

1. PROJEKT WYKONAWCZY**NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

Przebudowa, remont i ocieplenie (termomodernizacja i przebudowa infrastruktury technicznej) budynku Przedszkola nr 66 przy ul. Gabrieli Zapolskiej 16 w Bydgoszczy w ramach zadania pn. „Projekty i koncepcje pod przyszłe inwestycje”

ADRES INWESTYCJI:

85-159 Bydgoszcz, ul. Gabrieli Zapolskiej 16,
dz. nr ew. 109 ob. ew. nr 0496 ,
jednostka ew. 046101_1 Miasto Bydgoszcz

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: Kategoria IX – budynki kultury, nauki i oświaty

DANE INWESTORA:

Miasto Bydgoszcz
ul. Jezuicka 1
85-102 Bydgoszcz

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:

1. PROJEKT WYKONAWCZY – Instalacje elektryczne

<u>BRANŻA (ZAKRES OPRACOWANIA)</u>	<u>PROJEKTANT</u>	<u>NUMER UPRAWNIEN</u>	<u>PODPIS</u>
Branża elektryczna	Grzegorz Dudziak	POM/0165/PWBE/17 w specjalności instalacyjnej	
<u>BRANŻA (ZAKRES OPRACOWANIA)</u>	<u>PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY</u>	<u>NUMER UPRAWNIEN</u>	<u>PODPIS</u>
Branża elektryczna	Michał Kozieł	SWK/0125/PBE/19 w specjalności instalacyjnej	

Miejsce i data opracowania i sprawdzenia projektu: Gdańsk, 15.11.2021r.

Spis treści:

TOM I – CZĘŚĆ FORMALNOPRAWNA	3
1. UPRAWNIENIA.....	3
TOM II – DOKUMENTACJA TECHNICZNA	9
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	9
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	9
3. OPIS WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	10
3.1. .Zasilanie budynku	10
3.2. Rozdzielnia główna budynku.....	10
3.3. System prowadzenia przewodów	10
3.3.1. Wytyczne wykonania instalacji elektrycznej – podtynkowo	11
3.4. Instalacja oświetlenia	12
3.5. Oświetlenie awaryjne / ewakuacyjne	16
3.6. Instalacja zasilania wentylacji.....	18
3.7. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V	18
3.8. System dodatkowej ochrony przeciwprzepięciowej	18
3.8.1. Urządzenia o napięciu znamionowym do 1kV	18
3.8.2. Ochrona od porażeń	19
3.9. Instalacja uziemiająco-wyrównawcza	19
3.10. Instalacja odgromowa i uziom otokowy	19
3.11. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	21
3.12. Ochrona od porażeń	21
3.13. Pomiary odbiorcze instalacji.....	21
4. OPIS WYKONAWCZY – INSTALACJE TELETECHNICZNE	22
4.1. Zakres opracowania	22
4.2. Podstawa opracowania.....	22
4.3. Okablowanie sieci strukturalnej	22
4.4. Oznaczenie sieci strukturalnej	22
4.5. Testy i pomiary sieci	22
4.6. Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV	22
4.7. System sygnalizacji pożaru	24
4.7.1. Zakres opracowania SSP.....	24
4.7.2. Funkcje realizowane przez instalacje systemu sygnalizacji pożaru.....	25
4.7.3. Organizacja alarmowania pożarowego.....	26
4.7.4. Scenariusz pożarowy.....	27
4.7.5. Scenariusz rozwoju zdarzeń w przypadku wystąpienia zagrożenia pożarowego.....	27
4.7.6. Lokalizacja centrali systemu sygnalizacji pożaru.....	29

4.7.7.	Zasilanie systemu.	29
4.7.8.	Obliczenia pojemności akumulatorów urządzeń systemu sygnalizacji pożaru. 29	
4.7.9.	Obliczenia prądu dozoru i alarmowania dla węzła CSP	29
4.7.10.	Obliczanie rezystancji przewodów pętli dozoru.	30
4.7.11.	Instalacje.	31
4.7.12.	Przyłączenie linii dozoru w układzie pętlowym.	31
4.7.13.	Przyłączenie linii sygnałowej.	32
4.7.14.	Wytyczne parametrów sygnalizatorów dla obszaru pokrycia.	33
4.7.15.	Montaż urządzeń i instalacji.	34
4.7.16.	Opis instalacji systemu sygnalizacji pożaru.	35
4.7.17.	Zalecenia dla użytkownika.	35
4.7.18.	Matryca sterowań.	36
4.8.	Obliczenia powierzchni czynnej oddymiania	36
5.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	37
5.1.	Podstawą opracowania były:	37
5.2.	Panele fotowoltaiczne i inwerter	37
5.3.	Oprządkowanie elektryczne	38
5.4.	Okablowanie Strony DC	38
5.5.	Strona AC	39
5.6.	Konstrukcja wsporcza	39
5.7.	Licznik energii elektrycznej	39
6.	OBLICZENIA – DOBÓR PRZEWODÓW	42
6.1.	Przykładowe obliczenia:	42
7.	UWAGI KOŃCOWE	43
8.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	44
Tom III – Część rysunkowa		45
Tom IV – Załączniki		46
Zał. 1. Obliczenia DIALUX		46

TOM II – DOKUMENTACJA TECHNICZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie Inwestora

A także:

- umowy podpisanej z inwestorem,
- ustaleniami z inwestorem poczynionymi na etapie projektowania,
- obowiązujące normy, przepisy i katalogi. W szczególności inwentaryzacja istniejących urządzeń elektroenergetycznych dokonana przez autora opracowania,
- uzgodnienia poczynione w trakcie przygotowania dokumentacji projektowej.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja projektu technicznego w zakresie elektrycznym i teletechnicznym.

