
SPIS TREŚCI

| | | |
|-------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. | Wstęp..... | 3 |
| 1.1. | Przedmiot opracowania | 3 |
| 1.2. | Podstawa opracowania..... | 3 |
| 2. | Warunki ogólne | 4 |
| 3. | Zasilanie obiektu w energię elektryczną | 4 |
| 4. | Kompensacja mocy biernej..... | 4 |
| 5. | Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie | 5 |
| 5.1. | Układ zasilania z zewnętrznego agregatu prądotwórczego..... | 5 |
| 5.2. | Wewnętrzne linie zasilające | 5 |
| 5.3. | Rozdzielnice obiektowe | 7 |
| 6. | Oświetlenie obiektu | 9 |
| 6.1. | Oświetlenie wewnętrzne podstawowe | 9 |
| 6.2. | Oświetlenie awaryjne | 10 |
| 7. | Standardy wykonania instalacji elektrycznych | 10 |
| 7.1. | Wymagania ogólne | 10 |
| 7.2. | Instalacje obwodów oświetleniowych | 12 |
| 7.3. | Instalacje obwodów gniazd wtyczkowych | 13 |
| 7.4. | Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych..... | 14 |
| 7.5. | Zasilanie urządzeń instalacji słaboprądowych | 15 |
| 7.6. | Zabezpieczenia przeciwpożarowe | 15 |
| 7.7. | Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu | 16 |
| 8. | System Okablowania Strukturalnego (LAN) – Opis Techniczny..... | 16 |
| 8.1. | Założenia ogólne..... | 16 |
| 8.2. | Główne założenia..... | 17 |
| 8.3. | Prowadzenie okablowania poziomego | 17 |
| 8.4. | Prowadzenie okablowania szkieletowego (pionowego) | 17 |
| 8.5. | Sekwencja i polaryzacja. | 18 |
| 8.6. | Okablowanie poziome | 18 |
| 8.7. | Punkt Elektryczno-Logiczny PEL | 19 |
| 8.8. | Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A..... | 20 |
| 8.9. | Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45) | 20 |
| 8.10. | Urządzenia aktywne | 21 |
| 8.11. | Podstawa merytoryczna. Wykaz norm | 21 |
| 8.12. | Wymagania dla instalatora | 22 |
| 8.13. | Wymagania ogólne | 22 |
| 8.14. | Uwagi końcowe | 23 |
| 9. | System Audiowizualny – Opis Techniczny | 23 |
| 9.1. | Założenia ogólne..... | 23 |
| 9.2. | Montaż okablowania..... | 24 |
| 10. | Instalacja Systemu Łączności | 24 |
| 10.1. | Założenia ogólne..... | 24 |
| 11. | Instalacja RTV/SAT | 25 |
| 11.1. | Założenia ogólne..... | 25 |
| 11.2. | Główne założenia..... | 25 |
| 11.3. | Uwagi dla Inwestora (Użytkownika) | 26 |
| 12. | Uwagi końcowe | 26 |
| 13. | Zestawienie materiałów | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |
| 14. | Spis rysunków | Błąd! Nie zdefiniowano zakładki. |

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy modernizacji części pomieszczeń oraz infrastruktury użytkowanej przez Oddział Prewencji Policji będącej w dyspozycji Komendanta Wojewódzkiego Policji w Katowicach na potrzeby realizacji przez Wojewodę Śląskiego zadań z zakresu zarządzania kryzysowego i przygotowań obronnych.

Przedmiotowe opracowanie wchodzi w skład wielobranżowej dokumentacji związanej z realizacją w/w zadania, na którą składają się:

- Branża elektryczna;
- Branża wentylacyjna.

Niniejsze opracowanie stanowi branżę elektryczną.

W zakres opracowania wchodzi rozwiązania instalacji:

- systemu okablowania strukturalnego;
- okablowania multimedialnego;
- systemu RTV/SAT
- systemu łączności radiowej
- tras i kanałów kablowych
- Linia kablowa nn zasilania rozdzielnic głównych;
- Rozdzielnica główna nn;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Rozdzielnice obiektowe sieci podstawowej;
- Rozdzielnice obiektowe sieci rezerwowej;
- Instalacja oświetlenia podstawowego;
- Instalacja oświetlenia awaryjnego;
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Instalacja gniazd wtyczkowych, wydzielonych;
- Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych ogólnego przeznaczenia;
- Instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych;
- Instalacja połączeń wyrównawczych;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Ochrona przeciwporażeniowa

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania projektu jest:

- Zlecenie/ umowa.;
- Obowiązujące przepisy i normy.;
- Uzgodnienia międzybranżowe.;
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75);
- Warunki ochrony przeciwpożarowej otrzymane od zleceniodawcy.

2. Warunki ogólne

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszym projekcie wykonawczym.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji.
- Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Obiekt będzie zasilany w energię elektryczną przy zastosowaniu głównej linii zasilającej w izolacji 0,6/1 kV wyprowadzonej z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego przy budynku w kierunku projektowanej rozdzielniczy głównej.

4. Kompensacja mocy biernej

W celu kompensacji mocy biernej pobieranej przez odbiorniki zainstalowane w obiekcie do poziomu wymaganego przez dostawcę energii elektrycznej w punkcie rozliczeniowym ($\text{tg}\varphi = 0,4$) przewidziano zastosowanie wieloczołowej baterii kompensacyjnej wyposażonej w zespoły kondensatorowo-dławikowe posadowionej w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej. Przy założeniu wartości współczynnika tłumienia na poziomie 7 % oraz pracy w ruchu normalnym podstawowe parametry znamionowe oraz właściwości urządzeń przedstawiono poniżej:

- Moc bierna członu kondensatorowego: 20 kvar;
- Moc bierna członu dławikowego: 20 kvar;
- Napięcie znamionowe: 400 V;
- Napięcie pomocnicze: 230 V;
- Napięcie znamionowe kondensatorów: 440 V;
- Częstotliwość pracy: 50 Hz;
- Ilość stopni regulacji: 8;
- Wyposażenie w mikroprocesorowy regulator, trójfazowe suche kondensatory i dławiki filtrujące, dławiki kompensacyjne, styczniki, bezpieczniki mocy, układy wentylatorów sterowane czujnikami temperatury;
- Wykonanie wewnętrzne wolnostojące lub natynkowe;
- Stopień ochrony: IP41;
- Dopuszczalny zakres temperatury pracy: $(-25 \div 55)^\circ\text{C}$;
- Możliwość komunikacji z BMS.

Konieczne jest zapewnienie możliwości rozbudowy urządzeń o dodatkowe moduły kompensacyjne przewidziane do montażu w przyszłości wewnątrz obudów.

W rozdzielnicach głównych konieczne jest zainstalowanie przekładników prądowych do współpracy z bateriami kondensatorów.

Poniżej przedstawiono podstawowe parametry oraz właściwości zastosowanych regulatorów do sterowania procesem automatycznej kompensacji mocy biernej:

- Wyposażenie w 32-bitowy mikrokontroler oraz 16-bitowy przetwornik typu „sigmadelta” zapewniające wysoką czułość algorytmu układu pomiarowego i niezawodność działania;
- Wyposażenie w funkcję programowania parametrów regulacji;
- Znamionowe napięcie międzyfazowe: 400 V;
- Tolerancja napięcia: $(-10 \div +15) \%$;
- Częstotliwość znamionowa: 50 Hz;
- Pobór mocy: 15 VA;
- Prąd znamionowy: 5 A;
- Minimalny prąd mierzony: 100 mA;
- Ilość stopni regulacji: 8;
- Napięcie sterujące stycznikami: 230 V a.c.;
- Klasa dokładności: 1,5;
- Zakres regulacji mocy biernej nieskompensowanej: $(0 \div 150) \%$;
- Zakres regulacji współczynnika mocy: $(0,3 \text{ ind.} \div 0,7 \text{ poj.})$;
- Wyświetlane wskaźniki: współczynnik mocy, procent prądu płynącego przez przekładnik, bieżący czas, sygnalizacja załączenia stopnia regulacji.
- Transmisja danych: izolowany RS485, Modbus 485.

5. Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie

5.1. Układ zasilania z zewnętrznego agregatu prądotwórczego

W celu dystrybucji energii elektrycznej z zewnętrznego zespołu agregatu prądotwórczego przewidziano możliwość jego podłączenia do rozdzielnic głównej RG. Zewnętrzny agregat prądotwórczy oraz linia kablowa wyprowadzenia mocy są poza zakresem niniejszego opracowania.

