

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Spis treści:

1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
2.1. ROBOTY DEMONTAŻOWE	4
2.2. ZASILANIE BUDYNKU	5
2.3. TABLICE ROZDZIELCZE.....	5
2.4. INSTALACJE OŚWIETLENIOWE	6
2.4.1. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	6
2.4.2. INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO	6
2.4.3. INSTALACJA OŚWIETLENIA NOCNEGO	7
2.5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO STOSOWANIA.....	7
2.6. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH KOMPUTEROWYCH „DATA”	7
2.7. OSPRZĘT ELEKTRYCZNY	7
2.8. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ	7
2.9. ZASILANIE DŹWIGU OSOBOWEGO	8
2.10. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA.....	8
2.11. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA	8
2.12. WYTYCZNE BUDOWY ORAZ ZABEZPIECZENIA LINII KABLOWYCH NN	10
2.12.1. UKŁADANIE KABLI W ZIEMI	10
2.12.2. SKRZYŻOWANIA KABLI Z DROGAMI KOŁOWYMI.....	10
2.12.3. SKRZYŻOWANIE KABLI Z URZĄDZENIAMI UZBROJENIA PODZIEMNEGO	10
2.13. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	10
3. SIEĆ STRUKTURALNA	11
3.1. ZAŁOŻENIA TECHNICZNE I FUNKCJONOWANIE	11
3.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	12
3.3. STRUKTURA OKABLOWANIA.....	12
3.4. OKABLOWANIE POZIOME U/UTP KAT. 6A.....	13
3.5. KABLE INSTALACYJNE MIEDZIANE	13
3.6. WYMAGANIA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE, OKABLOWANIE STRUKTURALNE	13
3.7. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA.....	14
3.8. ODBIÓR I POMIARY SIECI	14
4. INSTALACJA ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO STEROWANIA KLAPAMI ODDYMIAJĄCYMI	15
4.1. SYSTEM ELEKTRYCZNEGO ODDYMIAŃ KŁATKI SCHODOWEJ	15
4.2. DOBÓR URZĄDZEŃ.....	16
4.2.1. PRZYCIŚK RĘCZNEGO ODDYMIAŃ	16
4.2.2. PRZYCIŚK PRZEWIETRZANIA.....	16
4.3. ZASILANIE	16

4.3.1.	ZASILANIE PODSTAWOWE.....	16
4.3.2.	ZASILANIE AWARYJNE	16
4.4.	OKABLOWANIE	17
4.5.	FUNKCJONOWANIE SYSTEMU	17
4.6.	BADANIA I PRÓBY POMONTAŻOWE	18
4.7.	WYKAZ NORM ZWIĄZANYCH Z TEMATYKĄ SYSTEMU ODDYMIANIA	18
4.8.	UWAGI.....	18
5.	UWAGI KOŃCOWE.....	19
6.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW.....	21
7.	OPIS OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	23
8.	RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE	26

1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych w ramach przebudowy i remontu części budynku Zespołu Szkół Ekonomiczno - Usługowych w celu utworzenia sal do praktycznej nauki zawodu oraz usunięcia barier dla osób niepełnosprawnych, ul. gen. Wł. Sikorskiego 9, 41-600 Świętochłowice, dz. ew. nr 1059/131, 1056/130, 798/164, 786/165, 1151/167, 1149/167, obr. 003 Świętochłowice.

W zakres opracowania wchodzi:

- zasilanie obiektu z istniejącego przyłącza,
- zabudowa nowego zestawu pomiarowego,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP),
- główna tablica rozdzielcza,
- lokalne piętrowe tablice rozdzielcze,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja oświetlenia nocnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja komputerowa oraz telefoniczna,
- instalacja zasilania elektrycznego sterowania klapami oddymiającymi.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania projektu jest:

- podkłady architektoniczno – budowlane,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu istniejących instalacji elektrycznych w zakresie opracowania dokumentacji technicznej, a w szczególności opraw oświetleniowych, przewodów oraz osprzętu instalacyjnego. Prace demontażowe należy wykonywać w taki sposób, aby elementy demontowanych urządzeń nie zostały zniszczone. Tablicę rozdzielczą na 1 oraz 2 piętrze należy zdemontować i przenieść w nową lokalizację. Zabezpieczenia zabudować z nowej obudowie. W miejsce istniejących tablic rozdzielczych zabudować bloki połączeniowe dla przewodów, które należy przedłużyć. Przedłużenie wykonać przewodami jak istniejące.

Istniejące przyłącze do budynku oraz układ pomiarowy należy wypiąć i wprowadzić do nowego zestawu pomiarowego zabudowanego na zewnątrz budynku. Z zestawu pomiarowego projektuje się nowe zasilanie do budynku poprzez złącze z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu.

Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wyłączeniu zasilania elektrycznego przebudowywanych segmentów budynku. Potrzeby budowy należy pokrywać wyłącznie

z urządzeń rozdzielczych placu budowy. Zabrania się używania dla tego celu fragmentów istniejących instalacji elektrycznych w budynku.

Elementy zdemontowane instalacji elektrycznych, po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru ich przydatności do dalszego stosowania należy przekazać protokolarnie Inwestorowi.

2.2. Zasilanie budynku

Zasilanie budynku należy wykonać zgodnie ze stanem istniejącym z istniejącego przyłącza. Istniejący kabel zasilający należy wprowadzić do projektowanego zestawu pomiarowego. Z zestawu pomiarowego należy ułożyć linię kablową typu YAKXS 4x120 mm², którą drugostronnie wprowadzić do nowej projektowanej głównej tablicy rozdzielczej TG, poprzez złącze z **przeciwpowozarowym wyłącznikiem prądu (PWP)**, zlokalizowane na zewnątrz obiektu. Kabel zasilający prowadzić w rurach ochronnych. Miejsca przejścia kabli przez ściany obiektu wykonać na bazie modułowego dwustronnego przepustu kablowego.

Napięcie znamionowe izolacji kabli elektroenergetycznych i osprzętu kablowego powinno wynosić 0,6/1 kV. Zaleca się, aby na zewnętrznej powłoce kabli nN były umieszczone fabrycznie następujące informacje:

- a. typ kabla,
- b. napięcie znamionowe,
- c. przekrój żył roboczych,
- d. rok produkcji,
- e. znacznik bieżącej długości kabla,
- f. identyfikacja producenta,
- g. nazwa właściciela kabla.

Opisy na kablach powinny być wykonane w sposób trwały, np. poprzez wytłoczenie na powłoce zewnętrznej lub w postaci trwałych nieusuwalnych napisów.

W głównej tablicy rozdzielczej obiektu TG należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N, przewód PE podłączyć do uziemionej głównej szyny wyrównania potencjałów (GSPW). Uziemienie należy wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 podłączonej do uziomu obiektu.

W głównej tablicy rozdzielczej obiektu TG zaprojektowano rozłącznik izolacyjny 4P 250A, ochronniki przeciwprzepięciowe klasy „B+C”, oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych. Z nowej głównej tablicy rozdzielczej należy wykonać zasilanie istniejącej rozdzielni głównej (z pominięciem zdemontowanego układu pomiarowego), projektowanych tablicy rozdzielczych, windy oraz obwodów odbiorczych.

Na zewnątrz obiektu w dodatkowej obudowie zaprojektowano **przeciwpowozarowy wyłącznik prądu (PWP)** na bazie wyłącznika mocy typu h250 3P 25kA 250A TM z wyzwalaczem wzrostowym poprzez automatyczny przełącznik faz PF-431 (z fazą priorytetową). Przycisk sterowniczy należy umieścić przy głównym wejściu do obiektu. Przewody sterownicze wykonać kablami NHXH-O FE180/E90 2x1,5RE 0,6/1kV, kable prowadzić w rurkach ochronnych w ziemi, w budynku pod tynkiem, lub na ścianach oraz mocować uchwytami dla kabli UEF dla przewodów ognioodpornych.