Zakres opracowania:

- instalacja oświetlenia podstawowego;
- instalacja oświetlenia awaryjnego;
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego;
- instalacja gniazd wtyczkowych 230V;
- instalacje teletechniczne;
- obliczenia – dobór przewodów i zabezpieczeń;
- instalacja fotowoltaiczna.

3. OPIS WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.1. Zasilanie budynku

Zasilanie budynku bez zmian, zmianie ulega miejsce zainstalowanie układu pomiarowego, zostanie on wyniesiony do złącza pomiarowego przy złączu kablowym, układ głównego wyłącznika prądu zostaje wyniesiony do złącza pomiarowego.

3.2. Rozdzielnia główna budynku

Rozdzielnia główna ulega całkowitej wymianie na nową wg. schematów projektu wykonawczego.

3.3. System prowadzenia przewodów

Całość instalacji elektrycznej (od rozdzielnicz głównej do drobnych odbiorników) zostanie wykonana miedzianymi przewodami instalacyjnymi o napięciu izolacji 450/750V w izolacji i powłoce bezhalogenowej.

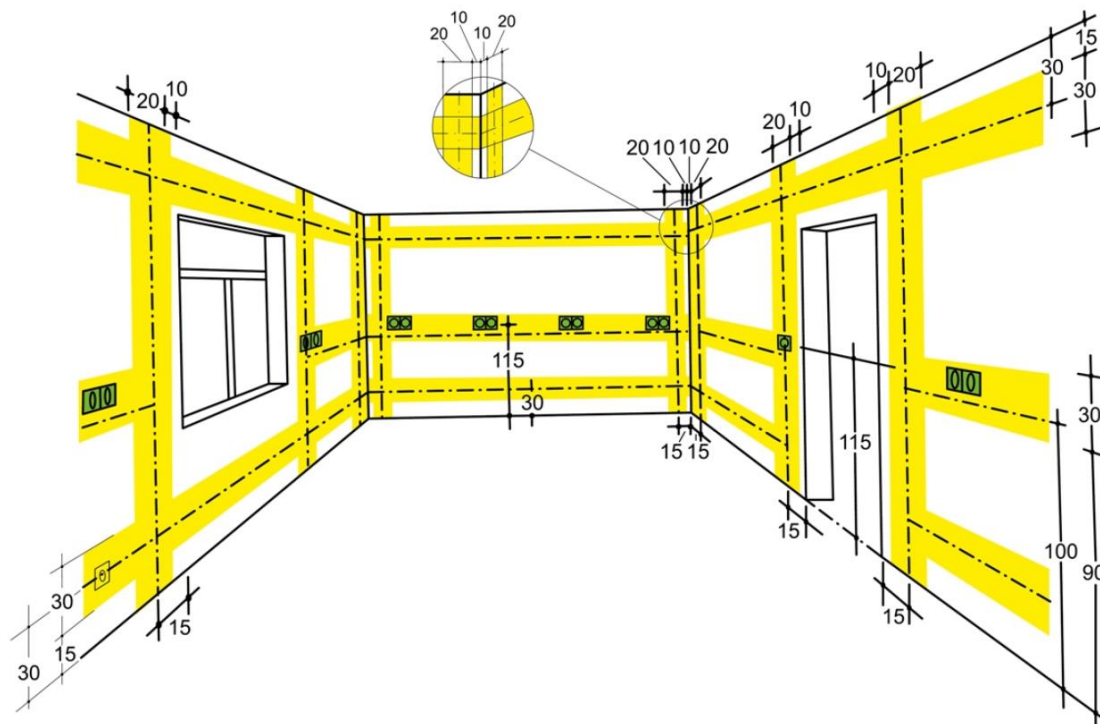
Uwzględniając jednak postanowienia: decyzji Komisji 2006/751/WE z dnia 27 października 2006 r. zmieniającej decyzję Komisji 2000/147/WE wykonującej dyrektywę Rady 89/106/EWG w odniesieniu do klasyfikacji odporności wyrobów budowlanych na działanie ognia (Dz. Urz. UE L 305/08 z 4.11.2006), decyzji Komisji 2011/284/UE z dnia 12 maja 2011 r. w sprawie procedury zaświadczenia zgodności wyrobów budowlanych na podstawie art. 20 ust. 2 dyrektywy Rady 89/106/EWG w odniesieniu do kabli zasilania, kabli sterujących i kabli komunikacyjnych (Dz. Urz. UE L 131/22 z 18.5.2011) oraz Polskiej Normy PN-EN 60332-1-2: 2010 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych. Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia.

Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW, kable zasilające powinny być klasy reakcji na ogień nie niższej niż klasa B2ca-s1a, d0, a1.

Dla odbiorników 1-fazowych będą to przewody trzyżyłowe (oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone w moduły awaryjne zasilane będą czterożyłowymi przewodami), dla odbiorników 3-fazowych będą to przewody pięciożyłowe. Instalacja w rurkach bezhalogenowych zostanie wykonana przewodami jednożyłowymi w izolacji bezhalogenowej b2ca o napięciu izolacji 450/750V. Ze względu na sposób prowadzenia przewodów całość instalacji można podzielić na następujące grupy: przewody prowadzone w korytkach instalacyjnych (poziome oraz pionowe korytka nośne dla przewodów instalacyjnych wykonane będą z drutu ocynkowanego), przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych po wierzchu w przypadku zasilania opraw oświetleniowych, przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych w betonie (elastyczne lub sztywne), przewody układane podtynkowo. Stosowane rurki instalacyjne powinny również być wykonane jako bezhalogenowe.

