

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania	3
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Zakres opracowania	3
4.	Opis techniczny instalacji elektrycznych	4
4.1.	Zasilanie	4
4.2.	Bilans mocy	4
4.3.	Instalacja oświetlenia podstawowego	5
4.4.	Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego	7
4.5.	Instalacja gniazd wtykowych.....	8
4.6.	Rozprowadzenie instalacji.....	8
4.7.	Ochrona przeciwprzepięciowa	8
4.8.	Ochrona odgromowa	8
4.9.	Ochrona przeciwporażeniowa	9
4.10.	Instalacja wyrównawcza	9
4.11.	Instalacja podgrzewania koszy rynnowych	9
4.12.	Wytyczne BHP	10
4.13.	Uwagi końcowe	10
5.	Opis techniczny instalacji niskoprądowych	10
5.1.	System przyzwowy	10
5.2.	Instalacja oddymiania klatki schodowej.....	11
5.3.	System kontroli dostępu i monitoringu CCTV	11
5.4.	System kontroli dostępu	12
5.5.	Sieć okablowania strukturalnego	13
5.6.	Okablowanie poziome.....	13
5.7.	Punkty przyłączeniowe użytkowników	13
5.8.	Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne	17
5.9.	Pomiary instalacji okablowania strukturalnego	19
5.10.	Wytyczne BHP	19
5.11.	Uwagi i wnioski.....	19
6.	Część rysunkowa.....	20

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla zadania pt. „ROZBUDOWA CENTRUM TERAPUTYCZNO-REHABILITACYJNEGO W SPECJALNYM OŚRODKU SZKOLNO-WYCHOWAWCZYM NR 2 W PŁOCKU WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ”.

Obiekt: Płockie Centrum Terapeutyczno-Rehabilitacyjne na Terenie SOSW nr 2 w Płocku.

Adres inwestycji: Płock, ul. Lasockiego 14, działka nr 554, obręb 7

Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać łącznie z projektami pozostałych branż.

2. Podstawa opracowania

- Projekt architektoniczno – budowlany,
- Wizja lokalna,
- Projekt instalacji sanitarnych,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Katalogi zastosowanych urządzeń.

Niniejszy Projekt został opracowany z uwzględnieniem obowiązujących w Polsce przepisów państwowych w zakresie budownictwa oraz obowiązujących Polskich Norm. Poniżej podano wykaz najważniejszych przepisów państwowych oraz ważniejszych Polskich Norm w zakresie elektryki (w tym normy obowiązujące w budownictwie zgodnie z Załącznikiem Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

3. Zakres opracowania

Opracowanie zawiera w swym zakresie:

- instalacje elektryczne wewnętrzne;
- montaż instalacji oświetlenia wewnętrznego;
- montaż instalacji oświetlenia awaryjnego;
- instalację zasilania odbiorników instalacji sanitarnych, wentylacji mechanicznej;
- instalację odgromową i przeciwprzepięciową
- instalację ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Normy przepisy powiązane:

- Norma PN-IEC 60364 (kpl) „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami - Prawo Budowlane
- Norma PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
- Norma N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- Norma PN-IEC 60364 (kpl) „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami - Prawo Budowlane
- Norma PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
- Norma N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- Norma N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania
- Norma N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7.04.2004 zmieniające rozporządzenie w sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej– Dz. U. Nr 109
- Norma PN-12464-1 “Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy”

4. Opis techniczny instalacji elektrycznych

4.1. Zasilanie

Projektowane piętro zostanie zasilone z istniejącej rozdzielniczy głównej budynku, znajdującej się na parterze, wyposażonej w główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Opracowanie nie przewiduje zmiany przyłącza, zasilającego Centrum.

4.2. Bilans mocy

Urządzenia	moc zainstalowana	wsp. Jednoczesności	moc szczytowa
	Pi [kW]	kj	Ps [kW]
Klimatyzacja	8,7	0,6	5,22
CO	2	0,8	1,6
Winda	8	0,5	4
Wentylacja	3,8	1	3,8
Oświetlenie	2,3	1	2,3
Gniazda	16	0,2	3,2
RAZEM	40,8		20,12

Oznaczenia:

Pi – moc zainstalowana

Ps – moc obliczeniowa

kz – współczynnik zapotrzebowania

Dla budynku przyjęto zapotrzebowanie mocy zasilania podstawowego: **Pp=70 kW**

Obliczone zapotrzebowanie mocy zostanie pokryte z istniejącej linii zasilającej budynek.