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu (PWP) powinien odcinać dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Odcięcie dopływu prądu przeciwpowozarowym wyłącznikiem nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne.

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany oddzielenia powozarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie. Przepusty wykonać na bazie certyfikowanych przepustów kablowych.

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi budowy linii kablowych oraz zawartymi w N-SEP-E-004.

2.3. Tablice rozdzielcze

Zestaw pomiarowy zaprojektowano jako typowy, zgodny ze standardami zakładu energetycznego, zamknięty na klucz typu Master-Key, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44.

Złącze z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu (PWP) zaprojektowano jako zamykane na klucz typu Master-Key, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44.

Główną tablicę rozdzielczą obiektu TG zaprojektowano jako szafę zamykaną na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44. Rozdzielnie piętrowe zaprojektowano jako podtynkowe, zamykane na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44. Dodatkowe obudowy zaprojektowano jako podtynkowe, zamykane na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44. W tablicach należy przewidzieć minimum 30 % rezerwy.

2.4. Instalacje oświetleniowe

2.4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm² o izolacji 450/750V ułożonymi pod tynkiem. Podejście do wyłączników należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Zabezpieczenie opraw oświetleniowych zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych 10A o charakterystyce „C”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Wszystkie oprawy zaprojektowano na źródła światła typu LED. Oświetlenie wnętrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,3 ÷ 1,6 m od poziomu posadzki. Załączanie oświetlenia korytarzy, klatek schodowych oraz pomieszczeń sanitarnych zaprojektowano na bazie czujników obecności. Rozmieszczenie czujników obecności wykonać z wytycznymi producenta urządzenia w zakresie stref zasięgu. W sanitariatach oraz pomieszczeniach gospodarczych zastosować osprzęt w wykonaniu szczelnym. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w łącznikach oświetlenia.

2.4.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia zaprojektowano oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Zasilanie opraw z mikroinwerterem zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5 mm² oraz YDYżo 4x1,5 mm² o izolacji 450/750V. Oprawy zaprojektowano w układzie AT (autotest).

Oprawy ewakuacyjne należy zabudować:

- przy drzwiach wejściowych,
- przy drzwiach ewakuacyjnych,
- na drodze ewakuacyjnej,
- nad urządzeniami instalacji ppoż. (hydranty, ROP)
- na zewnętrznej ścianie wyjść ewakuacyjnych (nad drzwiami).

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum 1 lx przez 60 minut, oraz minimum 5 lx przez 60 minut w odległości do 2,0 m od przycisków przeciwpożarowego wyłącznika prądu, hydrantów wewnętrznych, punktów pomocy sanitarnej oraz w ubikacji dla niepełnosprawnych.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22, PN EN 50172:2005. Oprawy powinny posiadać certyfikat CNBOP. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilic z obwodów oświetleniowych zasilających oświetlenie danego pomieszczenia.

Po wykonaniu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego drogi ewakuacyjne należy odpowiednio oznakować fotoluminescencyjnymi znakami ewakuacyjnymi. Znaki bezpieczeństwa dotyczące dróg ewakuacyjnych powinny być umieszczone w pobliżu lamp oświetlenia ewakuacyjnego w taki sposób, aby były oświetlane przez te lampy. Rozmieszczenie znaków powinno być zgodne z PN-N-01256-5 „Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach

pożarowych” oraz PN-EN ISO 7010:2012 „Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa”. Znaki bezpieczeństwa powinny posiadać certyfikat CNBOP.

2.4.3. Instalacja oświetlenia nocnego

Nad zewnętrznymi wyjściami ewakuacyjnymi zaprojektowano oprawy nocne dwufunkcyjne z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Zasilanie oświetlenia zaprojektowano przewodami YDYżo 4x1,5 mm² o izolacji 450/750V. Oprawy powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Oświetlenie nocne załączane i wyłączane jest poprzez stycznik sterowany programatorem cyfrowym astronomicznym z dwoma kanałami wyjściowymi. Zabudować styczniki z możliwością sterowania ręcznego.

2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe zaprojektowano przewodami YDYżo 3x2,5 mm² o izolacji 450/750V ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych lub na drabinkach, oraz pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych.

Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych zaprojektowano na bazie wyłączników instalacyjnych 16A o charakterystyce „B”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,3 ÷ 0,6 m od poziomu posadzki. W kuchni gniazda wtyczkowe instalować nad blatem roboczym. W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Na korytarzach, w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych zaprojektowano gniazda o IP44. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach. Dokładne rozmieszczenie gniazd wtyczkowych określić w trakcie realizacji inwestycji w porozumieniu z inwestorem oraz użytkownikiem oraz na podstawie aranżacji wnętrza.

2.6. Instalacja gniazd wtyczkowych komputerowych „DATA”

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe „DATA” zaprojektowano przewodami YDYżo 3x2,5 mm² o izolacji 450/750V ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych lub na drabinkach, oraz pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadprądowym 1P+N 6kA C 16A/30mA Typ A.

2.7. Osprzęt elektryczny

Gniazda wtyczkowe oraz łączniki oświetlenia instalować w ramach wielokrotnych, o podstawowych parametrach:

- tworzywo odporne na chemikalia zawarte w środkach czystości,
- system bezhalogenowy (tworzywo mocznikowe),
- palność: samogasnące UL 94 V0,
- odporność na promieniowanie UV,
- wytrzymałość na zadrapania i uszkodzenia.

2.8. Zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej

Zasilanie oraz sterowanie wentylacją mechaniczną wykonać na bazie rozdzielnic zasilających – sterujących, dostarczonych wraz z urządzeniem, zgodnie z wytycznymi projektu wentylacji. Zasilanie i sterowanie wykonać z automatyki centrali wentylacyjnej. Zasilanie urządzeń wentylacji wykonać zgodnie z DTR zasto-

sowanego urządzenia oraz wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm. Lokalizacja urządzeń wentylacyjnych wg projektu branżowego.

Uwaga: branża elektryczna doprowadza jedynie zasilanie do rozdzielni zasilającej – sterującej (szaf sterowniczych) urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacji. Zasilanie do urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacji, rozdzielnie zasilające – sterujące, sterowniki wentylatorów dachowych oraz kable sterownicze wraz z AKP wykonuje wykonawca instalacji wentylacji i klimatyzacji zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

Zasilanie wentylatorów kanałowych zaprojektowano z tych samych obwodów, co oświetlenie w danym pomieszczeniu, załączanie tymi samymi czujnikami obecności, co oświetlenie w danym pomieszczeniu lub zgodnie z wytycznymi projektu branżowego. Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

2.9. Zasilanie dźwigu osobowego

Do maszynowni dźwigu osobowego, w miejscu wskazanym przez producenta, należy doprowadzić linię zasilającą, niezależną, pięcioprzewodową 400/230 V 50Hz, zabezpieczoną rozłącznikiem izolacyjnym z bezpiecznikami NH00 35A z zapasem 3 mb obliczoną dla 9,5 kW, kabel zasilający typu YKYżo 5x10 mm².

Ewentualną redukcję wykonuje budowa. Dodatkowo we wskazane przez producenta miejsce należy doprowadzić do dźwigu linię telefoniczną (konieczność wykonania określi producent windy). W podszybiu należy umożliwić uziemienie urządzeń dźwigowych. Do szybu windy doprowadzić bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 30x4 połączoną z uziemieniem obiektu. Oświetlenie szybu windy wykonuje dostawca urządzenia.