5.2. Wewnętrzne linie zasilające

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci przewodów lub kabli elektroenergetycznych doprowadzonych do szyn zbiorczych rozdzielnic obiektowych oraz do zacisków przyłączeniowych urządzeń technologicznych o znacznej mocy znamionowej.

Poniżej przedstawiono wymagania jakie muszą spełniać przewody lub kable elektroenergetyczne używane do dystrybucji energii elektrycznej oraz wytyczne instalacyjne:

- Układ pracy sieci elektroenergetycznej: TN-S;
- Napięcie robocze: 230/400 V a.c.;
- Napięcie izolacji:
 - 450/750 V – przewody elektroenergetyczne;
 - 300/500 V – przewody elektroenergetyczne o niskiej emisji dymów i gazów korozyjnych wydzielanych podczas spalania;
 - 600/1000 V – kable elektroenergetyczne;
 - 600/1000 V – kable elektroenergetyczne bezhalogenowe o niskiej emisji dymów;
- Sposób podstawowy wykonania instalacji:
 - A1 – przewody jednożyłowe w rurze osłonowej w izolowanej cieplnie ścianie;
 - A2 – przewody wielożyłowe w rurze osłonowej w izolowanej cieplnie ścianie;
 - C – przewody jednożyłowe lub wielożyłowe wtynkowe (na ścianie lub w suficie, w ścianie, suficie lub przestrzeni instalacyjnej) lub w nieperforowanych korytach

- kablowych (o powierzchni otworów mniejszej od 30 % całkowitej powierzchni koryta);
- E – przewody wielożyłowe w powietrzu (w perforowanych korytach lub drabinach kablowych, na wspornikach instalacyjnych);
 - F – przewody jednożyłowe w powietrzu stykające się (w perforowanych korytach lub drabinach kablowych, na wspornikach instalacyjnych);
 - Materiał wykonania żył: miedź lub aluminium;
 - Przekrój przewodu fazowego: zgodnie ze schematami strukturalnymi;
 - Przekrój przewodu neutralnego: zgodny z fazowym;
 - Przekrój przewodu ochronnego: zgodny z fazowym lub zmniejszony według poniższych wymagań:
 - $s \leq 16 \text{ mm}^2$ – zgodny z fazowym;
 - $16 < s \leq 35 \text{ mm}^2$ – 16 mm^2 ;
 - $s > 35 \text{ mm}^2$ – połowa przekroju fazowego;
 - Rodzaj izolacji: PVC lub XLPE – zgodnie z oznaczeniami przewodów na schematach strukturalnych;
 - Przewody lub kable elektroenergetyczne jednożyłowe w obwodach wielofazowych należy prowadzić w układzie trójkątnym;
 - Przewody lub kable elektroenergetyczne należy układać w sposób staranny, równy i równoległy, zabronione jest skręcanie lub przeplatanie poszczególnych linii;
 - Przewody lub kable elektroenergetyczne należy oznakować przy zastosowaniu dedykowanych oznaczników kablowych w postaci trwałych opasek mocujących lub nasadek pierścieniowych (zawierających informacje na temat: poziomu napięcia, przekroju linii, numeru lub adresu obwodu), oznaczniki umieszczać w pobliżu końców linii, odgałęzień od ciągów głównych, przejść przez przegrody budowlane w taki sposób, aby przewód o dowolnym numerze mógł być z łatwością zidentyfikowany bez konieczności rozdzielania wiązek;
 - Nie jest dopuszczalny montaż przewodów lub kabli elektroenergetycznych do elementów instalacji sanitarnych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych (rury, kanały, przewody);
 - Dopuszczalne jest zginanie kabli elektroenergetycznych w przypadkach koniecznych, należy zachować dopuszczalne wartości promieni gięcia zgodnie z katalogiem producenta (promień gięcia oznacza najmniejszy możliwy do uzyskania łuk nie powodujący uszkodzeń mechanicznych) , w przypadku braku dostatecznych informacji promień gięcia nie powinien być większy niż:
 - 10-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli sygnałowych;
 - 15-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli wielożyłowych;
 - 20-krotna średnica linii kablowej w przypadku kabli jednożyłowych;
- Najmniejsze dopuszczalne odległości przewodów, kabli elektroenergetycznych i sygnałowych od rurociągów w budynkach podano w poniższej tabeli :

Tabela . Odległości przewodów lub kabli elektroenergetycznych w budynkach.

| Lp. | Rodzaje rurociągu | Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów [cm] | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| | | nie wymagających okresowej konserwacji | wymagających okresowej konserwacji* |
| 1. | Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnieniu do 0,04 MPa | 20 | 100 |
| 2. | Rurociągi cieplne izolowane wodne i parowe | 50 | 100 |
| 3. | Rurociągi cieplne nieizolowane wodne i parowe | 120 | 120 |
| 4. | Rurociągi z cieczami palnymi | 100 | 150 |
| 5. | Inne urządzenia technologiczne | 100 | 150 |
| * Odcinki rurociągów z zaworami, zasuwami itp. armaturą należy uważać za wymagające okresowej konserwacji | | | |

- Przewody lub kable elektroenergetyczne prowadzone na odcinkach poziomych można grupować w wiązki liniowe, stosować systemowe opaski w odstępach ok. 100 cm;
- Przewody lub kable elektroenergetyczne o średnicy do 2 cm można prowadzić razem w wiązках, powyżej 2 cm w sposób indywidualny;
- Metoda układania lub prowadzenia przewodów i kabli elektroenergetycznych nie może w żaden sposób powodować powstawania naprężeń działających na linie, dławiki rozdzielnic, zasilane urządzenia elektryczne;
- Oznaczenie kolorystyczne przewodów i kabli elektroenergetycznych przedstawiono poniżej:
 - Przewód liniowy (fazowy) L1: czarny;
 - Przewód liniowy (fazowy) L2: brązowy;
 - Przewód liniowy (fazowy) L3: szary;
 - Przewód neutralny N: niebieski;
 - Przewód ochronny PE: zielono-żółty.

5.3. Rozdzielnice obiektowe

W celu dystrybucji energii elektrycznej do odbiorników końcowych przewidziano zastosowanie rozdzielnic obiektowych niskiego napięcia podzielonych zgodnie z przeznaczeniem technologicznym.

Przewidziano zastosowanie rozdzielnic o parametrach znamionowych oraz właściwościach:

- Układ pracy sieci elektroenergetycznej: TN-S;
- Napięcie znamionowe: 230/400 V;

- Prąd ciągły szyn zbiorczych: (125÷630) A;
- Prąd wyłączalny, graniczny: (10÷50) kA;
- Częstotliwość znamionowa: 50 Hz;
- Rodzaj zabudowy:
- Podtynkowa – poprzez montaż we wnęce lub zabudowę wewnątrz ściany gipsowo-kartonowej;
- Natynkowa – zawieszenie na ścianie murowanej lub betonowej albo na dedykowanej podkonstrukcji;
- Wolnostojąca – montaż na dedykowanym cokole lub prefabrykowanym fundamencie betonowym;
- Rodzaj obudowy: blacha stalowa malowana proszkowo, wyposażenie w pełne drzwi i maskownice oraz listwy zaciskowe;
- Materiał wykonania szyn zbiorczych lub elementów bloku rozdzielczego: Miedź;
- Klasa ochrony: I lub II;
- Stopień ochrony: IP30;
- Stopień ochrony od narażeń mechanicznych: IK07.

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne, jednożyłowe o izolacji polwinitowej wzmocnionej, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących oraz osłony maskujące;
- Okablowanie wewnętrzne należy wykonać w sposób staranny, połączenia w sposób pewny i trwały, przewody elektroenergetyczne prowadzić przy zastosowaniu rur osłonowych za płytami czołowymi;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Należy zapewnić wolną przestrzeń w celu montażu dławików kablowych u góry lub dołu rozdzielnicy;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zastosować systemowe tabliczki identyfikacyjne w obwodach dopływowych oraz odpływowych;
- Wyposażyć w kieszenie zlokalizowane na wewnętrznej stronie drzwiczek zawierające schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale elewacje zewnętrzne (przy zastosowaniu tabliczek znamionowych w postaci laminowanej, grawerowanej z czarnymi znakami na białym tle);
- Kompletnie rozdzielnice przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji inwestorowi;
- Wyposażenie standardowe rozdzielnic stanowi aparatura zabezpieczeniowa oraz kontrolno-sterująca:
- Rozłącznik główny izolacyjny w członie zasilającym;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2;

- Lamki kontrolne obecności napięcia;
- Wyłączniki nadprądowe;
- Wyłączniki nadprądowe z członami różnicowoprądowymi;
- Wyłączniki silnikowe;
- Styczniki instalacyjne;
- Przekazniki instalacyjne.
- Maksymalna wysokość montażu rozdzielnic (górna krawędź) nie powinna przekraczać 2,0 m ponad gotową powierzchnią podłogi pomieszczenia;
- Nie jest dopuszczalny montaż rozdzielnic nad drzwiami wejściowymi do pomieszczeń.

