyjne, nad wejściami należy instalować jako dekoracyjne, świecące w dół. Oprawy przy wejściach powinny być sterowane z automatów zmierzchowych, hermetycznych, instalowanych na elewacji budynku przy oprawach.

Należy stosować oprawy oświetleniowe o parametrach technicznych nie gorszych niż oprawy wg poniższego zestawienia.

Oprawa N

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny

Temperatura otoczenia [°C] -25 ÷ 35

Moc oprawy [W] 36.3

Strumień oprawy [lm] 5750

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 158.4

Moc LED [W] 34.4

Strumień LED [lm] 6271

Żywotność LED [h] 70000

Lx/By L80/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

SDCM (źródła LED) 3

Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 120,6° / 102,8°

Klasa ochrony I

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Montaż nastropowy i na zwieszakach

Materiał poliwęglan

Kolor RAL 9006 (szary)

Przesłona PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)

Wymiary A x B x H [mm] 1200 x 72 x 58

Waga [kg] 1.25

Oprawa Q

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny

Moc oprawy [W] 23.1

Strumień oprawy [lm] 2470

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 106.9

Moc LED [W] 20.6

Strumień LED [lm] 3855

Żywotność LED [h] 30000

Lx/By L70/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 108° / 113,2°

Klasa ochrony II

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Montaż nastropowy i naścienny

Materiał poliwęglan

Kolor biały

Przesłona PC (poliwęglan opalizowany)

Wymiary A x B x H [mm] 280 x 280 x 54

Waga [kg] 0.91

Oprawa P1

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)

Temperatura otoczenia [°C] 5 ÷ 30

Moc oprawy [W] 25.9

Strumień oprawy [lm] 3579

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 138.2

Moc LED [W] 21.9

Strumień LED [lm] 3996

Żywotność LED [h] 100000

Lx/By L80/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

SDCM (źródła LED) 3

Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°

Klasa ochrony II

Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa
Kolor RAL 9016 (biały)
Przesłona PLX (opalizowane PMMA)
Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów
Wymiary A x B x H [mm] 596 x 596 x 34
Waga [kg] 1.6

Oprawa P2

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED
Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz
Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)
Temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$] $5 \div 30$
Moc oprawy [W] 25.9
Strumień oprawy [lm] 4704
Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 140
Moc LED [W] 29.8
Strumień LED [lm] 5378
Żywotność LED [h] 100000
Lx/By L80/B10
Temperatura barwowa [K] 4000
CRI > 80
SDCM (źródła LED) 3
Kąt rozsyłu światła [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - $113,8^{\circ}$ / $114,6^{\circ}$
Klasa ochrony II
Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0
Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa
Kolor RAL 9016 (biały)
Przesłona PLX (opalizowane PMMA)
Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów
Wymiary A x B x H [mm] 1195 x 295 x 34
Waga [kg] 3.1

Oprawa P3

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED
Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz
Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)

Temperatura otoczenia [°C] 5 ÷ 30
Moc oprawy [W] 33.6
Strumień oprawy [lm] 3710
Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 143.2
Moc LED [W] 21.9
Strumień LED [lm] 4242
Żywotność LED [h] 100000
Lx/By L80/B10
Temperatura barwowa [K] 4000
CRI >80
SDCM (źródła LED) 3
Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°
Klasa ochrony II
Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0
Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa
Kolor RAL 9016 (biały)
Przesłona PLX (opalizowane PMMA)
Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów
Wymiary A x B x H [mm] 1195 x 295 x 34
Waga [kg] 3.1

Oprawa M1

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED
Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz
Zasilacz elektroniczny (cos φ > 0.95)
Temperatura otoczenia [°C] 5 ÷ 30
Moc oprawy [W] 33.6
Strumień oprawy [lm] 4369
Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 130
Moc LED [W] 29.8
Strumień LED [lm] 4968
Żywotność LED [h] 100000
Lx/By L80/B10
Temperatura barwowa [K] 4000
CRI >80
SDCM (źródła LED) 3
Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°
Klasa ochrony II

Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0

UGR (4H/8H) <19

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa

Kolor RAL 9016 (biały)

Przesłona Micro-PRM (mikropryzma PMMA)

Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów

Wymiary A x B x H [mm] 596 x 596 x 34

Waga [kg] 2.1

Oprawa M2

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)

Temperatura otoczenia [°C] 5 ÷ 30

Moc oprawy [W] 33.6

Strumień oprawy [lm] 4819

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 143.4

Moc LED [W] 29.8

Strumień LED [lm] 5378

Żywotność LED [h] 100000

Lx/By L80/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

SDCM (źródła LED) 3

Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°

Klasa ochrony II

Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0

UGR (4H/8H) <19

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa

Kolor RAL 9016 (biały)

Przesłona Micro-PRM (mikropryzma PMMA)

Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów

Wymiary A x B x H [mm] 1195 x 295 x 34

Waga [kg] 3.1

Oprawa M3

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)

Temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$] $5 \div 30$

Moc oprawy [W] 40.2

Strumień oprawy [lm] 5548

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 138

Moc LED [W] 35.5

Strumień LED [lm] 6192

Żywotność LED [h] 100000

Lx/By L80/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

SDCM (źródła LED) 3

Kąt rozsyłu światła [$^{\circ}$] (C0-C180) / (C90-C270) - $88,8^{\circ}$ / $88,2^{\circ}$