Zasilanie elektryczne wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

2.10. Instalacja uziemiająca

Uziom głównej tablicy rozdzielczej TG oraz urządzeń dźwigowych należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4. Uziemienie złączy należy wykonać jako powierzchniowe na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4. Uziemienie należy ułożyć na głębokości około $h = 1,0$ m poniżej poziomu terenu. Uziemienie projektowane połączyć z uziemieniem istniejącym.

Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ω .

2.11. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi zaprojektowano dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględniono:

- o Występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej.
- o Kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
 - kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
 - kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
 - kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
 - kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
- o Wymóg ograniczania przez system ochrony przepięć występujących w instalacji elektrycznej do wartości wymaganych przez przyjęte kategorie przepięciowe.
- o Odporności udarowe urządzeń technicznych w obiekcie i poprawność ich rozmieszczenia w odpowiednich częściach instalacji elektrycznej zgodnie z kategoriami przepięciowymi.
- o Warunki techniczne w zakresie instalacji elektrycznej, które wymagają, aby instalacja:

- została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
- posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,
- posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Zaprojektowano w tablicy rozdzielczej TG ograniczniki przepięć klasy „B+C” o parametrach:

Napięcie znamionowe	U_N	V	230
Klasa według EN 1643- 11			Typ 1+2
Klasa według IEC 61643-11			klasa I+II
Prąd udarowy (10/350)	I_{imp}	kA	12,5
Prąd udarowy (10/350) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	50
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20)	I_n	kA	30
Prąd wyładowczy (8/20) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	120
Maksymalny prąd upływu	I_{max}	kA	50
Napięciowy poziom ochrony	U_p	kV	< 1,3
Czas zadziałania	t_A	ns	<25
Maksymalne zabezpieczenie		A	125

natomiast w pozostałych tablicach zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy „C” o parametrach:

Napięcie znamionowe	U_N	V	230
Klasa według EN 1643- 11			Typ 2
Klasa według IEC 61643-11			klasa II
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20)	I_n	kA	20
Prąd wyładowczy (8/20) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	80
Maksymalny prąd upływu	I_{max}	kA	40
Napięciowy poziom ochrony	U_p	kV	< 1,3
Czas zadziałania	t_A	ns	< 25
Maksymalne zabezpieczenie		A	125

Skuteczna kaskada ochronna (ograniczniki przepięć B, C) wymaga koordynacji zadziałania poszczególnych stopni ochrony. Skuteczną koordynację uzyskuje się przy zachowaniu zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez zastosowanie elementu indukcyjnego. Jeżeli naturalna indukcyjność przewodu (zalecany odcinek przewodu $l > 10m$) jest niewystarczająca to należy zastosować indukcyjność odsprzęgającą (SPL-35/7,5 lub SPL-63/7,5). Cewka indukcyjna SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy B i C i zapewnia właściwą koordynację zabezpieczenia.

Brak cewki odsprzęgającej lub jej niewłaściwy dobór może spowodować uszkodzenie lub zniszczenie ograniczników klasy C.

2.12. Wytyczne budowy oraz zabezpieczenia linii kablowych nN

2.12.1. Układanie kabli w ziemi

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004.

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV). Odległość folii od kabla (kablów) powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających).

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1÷3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

2.12.2. Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi a także na istniejących kablach zlokalizowanych pod projektowanymi drogami należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum $\varnothing 110$ mm, ułożone na głębokości 1,00 m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50 m po obu stronach drogi.

2.12.3. Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25 ÷ 0,50 m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

2.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie realizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S. Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Zaprojektowano instalacje 3– i 5–cio przewodowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

- przewody ochronne PE,
- metalowe rurociągi wody,

-
- metalowe rurociągi CO,
 - uziom instalacji odgromowej,
 - metalowe konstrukcje budynku.

Na wodomierzu wykonać boczniki.

W sanitariatach, pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach gospodarczych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze między wszystkimi częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi oraz częściami przewodzącymi obcymi. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych,
- protokół ze sprawdzenia poprawności działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Protokoły pomiarowe stanowią integralną część powykonawczego projektu technicznego.

3. SIEĆ STRUKTURALNA

3.1. Założenia techniczne i funkcjonowanie

W celu zapewnienia świadczenia użytkownikom usług telefonicznych, usług transmisji danych zapewniających szerokopasmowy dostęp do Internetu w budynku wykonać, zgodnie z przepisami w sprawie warunków techniczno-budowlanych wydanych na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165 i 1250), instalację telekomunikacyjną umożliwiającą przyłączenie do publicznych sieci telekomunikacyjnych wykorzystywanych do świadczenia tych usług, przy zachowaniu zasady neutralności technologicznej.

Okablowanie strukturalne zaimplementowane w obiekcie opiera się ma na nieekranowanym modularnym module przyłączeniowym kat. 6A UTP umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T. Zarówno liczba stanowisk roboczych oraz ich lokalizacja powinna być pochodną wymagań Użytkownika końcowego oraz obowiązujących norm. Dane te muszą być przekazane firmie wykonawczej przed rozpoczęciem prac.

Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum Klasę EA, a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A. Okablowanie poziome zostanie skoncentrowane w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym GPD jako szafa dystrybucyjna 19".

Gniazda końcowe zostaną zamontowane w płytkach montażowych kątowych standardu mosaic 45x45. Wszystkie elementy systemu muszą być wyprodukowane przez jednego producenta i spełniać wymagania norm ISO/IEC IS 11801 edycja 2, EN50173 i EN50174. Producent system okablowania strukturalnego powinien przedstawić certyfikaty zapewnienia jakości ISO9001.

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej.

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

3.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego - wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- PN-EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających.

3.3. Struktura okablowania

Okablowanie strukturalne zaimplementowane w obiekcie opiera się na nieekranowanym modułowym module przyłączeniowym kat. 6A umożliwiającym obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje podwójne punkty komputerowe (K) 2xRJ45 kat. 6A oraz rozmieszczone w budynku i doprowadzone do istniejącej szafy GPD.

Dodatkowo przewidziano montaż **gniazd RJ45 kat. 6A dla Access Pointa WiFi (pod sufitem)**. Podstawowe parametry punktu dostępowego:

- Jednoczesna dwupasmowa łączność bezprzewodowa: 2.4GHz (802.11n, prędkość do 450Mb/s) i 5GHz (802.11ac, prędkość do 1300Mb/s),
- Obsługa do 100 użytkowników jednocześnie,
- Do 32 sieci bezprzewodowych: 16 w paśmie 2.4GHz i 16 w paśmie 5GHz,
- Zgodność ze standardami 802.3at PoE i 802.3af PoE (Power over Ethernet),
- Możliwość zainstalowania obudowy zapobiegającej kradzieżom,
- Montaż na za pomocą zestawu uchwytów lub silnych magnesów,
- Trzy odłączalne anteny, zysk: do 2dBi (2.4GHz), do 2dBi (5GHz),
- Porty: 2 x 10/100/1000 Mbps (RJ-45),
- Tryb pracy: Access Point / Punkt dostępowy, WDS / Most bezprzewodowy, Bridge / Most
- Szyfrowanie danych: WEP 64, WEP 128, WPA-PSK, WPA2-PSK, WPS,

W celu identyfikacji gniazda należy zastosować następujący system kodowania kolorem w postaci zaślepek kolorowych na panele oraz gniazda końcowe:

- gniazda przeznaczone dla komputerów: kolorem czerwonym przy pomocy zaślepek kodujących.