4.3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetlenia podstawowego powinna spełniać wymagania normy PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: miejsca pracy we wnętrzach". Przewiduje się, że oprawy oświetlenia podstawowego będą zapewniać średnie natężenie oświetlenia na poziomie co najmniej:

- 500 lx w pomieszczeniach biurowych i o podobnym przeznaczeniu;
- 200 lx w pomieszczeniach technicznych, sanitariatach,
- 200 lx w strefach komunikacji, magazynach.

Do oświetlenia korytarzy i klatek schodowych przewiduje się zastosowanie opraw ze źródłami LED. Oświetlenie zapalane będzie czujkami ruchu lub tącznikami oświetleniowymi.

LP	Ozn. Projektowe	Opis
1	A	Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - 591x115x88mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 85%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x16x5mm. Moc źródła - 7,5W. Strumień świetlny źródła - 1420lm. Zasilanie źródła - 250 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Składowe widmowe R3=92,8, R6=81,6. Współrzędne chromatyczności x=0,3822, y=0,3875. Trwałość 60 tys.godzin przy współczynniku L80/B10. Ilość źródeł - 2. Moc źródeł w oprawie - 15W. Skuteczność źródła - 189,33lm/W. MacAdam (SDMC) = 3. Moc oprawy - 17W. Sprawność oprawy - 75,24%. Skuteczność świetlna oprawy - 125,70lm/W. IP20. IK02. Zasilanie przelotowe - dostępne. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
2	B1	Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - Øx100x75mm. Korpus - odlew aluminiowy, o grubości 1,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - MICRO-PRM. Przesłona - PMMA o grubości 2mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,491 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 88%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z ceramiki. Moc źródła - 12W. Strumień świetlny źródła - 1820lm. Zasilanie źródła - 350mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Trwałość 83 tys.godzin przy współczynniku L90/B10. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 12W. Skuteczność źródła - 151,67lm/W. MacAdam (SDMC) = 2. Moc oprawy - 15W. Sprawność oprawy - 76,9%. Skuteczność świetlna oprawy - 93,31lm/W. IP20/44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Zasilacz elektroniczny. Zakres temperatury pracy oprawy: 5-30 °C. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.

3	B2	Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - Øx165x100mm. Korpus - odlew aluminiowy, o grubości 1,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - MICRO-PRM. Przesłona - PMMA o grubości 3mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,491 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 88%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z ceramiki. Moc źródła - 24W. Strumień świetlny źródła - 3875lm. Zasilanie źródła - 700mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Trwałość 84 tys. godzin przy współczynniku L90/B10. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 24W. Skuteczność źródła - 161,46lm/W. MacAdam (SDMC) = 2. Moc oprawy - 27W. Sprawność oprawy - 79,9%. Skuteczność świetlna oprawy - 114,67lm/W. IP20/44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Zasilacz elektroniczny. Zakres temperatury pracy oprawy: 5-30 °C. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.
4	EP1	Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - 596x596x11mm. Korpus - profil aluminiowy, o grubości 1,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 1,5mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 85%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium. Moc źródła - 25W. Strumień świetlny źródła - 3913lm. Zasilanie źródła - 700mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Trwałość 53 tys. godzin przy współczynniku L80/B10. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 25W. Skuteczność źródła - 156,52lm/W. MacAdam (SDMC) = 5. Moc oprawy - 27W. Sprawność oprawy - 82,4%. Skuteczność świetlna oprawy - 119,42lm/W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Zasilacz elektroniczny. Zakres temperatury pracy oprawy: 5 ÷ 30°C. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.
5	EP2	Oprawa wpuszczana w sufit podwieszany. Wymiary - 596x596x11mm. Korpus - profil aluminiowy, o grubości 1,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 1,5mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 85%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium. Moc źródła - 37W. Strumień świetlny źródła - 5870lm. Zasilanie źródła - 1050 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Trwałość 53 tys. godzin przy współczynniku L80/B10. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 37W. Skuteczność źródła - 158,65lm/W. MacAdam (SDMC) = 5. Moc oprawy - 40W. Sprawność oprawy - 82,4%. Skuteczność świetlna oprawy - 120,92lm/W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Zasilacz elektroniczny. Zakres temperatury pracy oprawy: 5 ÷ 30°C. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.
6	XP	Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1692x63x74mm. Korpus - profil aluminiowy, o grubości 1,5mm, aluminium anodyzowane. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 2mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 51%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x16x5mm. Moc źródła - 12,33W. Strumień świetlny źródła - 2322lm. Zasilanie źródła - 500 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Składowe widmowe R3=92,8, R6=81,6. Współrzędne chromatyczności x=0,3822, y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L80/B10. Ilość źródeł - 3. Moc źródeł w oprawie - 37W. Skuteczność źródła - 188,32lm/W. Moc oprawy - 42W. Sprawność oprawy - 73,06%. Skuteczność świetlna oprawy - 121,18lm/W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Zasilacz elektroniczny. Zakres temperatury pracy oprawy: 5 ÷ 30°C. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.
7	W	Oprawa do montażu nastropowego na ścianie. Wymiary - 574x50x60mm. Korpus - profil aluminiowy o grubości 1,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PC o grubości 2mm o współczynniku załamania wg ISO489 - 1,492 i całkowitej transmisji światła wg ISO13468-1 - 63%. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x16x5mm. Moc źródła - 8W. Strumień świetlny źródła - 1420lm. Zasilanie źródła - 250 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra ≥ 80. Temperatura barwowa - 4000K. Składowe widmowe R3=92,8, R6=81,6. Współrzędne chromatyczności x=0,3822, y=0,3875. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L80/B10. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 8W. Skuteczność źródła - 177,5lm/W. MacAdam (SDMC) = 3. Moc oprawy - 9W. Sprawność oprawy - 72,67%. Skuteczność świetlna oprawy - 114,65lm/W. IP44. IK04. Grupa ryzyka fotobiologicznego GR0. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.