6. Oświetlenie obiektu

6.1. Oświetlenie wewnętrzne podstawowe

W tabeli podano wartości podstawowych parametrów otoczenia świetlnego zgodnie z PN dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń:

Tabela: Podstawowe parametry otoczenia świetlnego dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń

| Obszar zadania wnętrza, lub działalności | Natężenie oświetlenia eksploatacyjne E_m lx | Maksymalne granice ujednoliconej oceny oświeśnienia UGR_L lx | Minimalna równomierność natężenia oświetlenia U_o - | Minimalny wskaźnik oddawania barw R_A - |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Klatka schodowa | 100 | 25 | 0,40 | 40 |
| Techniczne | 200 | 25 | 0,40 | 60 |
| Biurowe | 500 | 19 | 0,60 | 80 |
| Serwerownia | 500 | 19 | 0,60 | 80 |

Szczegółowe dane i parametry zastosowanych opraw oświetleniowych (rodzaj, barwa i moc źródeł światła, typ optyki i rozsyłu, strumień świetlny i skuteczność, stopień ochrony, kolorystyka, materiał wykonania, napięcie zasilania) zostały określone w legendzie na rysunku lub w zestawieniu materiałów głównych.

Typy i rodzaje opraw zostały dopasowane do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach obiektu, uwzględniono wymagania architektoniczne, użytkowe i funkcjonalne.

W zespołach pomieszczeń o charakterze kuchennym zastosowano oprawy oświetleniowe w wykonaniu uniemożliwiającym przedostanie się odłamków pochodzących ze stłuczonych lub zniszczonych źródeł światła na zewnątrz obudów.

Wytyczne w kwestii sposobu montażu opraw oświetleniowych przedstawiono poniżej:

- Zwieszany (przy zastosowaniu systemowych układów zawiesi w formie łańcuszków, linek stalowych) ze stropu właściwego (beton, cegła stal, drewno) z uchwytów montażowych, kotew;

- Nastropowy/naścienny do stropów lub ścian pomieszczeń (beton, cegła stal, drewno) z wykorzystaniem z zastosowaniem kołków rozporowych, uchwytów montażowych, kotew;

Rysunki instalacji oświetleniowej zawierające szczegółową lokalizację opraw oświetleniowych należy porównać oraz rozpatrywać z projektem architektonicznym.

W przypadku wystąpienia ewentualnej kolizji opraw oświetleniowych z elementami instalacji wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych, oprawy należy przesunąć eliminując kolizję.

6.2. Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne jest określeniem kilku specyficznych odmian oświetlenia, to znaczy:

- Ewakuacyjnego, które z kolei należy podzielić na:
 - Oświetlenie dróg ewakuacyjnych;
 - Oświetlenie strefy otwartej;
 - Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.
- Zapasowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą być oświetlone jak w strefach otwartych. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

7. Standardy wykonania instalacji elektrycznych

7.1. Wymagania ogólne

Poniżej przedstawiono podstawowe wymagania, jakie należy spełnić w przypadku układania oraz lokalizacji obwodów instalacji odbiorczych:

- W przypadku montażu podtynkowego przewody elektroenergetyczne należy układać w odpowiednio wcześniej przygotowanych bruzdach (możliwe jest stosowanie przewodów w wykonaniu wielożyłowym płaskim);
- Nie jest dopuszczalne kucie bruzd lub przebić w prefabrykowanych betonowych elementach konstrukcyjnych;
- Przewody elektroenergetyczne należy układać w określonych strefach instalacyjnych poziomych i pionowych, to znaczy:
 - Górne poziome strefy instalacyjne: od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu;
 - Dolne poziome strefy instalacyjne: od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi;
 - Środkowe poziome strefy instalacyjne: od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (strefy dotyczą pomieszczeń, w których powierzchnie robocze przewidziane są na ścianach);

- Pionowe strefy instalacyjne przy drzwiach od 10 do 30 cm od skrajów ościeżnicy drzwi;
- Pionowe strefy instalacyjne przy oknach od 10 do 30 cm od skrajów ościeżnic okien;
- Pionowe strefy instalacyjne w kątach pomieszczeń od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie.

Pionowe strefy instalacyjne sięgają od linii zbiegów ścian i sufitów do linii zbiegów ścian z podłogami. Przy oknach i drzwiach dwuskrzydłowych pionowe strefy instalacyjne prowadzone są po obu stronach okien lub drzwi. W pomieszczeniach ze ścianami skośnymi strefy pionowe prowadzone są z góry na dół równolegle do linii zbiegów ścian, są traktowane jako strefy pionowe również wówczas, jeśli rzeczywiste pozycje ścian są ukośne.

- Przewody elektroenergetyczne należy prowadzić w strefach określonych powyżej, zalecane trasy układania na ścianach powinny się znajdować:
 - Dla tras poziomych: 30 cm pod gotową powierzchnią sufitu, 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi, 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
 - Dla tras pionowych: 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;
- Przewody elektroenergetyczne układane podtynkowo wewnątrz sufitów pomieszczeń można prowadzić po najkrótszej trasie, niemniej jednak zalecane jest prowadzenie po liniach równoległych lub prostopadłych do ścian;
- Gniazda wtyczkowe, łączniki oświetleniowe i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej;
- Do puszek instalacyjnych, łączeniowych należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w ich wnętrzach, pozostałe należy prowadzić poza osprzętem montażowym;
- Mocowanie puszek łączeniowych wewnątrz ścian musi zapewniać niezbędną wytrzymałość mechaniczną;
- Końcówki przewodów elektroenergetycznych o przekrojach do 2,5 mm² należy przystosować do montażu zaciskowego;
- Połączenia przewodów elektroenergetycznych z zaciskami gniazd wtyczkowych, łączników oraz opraw oświetleniowych należy wykonać w sposób trwały i pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym z uwzględnieniem zabezpieczenia przed osłabieniem sił docisku, korozji itp.;
- Łączenie przewodów elektroenergetycznych należy wykonać wewnątrz puszek montażowych przy zastosowaniu złączek izolacyjnych;
- Przewody elektroenergetyczne należy układać w sposób swobodny bez narażenia na naprężenia oraz naciągi mogące powodować uszkodzenia mechaniczne;
- Nie jest dozwolony montaż rur osłonowych oraz puszek łączeniowych po obu stronach ścian lekkich z wyjątkiem umieszczenia rur w odległościach co najmniej 15 cm od siebie;
- Do danego zacisku montażowego należy przyłączać przewody elektroenergetyczne o rodzaju wykonania, liczbie oraz przekrojach dostosowanych do jego danych znamionowych;
- Przed wykonaniem prac związanych z tynkowaniem ścian lub sufitów pomieszczeń, końce przewodów należy ukryć wewnątrz puszek instalacyjnych (puszki zabezpieczyć przed tynkowaniem za pomocą osłon), minimalna grubość warstwy tynku powinna wynosić 5 mm;

- W przypadku ścian pomieszczeń, na których przewidziano układanie glazury, montaż puszek łączeniowych należy wykonywać przy współpracy z wykonawcą robót budowlanych, nie należy lokalizować puszek w miejscach fugowania pomiędzy płytkami glazury;
- Gniazda wtyczkowe należy montować po ukończeniu tynkowania ścian;
- Nie jest dopuszczalne układanie przewodów bezpośrednio w wylewce betonowej, w warstwie wyrównawczej podłogi lub wewnątrz przestrzeni łącz płyt betonowych bez stosowania rur osłonowych;
- W przypadkach, gdzie nie jest możliwe zastosowanie koryt lub drabin kablowych przewody należy prowadzić natynkowo przy zastosowaniu uchwytów montażowych instalowanych do ścian, stropów, elementów konstrukcji obiektu (ich rozstaw powinien być w miarę możliwości jednakowy), odległości pomiędzy uchwytami nie powinny przekraczać:
 - 0,5 m dla przewodów wielożyłowych;
 - 1,0 m dla kabli elektroenergetycznych;
- Przewody montażowe opraw oświetleniowych należy łączyć przy zastosowaniu złączek montażowych z przewodami wypustów oświetleniowych;
- Dopuszczalne jest łączenie opraw oświetleniowych w sposób przelotowy pod warunkiem zastosowania złączek przelotowych;
- Z jednego obwodu oświetlenia podstawowego (wykonanie jednofazowe) nie należy zasilać więcej niż 20 opraw oświetlenia podstawowego;
- Z jednego obwodu nie należy zasilać więcej niż 12 gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Z jednego obwodu nie należy zasilać więcej niż 6 gniazd wtyczkowych wydzielonych;
- Każdy odbiornik o mocy znamionowej powyżej 2 kW należy zasilić z odrębnego, indywidualnego obwodu niezależnie od tego, czy jest on przyłączany do gniazda wtyczkowego czy do wypustu przyłączeniowego;

7.2. Instalacje obwodów oświetleniowych

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej zasilono jednofazowo z rozdzielnic obiektowych zlokalizowanych w obiekcie i dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo;
- Podtynkowo w rurkach osłonowych;
- W rurkach osłonowych w przypadku przestrzeni międzystropowych.

Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu:

- przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x1,5 mm² w przypadku pomieszczeń użytkowych o niewielkiej powierzchni;

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniach biurowych, socjalnych, komunikacyjnych należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub

przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44, w ciągach komunikacyjnych wyposażonych w bariery ochronne łączniki instalować powyżej.

Konieczne jest stosowanie łączników oświetleniowych produkowanych przez jednego wytwórcę (bez stosowania różnych systemów).

Wszystkie oprawy oraz łączniki oświetleniowe należy trwale opisać przy zastosowaniu czytelnych oznaczników zawierających informacje na temat numeru obwodu zasilającego.

Po wykonaniu robót montażowych, zainstalowaniu i uruchomieniu opraw oświetleniowych konieczne jest wykonanie pomiarów natężenia oświetlenia w obiekcie w warunkach nocnych i docelowym układzie zasilania.

7.3. Instalacje obwodów gniazd wtyczkowych

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje:

- Gniazda ogólnoużytkowe, podtynkowe o parametrach znamionowych: 2P+Z; 16 A; 250 V; IP20 w kolorze białym (oznaczenie A);
- Gniazda ogólnoużytkowe o wymiarach (45x45) mm o parametrach znamionowych: 2P+Z; 16 A; 250 V; IP20 w kolorze białym – montaż wewnątrz kanału kablowego wykonanego z tworzywa PCW;
- Gniazda ogólnoużytkowe o wymiarach (45x45) mm o parametrach znamionowych: 2P+Z; 16 A; 250 V; IP20 w kolorze czerwonym – montaż wewnątrz kanału kablowego wykonanego z tworzywa PCW

Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych zasilono jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnic obiektowych zlokalizowanych w budynku i dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo w ścianach murowanych;
- Wewnątrz ścian gipsowo-kartonowych w rurkach osłonowych;
- Podtynkowo w rurkach osłonowych w zespole pomieszczeń należących do strefy kuchennej;
- Natynkowo wewnątrz listew instalacyjnych;
- Natynkowo w rurkach osłonowych w obszarach pomieszczeń technicznych;
- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;
- W systemie poziomych oraz pionowych kanałów (listew) kablowych instalowanych naściennie;
- W rurkach osłonowych w posadzkach pomieszczeń dla zasilania gniazd wtyczkowych instalowanych w puszkach podłogowych;
- W systemowych kanałach kablowych w posadzkach pomieszczeń dla zasilania gniazd wtyczkowych instalowanych w puszkach podłogowych.

Gniazda wtyczkowe należy instalować w taki sposób, aby środek najwyżej położonego gniazda znajdował się nie wyżej niż:

- 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w przypadku następujących pomieszczeń:
 - Komunikacyjnych;
 - Magazynowych;
 - Socjalnych;

- Szatni;
- Biurowych;
- 80 cm ponad gotową powierzchnią podłogi w przypadku montażu wewnątrz poziomych kanałów kablowych;
- 140 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w sanitariatach w pobliżu zlewów;
- 160 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w pomieszczeniach technicznych;
- 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w pomieszczeniach kuchennych wyposażonych w blaty robocze;
- 150 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w celu zasilania odbiorników telewizyjnych instalowanych naściennie;
- 160 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż podtynkowy) w gabinetach zabiegowych wyposażonych w instalację gazów medycznych;
- 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi (montaż w kanałach instalacyjnych z tworzywa PVC) w pomieszczeniach biurowych.

W pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny o stopniu ochrony IP44, w pozostałych – IP20.

W pomieszczeniach biurowych lub podobnych należy instalować gniazda ogólnoużytkowe w bezpośrednim sąsiedztwie gniazd wydzielonych, jak i również gniazd teleinformatycznych sieci logicznej (opracowanie instalacji słaboprądowych), możliwe jest stosowanie wspólnych ramek wielokrotnych, zestawy tego typu stanowią punkty dystrybucji elektryczno-logicznej (PEL) i są dedykowane lub przypisane do poszczególnych stanowisk pracy.

Wszystkie gniazda wtyczkowe o napięciu roboczym 230 V a.c. muszą być wyposażone w styk ochronny połączony z żyłami ochronnymi PE przewodów zasilających.

Wszystkie gniazda wtyczkowe należy trwale opisać przy zastosowaniu czytelnych oznaczników zawierających informacje na temat numeru obwodu zasilającego.

W pomieszczeniach ogólnodostępnych obiektu należy zastosować gniazda wtyczkowe z przesłonami torów prądowych.

Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych został zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA, oprzewodowanie należy wykonać przy zastosowaniu przewodów lub kabli elektroenergetycznych:

- typu YDYżo 3x2,5 mm² – gniazda wtyczkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V;

7.4. Zasilanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

W obiekcie przewidziano zastosowanie systemu wentylacyjnego oraz klimatyzacyjnego składającego się z następujących urządzeń:

- Central wentylacyjnych;
- Agregatów chłodniczych;
- Zewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych;
- Wewnętrznych jednostek klimatyzacyjnych;
- Wentylatorów kanałowych;

W celu zasilania wyżej wymienionych urządzeń konieczne jest wyprowadzenie przewodów i kabli elektroenergetycznych z rozdzielnic obiektowych. Poszczególne obwody należy układać bądź prowadzić:

- W korytach kablowych mocowanych do stropów lub ścian pomieszczeń;
- Podtynkowo.

Informacje na temat zastosowanej aparatury zabezpieczającej, sterowniczej i pomiarowej oraz przekrojów przewodów elektroenergetycznych podano na schematach strukturalnych rozdzielnic.

UWAGA:

Instalację sterowniczą dla urządzeń wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych (sterowniki swobodnie programowalne, programatory elektroniczne, czasowe, zasilacze, transformatory bezpieczeństwa, okablowanie itp.) opracuje i wykona wykonawca instalacji automatyki branży wentylacyjno-chłodniczej na potrzeby obiektu, w zakresie niniejszego opracowania leży jedynie doprowadzenie kabli zasilających do szaf zasilająco-sterowniczych urządzeń.

7.5. Zasilanie urządzeń instalacji słaboprądowych

W obiekcie przewidziano zastosowanie instalacji słaboprądowych, w skład których wchodzi następujące urządzenia:

- Telewizji dozorowej
- Okablowania strukturalnego (szafy GPD i LPD);

W celu zasilania wyżej wymienionych urządzeń konieczne jest wyprowadzenie przewodów i kabli elektroenergetycznych z rozdzielnic obiektowych. Poszczególne obwody należy układać bądź prowadzić:

- W korytach kablowych mocowanych do stropów lub ścian pomieszczeń;
- Podtynkowo.

Informacje na temat zastosowanej aparatury zabezpieczającej, sterowniczej i pomiarowej oraz przekrojów przewodów elektroenergetycznych podano na schematach strukturalnych rozdzielnic.

7.6. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi przez stropy oraz pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy; należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta.

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe przepustów wykonane będą według rozwiązań systemowych posiadających wymagane certyfikaty zgodności.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60

lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.

7.7. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu

W pobliżu:

- głównych drzwi wejściowych do obiektu w klatkach schodowych;

przewidziano montaż przycisków sterujących oznaczonych jako: „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU” – PPWP w obudowach natynkowych o stopniu ochrony IP55 wyposażonych w szybki ochronne ograniczające przypadkowe wciśnięcie.

Użycie poszczególnych przycisków PPWP powoduje:

- Pozbawienie zasilania odbiorników z sekcji podstawowej oraz rezerwowanej rozdzielniczy głównej RGnn;
- Pozbawienie zasilania odbiorników objętych układem gwarantowanym poprzez zasilacze awaryjne UPS.