Istniejący Punkt Dystrybucyjny należy doposażyć w:

- o Przełączniki FastEthernet 24xRJ45 (24 porty 10/100/1000 RJ-45 + 4 porty SFP),
- o Panele krosowe 24xRJ45, kat. 6A, UTP, LSA, 1U,
- o Organizery kabli,
- Gniazda użytkownika:
 - o Gniazdo montażowe 2xRJ45, 45x45 mm,
 - o Gniazdo montażowe RJ45, 45x45 mm.

Sieć okablowania strukturalnego posiada strukturę gwiazdy. Wszystkie linie okablowania strukturalnego zbiegają się w istniejącym Głównym Punkcie Dystrybucyjnym (GPD) i zostaną skrosowane na panelach krosowych 24xRJ45.

W punktach końcowych (użytkownika) kable zostaną zakończone na nieekranowanym module przyłączeniowym zamontowanym w płytce kątowej standardu mosaik 45x45. Całość okablowania zostanie wykonana w oparciu nieekranowanego kabla U/UTP LSOH kat. 6A 650MHz 4x2xAWG23. Kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta, co system okablowania strukturalnego.

Z szafy dystrybucyjnej do każdego gniazda komputerowego należy poprowadzić po dwa przewody komputerowe i zakończyć gniazdem 2xRJ45. Z szafy dystrybucyjnej do każdego punktu gdzie będzie zainstalowany Access Point WiFi należy poprowadzić jeden przewód komputerowy i zakończyć gniazdem RJ45.

3.4. Okablowanie poziome U/UTP kat. 6A

Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35 m, należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50 mm lub stosować metalowe przegrody.

3.5. Kable instalacyjne miedziane

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia par splecionych od siebie spowodowaną przeciwdziałania przesłuchom od par sąsiednich, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla. Całość okablowania zostanie wykonana w oparciu nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat.6A 650MHz 4x2xAWG23.

3.6. Wymagania funkcjonalno - użytkowe, okablowanie strukturalne

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych, panelach oraz złączach RJ45 w kablach krosowych i przyłączeniowych muszą być zarabiane w oparciu o technologię IDC. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 8 mm. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe wykonanymi i przetestowanymi przez producenta systemu okablowania.

System ma się składać w nieekranowanych elementach, to wymagania dotyczą zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modułowym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

System okablowania strukturalnego powinien zapewnić modułową budowę gwarantującą:

- zastosowanie w jednym i tym samym typie gniazda różnych interfejsów (RJ45 dla transmisji komputerowej, telefonicznej, ISDN oraz różnych interfejsów światłowodowych),

-
- wykorzystanie modułów o tej samej konstrukcji po stronie punktu dystrybucyjnego jak i gniazd abonenckich,
 - możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych,
 - skalowalność z dokładnością do jednego złącza RJ45 (także po stronie punktu dystrybucyjnego).

Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panela.

Wykonawca systemu okablowania strukturalnego powinien zapewnić gwarancję producenta systemu okablowania strukturalnego obejmującą:

- wszystkie podsystemy okablowania poziomego,
- okablowania magistralnego,
- przełącznic telefonicznych.

Gwarancja powinna być udzielana na system jako całość.

Wszystkie elementy systemu muszą być wyprodukowane przez jednego producenta i spełniać wymagania norm ISO/IEC IS 11801 edycja 2, EN50173 i EN50174. Producent systemu okablowania strukturalnego powinien przedstawić certyfikaty zapewnienia jakości ISO9001.

3.7. Administracja i dokumentacja

Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

3.8. Odbiór i pomiary sieci

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy E w wymaganym paśmie. Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Mapa połączeń
- Impedancja
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Prędkość propagacji
- Opóźnienie propagacji
- Tłumienie
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
- Stratność odbiciowa
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Podane wartości graniczne (limit)

-
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
 - Informację o końcowym rezultacie pomiaru

Wykonać dokumentację powykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

4. INSTALACJA ZASILANIA ELEKTRYCZNEGO STEROWANIA KLAPAMI ODDYMIAJĄCYMI

4.1. System elektrycznego oddymiania klatki schodowej

Oddymianie klatki schodowej ewakuacyjnej realizowane będzie za pomocą klap oddymiających wydanych w projekcie architektoniczno – budowlanym. Napowietrzanie realizowane będzie poprzez drzwi zewnętrzne otwierane automatycznie.

Wyzwalanie systemu oddymiania realizowane będzie na dwa sposoby: ręcznie i automatycznie. Ręczne wyzwalanie poprzez zbitcie szybki i wciśnięciu przycisku „Alarm” w przyciskach oddymiania zlokalizowanych w obrębie klatki schodowej przy drzwiach ewakuacyjnych na wysokości min. 1,5 m nad posadzką oraz automatyczne wyzwalanie przez zadziałanie czujek dymu.

Dodatkowo system oddymiania rozbudowano o funkcje naturalnej wentylacji poprzez podłączenie przycisku przewietrzania z wkładką i kluczem, a na wypadek nagłej zmiany warunków atmosferycznych zastosowano sygnalizator wiatrowo – deszczowy stanowiący element automatyki pogodowej, który spowoduje zamknięcie się okien oddymiających.

W sytuacji zagrożenia pożarowego funkcje sygnalizatora wiatrowo – deszczowego są blokowane pozwalając na otwarcie się okien oddymiających w każdych warunkach atmosferycznych, ponieważ realizacja funkcji oddymiania stanowi priorytet.

Zaproponowano następującą lokalizację i nazewnictwo dla potrzeb niniejszego projektu systemu oddymiania klatki schodowej:

- centralkę CSO-1 zlokalizowaną będzie na poddaszu na klatce schodowej, centralka winna być pomalowana w kolorze RAL 1018,
- centralkę CSO-2 zlokalizowaną będzie na 2 piętrze na klatce schodowej, centralka winna być pomalowana w kolorze RAL 1018,

oraz przyjęto poniższe założenia:

- od centralki oddymiania do siłownika klapy dymowej poprowadzony zostanie bezhalogenowy kabel ognioodporny (klasy min. PH90),
- na poszczególnych kondygnacjach, zaprojektowane zostały przyciski do ręcznego uruchamiania instalacji oddymiania,
- sygnał i uruchomienie systemu oddymiania odbywać się będzie z centralki oddymiania,
- należy zainstalować obwód zasilania 230V 50Hz centrali, przewód należy poprowadzić do złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu, obwód zasilania centrali należy wyraźnie opisać w celu łatwej identyfikacji przez obsługę systemu lub pracowników serwisu,
- zaprojektowano wykonanie okablowania pod tynkiem,
- w projekcie dla przykładu wydano urządzenia posiadające certyfikaty dopuszczenia wyrobu do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej na terenie kraju. W sytuacji zastosowania rozwiązania równorzędnego należy również spełnić niniejszy warunek,

-
- ręczne uruchamianie będzie możliwe poprzez zabicie szybki i wciśnięciu przycisków oznaczonych na rysunkach RT 45 zlokalizowanych na klatkach schodowych.

4.2. Dobór urządzeń

Centrałka oddymiania CSO-X wykonana jest w postaci szafki ściiennej. Centrałka jest zasilana napięciem 230V/50Hz. Napięcie robocze to 24V napięcia stałego na wyjściach, do których podłączone są urządzenia elektrycznego systemu sterowania oddymianiem. Jest wyposażona w akumulatory pozwalające na pracę układu w ciągu 72 godzin po zaniku napięcia podstawowego. Centrałka umożliwia:

- ręcznego wyzwalanie alarmu z przycisków alarmowych,
- automatyczne wyzwalanie alarmu z czujek dymowych,
- przekazywanie informacji o alarmie (sygnał NO/NC),
- przekazywanie informacji o uszkodzeniu systemu (sygnał NO/NC),
- ręczne otwieranie okien oddymiających w celu wentylacji obiektu w czasie normalnej eksploatacji bez wywołania stanu alarmowego (przewietrzanie).