Klasa ochrony II

Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0

UGR (4H/8H) <19

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa

Kolor RAL 9016 (biały)

Przesłona Micro-PRM (mikropryzma PMMA)

Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów

Wymiary A x B x H [mm] 1195 x 295 x 34

Waga [kg] 3.1

Oprawa M4

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)

Temperatura otoczenia [$^{\circ}\text{C}$] $5 \div 30$

Moc oprawy [W] 40.2

Strumień oprawy [lm] 5548

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 138

Moc LED [W] 35.5

Strumień LED [lm] 6192

Żywotność LED [h] 100000

Lx/By L80/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

SDCM (źródła LED) 3

Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°

Klasa ochrony II

Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) RG0

UGR (4H/8H) <19

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Materiał blacha stalowa

Kolor RAL 9016 (biały)

Przesłona Micro-PRM (mikropryzma PMMA)

Montaż do wbudowania w sufit modułowy, sufit g/k, nastropowo i na zawiesiach po zastosowaniu akcesoriów

Wymiary A x B x H [mm] 1195 x 295 x 34

Waga [kg] 3.1

Oprawa U – oświetlanie wejść

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny

Moc oprawy [W] 14

Strumień oprawy [lm] 1295

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 92.5

Moc LED [W] 12

Strumień LED [lm] 2055

Żywotność LED [h] >100000

Lx/By L80/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

Kąt rozsyłu światła [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 100,6° / 103,2°

Klasa ochrony I

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Montaż naścienny

Stopień szczelności IP65

Materiał blacha stalowa

Kolor RAL 7016 (antracyt)

Przesłona PC (poliwęglan opalizowany)

Wymiary A x B x H [mm] 190 x 150 x 150

Waga [kg] 1.5

Oprawa K – naświetlacz LED

Cechy świetlne i elektryczne

Typ źródła LED

Zasilanie 220..240 V, 50..60 Hz

Zasilacz elektroniczny ($\cos \varphi > 0.95$)

Moc oprawy [W] 9,6

Strumień oprawy [lm] 1284,2

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] 133,8

Moc LED [W] 8,2

Strumień LED [lm] 1426,8

Żywotność LED [h] >100000

Lx/By L70/B10

Temperatura barwowa [K] 4000

CRI >80

Kąt rozsyłu światła [°] 120°

Klasa ochrony I

Rozsył światła Bezpośredni (I-down)

Cechy mechaniczne

Montaż naścienny

Stopień szczelności IP65

Materiał aluminium

Kolor RAL 9005 (czarny)

Przesłona szyba hartowana transparentna

Wymiary A x B x H [mm] 152 x 113 x 28

Waga [kg] 0.4

Przyjmuje się minimalne poziomy oświetleni dla grup pomieszczeń:

100lx: komunikacja, magazyny, pom. gospodarcze

200lx: toalety, pom. techniczne, pom. socjalne

300lx: spawalnia, pokój nauczycielski

500lx: sale lekcyjne

Obliczenia wymaganego poziomu natężenia oświetlenia wykonano w programie komputerowym Dialux.

1.5.3. Instalacja oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego

Oświetlenie ewakuacyjne ma zapewnić bezpieczne opuszczenie budynku w przypadku braku oświetlenia podstawowego z powodu awarii lub pożaru. Oprawy ewakuacyjne – muszą umożliwić bezpieczne opuszczanie budynku w razie zaniku napięcia podstawowego. Do celów oświetlenia ewakuacyjnego służyć będą oprawy oświetlenia LED pokazane na rysunkach. Oprawy te zostaną wyposażone w inwertery, które w przypadku zaniku napięcia podstawowego załączą się automatycznie i zasilą źródła LED z wewnętrznych akumulatorów. Projektuje się oprawy oświetleniowe o czasach podtrzymania 1h oraz z autotestem. Wymagane natężenie oświetlenia:

- na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych min. 1 lx,
- dla strefy otwartej - min. 0,5 lx,
- przy urządzeniach pożarowych - 5 lx.



Obliczenia wymaganego poziomu natężenia oświetlenia wykonano w programie komputerowym Dialux.




W projekcie przyjmuje się zastosowanie opraw oświetleniowych w obudowach w kolorze białym. Oprawy oświetleniowe należy montować nastropowo poprzez przykręcanie do sufitu, a w miejscach występowania sufitów podwieszonych – podtynkowo. Zastosowane oprawy oświetlenia muszą posiadać znak certyfikacji CNBOP.


Dla potrzeb zasilania obwodów oświetlenia ewakuacyjnego w projektowanym budynku zaleca się stosowanie przewodów bezhalogenowych o minimalnej klasie B2ca-s1b, d1, a1 wg klasyfikacji CPR. Instalację oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać przewodami miedzianymi 3x1,5mm² do opraw jednofunkcyjnych oraz 4x1,5mm² do opraw dwufunkcyjnych, analogicznie jak dla instalacji oświetlenia podstawowego.

Należy stosować oprawy o parametrach technicznych nie gorszych niż oprawy wg poniższego zestawienia.