W zakres robót objętych opracowaniem wchodzi również przebudowa zasilania istniejących opraw oświetleniowych na parterze i 1 piętrze budynku. W związku z wydzieleniem klatki schodowej, istniejące oprawy, które znajdują się w obrębie projektowanej klatki, należy zasilć z istniejącego obwodu, obecnie zasilającego oprawy nad schodami. Obwód załączany jest za pomocą przycisku dzwonekowego i przełącznika. Z tego samego obwodu należy zasilć projektowane oprawy oświetleniowe na klatce na poziomie +2.

4.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami Warunków Ochrony Przeciwpowarowej drogi ewakuacji z budynku i niektórych pomieszczeń będą oświetlone za pomocą opraw awaryjnych ewakuacyjnych. Jako oświetlenie ewakuacyjne stosowane będą dedykowane oprawy awaryjne wyposażone w autonomiczne źródła energii – akumulatory z inwerterami. Oświetlenie awaryjne będzie obejmowało oświetlenie ewakuacyjne i podświetlane znaki kierunkowe. Oświetlenie ewakuacyjne będzie spełniało następujące wymagania:

Czas świecenia opraw ewakuacyjnych: min. 1 godzina od zaniku napięcia zasilania.

Tryb pracy dedykowanych opraw oświetlenia ewakuacyjnego: „na ciemno” (praca normalna).

Minimalna średnia wartość natężenia oświetlenia liczona wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej: 1lx

Natężenie oświetlenia przy punktach pierwszej pomocy, przyciskach alarmowych i urządzeniach służących do walki z pożarem tj. zaworach hydrantowych, ppoż. wyłącznikach prądu, centralce CSO, oddymiania itp. będzie wynosiło co najmniej 5 lx.

Oprawy oświetlenia awaryjnego instalowane w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, w promieniu 2m mierzonych w poziomie.

Oświetlenie awaryjne uzupełnione podświetlanymi znakami ewakuacyjnymi ze świetlówką lub diodami LED, wyposażonymi w źródła zasilania awaryjnego (akumulator z zasilaczem).

Znaki rozmieszczone tak, aby wskazywać najkrótszą drogę do wyjścia z budynku.

Każdy znak ewakuacyjny wyposażony w piktogram informacyjny.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego powinny posiadać aktualne, ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej.