Centrala posiada akustyczną (alarm) i optyczną sygnalizację stanu jej pracy, co w łatwy sposób pozwala zlikwidować źródło alarmu lub zlokalizować miejsce uszkodzenia systemu. Maksymalny pobór prądu przez siłowniki podłączone do centrałki CSO nie może przekroczyć prądu dopuszczalnego pobieranego przez siłowniki do niej podłączone.

Centralę należy ze względów użytkowych i serwisowych zamontować na wysokości ok. 1,4 m od podłogi (dolna krawędź). Należy zwrócić uwagę Użytkownikowi na czasookres wymiany akumulatorów (zgodnie ze wskazaniami podanymi przez producenta zastosowanych akumulatorów). Centrala może przekazywać informację do pomieszczenia portierni celem monitoringu uszkodzenia i zakłócenia pracy.

4.2.1.Przycisk ręcznego oddymiania

Ręczne uruchamianie oddymiania realizowane będzie za pomocą przycisków oznaczonych na poszczególnych rzutach. Przyciski wykonane są w wersji natynkowej.

4.2.2.Przycisk przewietrzania

Ręczne przewietrzanie realizowane będzie za pomocą przycisku przewietrzania z wkładką i kluczem zlokalizowanego na poziomie piętra. Przycisk wykonany jest w wersji natynkowej.

4.3. Zasilanie

4.3.1.Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe central elektrycznego oddymiania (230V, 50Hz) należy wykonać ze złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Instalację zasilającą wykonać przewodem NHXH-O FE180/E90 3x2,5RE 0,6/1kV. Warunkiem koniecznym przed przekazaniem instalacji i uruchomieniem to wykonanie pomiarów oporności uziemienia, izolacji oraz ciągłości żył, które należy dołączyć do protokołu podczas odbioru i przekazania systemu Użytkownikowi. Instalację do poszczególnych elementów systemu, urządzeń wykonawczych oraz kontrolujących wykonać zgodnie z poszczególnymi rysunkami ideowymi instalacji oddymiania.

4.3.2.Zasilanie awaryjne

Centrałka została przygotowana do pracy z dwoma akumulatorami o napięciu 12V umieszczonymi wewnątrz obudowy.

4.4. Okablowanie

Wszystkie prace instalacyjne powinny być wykonane wg zaleceń i norm podanych poniżej. Założenie podstawowe to wykonanie okablowania pod tynkiem lub nad sufitem podwieszonym w rurkach typu peszel. Dopuszcza się montaż kabli pod tynkiem, jednak z wyjątkiem odcinków na styku (skrzyżowania i zblżenia) z innymi instalacjami (zastosować odcinki rurek lub inne przekładki izolacyjne) oraz w przejściach przez stropy (zastosować rurki). Po wciągnięciu kabli przepusty rurowe, zwłaszcza na granicach stref pożarowych należy uszczelnić przy użyciu certyfikowanych mas ppoż.

Inne zasady, które powinny być przestrzegane przy układaniu kabli:

- nie wykonywać żadnych połączeń przewodów poza tymi, które wskazuje projekt,
- po ułożeniu kabli i zaprawieniu bruzd należy wykonać pomiary kontrolne (rezystancja linii, rezystancja izolacji między żyłami linii, pojemność przewodów linii itp.). Protokoły z pomiarów powinny być przekazane firmie specjalistycznej, która wykona montaż urządzeń,
- w miejscach montażu elementów należy pozostawić odpowiednie zapasy przewodów:
 - o czujki i ostrzegacze ręczne : 2 x 20 cm (nie rozcięte pętle)
 - o centralki min. 50-100 cm.

Należy koordynować przebieg tras kabli instalacji oddymianiem, zachowując następujące minimalne odstępy:

- 20 cm od przewodów energetycznych przy braku przegrody,
- 5 cm od przewodów energetycznych zastosowaniu przegrody stalowej,
- 30 cm od opraw oświetleniowych typu „światłówka”,
- 100 cm od transformatorów i silników.

UWAGA:

- wskazane na planach instalacji lokalizacje urządzeń mogą ulec zmianie na skutek konieczności zachowania odpowiednich odstępów od innych urządzeń, które nie zostały na podkładach budowlanych pokazane,
- należy zachować minimum 50 cm odstępy czujek od opraw oświetleniowych, ścian, podciągów i belek, kanałów i otworów wentylacyjnych oraz innych urządzeń i składowanych towarów.

4.5. Funkcjonowanie systemu

Sposób funkcjonowania centrali oddymiania w różnych jej stanach opisano poniżej. Centrala może wskazywać następujące stany robocze:

- stan oddymiania (klapy oddymiające otwarte),
- stan pracy kontrolnej (klapy oddymiające zamknięte).

W stanie normalnej pracy systemu na przyciskach alarmowych systemu oddymiania świeci się dioda koloru zielonego. W przypadku, gdy zostanie zbita szybka przycisku ręcznego oddymiania wówczas klapy oddymiające zostaną otworzone automatycznie.

W celu zapewnienia dopływu dostatecznej ilości powietrza dopowietrzającego, w sytuacji zadymienia klatki schodowej i zadziałania systemu oddymiania zaprojektowano dopowietrzenie klatki schodowej poprzez automatyczne otwarcie drzwi na poziomie przyziemia.

Aby zainstalowany system oddymiania na klatce schodowej spełniał prawidłowo swoją rolę, potrzebne jest zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza w celu wytworzenia tzw. „ciągu kominowego”.

Zgodnie z PN-B-02877-4:2001 (pkt. 6) przy zastosowaniu urządzeń oddymiania pożarowego wymagane jest zapewnienie dopływu powietrza „uzupełniającego” poprzez otwory umiejscowione w dolnych częściach pomieszczenia. Możliwe jest wliczenie okien oraz drzwi, które w przypadku pożaru dadzą się otworzyć od zewnątrz. Ich otwarcie zagwarantuje wytworzenie strumienia powietrza przelotowego na zasadzie naturalnej różnicy ciśnień.

Spełniając ten warunek geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powinna być co najmniej o 30% większa niż suma geometrycznych powierzchni wszystkich otworów oddymiających, co spełnia

postawiony warunek. Drzwi służące do dopowietrzania (otwieranie automatycznie), muszą mieć możliwość ich otwarcia z zewnątrz w sytuacji zadymienia klatki schodowej i zadziałania systemu elektrycznego oddymiania. Uwagę tę należy uwzględnić w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla budynku. Drzwi nie powinny posiadać trwałych zamknięć (powinny być na stałe otwarte).

W celu zapewnienia dostatecznego dopływu powietrza dla klatki schodowej należy wykorzystać drzwi ewakuacyjne prowadzące na zewnątrz oddymianej klatki schodowej (na poziomie przyziemia), co powinno dać odpowiednią powierzchnię dopowietrzającą.

4.6. Badania i próby pomontażowe

Po wykonaniu całości projektu, należy opracować protokół z badań, który powinien być przedstawiony komisji odbioru robót. Montaż i uruchomienie systemu należy powierzyć firmie specjalistycznej.

Instalacje, montaż urządzeń, uruchomienie oraz odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z:

- rzutami poszczególnych kondygnacji, schematami ideowymi, informacjami zawartymi w niniejszym opracowaniu
- przedmiarem robót (odrębna teczka).
- obowiązującymi przepisami i normami.
- dokumentacjami technicznymi urządzeń.
- specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót (odrębna teczka).