Specyfikacja techniczna opraw oświetlenia awaryjnego

Symbol	Opis	Rysunek poglądowy
Aw1	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilające: 230 V / 50 Hz • Materiał obudowy: poliwęglan/ABS • Autonomia: 1 h • Moc: 3 W • Źródło światła: LED • Testowanie: autotest • Wymiary: Ø 85 x 43 mm • Stopień szczelności: IP 65/20 • Typ akumulatora: Ni-MH • Typ montażu: podtynkowy • Typ optyki: symetryczna szeroka – strefa otwarta • Klasa izolacji: I • Tryb pracy: awaryjny • Strumień świetlny: 340lm • Zakres temp. otoczenia: +5 °C / +45 °C 	
Aw2	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilające: 230 V / 50 Hz • Materiał obudowy: poliwęglan/ABS • Autonomia: 1 h • Moc: 3 W • Źródło światła: LED • Testowanie: autotest • Wymiary: Ø 130 x 36 mm • Stopień szczelności: IP 65 • Typ akumulatora: LiFePO4/C 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Typ montażu: na stropowy • Typ optyki: symetryczna szeroka – strefa otwarta • Klasa izolacji: I • Tryb pracy: awaryjny • Strumień świetlny: 340lm • Zakres temp. otoczenia: +5 °C / +45 °C 	
Aw3	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilające: 230 V / 50 Hz • Materiał obudowy: poliwęglan/ABS • Autonomia: 1 h • Moc: 7 W • Źródło światła: LED • Stopień szczelności: IP65 • Typ akumulatora: Ni-MH • Typ montażu: na stropowy • Klasa izolacji: II • Tryb pracy: awaryjny • Strumień świetlny: 810lm • Zakres temp. otoczenia: +5 °C / +45 °C 	
Ew1	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilające: 230 V / 50 Hz • Materiał obudowy: poliwęglan/ABS • Rozpoznawalność: 30 m • Autonomia: 1 h • Moc: 1 W • Źródło światła: LED • Stopień szczelności: IP65 • Typ akumulatora: Ni-MH • Typ montażu: naścienny • Klasa izolacji: II • Tryb pracy: awaryjny • Zakres temp. otoczenia: +5 °C / +45 °C • Piktogram jednstronny 	
Ew2	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilające: 230 V / 50 Hz • Materiał obudowy: poliwęglan/ABS • Rozpoznawalność: 30 m • Autonomia: 1 h • Moc: 1 W • Źródło światła: LED • Stopień szczelności: IP65 • Typ akumulatora: Ni-MH • Typ montażu: naścienny • Klasa izolacji: II • Tryb pracy: awaryjny • Zakres temp. otoczenia: +5 °C / +45 °C • Piktogram dwustronny 	

AwZ	<ul style="list-style-type: none"> • Napięcie zasilające: 230 V / 50 Hz • Materiał obudowy: poliwęglan/ABS • Rozpoznawalność: 30 m • Autonomia: 1 h • Moc: 1 W • Źródło światła: LED • Stopień szczelności: IP65 • Typ akumulatora: Ni-Cd • Typ montażu: naścienny • Klasa izolacji: II • Tryb pracy: awaryjny • Zakres temp. otoczenia: -20 °C / +35 °C 	
------------	--	---

1.5.4. Instalacja gniazd i wypustów zasilających

Dla potrzeb zasilania obwodów gniazd i wypustów zasilających w projektowanym budynku zaleca się stosowanie przewodów bezhalogenowych o minimalnej klasie B2ca-s1b, d1, a1 wg klasyfikacji CPR.

W budynku, projektuje się instalację gniazd wtyczkowych 1-fazowych ogólnych, dedykowanych odbiorom komputerowym, jak również dedykowanych projektowanym odbiorom technologii poszczególnych pomieszczeń. Zasilanie gniazd 1-fazowych należy wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5mm² w izolacji 450/750V. Przewody zakończyć na gniazdach 2P+PE, 250V, 16A. Należy stosować gniazda o parametrach zgodnych z oznaczeniami rysunkowymi.

Projektowane są również zestawy gniazd 1- lub 3-fazowych o oznaczeniach wg rysunków poszczególnych kondygnacji.

Dla zasilania urządzeń 1- lub 3-fazowych projektuje się obwody elektryczne zakończone puszką lub wypustem zasilającym, wprowadzonym bezpośrednio pod zaciski zasilanego urządzenia. Należy stosować przekroje przewodów zgodne ze schematami.

Przewody elektryczne należy układać podtynkowo w bruzdach, które należy zatynkować. Nad sufitami podwieszonymi przewody należy układać natynkowo na uchwytych lub korytach kablowych. W miejscach występowania ścianek g/k przewody należy układać w rurach ochronnych w przestrzeni pomiędzy płytami g/k.

Gniazda ogólne 1~ IP20 należy instalować na wysokości 0,3m od posadzki, gniazda ogólne 1~ IP44 należy instalować na wysokości 1,1m od posadzki.

W miejscach, gdzie wysokość instalacji została określona na rzutach, montaż gniazd należy wykonać zgodnie z oznaczeniem rysunkowym, przy czym wysokość mierzona jest od poziomu wykończonej posadzki.