Zgodnie z § 234.1. rozdziału 3 pt. „Strefy pożarowe i oddzielenia przeciwpożarowe” rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków WYKONAWCZYch, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wykonane przepusty instalacyjne w elementach konstrukcyjnych obiektu dla rozprowadzenia przewodów uszczelnione zostaną masą o odporności ogniowej równej danemu elementowi konstrukcyjnemu.

3.3.1. Wytyczne wykonania instalacji elektrycznej – podtynkowo



Rys. 1 –

Zalecane strefy układania przewodów instalacji elektrycznej w pomieszczeniach, źródło: N SEP-E-002:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania. Wydanie: 2006, 2009 / I ISBN 978-83-89008-32-9.

- Instalacje elektryczne:
 - ciągów komunikacyjnych wykonać przewodami N2XH-J 0,6-1kV
 - w pomieszczeniach wykonać przewodami N2XH-J 0,6-1kV
- Instalację układać pod tynkiem w strefach na to pozwalających, zgodnie z opracowaniem branży Architektonicznej.
- Do podłączenia łączników oświetlenia nie wolno stosować żył przewodów o izolacji żółto-zielonej. Zabronione jest też zamalowywanie lub osłanianie żółto-zielonej izolacji żył przy łącznikach.
- Przy montażu łączników oświetlenia zachować zasadę, że położenie klawisza w pozycji „załączony” jest jednakowe w całym budynku (nie dotyczy to oczywiście łączników schodowych).

3.4. Instalacja oświetlenia

Oświetlenie w budynku zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy „PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

Projektowaną instalację oświetleniową należy układać w tynku lub w przestrzeni między sufitowej. Do obwodów oświetleniowych należy stosować przewody 3x1,5mm lub 4x1,5mm. Wszystkie łączniki i gniazda w ramach. W miejscach stosowania więcej niż jednego łącznika lub gniazd należy stosować ramki wielokrotne. Głębokość puszek elektrycznych dobrać do grubości ścian.

Istniejące obwody oświetleniowe należy wykorzystać. W pomieszczeniach gdzie istniejące oprawy oświetleniowe zostaną zdemonstrowane należy zamontować nowe tak by wykorzystać istniejące wypusty oświetleniowe.

Stosowane przewody powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi normami i rozporządzeniami, w tym CPR.

Obwody tej kategorii oświetlenia zasilane będą z rozdzielnic głównej (RG) oraz piętrowych. Obejmuje ono obwody oświetlenia ogólnego wszystkich wnętrz obiektu. W pomieszczeniu dystrybucyjnym, w których przewiduje się pracę przy monitorach komputerów zastosowane będą oprawy oświetleniowe, których budowa ograniczona możliwością powstawania zjawiska olśnienia. W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności jak: toalety i łazienki, będą zastosowane oprawy o odpowiednim stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi – IP54. Zapewnione zostaną następujące minimalne poziomy natężenia oświetlenia ogólnego pomieszczeń (na powierzchni pracy znajdującej się na wysokości odpowiedniej dla każdego rodzaju pomieszczeń):

- Wiatrołap - 200lx,
- Ciągi komunikacyjne - 100lx,
- WC - 200lx,
- Sanitariat - 200lx,
- Magazyn - 200lx,
- Sala lekcyjna - 300lx,
- Pokój - gabinet - 300lx,
- inne zgodnie z normą EN 12464-1.

• Inne zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

Źródła światła wewnątrz powinny być wykonane głównie w technologii LED, o temperaturze koloru nie wyższej niż 4.000°K i wysokim wskaźniku oddawania barw CRI > 70. Znamionowe napięcie opraw oświetleniowych powinno wynosić w zakresie 220...240V. Oprawy w technologii LED powinny być wyposażone w zasilacze z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, przeciwprzepięciowym oraz termicznym. Zużycie energii elektrycznej na poziomie klasy A+ lub wyższym. Oprawy powinny być przebadane przez niezależne laboratorium lub posiadać certyfikat ENEC lub równoważny

W związku z konstrukcją budynku, oprawy oświetleniowe powinny nadawać się do montażu na suficie. włączniki światła należy montować na wysokości h=110cm.

W celu zwiększenia czytelności załączonej symulacji, poniżej zestawiono wyjaśnienia wybranych pojęć oraz współczynników występujących w projekcie.

WYNIKI OBLICZEŃ :

NATEŻENIE OŚWIETLENIA E – ilość światła, jakie dociera, od źródeł światła, do oświetlanej powierzchni;

ŚREDNIE NATĘŻENIE OŚWIEPLENIA E_m – uśredniona wartość natężenia oświetlenia w luxach na płaszczyźnie obliczeniowej. Wartości E_m określone są w normie PN-EN 12464-1 dla danego typu pomieszczeń i wykonywanego zadania wzrokowego, np. dla pomieszczeń biurowych $E_m = 500$ lx, a dla korytarza $E_m = 100$ lx;

MINIMALNE I MAKSYMALNE NATĘŻENIE OŚWIEPLENIA E_{max} i E_{min} - maksymalna i minimalna wartość natężenia oświetlenia w punkcie danej płaszczyzny pracy lub powierzchni obliczeniowej;

PARAMETRY WPŁYWAJĄCE NA WYNIKI SYMULACJI I TERMINOLOGIA WYSTĘPUJĄCA W PROJEKCIE MARGINES – obszar, o który może zostać pomniejszona płaszczyzna pracy, między granicą pomieszczenia, a obszarem zadania. Obszar ten jest nieuwzględniany w obliczeniach. Pas wyłączony z obliczeń najczęściej mieści się w przedziale od 0 do 0,5 m;

WSPÓŁCZYNNIK ODBICIA ŚWIATŁA OD POWIERZCHNI ρ - współczynnik określający rozpraszanie światła w pomieszczeniu na skutek odbicia od powierzchni takich jak ściany, sufit, podłoga czy meble. Wartości mniejsze odpowiadają ciemniejszym kolorom, a większe jaśniejszym. Zgodnie z normą PN-EN 12464-1 przyjmuje się następujące wartości współczynników odbicia dla podłogi od 0,2 do 0,4; sufitu od 0,7 do 0,9; dla ścian od 0,5 do 0,8; dla mebli: od 0,2 do 0,7; (domyślnie $\rho = 20, 70, 50$).