Przyciski zostaną przyłączone przy zastosowaniu kabli bezhalogenowych, ognioodpornych typu HDGs PH90 2x2,5 mm²

Obwody PPWP należy zasilić z poprzez automatyczne przełączniki faz.

W bezpośrednim pobliżu przycisków przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy zamontować systemowe tablice w postaci znaków ochrony przeciwpożarowej wykonanych z nieświecących płyt PVC o grubości 1 mm o rozmiarze: (222x150) mm z polem opisowym: „Główny wyłącznik prądu”.

8. System Okablowania Strukturalnego (LAN) – Opis Techniczny

8.1. Założenia ogólne

Okablowanie strukturalne jest systemem dedykowanym, spełniającym wymagania dotyczące transmisji sygnałów telefonicznych, komputerowych, sygnalizacyjnych.

Okablowanie takie łączy różne urządzenia końcowe (telefony, terminale, komputery osobiste, system kontroli dostępu), centrale telefoniczne i serwery systemów informatycznych, a także zapewnia dostęp do zewnętrznych sieci WAN, polskich i światowych. Dzięki swojej konfigurowalności zapewnia swobodne przemieszczanie personelu pomiędzy stanowiskami pracy. Punkty logiczne (gniazda instalacji okablowania strukturalnego), dla wyżej wspomnianych urządzeń, będą rozmieszczone w całym obiekcie, w taki sposób, aby ich rozmieszczenie obejmowało wszystkie obszary, gdzie może istnieć potrzeba dostępu do sieci komputerowej i telefonów.

Całość sieci zaprojektowano w topologii gwiazdy. W okablowaniu poziomym każdy punkt logiczny jest podłączony do panelu 24xRJ45 w punkcie dystrybucyjnym. Topologia gwiazdy zapewnia możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek.

Sieć okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów funkcjonalnych:

- Istniejący Główny Punkt Dystrybucyjny GPD,
- Okablowanie poziome (kabel U/FTP kat.6A),
- Punkt logiczny (gniazdo 3xRJ45 oraz gniazdo 1xRJ45).

8.2. Główne założenia

Istniejąca szafa serwerowa GPD zlokalizowana jest na parterze budynku w pomieszczeniu Serwerowni (pom. 1.36). GPD składa się z jednej szafy RACK 19" 42U 800x1000mm. Szafa będzie przeznaczona na montaż paneli krosowych i urządzeń aktywnych. Okablowanie strukturalne zostanie wykonane na bazie skrętki nieekranowanej U/FTP kat.6A.

Pojedyncze stanowisko – Punkt Logiczny (PL) składać się będzie z gniazda 2xRJ45 oraz gniazda 1xRJ45 (w sumie 3xRJ45)

Wszystkie kable z PL zostaną doprowadzone do GPD i zakończone na panelach typu 48xRJ45 odpowiedniej kategorii – zgodnie z widokiem szafy.

Przewiduje się montaż PL w kanałach kablowych PCV.

Urządzenia aktywne nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania (zostaną dostarczone przez Zamawiającego na etapie budowy).

8.3. Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

- w korytarzach na parterze i piwnicy: w projektowanych korytach kablowych;
- w korytarzach na parterze: w projektowanych kanałach kablowych PCV montowanych na ścianach i suficie (kanały kablowe należy dobrać do koloru ścian) zgodnie z wytycznymi użytkownika;

- w pomieszczeniach: do punktu logicznego – w kanałach kablowych natynkowych (prowadzenie kanałów po ścianach i sufitach)

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 100mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 20mm dla gniazd końcowych.

8.4. Prowadzenie okablowania szkieletowego (pionowego)

Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z elementów trwałych (drabinek) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

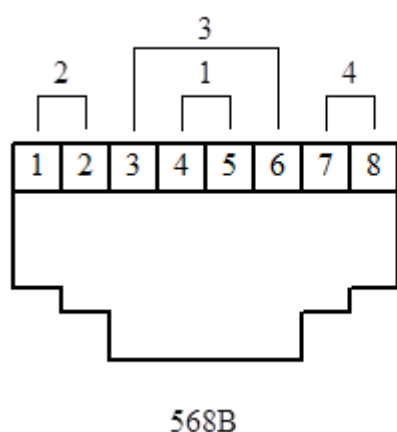
Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli opaskami, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów

kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p. poz. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

8.5. Sekwencja i polaryzacja.

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla S/FTP do styków gniazd RJ45,



| Nr pinu gniazda RJ45 | Nr żyły kabla 4UTP | Kolor żyły |
|----------------------|--------------------|--------------------|
| 5 | 1 | biało-niebieski |
| 4 | 2 | niebieski |
| 1 | 3 | biało-pomarańczowy |
| 2 | 4 | pomarańczowy |
| 3 | 5 | biało-zielony |
| 6 | 6 | zielony |
| 7 | 7 | biało-brązowy |
| 8 | 8 | brązowy |

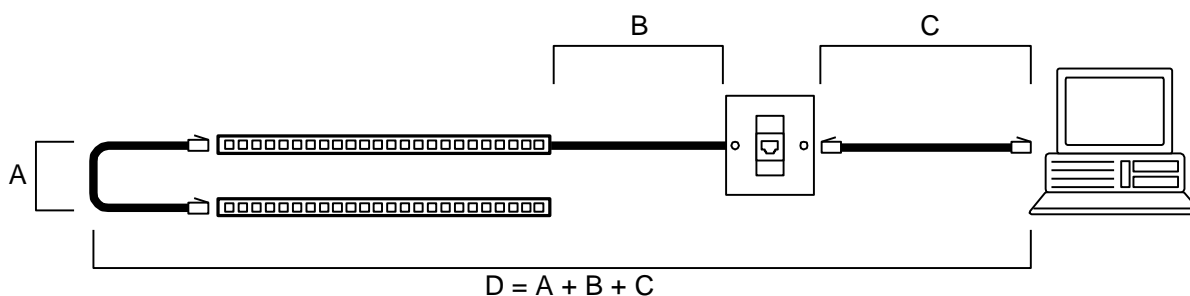
Oplot kabla oraz metalizowaną folię stanowiącą ekran poszczególnych par należy w sposób przewidziany przez producenta podłączyć do ekranu gniazda RJ45 oraz do uziemienia po stronie punktu dystrybucyjnego.

8.6. Okablowanie poziome

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable U/FTP z poszczególnych PEL. W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.



Rys.

Przedstawienie segmentów kabli.

| | Maksymalna długość |
|-------|--------------------|
| A | nie więcej niż 6 m |
| A + C | łącznie 10 m |
| B | 90 m |
| D | 100 m |

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PEL tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

8.7. Punkt Elektryczno-Logiczny PEL

Punkty elektryczno-logiczne należy wykonać zgodnie z rysunkami.

Punkt logiczny PEL oparty z wykorzystaniem adaptera skośnego.

Każdy typowy punkt logiczny PEL zostanie podłączony do Punktu Dystrybucyjnego za pomocą dwóch/jednego 4-ro parowych kabli ekranowanych. Zastosowano kabel U/FTP kat 6A

Należy stosować jednolity system opisu gniazd logicznych w gniazdach abonenckich (PLE), na panelach krosowych oraz kabli. Opis składa się z Identyfikatora punktu dystrybucyjnego, numeru panelu krosującego oraz kolejnego numeru gniazda w panelu.

Tworzenie opisu:

X/Y/Z

gdzie:

X - oznacza identyfikator punktu dostępowego;

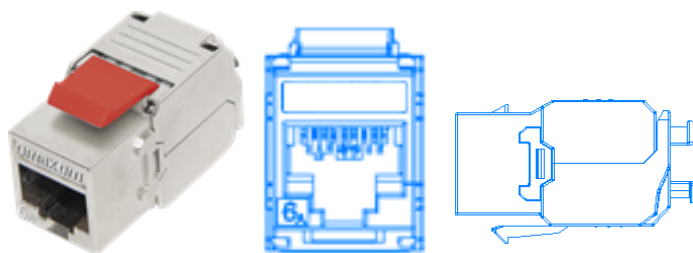
Y – oznacza numer panelu krosującego;

Z – oznacza numer gniazda w panelu krosującym;

Oznaczenia i lokalizacja Punktów Dystrybucyjnych

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD w serwerowni na parterze

8.8. Ekranowany Moduł RJ45 kategorii 6A



Minimalne parametry produktu:

Moduły RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack; co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego);

Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego jak i narzędziowy oraz wielokrotnego użytku - pozwalając na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię);

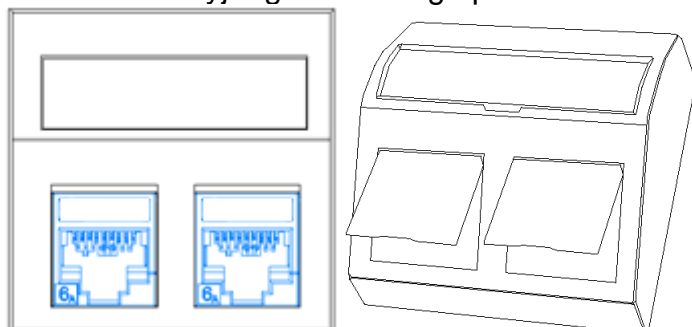
Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany, Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta i logo systemu.

- Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum dwa certyfikaty dwóch niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Przynajmniej jeden z certyfikatów musi potwierdzać spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-51, IEC 60512-27-100, ANSI/TIA 568-C.2, oraz potwierdzać spełnienie procedury badawczej RE-EMBEDDED.

8.9. Adapter kątowy 2xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapy/osłonki przeciw kurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.



Przykładowy widok adaptera kąтового 2M

Zastosowanie adaptera kąтового wymusza prawidłowe ułożenie kabla skrętkowego w puszce pod lub natynkowej w postaci łagodnego wyprowadzenia skrętki w górę bez konieczności nadmiernego załamania, które może spowodować pogorszenie lub utratę prawidłowych parametrów transmisyjnych.

8.10. Urządzenia aktywne

Urządzenia aktywne nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania. Zostaną dostarczone przez Zamawiającego na etapie budowy.

8.11. Podstawa merytoryczna. Wykaz norm

PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

PN- EN 50173-5:2009; A1:2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005

PN-EN 50600-1.2012 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;

EN 50288-4-1 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych (do 600MHz);

IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-91/E-05009/02, PN-91/E-05009/03 – systemy zasilania (wymagania ogólne)

PN-92/E-05009/41, PN-91/E-05009/42, PN-91/E-05009/43, PN-93/E-05009/443, PN-92/E-05009/45, PN-93/E-05009/46, PN-92/E-05009/47, PN-91/E-05009/473, PN-91/E-05009/482, PN-93/E-05009/51, PN-93/E-05009/53, PN-92/E-05009/537, PN-92/E-05009/54, PN-92/E-05009/56, PN-93/E-05009/61, PN-91/E-05009/704 – Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo

PN-87/E- 05110/04, PN-76/E-05125 – przepusty kablowe, linie kablowe

Rekomendacja D - dotycząca zarządzania obszarami technologii informacyjnej i bezpieczeństwa środowiska teleinformatycznego w bankach – Komisja Nadzoru Finansowego

Wytyczne UpTime Institute, TIA oraz EN50600

Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

8.12. Wymagania dla instalatora

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania (Certyfikowany Instalator Systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. Zaleca się aby Wykonawca posiadał również ważny status Certyfikowanego Projektanta Systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia Certyfikowanego Instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: Instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez Producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim; posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

8.13. Wymagania ogólne

Wymaga się aby producent systemu okablowania strukturalnego spełniał wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem np. ISO 9001: 2008 zarówno w zakresie działalności handlowej jak i produkcyjnej.

Wszystkie komponenty muszą charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6_A (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010). Zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami dla minimum kategorii 6_A musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 i fakt ten na etapie oferty musi zostać potwierdzony poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) niezależne, notyfikowane laboratoria. Zgodność parametrów kabla instalacyjnego z obowiązującymi normami minimum kategorii 6_A musi odpowiadać wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801:2011 i być na etapie oferty potwierdzona poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane (akredytacja typu AC) niezależne, notyfikowane laboratoria. Należy zapewnić również certyfikat z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC, potwierdzający zgodność łącza klasy E_A z normą ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06) oraz EN 50173-1 (2011-09) w zakresie testu łącza 2 konektorowego Permanent Link.

W celu optycznej identyfikacji wymaga się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe) były oznaczone takim samym logiem systemu lub nazwą tego samego producenta. System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta. Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

Zastosowanie rozwiązań jednego producenta dla sieci LAN musi być w takim stopniu w jakim pozwoli to na uzyskanie min. 25 letniej gwarancji systemowej oraz zapewni dopasowanie i kompatybilność elektromagnetyczną wszystkich elementów systemu okablowania strukturalnego. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu, co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

8.14. Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozproszczenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego w przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

9. System Audiowizualny – Opis Techniczny

9.1. Założenia ogólne

W budynku projektuje się wykonanie instalacji audiowizualnej w pomieszczeniach na parterze budynku. Instalacja będzie się składała z rzutnika multimedialnego, ekranu elektrycznego i telewizorów. Gniazda multimedialne umożliwiające podłączenie źródła sygnałów zostaną zainstalowane w kanałach kablowych na ścianie w miejscu wskazanym

na rysunku. W ramach niniejszego opracowania należy wykonać jedynie okablowanie wraz z gniazdami końcowymi. Urządzenia zostaną dostarczone przez Zamawiającego na etapie budowy.

9.2. Montaż okablowania

Okablowanie pomiędzy gniazdami źródłowymi zainstalowanymi na ścianach należy prowadzić w kanałach kablowych.

10.Instalacja Systemu Łączności

10.1.Założenia ogólne

Projektuje się wykonanie instalacji systemu łączności radiotelefonicznej polegającej na budowie anten umożliwiających łączność radiową oraz okablowania towarzyszącego.

Obecnie na dachu znajduje się istniejący maszt antenowy z istniejącymi antenami RTV. Maszt przymocowany jest do barierki zainstalowanej na szczycie klatki schodowej. W ramach niniejszego opracowania należy wymienić istniejącą rurę masztu na ocynkowaną rurę stalową, bezszwową, grubościenną o średnicy 40 mm i długości 3 metrów wraz z nową podstawą masztu (maszt nr 1) uchylną na zawiasie, wystającą ponad izolację dachu (styropapa). Zamocowanie nowej rury należy wykonać do istniejącej konstrukcji balustrady za pomocą uchwytych umożliwiających regulację i poziomowanie oraz późniejszą wymianę anten radiowych poprzez "położenie" masztu. Podstawa masztu powinna zostać uszczelniona i wklejona za pomocą kotew chemicznych do konstrukcji dachu. Maszt nr 1 jest przeznaczony do montażu anten łączności radiowej.

Podobnie należy zainstalować drugi maszt – nr 2 po drugiej stronie drabinki na potrzeby instalacji RTV. Istniejące anteny RTV należy również zainstalować na maszcie nr 2.

Z pomieszczenia 1.35 na parterze budynku projektuje się doprowadzić 2 kable koncentryczne H1000 na najwyższą kondygnację klatki schodowej. Okablowanie z anten należy prowadzić w przestrzeni klatki schodowej w projektowanym kanale PCV wskazanym na rysunku tras kablowych. Lokalizacja masztów antenowych na dachu została przedstawiona na rysunku.

W ramach opracowania należy doprowadzić do masztu nr 1 kabel antenowy. W celu wprowadzenia okablowania na dach należy wykonać otwór w ścianie tuż poniżej obróbki blacharskiej z najwyższej kondygnacji klatki schodowej w kierunku dachu. Po przeprowadzeniu okablowania należy otwór uszczelnić. Okablowanie drugiej anteny nie należy w tym etapie wprowadzać na dach. Kabel z odpowiednim zapasem należy pozostawić zwinięty i przymocowany do ściany w obrębie najwyższej kondygnacji klatki schodowej.

Przewiduje się montaż jednej anteny radiowej. Na maszcie nr 1. Antena nie są przedmiotem opracowania, będzie dostarczona przez Inwestora na etapie budowy.

W pomieszczeniu nr 1.35 na parterze kable należy zakończyć gniazdami zgodnie z rysunkiem EN-02. Na dwóch kablach antenowych przy gniazdach (zakończonych wtykami typu N) należy na ścianie zainstalować odgromniki (ograniczniki przepięć) połączone z szyną uziemiającą. Kable antenowe w budynku należy układać w projektowanych korytach kablowych podwieszanych instalacji niskoprądowych.

Specyfikacja techniczna

- **N/m skręcane na przewód H1000**

Wysokiej jakości złącze, przeznaczone na kabel H1000. Złączka jest przeznaczona do pracy w zakresie do 6GHz. Charakteryzuje się niską tłumiennością i VSWR.