LP	Ozn. Projektowe	Opis
1	Aw1	Obudowa z białego poliwęglanu; klasa izolacji II; stopień ochrony IP65/20; dioda power LED 1W; temperatura otoczenia 0°C do +40°C; czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3h; montaż: podtynkowo na suficie; wymiary: okrągła 100x37 [mm]; oprawa z soczewką symetryczną, wąską; strumień świetlny oprawy: 150 lm (tryb SE); oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem.
2	Aw2	Obudowa z białego poliwęglanu; klasa izolacji II; stopień ochrony IP65/20; dioda power LED 1W; temperatura otoczenia 0°C do +40°C; czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3h; montaż: podtynkowo na suficie; wymiary: okrągła 100x37 [mm]; oprawa z soczewką symetryczną, wąską; strumień świetlny oprawy: 390 lm (tryb SE); oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem.
3	Aw3	Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu; klasa izolacji II; stopień ochrony IP41; dioda power LED 3W; temperatura otoczenia 0°C do +40°C; czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny; montaż: natynkowo na suficie; wymiary: kwadratowa 132x132x54(74) [mm]; oprawa z soczewką symetryczną, wąską; strumień świetlny oprawy: 390 lm (tryb SE); oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem.

4	Aw4	Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu; klasa izolacji II; stopień ochrony IP20; dioda power LED 3W; temperatura otoczenia 0°C do +40°C; czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny; montaż: podtynkowo na suficie; wymiary: kwadratowa 95x95x47,7 [mm]; oprawa z soczewką do korytarzy wąską; strumień świetlny oprawy: 350 lm (tryb SE); oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem.
5	Aw5	Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu; klasa izolacji II; stopień ochrony IP20; dioda power LED 3W; temperatura otoczenia 0°C do +40°C; czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny; montaż: podtynkowo na suficie; wymiary: kwadratowa 95x95x47,7 [mm]; oprawa z soczewką symetryczną, wąską; strumień świetlny oprawy: 390 lm (tryb SE); oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem.
6	Ew	Obudowa z białego poliwęglanu; klasa izolacji II; stopień ochrony IP44; pasek LED 1,2 W; temperatura otoczenia 0°C do +40°C; czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny; montaż: bezpośrednio na ścianie lub suficie ; wymiary: 310x250x20 [mm]; rozpoznawalność znaku 30m; oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem.

4.5. Instalacja gniazd wtykowych

Przewiduje się wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach technicznych, na korytarzach, pomieszczeniach socjalnych, sanitarnych i w innych pomieszczeniach ogólnego zastosowania oraz gniazd dedykowanych dla zasilania urządzeń komputerowych. Instalacja ta będzie zasilana za pośrednictwem rozdzielnic RE. Instalacje gniazd wtyczkowych jednofazowych 230V ogólnego przeznaczenia będą zasilane, przewodami typu YDY(P)żo 3 x 2,5mm², 750 V.

Instalacja będzie układana podtynkowo lub natynkowo, w przypadku montażu podtynkowego stosować przewody płaskie.

4.6. Rozprowadzenie instalacji

- Przewiduje się odrębne trasy kablowe dla instalacji elektrycznych i teletechnicznych,
- Wszystkie instalacje odbiorcze wykonane w układzie sieciowym TN-S (3- i 5-przewodowym). Ochrona przeciwporażeniowa realizowana poprzez „samoczynne wyłączenie zasilania” za pośrednictwem wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA lub wyłączników nadmiarowo-prądowych, jeśli jest to wystarczające dla zapewnienia ochrony.
- Przejęcie z układu TN-C na TN-S w RG,
- Stosowane kable z żyłami miedzianymi, w izolacji i powłoce polwinitowej,
- Zgodnie z odpowiednimi przepisami do systemu połączeń wyrównawczych podłączyć metalowe rurociągi i instalacje wodne, kanały i urządzenia wentylacyjne, konstrukcje, itp.

4.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi przewiduje się zastosowanie ograniczników przepięć typu 2 (wg klas VDE) w rozdzielniczy głównej, zapewniając napięciowy poziom ochrony $U_p < 1,4 \text{ kV}$.

Uzupełniająca ochrona przepięciowa (bezpośrednio przy lub w samych urządzeniach takiej ochrony wymagających) z zastosowaniem ograniczników przepięć typu 3 po stronie Inwestora.

4.8. Ochrona odgromowa

Zaprojektowany i zainstalowany system ochrony odgromowej nie może gwarantować

absolutnej ochrony budynku i osób, jednakże znacznie obniża ryzyko szkód spowodowanych przez wyładowania atmosferyczne.

Instalacje odgromową projektuje się zgodnie z wymaganiami IV poziomu ochrony.

Na budynku zastosowana zostanie klasyczna metoda oparta na użyciu zwodów poziomych niskich na dachu a także zwodów pionowych (masztów odgromowych), chroniących wystające części na dachu.