W części pomieszczeń projektowane są gniazda instalowane w puszkach podłogowych do których przewody należy prowadzić pod posadzką w rurach ochronnych. Puszki podłogowe powinny być w wykonaniu IP55.

Wypusty zasilające i punkty przyłączeniowe należy instalować przy urządzeniach wymagających zasilania (przy centralach, punkcie dystrybucyjnym, itp.). Wypusty zasilające należy wykonać przewodami o przekrojach zgodnych ze schematami.

1.5.5. Instalacja zasilania dedykowanych urządzeń elektrycznych

Dla potrzeb zasilania urządzeń dedykowanych w projektowanym budynku zaleca się stosowanie przewodów bezhalogenowych o minimalnej klasie B2ca-s1b, d1, a1 wg klasyfikacji CPR.

Dla zasilania punktu dystrybucyjnego PD oraz punktów TT1-TT3 projektuje się obwody zasilające przewodami miedzianymi 3x2,5mm² w izolacji 450/750V, układanymi p/t w bruzdach, a nad sufitami podwieszonymi przewody należy układać natynkowo na uchwytych lub korytach kablowych. Obwody zasilające należy zakończyć w szafach gniazdem natynkowym na przewodzie, przykręconym do płyty podłogowej szafy.

Zasilanie central wentylacyjnych należy wykonać wg DTR producenta przewodami o przekrojach wg potrzeb zgodnie ze schematami rozdzielnic oraz wg projektu instalacji sanitarnych. W przypadku zastosowania rozwiązań równoważnych do rozwiązań projektowych należy zweryfikować wymagania w zakresie zasilania (1- lub 3-fazowe), a także w razie konieczności odpowiednio zwiększyć przekrój przewodów zasilających wraz z doborem wielkości zabezpieczeń. Oprzewodowanie systemów wentylacji (central, nagrzewnic) oraz lokalizacja paneli sterowniczych wg projektu instalacji sanitarnych.

Dla zasilania kurtyn powietrznych projektuje się obwody zasilające przewodami miedzianymi 3x2,5mm² w izolacji 450/750V, układanymi p/t w bruzdach, a nad sufitami podwieszonymi przewody należy układać natynkowo na uchwytych lub korytach kablowych. Projektowane są kurtyny powietrzne pracujące na powietrzu wewnętrznym, tj. bez funkcji grzania. Należy zastosować kurtyny powietrzne z wbudowanym czujnikiem ruchu lub z zastosowaniem czujnika kontaktronowego na ramie drzwiowej, załączającego kurtynę po otwarciu drzwi.

1.5.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową stanowi izolacja podstawowa. We wszystkich pomieszczeniach zastosowano ochronę przy uszkodzeniu poprzez samoczynne wyłączanie zasilania wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30\text{mA}$. Instalację odbiorczą zaprojektowano w układzie TN-S. Punkt rozdziału PEN na PE i N znajduje się w rozdzielni RG. W całej instalacji przestrzegać: izolowania przewodu N od części przewodzących dostępnych i obcych oraz ciągłości przewodu PE.

Główne połączenia wyrównawcze od głównych szyn uziemiających należy wykonać przewodem typu LgY 6mm², prowadzonym w bruzdach pod tynkiem oraz pod ociepleniem posadzki. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć m.in. metalowe rury instalacji sanitarnych, urządzenia grzewcze i wentylacyjne.

1.5.7. Instalacja przeciwprzepięciowa oraz odgromowa

Budynek szkoły posiada instalację piorunochronną. W projektowanej części rozbudowy budynku projektuje się zewnętrzne urządzenie piorunochronne (LPS) klasy IV połączone z istniejącą ochroną odgromową.

Ze względu na ochronę przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową należy rozbudować istniejący uziom otokowy z zastosowaniem płaskownika stalowego 30x4mm. Uziom otokowy należy umieścić w odległości 1m od fundamentów budynku na głębokości 1m. Od uziomu otokowego do poszczególnych złączy kontrolnych należy wykonać połączenie bednarką FeZn 30x4mm.

Projektowane przewody odprowadzające dla rozbudowy budynku należy wykonać w rurach ochronnych typu „antygrum” pod ociepleniem budynku.

Projektuje się również wymianę istniejących przewodów odprowadzających w części poza rozbudową – zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej.

Złącza kontrolne lokalizować w obudowach gruntowych. Zwody na dachu na dedykowanych wspornikach, zapewniających minimalny odstęp od powierzchni dachu – 8cm. Zwody pionowe należy wykonać do wysokości 1,0m ponad kalenicę budynku.

Przewody odprowadzające oraz zwody wykonać z drutu FeZn o śr. 8mm.

Z przeprowadzonej analizy ryzyka strat piorunowych wynika, że budynek wymaga układu skoordynowanej ochrony przeciwprzepięciowej.

W rozdzielni RG projektuje się iskiernikowy ochronnik kombinowany typu 1+2+3.

W projektowanych podrozdzielniach projektuje się warystorowe ograniczniki przepięć typu 2 o napięciowym poziomie ochrony przy 5 kA $U_p < 1\text{kV}$ oraz znamionowym prądzie wyładowczym (8/20 μs) - 20kA.