Ponadto należy uwzględniać dokonywane na bieżąco zmiany budowlano-technologiczne wynikające z ew. aktualizacji projektów branżowych oraz wskazówek projektantów. Wszelkie zmiany uzgadniać z branżowym inspektorem nadzoru (wzgl. autorem opracowania). Wykonawstwo instalacji, dostawę i montaż urządzeń należy powierzyć firmie specjalistycznej. Urządzenia powinny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa.

4.7. Wykaz norm związanych z tematyką systemu oddymiania

PN-74/B-02866	Otworki pod kłapy dymowe. Obliczanie powierzchni i rozmieszczenie
PN-91/B-02840	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Nazwy i określenia
PN-70/B-02852	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie
PN-B-0277-2	Instalacje grawitacyjne odprowadzania dymu i ciepła

4.8. Uwagi

Po zainstalowaniu systemu oddymiania należy wzmocnić dozór oddymianej klatki schodowej, w celu sprawdzenia czy system oddymiania nie zadziałał i czy kłapy oddymiające nie są otwarte, w przypadku braku montażu systemu w moduł pogodowy. W przypadku otwarcia kłap oddymiających oraz opadów deszczu może nastąpić zalanie klatki schodowej.

Do obowiązków użytkownika należy:

- zapewnienie warunków stałego i fachowego nadzoru nad stanem technicznym zainstalowanych urządzeń
- przeszkolenia osób odpowiadających za codzienną eksploatację systemu,
- w strefie objętej systemem automatycznego oddymiania należy zaprzestać palenia tytoniu,
- realizację zmian dotyczących sufitów w obrębie klatki schodowej, należy wykonać w ścisłej koordynacji z konserwatorem systemu, aby zapobiec powstaniu kolizji i ograniczeniu w jej funkcjonowaniu,
- wszelkie prace remontowo-malarskie należy wcześniej zgłosić do osoby odpowiedzialnej za system celem zabezpieczenia i odłączenia sygnalizatorów w rejonie prowadzonych prac,

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków (Dz.U. Nr121, z dn. 16.06.2003 r, rozdz. 1§3, pkt. 2 i 3) urządzenia oddymiania

należy konserwować co najmniej raz na 6 miesięcy zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej oraz instrukcjach obsługi.

5. UWAGI KOŃCOWE

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S, uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”, oraz obowiązującą normą.

W pomieszczeniu technicznym (głównej tablicy rozdzielczej obiektu TG) należy zainstalować główną szynę wyrównania potencjałów (GSWP), którą trzeba połączyć taśmą FeZn 30x4 z uziemem. Połączenie z tym uziemem należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-002. W łazienkach oraz pomieszczeniach technicznych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, a lokalną szynę wyrównania potencjałów zlokalizować w dogodnym do eksploatacji miejscu, ustalonym z Inwestorem podczas prac instalacyjnych. Szyny te należy połączyć przewodem LgYżo 10 mm² z GSWP. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji oraz wysokość instalacji wyłączników należy planować w strefach zalecanych w komentarzu do N-SEP-E-002.

Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznych z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie spowodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłogę.

Po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych, należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364.

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w N-SEP-E-004.

Kable zasilające urządzenia zewnętrzne należy po ułożeniu, a przed zasypaniem, podać inwentaryzacji geodezyjnej.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach technicznych należy wykonać instalację z wykorzystaniem osprzętu szczelnego.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą o parametrach i charakterystykach równoważnych jak zaprojektowane, oraz po konsultacji z Inwestorem i projektantem.

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

Wszystkie elementy składowe tj. opis techniczny, specyfikacja techniczna, część rysunkowa oraz przedmiar robót stanowią komplet dokumentacji technicznej. Przy sporządzaniu oferty przetargowej oraz realizacji przedmiotu zamówienia wszystkie wymienione elementy dokumentacji technicznej należy rozpatrywać łącznie. W przypadku nie wystąpienia danej pozycji w jakiegokolwiek części składowej dokumentacji technicznej, np. przedmiarze robót, którą ujęto w pozostałych częściach, fakt ten nie zwalnia wykonawcy od realizacji całości zamówienia bądź ujęcia elementu w cenie ofertowej.

Generalny wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia koordynacji wszystkich branż. Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich projektów branżowych i uzgodnić koordynację prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z wymaganiami wszystkich norm, normatywów oraz zaleceń prowadzenia wykonawstwa oraz eksploatacji dla poszczególnych części budynku, urządzeń i instalacji.

Przed rozpoczęciem prac wykonawczych kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia całości dokumentacji, pod kątem miejsc krzyżowania się oraz styku poszczególnych instalacji.

W razie występowania kolizji należy miejsca kolizyjne zgłosić inspektorowi nadzoru przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zmiany wykonywane w trakcie realizacji, a wynikające z warunków zastanych w istniejącej tkance budowlanej lub wynikające z optymalizacji przyjętych rozwiązań technicznych, w celu uniknięcia kolizji, podlegają uzgodnieniu przed wykonawstwem, z kierującymi pracami wszystkich branż, na które mogą mieć wpływ.

Zmiany prowadzenia prac lub przebiegu sieci lub instalacji niezmiennające parametrów technicznych tych elementów wynikające z warunków z zastanej tkance budowlanej mogą być prowadzone w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Należy przewidzieć zakupienie do wszystkich lamp wewnętrznych i zewnętrznych kompletnego systemu mocującego: wsporników, wysięgników, zwiesi wraz z wszystkimi elementami niezbędnymi do zamocowania lampy.

Wykonawca przekaze inwestorowi do zatwierdzenia elementy wzorcowe wszystkich elementów widokowych lub ważnych ze względów technologicznych, i ich szczegółowe opisy i charakterystyki, przed zamówieniem u producenta wraz z harmonogramem ich zamówień.

Wszystkie materiały i urządzenia wymienione w projekcie jako „Projektowane” należy traktować jako „Elementy wzorcowe”, których parametry techniczne, wizualne, parametry pracy, jak też parametry szczególne wynikające z założeń projektu i wymagań Inwestora nie mogą podlegać zmianie.

Jakiegokolwiek zmiany technologii oferent - wykonawca przedstawi inwestorowi w postaci dokumentacji projektowej, w której wykaże zgodność ww. parametrów. Dokumentacja będzie podlegała zatwierdzeniu przed przystąpieniem do wykonawstwa. W razie zatwierdzenia zmiany wykonawca zobowiązany jest do wykonania przed rozpoczęciem prac, pełnej dokumentacji budowlanej - wykonawczej z wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami i zatwierdzeniami oraz wg zasad wynikających z prawa autorskiego. Jeżeli zmieniany zakres ma wpływ lub jest w jakikolwiek sposób powiązany z innymi branżami, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia we własnym zakresie i na własny koszt koniecznych zmian projektowych wszystkich niezbędnych branż, wymaganych uzgodnień, obliczeń lub symulacji. Proponowane zmiany nie mogą powodować pogorszenia warunków wynikających z dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie takiej dokumentacji nie stanowi nadzoru autorskiego. Czas prowadzenia tych zmian nie zmienia terminów wynikających z umowy i nie może być podstawą do zmiany terminów umów.

Zatwierdzona dokumentacja zamienna powinna zostać zatwierdzona w ramach koordynacji między branżowej z wykonawcami branż zależnych pod nadzorem kierownika budowy.

Wykonawca, dostawca urządzeń lub technologii zobowiązany jest do zapewnienia odpowiedniej jakości i trwałości oraz poprawnych parametrów technicznych dostarczanych elementów, jeśli rozwiązania

projektowe określają te parametry w sposób niewystarczający lub niezgodny z obowiązującymi normami szczególnymi, lub zasadami wiedzy technicznej, wykonawca jest zobowiązany do dokonania niezbędnych wyjaśnień lub uzgodnień przed rozpoczęciem prac. Ww. uzgodnienia nie zmieniają terminu wykonania dzieła. Usterki wynikające z braku takich uzgodnień będą obciążały wykonawcę.