Odcinki pionowe wejścia i zejścia z kominów wykonać na wspornikach szpilkowych.

Jako przewody odprowadzające zostanie zastosowana zostanie bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mocowana do ściany, prowadzona pod ociepleniem i połączona z istniejącym przewodem odprowadzającym, który jest wykonany z bednarki FeZn 25x4.

Instalację należy wykonać zgodnie z normami PN-EN 62305 i PN-EN 50164.

4.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie zapewniona zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności z normą PN-HD 60364-4-41. Sieć rozdzielczą i instalację odbiorczą w budynku należy wykonać w systemie TN-S

Ochronę przeciwporażeniową podstawową realizuje się stosując izolację podstawową części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP. W obwodach gniazd wtyczkowych zastosowana zostanie również ochrona uzupełniająca za pomocą urządzeń różnicowoprądowych o działaniu bezpośrednim i prądzie różnicowym 30mA.

Ochrona przy uszkodzeniu zrealizowana zostanie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowo prądowych) i uziemione połączenia wyrównawcze. Charakterystyki aparatów zabezpieczających muszą zapewniać odłączenie zasilania w obwodach odbiorczych w czasie do 0,4 sekundy. Jeśli te wymagania nie będą mogły być spełnione, niezbędne są miejscowe połączenia wyrównawcze.

4.10. Instalacja wyrównawcza

Zrealizowane zostanie połączenie rur metalowych instalacji wodnej, kanałów wentylacyjnych, korytek kablowych, konstrukcji sufitu i wszystkich pozostałych stałych konstrukcji metalowych z uziomem poprzez połączenia wyrównawcze. Przewiduje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej dla budynku, w postaci bednarki stalowej ocynkowanej St/Zn 30x4 wyprowadzonej z uziomu fundamentowego. W budynku należy wykonać przewodami typu DYżo, połączenia wyrównawcze.

4.11. Instalacja podgrzewania koszy rynnowych

Przewiduje się wykonanie instalacji podgrzewania koszy rynnowych na dachu projektowanego budynku. Istniejącą instalację należy zdemontować, a projektowaną zasilić z rozdzielnicy RE, gdzie zamontowany będzie regulator temperatury, który włącza instalację grzejną tylko wtedy, gdy zostaną spełnione dwa warunki:

- Temperatura otoczenia osiągnie temperaturę z zaprogramowanego przedziału temperatur,
- Czujnik wilgotności zasygnalizuje opady śniegu.

Cała instalacja zostanie zaprojektowana za pomocą kabla grzejnego o mocy 20W/m.

4.12. Wytyczne BHP

- Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z eksploatacją energii elektrycznej,
- Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w Polsce.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową.

4.13. Uwagi końcowe

Wszelkie prace montażowe i instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, Polskimi Normami i warunkami technicznymi.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić próby obejmujące badania i pomiary:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych,
- pomiary impedancji pętli zwarcia i sprawdzenie z charakterystykami dla wyłączników instalacyjnych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły. Opracować dokumentację powykonawczą.

W projektowanych rozdzielnicach przewidzieć 20% rezerwy miejsca pod rozbudowę.

5. Opis techniczny instalacji niskoprądowych

5.1. System przyzwowy

W celu umożliwienia osobom niepełnosprawnym wezwanie pomocy podczas korzystania z toalet zaprojektowano system przyzwowy.

System umożliwia:

- wezwanie pomocy z WC dla niepełnosprawnych
- przy drzwiach do WC znajdują się przyciski kasowania wezwania
- przycisk przywoławczy (pociągowy lub naciskowy) przy umywalce
- w WC znajdują się przyciski sznurkowe do wezwania pomocy
- nad drzwiami do WC znajdują się czerwone lampki/sygnalizatory

Pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego w WC powoduje zadziałanie alarmu na centralce

sygnałując nr pomieszczenia, z którego nastąpiło wezwanie. Jednocześnie zapalają się: lampka uspokajająca w punkcie wzywania i czerwona lampka kierunkowa nad drzwiami do toalety.

5.2. Instalacja oddymiania klatki schodowej

Klatka schodowa zostanie wyposażona w system grawitacyjnego oddymiania.