Dane techniczne:

| | |
|------------------------------|--------------|
| Częstotliwość pracy | 0 – 6000 MHz |
| Impedancja kabla | 50 ohm |
| Impedancja złącza | 50 ohm |
| Maksymalne napięcie pracy RF | 707.00 V |
| Strata na złączu | 0.05 dB |

11.Instalacja RTV/SAT

11.1. Założenia ogólne

W celu zagwarantowania użytkownikom budynku dostęp do stacji radiowych, cyfrowej telewizji naziemnej i telewizji satelitarnej przewidziano instalację anten RTV i SAT na dachu budynku. Antenę do odbioru cyfrowej telewizji naziemnej należy zamontować na dachu budynku, na wspólnym maszcie anteny do radiokomunikacji (maszt nr 1). Natomiast antenę do odbioru sygnałów satelitarnych należy zainstalować do komina wentylacyjnego za pomocą obejmy kominowej i masztu antenowego. Dokładne ustawienie anten należy ustalić po wykonaniu pomiarów propagacji fal. Do podłączenia anten należy użyć kabli zewnętrznych odpornych na promienie UV. Okablowanie RTV należy doprowadzić do skrzynki rozdzielczej RTV w pomieszczeniu serwerowni, z której po przekrosowaniu zostaną sygnały przekazane do gniazd końcowych. Lokalizacja gniazd została przedstawiona na rysunku instalacji niskoprądowych. Okablowanie po dachu do anteny satelitarnej na dachu należy prowadzić po drabince kablowej przymocowanej do betoników przyklejonych lepikiem do pokrycia dachowego.

11.2. Główne założenia

- Przewody instalacji należy układać we wspólnych kanałach kablowych, niskoprądowych w ciągach komunikacyjnych, natomiast w pomieszczeniach należy prowadzić kable w kanałach kablowych PCV (lub podtynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych),
- Przewody pomiędzy kondygnacjami należy prowadzić na drabinkach kablowych w szachcie kablowym,
- Gniazda RTV należy zamontować za telewizorem (podtynkowo) lub w kanałach PCV na wysokości punktów PEL (zgodnie z rysunkiem)
- Przejścia kabli i przewodów przez ściany należy uszczelnić systemowo od klasy odporności ogniowej nie mniejszej niż ta przegroda,
- Podłączenie przewodów do urządzeń wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową,

- Montaż instalacji należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym oraz obowiązującymi normami,
- Urządzenia do rozdzielania i wzmacniania sygnałów należy zamontować w skrzynce zamontowanej na ścianie w pomieszczeniu serwerowni na parterze;
- Miejsce przejścia przewodów przez strop w kierunku dachu należy zabezpieczyć przed dostawaniem się wilgoci do wnętrza budynku.

11.3. Uwagi dla Inwestora (Użytkownika)

- Wykonawstwo i konserwacje zaprojektowanego systemu należy zlecić wyspecjalizowanej firmie, która posiada odpowiednio przeszkolonych pracowników. Wykonawca powinien być akceptowany przez producentów zastosowanych urządzeń,
- Odbiór instalacji powinien odbyć się po wykonaniu całego systemu zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy,
- Odbiór instalacji należy połączyć z przekazaniem instalacji do eksploatacji.

12. Uwagi końcowe

Zastosowane w projekcie materiały i urządzenia są przykładowymi przyjętymi do obliczeń i doborów. Wykonawca może zastosować inne, o tych samych parametrach które zostały zastosowane w projekcie. Projekt nie narzuca konkretnego dostawcy i producenta materiałów i urządzeń.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w dokumentacji czy specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji dla danego typu rozwiązań.

Nie są one w żaden sposób wiążące przyszłego wykonawcę do ich stosowania.

Poniżej przedstawiono uwagi, zalecenia ogólne i wymagania obligatoryjne związane z wykonaniem robót instalacyjnych oraz montażowych zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową:

- Projektant instalacji elektrycznych w żadnym wypadku nie ponosi odpowiedzialności w razie użycia zapisów zawartych w niniejszym opracowaniu projektowym w sposób niegodny z jego przeznaczeniem;
- Przed przystąpieniem do realizacji robót generalny wykonawca jest zobligowany do szczegółowego zapoznania się z treścią wszystkich dostępnych opracowań, ekspertyz, dokumentów dotyczących planowanego zamierzenia budowlanego, w tym między innymi: decyzją o warunkach zabudowy, decyzją o pozwolenie na budowę, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, w przypadku wystąpienia wątpliwości lub niejasności konieczne jest zadanie pytań w formie pisemnej;
- W ofercie generalnego wykonawcy konieczne jest ujęcie kosztów budowy (uwzględnienie przy sporządzaniu kalkulacji) związanych między innymi z:
 - Dostawą energii elektrycznej – zasilanie placu budowy;
 - Koniecznością transportu materiałów instalacyjnych na plac budowy;
 - Koniecznością dojazdu na plac budowy lub zakwaterowania pracowników;

- Utrudnieniami zależnymi od pory roku – prowadzeniem robót w okresie niskich temperatur podczas zimy, w trudnych warunkach atmosferycznych lub przy wysokim poziomie wód gruntowych;
- Usuwaniem skutków powstałych przez opady atmosferyczne lub zabezpieczeniem przed nimi;
- Koniecznością posadowienia rusztowań budowlanych, ochronnych oraz drabin, wykonywania prac na wysokości;
- Koniecznością wykonania wszystkich elementów podkonstrukcji niezbędnych do realizacji robót;
- Koniecznością wykonania niezbędnych przebić przez stropy oraz ściany obiektu w celu prowadzenia tranzytu kablowego;
- Koniecznością odtworzenia lub naprawy elementów budowlanych w przypadku zniszczeń lub uszkodzeń powstałych w trakcie robót;
- Koniecznością ochrony istniejących czynnych urządzeń elektroenergetycznych w trakcie wykonywania robót;
- Koniecznością ochrony urządzeń lub aparatury przed kurzem i pyłem podczas transportu;
- Koniecznością składowania materiałów instalacyjnych na placu budowy;
- Koniecznością przemieszczania personelu, maszyn budowlanych i urządzeń w ramach wykonywania robót ziemnych;
- Obecnością kierownika robót elektrycznych z ramienia generalnego wykonawcy na placu budowy;
- Wykonaniem niezbędnych pomiarów, prób, sprawdzeń, badań, uruchomień, oględzin, odbiorów do użytkowania elementów składowych instalacji;
- W skład opracowania projektu wykonawczego na potrzeby realizacji inwestycji budowlanej wchodzi poniższe elementy podstawowe:
 - Opis techniczny (OT);
 - Zestawienia materiałów głównych (ZMG);
 - Przedmiary robót (PR);
 - Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (SSTWiOR);
 - Część rysunkowa;
- Niniejsze opracowanie projektowe nie zawiera rozwiązań szczegółowych, które bezpośrednio wynikają z dokumentacji aranżacji wnętrz, rozwinięć ścian lub detali architektonicznych;
- Generalny wykonawca ma obowiązek do realizacji wszystkich robót instalacyjnych zgodnie z niniejszym opracowaniem projektowym, obowiązującymi przepisami prawnymi, dokumentami normatywnymi i zasadami wiedzy technicznej;
- Roboty budowlane oraz prace montażowe muszą być wykonywane przez wykwalifikowany personel, bezwzględnie konieczne jest przestrzeganie przepisów BHP;
- Rysunki zawarte w dokumentacji (rzuty instalacyjne, schematy ogólne, strukturalne, montażowe) opis techniczny oraz zestawienia materiałów głównych stanowią spójną całość oraz są elementami wzajemnie się uzupełniającymi, informacje, dane techniczne, wymagania oraz ilości materiałów występujące lub wyszczególnione w jednym z nich są obligatoryjne oraz obowiązujące dla generalnego wykonawcy w taki sposób, jakby zostały ujęte w pozostałych, podstawę wyceny robót instalacyjnych stanowią wszystkie elementy będące częścią dokumentacji wykonawczej wymienione powyżej oraz inne dokumenty przekazane przez zamawiającego w trakcie postępowania przetargowego;