RÓWNOMIERNOŚĆ NATĘŻENIA OŚWIEPLENIA E_{min}/E_m – stosunek wartości minimalnej do średniej wartości natężenia oświetlenia. Wymagany poziom równomierności oświetlenia zależy od charakteru wykonywanej pracy wzrokowej w danym pomieszczeniu. Norma PN-EN 12464-1 określa różne wartości równomierności oświetlenia, np. dla stref komunikacji jest to 0,4 a dla tablic szkolnych 0,7;

SIATKA OBLICZENIOWA – określona liczba punktów obliczeniowych (pomiarowych) uwzględnianych przy wyznaczaniu średniej wartości natężenia oświetlenia E_m dla powierzchni obliczeniowej;

PŁASZCZYZNA PRACY (OBSZAR ZADANIA) - obszar, w którym wykonywane jest zadanie wzrokowe. Jeżeli praca wykonywana jest na biurku, wtedy za płaszczyznę przyjmuje się poziom blatu biurka. Dla komunikacji, za płaszczyznę pracy, przyjmuje się poziom podłogi i schodów;

POWIERZCHNIA OBLICZENIOWA – określona płaszczyzna służąca do przedstawienia wyników obliczeń w wybranej części pomieszczenia, np. witrynie sklepów, blatu biurka, tablicy szkolnej;

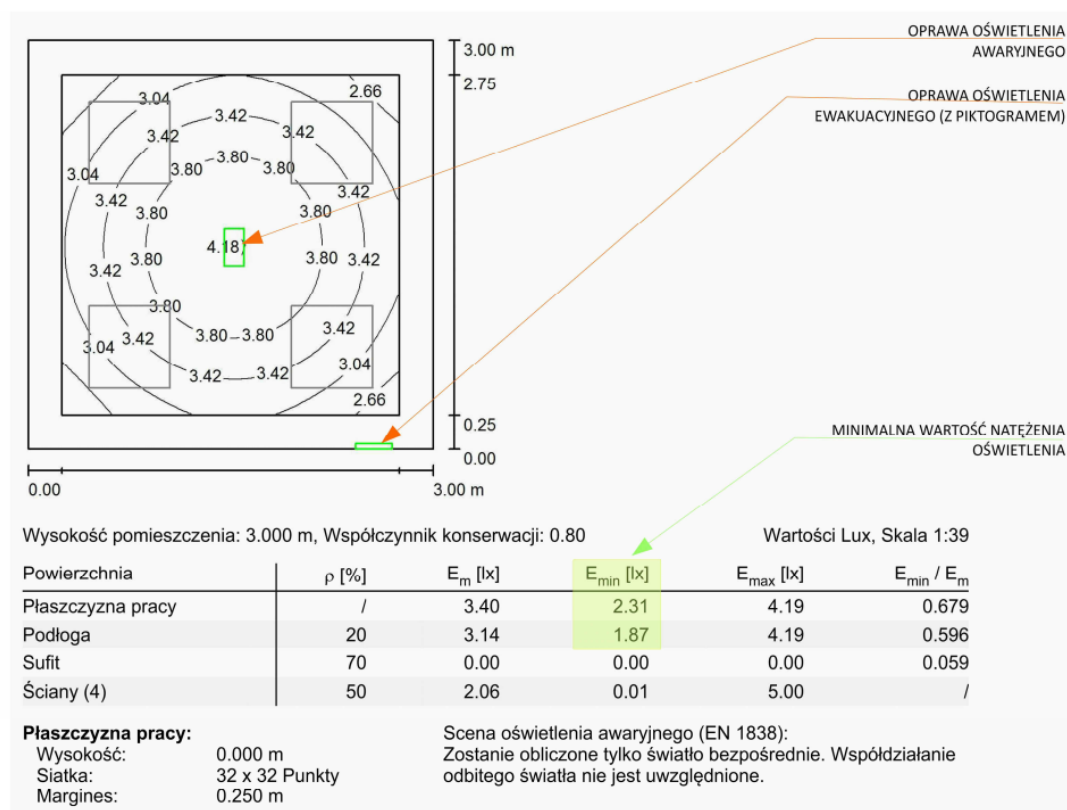
IZOLINIE – to graficzne, przybliżone przedstawienie rozkładu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy lub płaszczyźnie obliczeniowej;

OŚWIEPLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE

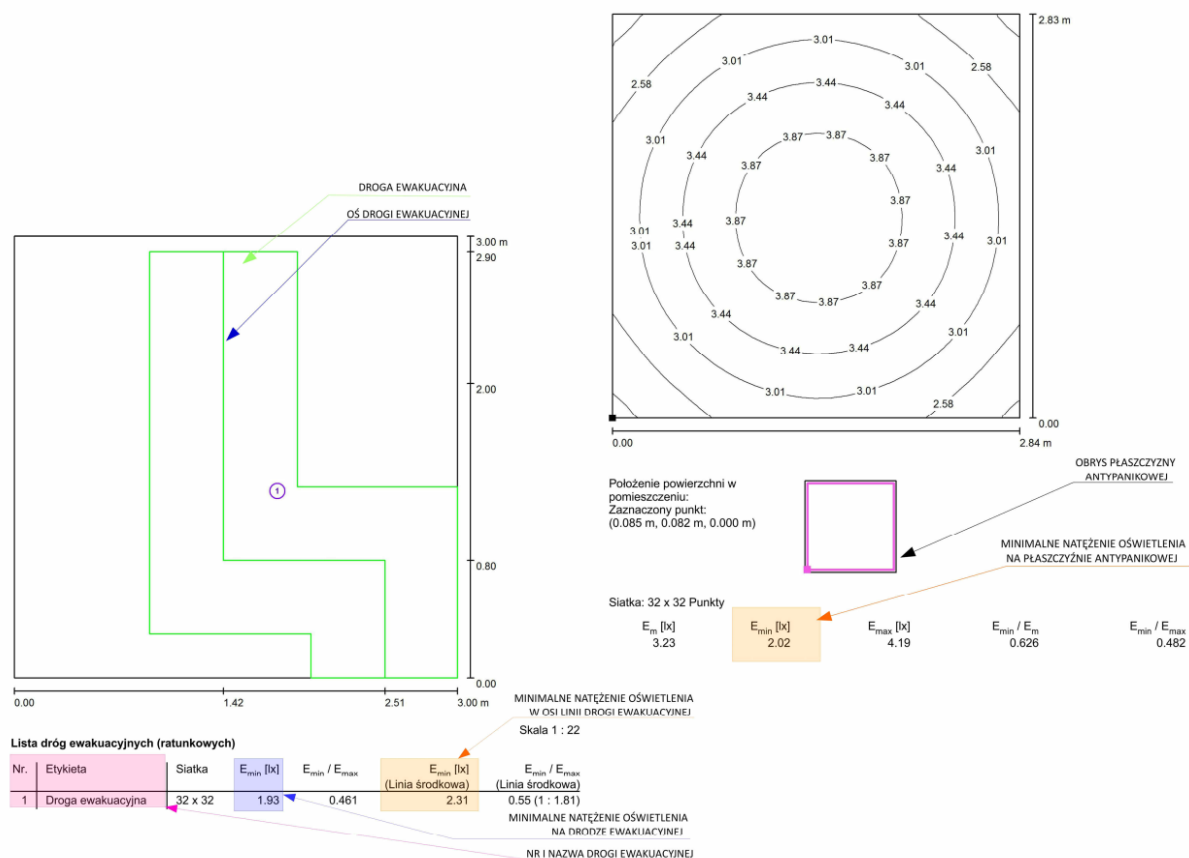
OŚWIEPLENIE AWARYJNE – zadaniem oświetlenia awaryjnego jest umożliwienie bezpiecznego opuszczenia pomieszczeń w przypadku zaniku zasilania oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia można podzielić na oświetlenie rezerwowe i ewakuacyjne. Normy PN-EN 1838 i PN-EN 50 172 określają wymogi dla oświetlenia awaryjnego. W przypadku braku innych wytycznych obliczenia wykonuje się zgodnie z wymogami obowiązującej normy i przepisów, na następujące wartości natężenia oświetlenia:

- drogach ewakuacyjnych np. korytarzach, klatkach schodowych, ścieżkach komunikacyjnych $E_{min} = 1$ lx w osi drogi ew.;
- zalecanych i wymaganych pom. np. sale konferencyjne, kina, teatry, szpitale itd. $E_{min} = 0,5$ lx;
- doświetlenie urządzeń P.POŻ., ROP, apteczek itp. $E_{min} = 5$ lx;

RYSUNEK 3. Objasnienie przedstawienia wyników OŚWIETLENIA AWARYJNEGO



RYSUNEK 4. Objasnienie przedstawienia wyników DROGI EW. I POWIERZCHNI ANTYPANIKOWEJ



Uwaga:

Na etapie realizacji inwestor może zmienić lokalizację opraw oświetleniowych, pod warunkiem wykonania nowych symulacji oświetlenia.

Opraw LED z gwarancją i rękojmią producenta m.in. 5lat. Wszelkie zastosowane materiały muszą posiadać akceptację Inspektora nadzoru ds. elektrycznych, oraz posiadać aktualne certyfikaty i dopuszczenia.

3.5. Oświetlenie awaryjne / ewakuacyjne

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z PN-EN 60598-2-22, powinny być usytuowane według wytycznych norm PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172 a w szczególności w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach lokalizacji sprzęt bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczane :

- a. przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- b. w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- c. w pobliżu zamiany poziomu;
- d. obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- e. przy każdej zmianie kierunku;
- f. przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- g. na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- h. w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- i. w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;

Oświetlenie awaryjne musi spełniać następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach traktowanych jako strefy wysokiego ryzyka na poziomie 15lx lecz nie mniejszej niż 10% ośw. podstawowego dla bezpiecznego ukończenia czynności zagrażającej życiu lub zdrowiu ludzi znajdujących się w danym pomieszczeniu z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 10/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego nie znajdującego się w rozmieszczeniu wzdłuż dróg ewakuacyjnych dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.
- dla dróg ewakuacyjnych szerszych niż 2m zastosować obliczenia natężenia i rozmieścić oprawy jak dla dwóch osobnych dróg ewakuacyjnych.