We wszystkich pracach instalacyjnych wymagających wykonania przejść i przepustów instalacyjnych należy uwzględnić w branży budowlanej ich wykonanie oraz odpowiednie zabezpieczenie. Natomiast przy przejściu przez ściany i stropy oddzielenia stref pożarowych należy uwzględnić systemowe, atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej. Należy uwzględnić wykonanie ich oznakowania oraz wykonanie schematu z ich lokalizacją.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia rozruchów i regulacji wszystkich urządzeń, sieci i instalacji, oraz do czasu czasowej ich eksploatacji we współpracy z odpowiednimi służbami inwestora w celu sprawdzenia poprawności ich wykonania i funkcjonowania.

W związku z wymaganiami, co do długowieczności zastosowanych rozwiązań technicznych wykonawca winien uwzględnić w swojej kalkulacji nadzór nad poprawnością wykonania prac i zastosowania materiałów przez doradców technicznych, dostawców lub producentów zastosowanych technologii, wraz z ich pisemnym oświadczeniem potwierdzającym jakość wykonawstwa oraz warunki gwarancji. Powyższe oświadczenie będzie stanowiło element dokumentacji odbiorowej.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania, we współpracy z dostawcą technologii, dokumentacji podwykonawczej wraz z niezbędnymi certyfikatami, uzgodnieniami oraz wszystkimi innymi dokumentami, wymaganymi przez odnośne przepisy prawa budowlanego, normy i normatywy dotyczące dostarczanego zakresu prac oraz dostaw materiałów lub technologii(przed przystąpieniem do odbiorów i rozruchów).

Wykonawca w porozumieniu z dostawcami technologii poszczególnych zakresów dzieła zobowiązany jest do opracowania i przedłożenia w ramach dokumentacji odbiorowej instrukcji użytkowania obiektu w rozbiciu na poszczególne branże oraz zapewnić niezbędne szkolenia i instruktaże, wraz z pokazem i przetestowaniem wszystkich uzgodnionych elementów. Instrukcja powinna zawierać opis pracy instalacji, nastawy, opis typowych stanów awaryjnych, sposób postępowania w stanach awaryjnych, wytyczne eksploatacyjne i przeglądowe, specyfikacja warunków niezbędnych dla uzyskania pełnych gwarancji.

Wykonawca powinien oznaczyć na stropach wszystkie klapy rewizyjne opisami symboli nad stropowych podlegających okresowej obsłudze. Zakres i forma oznaczeń do uzgodnienia z użytkownikiem. Schemat lokalizacji ww. urządzeń powinien być częścią dokumentacji po wykonawczej oraz instrukcji użytkowania obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury odbiorowej, w skład której wchodzi odbiory częściowe prac zanikowych, potwierdzane protokolarnie przez Inspektorów Nadzoru oraz doradców technicznych dostawcy technologii.

Jeżeli odbierany zakres ma wpływ na prace wykonywane przez niezależnych wykonawców różnych branż, to w odbiorze takich prac powinni uczestniczyć umocowani przedstawiciele tych branż. Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia poprawności montażu zabudowywanych urządzeń i instalacji przez odpowiednich przedstawicieli producenta oraz inspektorów nadzoru każdej z branż.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW

Wszelkie materiały i wyroby stosowane na montażu winny odpowiadać polskim przepisom i normom.

Wszystkie dostarczane urządzenia, aparaty, kable itp. muszą być fabrycznie nowe.

Materiały i elementy dopuszczone do stosowania na montażu winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia wymaganych instytucji.

Przy wykonywaniu zadania należy stosować wyłącznie legalne materiały montażowe i wykończeniowe. Wyroby i materiały (z wyjątkiem materiałów masowych) winny być odpowiednio pakowane i posiadać znak wytwórcy.

Wszystkie urządzenia i elementy powinny być dostarczone z atestami i certyfikatami wymaganymi przez polskie prawo.

Wykonawca zapewni w ramach dostawy komplet dokumentów:

- atesty,
- świadectwa,
- protokoły z prób odbiorowych,
- rysunki,
- inne wymagane dokumenty.

Znaki wytwórcy, karty gwarancyjne i inne dokumenty związane z wykonywanymi pracami montażowymi stanowić będą załącznik do dokumentacji prowadzonej przez Wykonawcę.

Wszystkie kable powinny być oznaczone na początku i końcu kabla, w miejscach rozgałęzień oraz w odstępach, co około 10 m. Stosować trwałe oznaczniki metalowe lub inne, odporne na różne warunki otoczenia. Na oznaczniku należy umieścić trwałe opisy zawierające:

- oznaczenia kabla,
- typ i przekrój kabla,
- trasa kabla (np. oznaczenie rozdzielni zasilającej - oznaczenie urządzenia zasilanego),
- długość kabla,
- rok ułożenia.

Przewody powinny być wyposażone w kostki opisowe (adresowe) z pełnym adresem macierzystym i docelowym umożliwiającym jednoznaczne określenie miejsca ich podpięcia w rozdzielnicach.

Nowe kable:

- muszą być układane w sposób uporządkowany,
- muszą być mocowane do konstrukcji tras kablowych w odległościach minimum dwumetrowych,
- muszą być przytwierdzone do tras za pomocą przykręcanych obejm w odległościach 50 + 100 cm - na pionowych odcinkach,
- muszą być zakończone w sposób chroniący je przed dostaniem się do nich wilgoci,
- w miejscach przejść przez ściany i stropy muszą być chronione, a więc wykonane w przepustach rurowych; wszystkie miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności ogniowej minimum EI60; nowe kable i trasy kablowe w obrębie przepustów kablowych oraz 300 mm przed i za nim należy pokryć powłoką przeciwogniową o grubości 1 mm,
- przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami; jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, korytka blaszane, itp.,

Rurowe przejścia kablowe powinny być oczyszczone i wygładzone dla uniknięcia uszkodzenia kabla. Kable prowadzone przez takie przejścia muszą być umieszczone w rurach ochronnych.

Wszystkie odcinki metalowych tras kablowych powinny być połączone mechanicznie i elektrycznie.

Połączenia kablowe i montażowe należy wykonać zgodnie z wytycznymi prowadzenia tras kablowych oraz montażu urządzeń pomiarowych i sterowniczych uwzględniając zalecenia Polskiej Normy PN - IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych" głównie w zakresie instalacji ochrony przeciwpożarowej.

Należy zabezpieczyć antykorozyjnie uszkodzone podczas docinania krawędzie tras kablowych.

Na korytkach kablowych w miejscach zejść z nich kabli, muszą być nałożone nakładki z tworzywa sztucznego, które zapobiegną uszkodzeniu się izolacji kabli.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary odbiorcze instalacji elektrycznej zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008. Wszystkie obwody elektryczne muszą zostać przekazane do eksploatacji na podstawie potwierdzonych obustronnie z Zamawiającym protokołów uruchomienia i sprawdzenia.

Wykonawca po zakończeniu prac branży elektrycznej zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- oświadczenie Kierownika Robót (elektrycznych) o zgodności wykonanych prac z dokumentacją wykonawczą Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami, itp.,
- opracowaną dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej - (projekty + płyty CD),
- protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów i prób wykonanych zgodnie z normą PN - HD 60364-6:2008-2 szt.,
- DTR, karty katalogowe, karty gwarancyjne, certyfikaty, deklaracje zgodności zastosowanych urządzeń i aparatów elektrycznych, kabli i osprzętu elektrycznego.