- W przypadku wystąpienia rozbieżności lub nieścisłości w którymkolwiek z elementów wchodzących w skład całości dokumentacji w stosunku do pozostałych konieczny jest kontakt z projektantem w celu wyjaśnienia problemu lub nieścisłości;
- Generalny wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów, uchybień, opuszczeń w niniejszej dokumentacji projektowej, po wykryciu ich obecności konieczne jest bezzwłoczne powiadomienie projektanta w celu dokonania poprawek lub odpowiednich zmian;
- Generalny wykonawca ma obowiązek wykonania wszystkich elementów i urządzeń instalacyjnych oraz robót montażowych nie zawartych w niniejszym opracowaniu w sposób zapewniający prawidłowe działanie i pełną funkcjonalność instalacji elektrycznej obiektu;
- Generalny wykonawca jest w pełni odpowiedzialny w kwestii przestrzegania obowiązujących przepisów na terenie RP, jego obowiązkiem jest zapewnienie ochrony własności publicznej i prywatnej w trakcie wykonywania robót instalacyjnych, jest również zobligowany do wykonania prac związanych ze szczegółowym oznaczeniem elementów instalacji lub urządzeń oraz zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem;
- Projekty instalacyjne różnych branż stanowią koherentną całość, realizacja prac montażowych musi być wykonywana zgodnie z opracowanym przez generalnego wykonawcę harmonogramem zapewniającym możliwość dostępu wszystkich podwykonawców do danego frontu robót bez problemów;
- W fazie poprzedzającej główne roboty instalacyjne generalny wykonawca ma obowiązek do dokładnego zapoznania się z dokumentacją projektową, szczególnie w kwestii miejsc wspólnych styku różnych instalacji oraz skrzyżowań lub kolizji;
- W przypadku stwierdzenia ewentualnych miejsc kolizji elementów różnych instalacji konieczne jest powiadomienie inspektorów nadzoru i projektantów w celu wyjaśnienia powstałych problemów, samodzielne działania w sensie wykonania prac demontażowych bez stworzenia planu koordynacyjnego oraz zgłoszenia problemu obciążają finansowo generalnego wykonawcę;
- Projektant instalacji elektrycznych nie jest odpowiedzialny za zmiany wprowadzone w trakcie robót na placu budowy przez przedstawiciela inwestora po zakończeniu procesu projektowego, różnice wynikające z uszczegółowienia poszczególnych rozwiązań użytkowo-funkcjonalnych oraz technologicznych;
- Wymienione w dokumentacji projektowej wszelkie nazwy własne, nazwy producentów, marki handlowe elementów wyposażenia instalacyjnego, osprzętu lub urządzeń technicznych zostały ujęte jedynie jako określenia referencyjne służące w celu właściwego i jednoznacznego określenia odpowiedniego standardu jakości wykonania materiałów;
- Ewentualna możliwość wprowadzenia zmian w stosunku do rozwiązań szczegółowych zawartych w niniejszym opracowaniu musi być skonsultowana z projektantem instalacji elektrycznych oraz zatwierdzona w sposób pisemny;
- Materiały instalacyjne lub budowlane używane w trakcie realizacji robót muszą posiadać znak CE, deklarację zgodności do stosowania na terenie UE oraz atesty, być zgodne z PN;
- Urządzenia służące do zapobiegania powstaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie k/Otwocka;
- Materiały instalacyjne zawarte w dokumentacji projektowej (na rysunkach lub w zestawieniu materiałów głównych) należy traktować jako wzorcowe, próba ewentualnej zmiany na równoważne odpowiedniki zaproponowane przez

generalnego wykonawcę musi zostać zaakceptowana przez projektanta, wykonawca ponadto jest zobowiązany do przedstawienia do oceny odpowiedniej dokumentacji technicznej zamienników, konieczna jest szczegółowa weryfikacja parametrów oraz ewentualne wprowadzenie korekcji w kwestii zasilania w energię elektryczną, zaproponowane zmiany nie mogą dotyczyć w żadnym wypadku zmiany przedmiotu zamówienia. W przypadku zatwierdzenia zmian generalny wykonawca ma obowiązek wykonania kompletnej dokumentacji budowlano-wykonawczej razem ze stosownymi uzgodnieniami, pozwoleniami i implikacjami finansowymi, ponadto jest zobowiązany do realizacji koordynacji międzybranżowej w porozumieniu z projektantami innych branż;

- Dane lub parametry urządzeń zawarte w opracowaniu projektowym należy potraktować jako informacje opisujące minimalny standard techniczny pod względem jakościowym;
- W przypadku zastosowania elementów montażowych, osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń elektroenergetycznych niezgodnych z zapisami oraz wytycznymi zawartymi w opisie technicznym oraz zestawieniu materiałów głównych Generalny Wykonawca będzie obciążony kosztami prac związanych z demontażami, a w konsekwencji zakupem, robotami instalacyjnymi i montażem materiałów wyszczególnionych w dokumentacji projektowej;
- Ewentualne zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót w kwestii prowadzenia tras lub przebiegu sieci nie mające wpływu na parametry techniczne zastosowanych elementów należy uzgodnić jedynie z inspektorem nadzoru;
- W sytuacji rozpoczęcia wykonywania robót instalacyjnych na placu budowy w okresie 12 miesięcy od daty opracowania dokumentacji projektowej konieczna jest jej weryfikacja w zakresie zastosowanych materiałów, osprzętu, urządzeń oraz rozwiązań technicznych;
- Generalny wykonawca jest zobligowany do wykonania dokumentacji warsztatowej przed rozpoczęciem robót montażowych (bez wpływu na harmonogram) na żądanie inspektora nadzoru inwestorskiego lub projektanta, która winna być przedłożona do weryfikacji (nie należy mylić opracowania warsztatowego z dokumentacją wykonawczą opracowaną przez projektanta);
- Generalny wykonawca jest zobowiązany do realizacji opracowania dokumentacji powykonawczej, która uwzględnia wszelkie zmiany wynikłe, wprowadzone i zatwierdzone w trakcie wykonywania robót instalacyjnych i przekazania jej do przedstawiciela inwestora, w skład części rysunkowej wchodzi między innymi:
 - Plany instalacji siłowych;
 - Plany instalacji oświetleniowych;
 - Plany tras kablowych;
 - Plany wewnętrznych linii zasilających;
 - Schematy strukturalne rozdzielnic obiektowych;
 - Schematy strukturalne szynoprzewodów elektroenergetycznych;
 - Schemat strukturalny rozdzielnic głównej;
 - Schemat strukturalny układu zasilania obiektu;

Z kolei w części formalnej należy zawrzeć:

- Protokoły pomiarowe instalacji elektrycznych wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami z badań odbiorczych;
- Karty katalogowe, certyfikaty, dokumenty techniczno-rozruchowe, atesty, aprobaty, instrukcje obsługi urządzeń, osprzętu oraz elementów i materiałów instalacyjnych zastosowanych w obiekcie.

13. Załączniki

- Zestawienie materiałów – instalacje silnoprądowe;
- Zestawienie materiałów – instalacje słaboprądowe;
- Bilans mocy obiektu;
- Lista kablowa;
- Uprawnienia projektanta;
- Zaświadczenie o przynależności do PIIB projektanta;
- Przedmiar robót – instalacje silnoprądowe;
- Przedmiar robót – instalacje słaboprądowe;
- Kosztorys inwestorski – instalacje silnoprądowe;
- Kosztorys inwestorski – instalacje słaboprądowe;
- Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STE-1;
- Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STE-2;
- Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót STE-4;

14. Spis rysunków

| NR RYSUNKU | SKALA | NAZWA RYSUNKU |
|------------|-------|--------------------------------------------------------|
| EN-01 | 1:100 | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NISKOPRĄDOWYCH - PIWNICA |
| EN-02 | 1:100 | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NISKOPRĄDOWYCH - PARTER |
| EN-03 | 1:100 | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH NISKOPRĄDOWYCH - DACH |
| EN-04 | | WIDOK SZAFY RACK |
| TK-01 | 1:100 | PLAN INSTALACJI TRAS KABLOWYCH - PIWNICA |
| TK-02 | 1:100 | PLAN INSTALACJI TRAS KABLOWYCH - PARTER |
| E-01 | 1:100 | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - PIWNICA |
| E-02 | 1:100 | PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - PARTER |
| E-03 | 1:100 | INSTALACJA OŚWIETLENIOWA- PIWNICA |
| E-04 | 1:100 | INSTALACJA OŚWIETLENIOWA- PARTER |
| E-10 | - | ROZDZIELNICA RG |
| E-11 | - | ROZDZIELNICA RUPS |
| E-12 | - | ROZDZIELNICA RBP |
| E-13 | - | ROZDZIELNICA RBPK |
| E-14 | - | ROZDZIELNICA RB0 |
| E-15 | - | ROZDZIELNICA RB0K |
| E-16 | - | ROZDZIELNICA RB |
| E-17 | - | ROZDZIELNICA RBK |
| E-18 | - | DOPOSAŻENIE ROZDZIELNICY RKG10P |