Przed oddaniem obiektu do użytku wykonać pomiar rezystancji uziemienia, której wartość $R_{uz} \leq 10\Omega$. W przypadku niespełnienia warunku $R \leq 10\Omega$, należy zmniejszyć rezystancję uziemienia poprzez zainstalowanie dodatkowych prętów uziomowych. Całą instalację odgromową wykonać zgodnie z normami odgromowymi PN-HD 62305.

1.6. OBLICZENIA TECHNICZNE

Bilans mocy poszczególnych podrozdzielni został umieszczony na schematach elektrycznych. Dobór WLZ-tów określono poniżej:

- przyłączy zasilające 3~ do PWP z zabezpieczeniem gG 125A, istniejący przewód YAKY 4x120, dł. max. ok. 40m, do 80 kW, ułożenie „D”

$$dU\% = 0,48 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 124,3 < 125 < 185,26$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 200 < 268,63$$

- WLZ 3~ relacji PWP-RG z zabezpieczeniem gG 125A, przewód sieciowany N2XH 5x120, dł. max. 5m, do 80 kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,04 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 124,3 < 125 < 224,1$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 200 < 324,95$$

- WLZ 3~ relacji RG-RP1, RG-RP2 zabezpieczeniem C40A, przewód N2XH 5x10, dł. max. 30m, do 12 kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,41 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 18,25 < 40 < 48,6$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 58 < 70,47$$

- WLZ 3~ relacji RG-TR1, RG-TR2 z zabezpieczeniem C63A, przewód N2XH 5x25, dł. max. 30m, do 35 kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,48 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 54,38 < 63 < 85,5$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 91,35 < 123,98$$

- WLZ 3~ relacji RG-TR3, RG-TR4 z zabezpieczeniem C63A, przewód N2XH 5x10, dł. max. 30m, do 12 kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,41 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 18,25 < 40 < 48,6$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 58 < 70,47$$

Obliczenia dla obwodów odbiorczych (najbardziej niekorzystne warunki):

- obwody wewnętrzne 1~ z zabezpieczeniem 10A, przewód Cu 3/4x1,5, dł. max. 30m, do 1,0kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,93 + 1,37 = 2,3 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 4,6 < 10 < 13,05$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 14,5 < 18,92$$

- obwody wewnętrzne 1~ z zabezpieczeniem 16A, przewód Cu 3x2,5, dł. max. 30m, do 2,0 kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,93 + 1,65 = 2,58 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 9,15 < 16 < 17,55$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 23,2 < 25,45$$

- obwody wewnętrzne 3~ z zabezpieczeniem 16A, przewód Cu 5x2,5, dł. max. 30m, do 3,0kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,93 + 0,54 = 1,47 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 3,04 < 16 < 16,2$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 23,2 < 23,49$$

- obwody wewnętrzne 3~ z zabezpieczeniem 20A, przewód Cu 5x4, dł. max. 30m, do 3,0kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,93 + 0,25 = 1,19 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 4,56 < 20 < 21,6$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 29 < 31,32$$

- obwody wewnętrzne 3~ z zabezpieczeniem 32A, przewód Cu 5x6, dł. max. 30m, do 10,0kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,52 + 0,34 = 0,86 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 15,21 < 32 < 36$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 46,4 < 52,2$$

- obwody wewnętrzne 3~ z zabezpieczeniem 40A, przewód Cu 5x10, dł. max. 30m, do 20,0kW, ułożenie „A2”

$$dU\% = 0,52 + 0,68 = 1,20 < 3\%$$

$$I_o < I_n < I_z [A]: 31,08 < 40 < 48,6$$

$$I_2 < 1.45 \cdot I_z [A]: 58 < 70,47$$

Wszystkie obwody odbiorcze zabezpiecza się wyłącznikami różnicowoprądowymi $dI=30mA$, typu A lub A-PR (krótkozwłoczny).

1.7. UWAGI INSTALACYJNE

Po wykonaniu instalacji należy dokonać sprawdzenia działania instalacji i jej odbioru. W zakres tych czynności powinno wchodzić:

- sprawdzenie wykonania dokumentacji powykonawczej dla instalacji wraz z kontrolą wprowadzenia zmian w stosunku do projektu wykonawczego
- sprawdzenia posiadania przez zamontowane urządzenia odpowiednich certyfikatów
- protokół odbioru robót elektrycznych
- protokoły badania instalacji elektrycznej (pomiar odbiorczy)
- atesty i certyfikaty zabudowanych materiałów i urządzeń.

Wszystkie prace instalacyjne należy wykonać zgodnie z ustawą Prawo Budowlane oraz obowiązującymi przepisami i normami branżowymi, przy zachowaniu zasad BHP i wymagań ochrony przeciwpożarowej.

2. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BRANŻY TELETECHNICZNEJ

2.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny w zakresie branży teletechnicznej dla zamierzenia budowlanego: „Przebudowa i rozbudowa budynku warsztatowego Centrum Nauk Technicznych w Chojnicach, z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu”, ul. Kościarska 11, 89-600 Chojnice.