Oddymianie odbywać się będzie z wykorzystaniem klapy dymowej na najwyższej kondygnacji. W celu zapewnienia powietrza nawiewanego zakłada się wykorzystanie okna (wg tomu branży architektonicznej). Okno będzie automatycznie odblokowywane w przypadku alarmu pożarowego. Centrala oddymniająca znajdować się będzie na najwyższej kondygnacji. Na parterze i na najwyższej kondygnacji będzie przycisk uruchamiania oddymiania. Klapy i okno wyposażone będą w siłowniki do automatycznego otwierania i zamykania.

Na ostatniej kondygnacji i na parterze będzie również przycisk ręcznego sterowania otwarcia klap w celu przewietrzania klatki schodowej.

Dane techniczne centrali oddymiania

- kompaktowa budowa dla całkowitego prądu napędów 8 A,
- możliwość podłączenia do 8 przycisków oddymiania i 14 czujek pożarowych na linię
- podłączenie czujek pogodowych i chwytaków elektromagnetycznych bez stosowania dodatkowych modułów,
- system monitorowania przewodów pod kątem zwarcia i przerwy,
- 72 godzinny awaryjnego podtrzymania pracy systemu, w przypadku przerwy w dostawach zasilania sieciowego 230 V,
- układ kontroli ładowania i stanu akumulatorów,
- wymagane dwa akumulatory typ 3 A (3,2 Ah),
- Zasilanie: 230 V AC/50 Hz, 240 VA
- Wyjście: 24 V DC, maks. 8 A
- Stopień ochrony: IP 30 (IP 54 dla obudowy stalowej)
- Zakres temp.: od -5 °C do +40 °C

Centralę oddymiania należy zasilić sprzed głównego pożarowego wyłącznika prądu.

5.3. System kontroli dostępu i monitoringu CCTV

Rozbudować istniejący system telewizji dozorowej w ciągach komunikacyjnych.

Istniejące stacjonarne stanowisko nadzoru wraz z monitorami w znajduje się w pomieszczeniu rejestracji na parterze.

W skład systemu wchodzić będą kolorowe kamery IP dualne dzień/noc w obudowach kopułowych.

Przesył obrazu będzie realizowany za pomocą kabla U/UTP do szafy dystrybucyjnej, gdzie należy umieścić projektowany rejestrator.

Dane techniczne kamer monitoringu	
Wielkość obrazu	1280 x 1024
Czułość	0,05 (color); 0,005 (B/W)
Ogniskowa obiektu	2,8 - 10
Kompresja	H.264, MJPEG
Zasilanie	12V DC, PoE
Gniazdo karty pamięci	microSD/SDHC/SDXC
Wejście/wyjście alarmowe	1 / 1
Ethernet	RJ-45 (10/100BASE-T)
Częstotliwość odświeżania [fps]	H.264: 60 we wszystkich rozdzielczościach; MJPEG: 1280 x 1024, 1280 x 720, 1024 x 768: 15, 800 x 600, 640 x 480, 320 x 240: 30
Protokoły	TCP/IP, UDP/IP, RTP(UDP), RTP(TCP), RTCP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, SSL, DHCP, PPPoE, FTP, SMTP, ICMP, IGMP, SNMPv1/v2c/v3(MIB-2),
Detekcja ruchu	TAK

Dane techniczne rejestratora monitoringu	
Wejścia wideo	4
Wejścia audio	4
Wyjścia audio	1
Prędkość zapisu [kl/s]	100 (PAL)
Wielkość obrazu [px]	960 x 576
Kompresja	H.264
Archiwizacja danych	HDD
Wejście/wyjście alarmowe	4 / 2
Wyjścia monitorowe	1 x HDMI. 1 x VGA
Porty USB	2 x USB 2.0
Zasilanie	12 V DC, 3A, 100 ~ 250V AC, 50/60 Hz

5.4. System kontroli dostępu

W obiekcie przewiduje się rozbudowę istniejącej instalacji systemu kontroli dostępu.

W drzwiach objętych systemem kontroli dostępu zostaną zainstalowane zamki elektromagnetyczne rewersyjne, czytniki zbliżeniowe umożliwiające otwarcie drzwi za pomocą

karty oraz przyciski umożliwiające otwarcie drzwi w przypadku ewakuacji. W ościeżnicach drzwi zainstalowane zostaną kontaktrony do sygnalizacji i rejestracji otwarcia drzwi.

Instalację kontroli dostępu uzupełnić o dodatkową centralę sygnalizacji włamania i napadu, którą należy zintegrować z istniejącą. Centrala wyposażona zostanie w ekspandery – jeden ekspander dla obsługi jednego przejścia.