7. OPIS OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Symbol oprawy	Charakterystyka oprawy oświetleniowej
A1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3483lm, pobór mocy 41W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego w kolorze szarym, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), klasa energetyczna A+, $\cos\phi\geq 0,95$, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
A2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =5235lm, pobór mocy 59W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego w kolorze szarym, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), klasa energetyczna A+, $\cos\phi\geq 0,95$, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
A3	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =7850lm, pobór mocy 77W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego w kolorze szarym, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), klasa energetyczna A+, $\cos\phi\geq 0,95$, temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
B1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =5100lm, pobór mocy 47W, klasa energetyczna A++, montaż: nastropowy, obudowa o wym. 1327x206x70mm wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo (stabilizowany promieniami UV poliester) na RAL 9003, optyka zintegrowana z obudową, odbłyśnik paraboliczny z wysokopolerowanego aluminium (99,99%) klasy A+, raster wykonany z foremnych komórek z polerowanego aluminium nie wywołującego efektu mienienia się barw, rozsył symetryczny szeroki, niska luminancja (<200cd przy 65°), temperatura pracy: $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 70000h (L80B20), układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router
B2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =5100lm, pobór mocy 47W, klasa energetyczna A++, montaż: nastropowy, obudowa o wym. 1327x206x70mm wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo (stabilizowany promieniami UV poliester) na RAL 9003, optyka zintegrowana z obudową, odbłyśnik paraboliczny z wysokopolerowanego aluminium (99,99%) klasy A+, raster wykonany z foremnych komórek z polerowanego aluminium nie

	wywołującego efektu mienienia się barw, rozsył symetryczny szeroki, niska luminancja (<200cd przy 65°), temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 70000h (L80B20), układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router
C1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2250lm, pobór mocy 25W, typ downlight, montaż nastropowy, obudowa wykonana z poliwęglanu, ramka biała, dyfuzor z opalizowanego PC, 2 klasa ochronności, układ zasilający: oddzielny, elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, żywotność 30000h (L70B50), klasa energetyczna A++, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C
D1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED do montażu naściennego, rozsył światła bezpośredni w dół, IP44, T=4000K, Ra>80, strumień świetlny źródła światła =4400lm, pobór mocy 29W, obudowa wykonana z profilu aluminiowego w kolorze wybranym przez inwestora, dyfuzor mleczny, chłodzenie pasywne, żywotność: 50000h, temperatura pracy: 0°C ÷ +40°C, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM
D2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED do montażu naściennego, rozsył światła bezpośredni w dół, IP44, T=4000K, Ra>80, strumień świetlny źródła światła =2200lm, pobór mocy 15W, obudowa wykonana z profilu aluminiowego w kolorze wybranym przez inwestora, dyfuzor mleczny, chłodzenie pasywne, żywotność: 50000h, temperatura pracy: 0°C ÷ +40°C, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM
E1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<22, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =7000lm, pobór mocy 52W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: nastropowo, na zwieszaku lub naściennie za pomocą opcjonalnych obrotowych uchwytów, obudowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej lakierowanej proszkowo (poliester odporny na mocne uderzenia) na RAL 7035 oraz zakończenia z tworzywa lakierowane techno-polimerem (PC+PBT Lonoy 1200), klosz wykonany ze szkła hartowanego o grubości 3mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą oślnienie, odbłyśnik błyszczący z polerowanego aluminium gwarantujący wysoki poziom odbicia światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, wymiary (dł., szer., wys.): 1225x108x90mm, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), atest higieniczny PZH, $\cos\phi \geq 0,96$
E2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<22, Ex, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =9900lm, pobór mocy 74W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: nastropowo, na zwieszaku lub naściennie za pomocą opcjonalnych obrotowych uchwytów, obudowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej lakierowanej proszkowo (poliester odporny na mocne uderzenia) na RAL 7035 oraz zakończenia z tworzywa lakierowane techno-polimerem (PC+PBT Lonoy 1200), klosz wykonany ze szkła hartowanego o grubości 3mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą oślnienie, odbłyśnik błyszczący z polerowanego aluminium gwarantujący wysoki poziom odbicia światła, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, wymiary (dł., szer., wys.): 1565x108x90mm, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), atest higieniczny PZH, $\cos\phi \geq 0,96$
E3	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<22, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4700lm, pobór mocy 35W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: nastropowo, na zwieszaku lub naściennie za pomocą opcjonalnych obrotowych uchwytów, obudowa wykonana z ocynkowanej blachy stalowej lakierowanej proszkowo (poliester odporny na mocne uderzenia) na RAL 7035 oraz zakończenia z tworzywa lakierowane techno-polimerem (PC+PBT Lonoy 1200), klosz wykonany ze

	szkła hartowanego o grubości 3mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, odbłyśnik błyszczący z polerowanego aluminium gwarantujący wysoki poziom odbicia światła układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40% a także wykrywający ruch poprzez pomiar światła; sterowanie oprawą oparte na klasycznych łącznikach oświetlenia - nie wymaga stosowania dodatkowych urządzeń sterujących takich jak panel, zasilacz, router, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, wymiary (dł., szer., wys.): 1225x108x90mm, MTBF: 80000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), atest higieniczny PZH, $\cos\phi \geq 0,96$
F1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4200lm, pobór mocy 41W, montaż: do wbudowania w strop modułowy lub nastropowo, obudowa wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor RAL 9003, dyfuzor: mleczny, system optyczny, klasa energetyczna A+, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, atest higieniczny PZH, MTBF: 50000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 50000h (L90B10)
G1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3483lm, pobór mocy 40W, montaż naścienny, obudowa wykonana z anodyzowanego profilu aluminiowego w kolorze szarym, dyfuzor: „mrożony”, układ zasilający: zintegrowany zasilacz LED, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C
EM1	Oprawa ewaluacyjna LED jednostronna z piktogramem, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), do montażu naściennego; z funkcją autotest, możliwość rozbudowy do funkcji centraltest opartą na komunikacji drogą przewodową lub radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =315lm dla pracy SE oraz 130lm dla pracy SA, zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, CNBOP (+19044)
EM2	Oprawa ewakuacyjna LED z doczepianą 2-stronną płytką o szer. 10mm do naklejania piktogramów, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 2x4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), do montażu nastropowego; z funkcją autotest, możliwość rozbudowy do funkcji centraltest opartą na komunikacji drogą przewodową lub radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm dla pracy SE oraz 130lm dla pracy SA, zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, CNBOP + SIGN
EM3	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 2x4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), do montażu nastropowego; z funkcją autotest, możliwość rozbudowy do funkcji centraltest opartą na komunikacji drogą przewodową lub radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm dla pracy SE oraz 130lm dla pracy SA, zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, CNBOP

EM4	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), do montażu naściennego; z funkcją autotest, możliwość rozbudowy do funkcji central-test opartą na komunikacji drogą przewodową lub radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =315lm dla pracy SE oraz 130lm dla pracy SA, zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, CNBOP
-----	--

Tomasz Bienek

mgr inż. Tomasz Bienek

8. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Nr arkusza	Skala
1.	RZUT PIWNIC INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.01	-	1:500
2.	RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.02	-	1:100
3.	RZUT 1 PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.03	-	1:100
4.	RZUT 2 PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.04	-	1:100
5.	RZUT PODDASZA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.05	-	1:100
6.	SCHEMAT ZASILANIA SCHEMAT PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU	IE.06	-	-
7.	ODDYMIANIE KLATKI SCHODOWEJ SCHEMAT CSO-1	IE.07	-	-
8.	ODDYMIANIE KLATKI SCHODOWEJ SCHEMAT CSO-2	IE.08	-	-