2.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie branży teletechnicznej obejmuje:

- instalację strukturalną.

2.3. NORMY I PRZEPISY PRAWA BUDOWLANEGO

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- ISO/IEC 11801 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements".
- ANSI/TIA/EIA 568-B.2 "Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Part 2".

- PN-EN 50173-1 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”
- EN 50346:2009 “Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z dn. 15.06.2002 poz.690 z późn. zmianami)

2.4. INSTALACJA STRUKTURALNA

2.4.1. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

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

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

2.4.2. Sieć szkieletowa

Istniejące w budynku przewody teletechniczne z doprowadzonym sygnałem teletechnicznym należy wprowadzić do projektowanego punktu dystrybucyjnego PD. Przewody należy prowadzić na wejście SFP przełącznika sieciowego, wyposażonego w transponder zgodny z istniejącym medium.

2.4.3. Okablowanie strukturalne

W celu implementacji wydajnych aplikacji przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych wewnętrzno/zewnętrznych 4-parowych U/FTP kat. 6A 525 MHz w izolacji PE. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (525MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801, EN 50173-1, TIA-568-C.2.

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Ekranowanie typu U/FTP w postaci niezależnych ekranów na każdej ze skręconych par, wykonanych z folii aluminiowej. W celu podwyższenie skuteczności ekranowania i lepszego uziemienia, co przełoży się na wyższą odporność na zakłócenia, kabel musi być wyposażony w dodatkowy drut drenażowy.
- Powłoka zewnętrzna kabla musi być wykonana z materiału PE LSZH, odpornego na wilgoć i promieniowanie UV.
- Kabel musi spełniać wymogi do instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynku.
- Kable należy zakończyć na panelach 19", kategorii 6A STP.

a) Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Gniazda Logiczne – GL), należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

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

- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy EA), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub Intertek).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Moduł musi zapewniać wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji dla szerokiego grona instalatorów, moduły RJ45 muszą zapewniać zarówno beznarzędziowy jak i narzędziowy montaż. Sposób montażu beznarzędziowego powinien odbywać się za pomocą rozłożenia wszystkich żył kabla na „menadżerze” kabla, według naklejki określającej kolejność kolorów żył w module. „Menadżer” ten montowany jest bezpośrednio do tylnej części modułu, w której znajdują się złącza IDC.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka „menadżer”, osłaniająca złącza IDC oraz podtrzymująca kabel instalacyjny.

- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złącza IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od - 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

Szczegółową lokalizację przyłączy i sposób ich montażu należy skoordynować z projektem wnętrza oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż przyłączy okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych zasilania komputerów.

b) Panele rozdzielcze RJ45 19"

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

W projekcie należy zastosować panele RJ45, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 lub 48 portów RJ45 keystone .
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Fabrycznie numerowane porty RJ45.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele do montażu na jedną śrubę M6 z każdej strony panelu, umiejscowioną po środku danego U.

- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniane są przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panelu musi znajdować się prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, podtrzymując i zabezpieczając je przed wyrwaniem. Prowadnica ta powinna umożliwiać zamontowanie kabla instalacyjnego bez konieczności użycia dodatkowych elementów, takich jak: opaski zaciskowe lub rzepowe.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

c) Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych. W projekcie należy zastosować kable krosowe, które zapewnią:

- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innego producenta.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem. Kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem. Rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

d) Bezpośrednie przyłączanie urządzeń końcowych

W przypadku urządzeń końcowych takich jak sterowniki central wentylacyjnych, aby uniknąć dodatkowych miejsc łączenia w kanele transmisyjnym, które mogłyby być miejscem niepowołanej ingerencji i naruszenia ciągłości łączy, kabel instalacyjny należy wpiąć bezpośrednio do urządzenia końcowego. Dlatego kabel instalacyjny należy zakończyć wtykiem RJ45, który zapewni:

- Ochronę przed niepowołanym wypięciem.
- Złącza muszą być łatwe i szybkie w montażu, dlatego należy użyć wtyków RJ45 instalowanych na kablu bez konieczności stosowania zaciskarki.

- Możliwość montażu nawet na najgrubszych kablach skrętkowych. Wtyki muszą zapewniać możliwość montażu na przewodniku typu drut o średnicy od AWG 24 (0,51 mm) do AWG 22 (0,64 mm) oraz kablu skrętkowym o maksymalnej średnicy 8 mm.
- W miejscach, gdzie brak przestrzeni na wykonanie odpowiednich promieni gięcia kabli skrętkowych należy stosować złącza łamane.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (500MHz), wg norm okablowania ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1
- Zasilanie urządzeń końcowych wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

2.4.4. Budynkowy punkt dystrybucyjny PD

Projektowany punkt dystrybucyjny PD należy wykonać w postaci szafy dystrybucyjnej 19", w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego, należy użyć szaf 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne. Należy użyć szafy dystrybucyjnej, wiszącej 19", 15U, 600x600 mm (szer. x gł.), malowanej proszkowo na kolor czarny.

Dla potrzeb zasilania awaryjnego punktu dystrybucyjnego PD, wymaga się zastosowanie zasilacza bezprzerwowego (UPS), zapewniającego podtrzymanie awaryjne co najmniej 15minut.