W projekcie uwzględniono postanowienia normy PN-EN 1838 i do obliczeń przyjęto wytyczne dla natężeń oświetlenia awaryjnego:

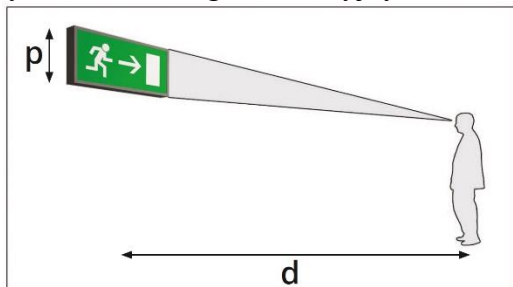
- średnie natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 1 lx, z zachowaniem wartości 0,5lx w odległości 0,5m od tej osi
- średnie natężenie oświetlenia awaryjnego dla urządzeń przeciwpożarowych 5lx, gdy urządzenia te nie znajdują się w drodze ewakuacyjnej
- natężenie oświetlenia nie mniejsze niż 0,5lx dla stref otwartych i pomieszczeń powyżej 60m².

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać aktualne dopuszczenia wymagane polskim prawem.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne utworzone zostanie z opraw nie wchodzących w skład oświetlenia podstawowego. wyposażonych w moduły zasilania awaryjnego o czasie podtrzymania min. $t=1h$. Moduły te muszą też posiadać możliwości nadzoru (gotowość – praca – awaria) powinny być dostarczone w komplecie z oprawami.

Wszystkie oprawy awaryjne/dozoru dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP do pracy w systemie autonomicznym zasilania z badaniami łącznie z modułami, zasilaczami i statecznikami oraz kartami katalogowymi z parametrami WYKONAWCZYMI o pracy ciągłej.

Znaki ewakuacyjne wg. wytycznych normy PN-EN 1838 powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca przy wszystkich wyjściach awaryjnych wzdłuż dróg ewakuacyjnych.



Wyjściowy lub kierunkowy znak powinien być widoczny ze wszystkich punktów wzdłuż drogi ewakuacyjnej. Wszystkie znaki oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formacie, natomiast luminancja tych znaków powinna wynosić co najmniej 2cd/m^2 .

Ponieważ osoby przebywające w obiekcie mogą nie znać dobrze budynku, zaleca się stosowanie znaków bezpieczeństwa podświetlanych wewnętrznie, zasilanych w trybie ciągłym.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że znaki bezpieczeństwa oświetlone wewnętrznie są dostrzegane z większej odległości, niż znaki o takich samych wymiarach oświetlone zewnętrznie.

$d=s \cdot p$, gdzie:

d [m] – odległość widzenia (maksymalna odległość, przy jakiej znak jest jeszcze czytelny)

p [m] – wysokość znaku

s – stała: o wartości 100 dla znaków oświetlonych zewnętrznie; 200 dla znaków oświetlonych wewnętrznie.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zewnętrznego powinny być przystosowane do pracy w temperaturze: $-25^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ – przy zastosowaniu układu grzejnego.

Uwaga:

Punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe powinny być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

W przypadku zmiany parametrów opraw, układu zasilania i zasilaczy LED należy przeprowadzić ponownie całościowe obliczenia dla systemu zasilania opraw awaryjnych oraz akumulatorów, z uwzględnieniem kalkulacji prądów i mocy w stanie załączania opraw oraz w stanie ustalonym dla zapewnienia prawidłowej pracy układu i doboru parametrów zabezpieczeń i przekroju przewodów. Dodatkowo dla każdego obwodu należy przeprowadzić kalkulację spadków napięć.

Opraw LED z gwarancją i rękojmią producenta m.in. 5lat. Wszelkie zastosowane materiały muszą posiadać akceptację Inspektora nadzoru ds. elektrycznych.

Piktogramy w tym jako równorzędne znaki wykorzystujące właściwości fotometryczne materiału fosforyzującego powinny być rozmieszczone w oparciu o instrukcje bezpieczeństwa

pożarowego dla wszystkich stref pożarowych. Oprawy kierunkowe oraz ewakuacyjne rozmieszczono orientacyjnie. Projekt rozmieszczenia opraw oświetlenia ewakuacyjnego należy uzgodnić z rzeczoznawcą p.poż. po opracowaniu szczegółowego planu ewakuacji.

3.6. Instalacja zasilania wentylacji

Projekt zasilania wentylacji i klimatyzacji rozpatrywać łącznie z opracowaniem branży sanitarnej..

3.7. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V

Nowe gniazda wtyczkowe 230V należy zabezpieczyć zabezpieczeni nadmiarowo prądowymi o zabezpieczeniu B16A. Nowe instalacje należy układać pod tynkiem lub w rurkach instalacyjnych(trasy prowadzenia kabli należy uzgodnić z inwestorem przed przystąpieniem do prac). Obwody oraz rodzaje przewodów zostały wyszczególnione na schemacie rozdzielni. W łazienkach oraz w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności (np. łazienka/WC) stosować gniazda wtyczkowe w wykonaniu bryzgoszczelnym, częściowo zagłębione w tynk (prace wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-7-701:2010). Wszystkie gniazda wtyczkowe 230V muszą posiadać styk ochronny PE.

Wszystkie łączniki i gniazda w ramkach. W miejscach stosowania więcej niż jednego łącznika lub gniazd należy stosować ramki wielokrotne. Głębokość puszek elektrycznych dobrać do grubości ścian :

- puszki elektryczne w wersji płytkiej – 40 mm
- puszki elektryczne w wersji głębokiej – 60 mm
- puszki elektryczne w wersji ekstra głębokiej – 80 mm.

3.8. System dodatkowej ochrony przeciwprzepięciowej

3.8.1. Urządzenia o napięciu znamionowym do 1kV

Dla urządzeń elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV (układ TN-S) projektuje się następujące środki ochrony przed dotykiem pośrednim:

- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez zastosowanie urządzeń zabezpieczających przetężeniowych,
- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych,
- połączenia wyrównawcze – główne,
- połączenia wyrównawcze – miejscowe,
- urządzenia II klasy ochronności.