Podstawowe cechy modułów kontroli dostępu:

- możliwość podłączenia dwóch czytników kart/czytników pastylek
- przekaźnik do sterowania elektrozwoją/rygłem elektrycznym
- wejście do kontroli stanu drzwi
- wejście umożliwiające otwieranie przejścia przy pomocy przycisku
- funkcja odblokowania drzwi przy alarmie pożarowym
- wejście przeciwsabotażowe

5.5. Sieć okablowania strukturalnego

Wymagania ogólne dotyczące 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 wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić okablowanie miedziane kategorii 6 (klasy E).

5.6. Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m.

Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

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

Wszystkie kable posprowadzać do istniejącego punktu dystrybucyjnego na parterze, który należy rozbudować.

5.7. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) 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 BC keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurtkowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.



Rys. Złącze RJ45 UTP keystone

- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, 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 badawcze Delta, potwierdzającym przetestowanie pojedynczego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg. najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).

- 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).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP.
- Podwyższoną odporność na drgania mechaniczne i zmiany temperaturowe. Ma to zagwarantować wieloletnie, niezawodne działanie nawet w najbardziej newralgicznych miejscach obiektu. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-6-5 (odporność na wibracje) oraz IEC 60512-5 (odporność na zmiany temperatury).
- W czasie wieloletniej eksploatacji złącza muszą się charakteryzować niezmiennością parametrów transmisyjnych. W związku, z czym nie może dojść do zjawiska utleniania się połączeń metalicznych. Należy zastosować złącza odporne na te zjawiska. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-11-7 (odporność na utlenianie).
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (niezintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza IDC.
- 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.
- 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.

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 łączą okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

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

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45 keystone
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Fabrycznie numerowane porty RJ45. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" oraz zminimalizuje prawdopodobieństwo pomyłki przez niewłaściwe ich nazwanie.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rządzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rządach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłanianie są przez złącza z innych rządów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, podtrzymując i zabezpieczając je przed wyrwaniem. Prowadnica ta powinna umożliwiać zamontowanie kabla instalacyjnego bez konieczności użycia dodatkowych elementów, takich jak: opaski zaciskowe lub rzepowe.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

Skrętkowe kable instalacyjne

Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2.

Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(MHz)	TŁUMIENNOŚĆ WTRĄCENIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR-F (dB/100 m)	TŁUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
1	1.8	78	76	79	83	81	31
4	3.2	71	68	70	84	80	32
10	5.0	65	60	64	81	70	29
16	6.5	62	55	61	79	62	31
25	8.7	53	51	58	75	60	33
31,25	9.6	57	49	57	72	56	30
100	17.4	49	32	49	62	45	26
200	25.8	45	23	45	53	36	24
250	30.4	42	16	44	47	35	21

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoE.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	150 Ω / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	48 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	65 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Wymiary zewnętrzne (maksymalne)	6,2 x 13,5 mm

5.8. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

Instalowanie okablowania strukturalnego

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

Szczególnie należy zastosować się do:

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

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

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

Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej.

- Kable skrętkowe 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.

5.9. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych, 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.

Pomiary okablowania miedzianego

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

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.

5.10. Wytyczne BHP

- Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z eksploatacją energii elektrycznej.
- Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w Polsce.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową.

5.11. Uwagi i wnioski

Wszelkie prace montażowe i instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić próby obejmujące badania i pomiary:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,

- sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych,
- pomiary impedancji pętli zwarcia i sprawdzenie z charakterystykami dla wyłączników instalacyjnych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokoły. Opracować dokumentację powykonawczą.

6. Część rysunkowa

Nr rysunku	Tytuł
IE_01	SCHEMAT INSTALACJI OŚWIETLENIA
IE_02	SCHEMAT GNIAZD WTYKOWYCH
IE_03	RZUT DACHU- INSTALACJE ELEKTRYCZNE
IE_04	SCHEMAT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH
IE_05	ISTNIEJĄCA INSTALACJA OŚWIETLENIA-PARTER
IE_06	ISTNIEJĄCA INSTALACJA OŚWIETLENIA-1 PIĘTRO
IE_S01	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA
IE_S02	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RK
IE_S03	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RE
IE_S04	SCHEMAT SYSTEMU ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ
IE_S05	SCHEMAT INSTALACJI CCTV
IE_S06	SCHEMAT SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU
IE_S07	SCHEMAT SYSTEMU PRZYŻYWOWEGO
IE_S08	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI LAN