Dla projektowanych urządzeń zostały dobrane zasilacze UPS o mocy 3000VA, które wraz z modułem awaryjnym zostaną zainstalowane w szafie Rack 19".

Projektuje się zasilacz UPS wraz z modułem bateryjnym o parametrach:

Moc wyjściowa pozorna [VA]:	2000
Moc wyjściowa czynna [W]:	2000
Topologia :	VFI-SS-111 (online)
Liczba faz napięcia (wej / wyj) :	1 / 1
Typ obudowy :	Rack / Tower
Sprawność maks. (dla VFI) [%]:	93
Sprawność (dla ECO) [%]:	97
Temperatury pracy [°C]:	0 ÷ +40
Chłodzenie :	Wentylatory
Temperatura powietrza chłodzącego [°C]:	< 25
Ilość wydzielanego ciepła dla nominalnych warunków pracy [BTU / h]:	< 520
Znamionowe napięcie wejściowe (wartość skuteczna) [V]:	~ 230
Zakres napięcia wejściowego (wartości skuteczne) [V] i tolerancja [%]:	~ 110 ÷ 300 ± 2
Znamionowy prąd wejściowy [A]:	10,7
Częstotliwość znamionowa napięcia wejściowego [Hz]:	50 / 60
Zakres częstotliwości wejściowej i tolerancja [Hz]:	45 ÷ 55 / 54 ÷ 66 ± 1

Współczynnik mocy PF :	$\geq 0,99$
Współczynnik odkształceń prądu wejściow. THDi [%]:	< 5
Znamionowe napięcie wyjściowe [V]:	~ 230
Znamionowy prąd wyjściowy [A]:	8,7
Kształt napięcia wyjściowego :	Sinusoidalny
Częstotliwość znamionowa napięcia wyjściowego [Hz]:	50 / 60
Regulacja statyczna napięcia wyjściowego [%]:	± 1
Współczynnik odkształceń napięcia wyjśc. THDu [%]:	< 1 dla Pmax (liniowe); < 5 (nieliniowe)
Współczynnik szczytu CF :	3:1
Czas przełączenia na pracę rezerwową [ms]:	0
Czas powrotu na pracę sieciową [ms]:	0
Przeciążalność [%]:	105 ÷ 125 - 5 min; 125 ÷ 150 - 30 s; > 150 - 500 ms
Akumulatory wewnętrzne :	12 V / 9 Ah VRLA
Liczba akumulatorów wewnętrznych :	1 x 6
Czas podtrzymania z baterii wewnętrznych (100 % / 80 % / 50 % Pmax) [min]:	6 / 8,5 / 16
Napięcie nominalne obwodu DC [V]:	72
Maksymalny prąd ładowania [A]:	1,5
Wymiary UPS (wys. x szer. x gł.) [mm]:	86 (2U) x 438 x 600
Zabezpieczenie wejściowe :	Przeciwprzepięciowe
Zabezpieczenie wyjściowe :	Praca falownikowa – elektroniczne zwarcie i przeciążeniowe;
EPO :	Jest (NC)
Sygnalizacja :	Akustycznie – optyczna; graficzny wyświetlacz LCD, diody LED
Interfejsy komunikacyjne :	RS232, karta sieciowa SNMP/HTTP, USB HID

2.4.5. Szafy multimedialne TT

Projektowane szafy multimedialne TT w poszczególnych salach należy wykonać w postaci wiszących szaf Rack 19" 6U 600x450mm z drzwiami zamykanymi na klucz, instalowanych pod stropem.

2.4.6. Urządzenia aktywne

Sieć aktywna w projektowanym punkcie dystrybucyjnym PD oraz szafach TT, realizowana jest przez przełączniki sieciowe pracujące w standardzie Gigabit Ethernet. Należy zastosować zarządzalne przełączniki sieciowe 48-portowe, warstwy L2, wyposażone w 24 porty RJ-45 10/100/1000 oraz 4 porty SFP.

Projektuje się przełączniki sieciowe o parametrach:

CECHY SPRZĘTOWE	
Porty	<ul style="list-style-type: none"> • 48 portów RJ45 10/100/1000 Mb/s • 4 sloty SFP+ 10G • 1 port konsolowy RJ45 • 1 port konsolowy micro-USB
Ilość wentylatorów	Bezwentylatorowy
Zasilanie	100-240V AC~50/60Hz
Wymiary (S x G x W)	440 × 220 × 44 mm
Montaż	Szafa Rack
Maks. zużycie energii	32.46 W (220V/50Hz)

FUNKCJE OPROGRAMOWANIA	
Funkcja Quality of Service	<ul style="list-style-type: none"> • 8 kolejek priorytetowania • Obsługa priorytetowania 802.1p CoS/DSCP • Tryb harmonogramu priorytetowania: SP, WRR, SP+WRR • Kontrola przepustowości • Działania dla przepływów: Mirror, Redirect, Limit prędkości, QoS Remark
Cechy przełącznika L3	<ul style="list-style-type: none"> • 16 IPv4/IPv6 Interfejsy • Statyczny routing • Statyczny ARP • Proxy ARP • Gratuitous ARP • DHCP Serwer • Przekaznik DHCP
Funkcje L2 i L2+	<ul style="list-style-type: none"> • Link Aggregation • Spanning Tree Protocol • Wykrywanie Pętli • Flow Control • Mirroring
L2 Multicast	<ul style="list-style-type: none"> • IGMP Snooping • Uwierzytelnianie IGMP • MLD Snooping • MVR • Filtrowanie transmisji Multicast: 256 profili i 16 wpisów na profil
Funkcje zaawansowane	<ul style="list-style-type: none"> • Automatyczne wykrywanie urządzeń • Konfiguracja Batch • Aktualizacja oprogramowania Batch • Inteligentne monitorowanie sieci • Ostrzeżenia o nietypowych zdarzeniach • Ujednolicona konfiguracja • Harmonogram restartów
Sieci VLAN	<ul style="list-style-type: none"> • Grupy VLAN: Maks. 4K grup VLAN • Tagowanie 802.1Q VLAN • Adres MAC VLAN: 30 wpisów • Protokół VLAN: Szablon Protokołu 16, Protokół VLAN 16 • Prywatny VLAN • GVRP • VLAN VPN (QinQ) • Głosowa sieć VLAN

Listy kontroli dostępu	<ul style="list-style-type: none"> • ACL bazujący na czasie • MAC ACL • IP ACL • Combined ACL • Zawartość pakietu ACL • IPv6 ACL • Polityka • ACL aplikowane do Port/VLAN
Bezpieczeństwo transmisji	<ul style="list-style-type: none"> • Wiązanie adresów IP, MAC i portów: 512 wpisów, DHCP Snooping, Inspekcja ARP, Ochrona źródłowego adresu IPv4: 100 wpisów • Wiązanie adresów IPv6, MAC i portów: 512 wpisów, DHCPv6 Snooping, Wykrywanie ND, Ochrona źródłowego adresu IPv6: 100 wpisów • Ochrona przed atakami DoS • Ochrona portów poprzez ich statyczną/dynamiczną/stałą konfigurację: do 64 adresów MAC na port • Storm Control Broadcast/Multicast/Unicast: tryb kontroli (kb/s/wskaźnik) • Uwierzytelnianie 802.1X: uwierzytelnianie w oparciu o port, Uwierzytelnianie w oparciu o adres MAC, Przydzielanie VLAN, MAB, Sieć VLAN dla gości, Uwierzytelnianie i autoryzowanie poprzez Radius • AAA (w tym TACACS+) • Izolacja portów • Bezpieczne zarządzanie webowe poprzez HTTPS z szyfrowaniem SSLv3/TLS 1.2 • Bezpieczne zarządzanie CLI z szyfrowaniem SSHv1/SSHv2 • Kontrola dostępu w oparciu o IP/port/MAC
IPv6	<ul style="list-style-type: none"> • IPv6 Dual IPv4/IPv6 • Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping • IPv6 ACL • IPv6 Interfejs • Statyczny routing IPv6 • IPv6 neighbor discovery (ND) • Wykrywanie ścieżki maximum transmission unit (MTU) • Internet Control Message Protocol (ICMP) wersja 6 • TCPv6/UDPv6 • IPv6 aplikacje: DHCPv6 Client, Ping6, Tracert6, Telnet (v6), IPv6 SNMP, IPv6 SSH, IPv6 SSL, Http/Https, IPv6 TFTP

ZARZĄDZANIE	
Funkcje panelu zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> • Interfejs graficzny GUI • Interfejs linii poleceń CLI • SNMP v1/v2c/v3: Trap/Inform, RMON (grupy 1,2,3,9) • Szablon SDM • Klient DHCP/BOOTP • LLDP/LLDP-MED 802.1ab • Automatyczna instalacja DHCP • Dual Image, Dual Configuration • Monitorowanie zużycia procesora • Diagnostyka kabli • EEE • Odzyskiwanie haseł • SNTP • Logi systemu

2.4.7. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

a) Instalowanie okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

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

- ✓ Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- ✓ Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- ✓ Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- ✓ Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

b) Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.
- Kable skrętkowe instalowane nad sufitami podwieszonymi oraz w części otwartej hali należy instalować na dedykowanych instalacjach strukturalnym korytach kablowych.
- Maksymalnej zajętości rur ochronnych lub koryt nie może przekraczać 50%.
- Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej.

c) Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

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

2.5. UWAGI DO INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać odpowiednie atesty albo/i certyfikaty dopuszczające do obrotu i stosowania. Dopuszcza się zastosowanie materiałów, urządzeń i innych wyrobów równoważnych do wskazanych w projekcie, pod warunkiem uzyskania parametrów technicznych i jakościowych nie gorszych niż uzyskane poprzez realizację wg wskazań projektu. Przed oddaniem do użytku wykonanej infrastruktury teletechnicznej, należy wykonać wszelkie niezbędne i określone przepisami (normami) oględziny oraz badania (pomiary i próby). Ich wyniki, zapisane w protokołach, muszą być pozytywne, spełniając określone przepisami (normami) parametry.

opracował projektant:

Projektant:

MGR INŻ. ŁUKASZ BOBKOWSKI
POM/0006/POOE/13
specjalność instalacyjna