Ponadto w układzie TN-S zastosowane będą urządzenia różnicowoprądowe jako ochrona uzupełniająca przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Ochronie podlegać będą wszystkie elektryczne urządzenia technologiczne wyposażone w przewodzące części (obudowy metalowe), konstrukcje wsporcze tablic i rozdzielnic elektrycznych, korytka kablowe i metalowe konstrukcje wsporcze do prowadzenia kabli i przewodów instalacji wewnętrznych, prowadnice dźwigowe, styki ochronne gniazd wtyczkowych w całym obiekcie oraz metalowe elementy instalacji sanitarnych.

Dodatkowo wykonane będą główne połączenia wyrównawcze przy stosowaniu magistrali z płaskownika Fe/Zn 30x4, do której przyłączone będą w sposób mechanicznie trwałe wszystkie metalowe (przewodzące) rury i kanały instalacji sanitarnych i wentylacji. Magistrala ta będzie połączona z zaciskami ochronnymi rozdzielnic obiektu. Korytka instalacyjne i drabiny kablowe powinny zostać trwale połączone, przy pomocy złącz zapewniających ciągłość elektryczną. Wsporcze konstrukcje elektryczne należy podłączyć do szyny wyrównawczej przy pomocy przewodu jednożyłowego żółto-zielonego o odpowiednim przekroju.

3.8.2. Ochrona od porażeń

Dodatkową ochronę od porażeń stanowić będzie samoczynne wyłączanie zasilania w dopuszczalnym czasie: 0,4s – dla obwodów odbiorczych. Realizację samoczynnego wyłączania zapewniają wkładki bezpiecznikowe topikowe, wyłączniki nadmiarowo prądowe i różnicowoprądowe. Wszystkie obwody odbiorcze w budynku będą wykonane w układzie sieciowym TN-S, z odrębnymi przewodami – neutralnym N i ochronnymi PE.

Części prowadzące dostępne urządzeń elektrycznych należy połączyć przewodem PE. Przewód PE w rozdzielni głównej powinien być połączony z główną szyną uziemiającą budynku. Przewód neutralny powinien być koloru niebieskiego natomiast przewód PE koloru żółto-zielonego.

3.9. Instalacja uziemiająco-wyrównawcza

W obiekcie należy wykonać instalację ekwipotencjalizacyjną. - istniejąca

W zakresie połączeń ekwipotencjalnych jest przyłączenie do szyn wyrównawczych następujących elementów:

- przewód PEN rozdzielniczy głównej 0,4kV,
- metalowe obudowy urządzeń technologicznych,
- metalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznych i teleWYKONAWCZYch,
- metalowe elementy instalacji gazowej oraz wodnej,

Lokalne szyny wyrównawcze należy umieścić w pobliżu rozdzielnic obiektowych.

Minimalne przekroje przewodów służących do łączenia poszczególnych szyn wyrównawczych lub głównej szyny wyrównawczej (GSW) z uziomem:

- 16mm² - dla przewodów miedzianych,
- 25mm² - dla przewodów aluminiowych,
- 50mm² - dla przewodów stalowych.

Minimalne przekroje przewodów do łączenia wewnętrznych metalowych instalacji z szyną wyrównawczą:

- 6mm² - dla przewodów miedzianych,
- 10mm² - dla przewodów aluminiowych,
- 16mm² - dla przewodów stalowych.

Do głównej szyny wyrównawczej (GSW) znajdującej się w pobliżu rozdzielnic głównej RG należy przyłączyć wszystkie miejscowe szyny wyrównawcze (MSW) w pomieszczeniach wymagających takiej instalacji za pomocą linki LgYżo 16mm², oraz przyłączyć wszystkie metalowe części dostępne i obce (m.in. przyłącze kanalizacyjne i wodociągowe), za pomocą linki LgYżo 6mm².

Rolę miejscowej szyny uziemiająco - wyrównawczej (MSW) będzie pełnić szyna PE zamontowana w odpowiedniej podrozdzielniczy. Do tej szyny należy przyłączyć również wszystkie metalowe przyłącza i piony instalacji wewnętrznych za pomocą linki LgYżo 6mm². Metalowe piony instalacji sanitarnych należy dodatkowo połączyć między sobą przewodem LY-żo 6mm². W pomieszczeniach o podwyższonym stopniu ochrony (łazienki, kotłownia) oraz na piętrach zastosować miejscowe szyny uziemiające (MSU) do których należy przyłączyć np. metalowe ciągi inst. kanalizacyjnej, wodnej, CO.

3.10. Instalacja odgromowa i uziom otokowy

Zastosować IV poziom ochrony odgromowej LPL. Wymagana rezystancja uziomu wynosi 10Ω. Wielkość siatki zwodów poziomych i odstępy między przewodami odprowadzającymi wynosi 20m. Bezpieczny odstęp izolacyjny odgromowej od obiektów chronionych wynosi 0,5m. Kąty osłonowe wynoszą odpowiednio dla wysokości:

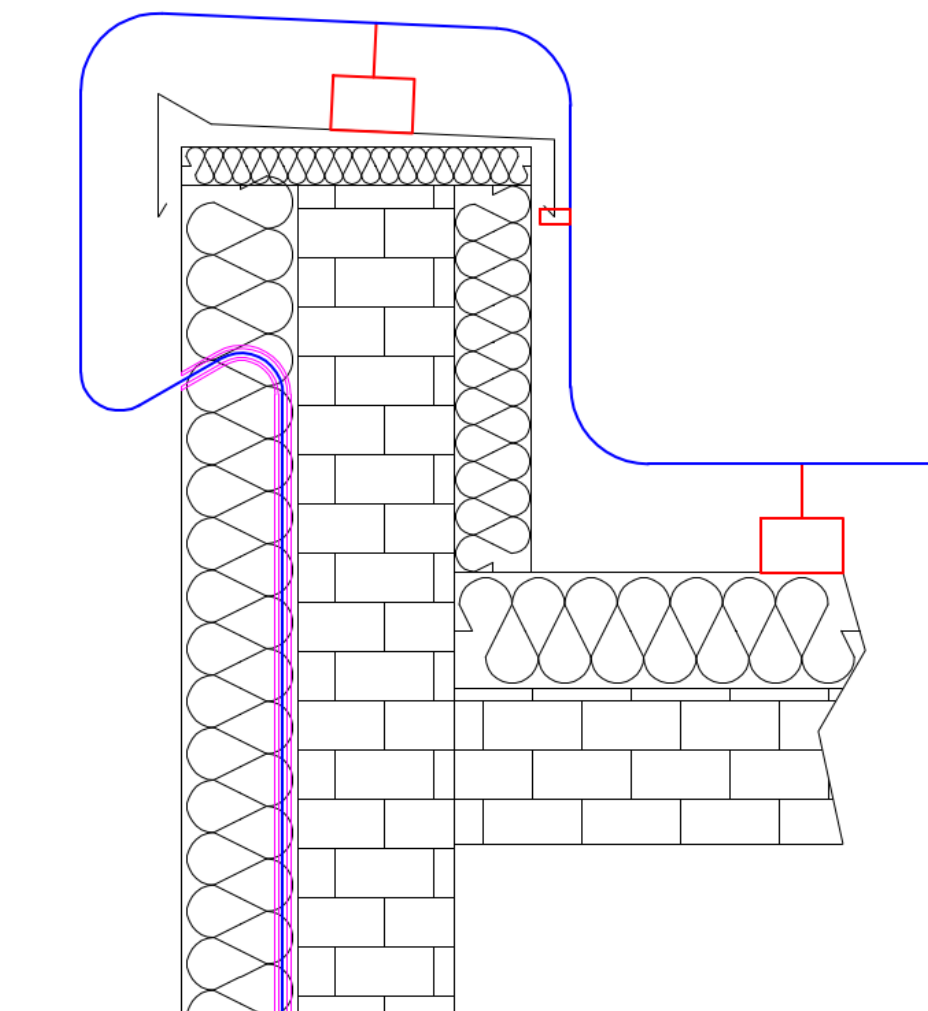
- 10m – 66o
- 5m – 73o
- 2m – 78o

Uziom otokowy z bednarki ocynkowanej 4x30mm, 0,942kg/mb. Prowadzić po trasie wskazanej na rysunkach w odległości od fundamentu budynku 1,0-1,5m i głębokości 0,6-1,5m.

Złącza kontrolno-pomiarowe zlicowane z elewacją (zatopione w izolacji termicznej) na wysokości 0,6-1,0m (ustalić dokładną wysokość z kierownikiem budowy i inwestorem). Puszka o wymiarach 140x140x100mm z tworzywa sztucznego. Łączenie bednarki od uziomu z drutem przewodu odprowadzającego wykonać złączem kontrolnym płaskownik-drut. ZKP ma dawać możliwość wykonywania przeglądów okresowych stanu instalacji odgromowej i rezystancji uziemienia.

Przewody odprowadzające prowadzić pod warstwą izolacji termicznej w rurach instalacyjnych odgromowych do drutu z zakończeniem jednostronnym kielichowym (ułatwiające łączenie). Wyprowadzenie na zewnątrz izolacji przewodu odprowadzającego wykonywać przy pomocy złączek giętych (elastycznych) pod kątem opadania 30o dla uniemożliwienia dostawania się wody pod izolację termiczną w rurze. Złączki rur dociąć równo z elewacją. Każde przejście przez obróbkę dekabarską opierzenia połączyć galwanicznie złączkami rynnowymi z zwodami poziomymi. Sposób wykonania przewodów odprowadzających wskazano na Rys. 3.10.1

Rys. 3.10.1. Wykonanie przewodów odprowadzających.



Zwody poziome niskie wykonać drutem z stali ocynkowanej Ø8mm na podporach przeznaczonych do typu występującego podłoża. Wykorzystać podpory betonowe mocowane do podłoża klejem bitumicznym i wzdłuż attyki zwody poziome mocować złączami rynnowymi skręcanymi. Odcinki dłuższe niż 40m dzielić na krótsze odcinki stosując elementy kompensacji naprężenia termiczne. Uziom otokowy łączyć pod ziemią spawając płaskowniki na odległości min 50mm i zabezpieczając

miejsce spawu dodatkowo w każdym kierunku po 200mm masą bitumiczną nakładaną 3 krotnie. Łączenia instalacji na dachu wykonać złączami krzyżowymi 4-otworowymi i rynnowymi skręcanymi.

Wykaz podstawowych materiałów:

- Drut stalowy ocynkowany śr. 8mm
- Płaskownik stalowy ocynkowany 4x30mm
- Obudowa pt złącza kontrolno-pomiarowego 140x140x60mm
- Złącze kontrolne skręcane
- Złącze krzyżowe 4-otworowe
- Złącze rynnowe
- Podpory zwodu poziomego
- Rury odgromowe do przewodów odprowadzających
- Materiały dodatkowe/pomocnicze.

3.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa zostanie zapewniona z istniejącej rozdzielni głównej.

Dla dokładnej ochrony urządzeń elektronicznych można we własnym zakresie zastosować w miarę potrzeb, indywidualne ochronniki przy poszczególnych urządzeniach (np. gniazda zasilające komputery, sprzęt RTV, modemy komputerowe).

3.12. Ochrona od porażen

Dodatkową ochronę od porażen stanowić będzie samoczynne wyłączanie zasilania w dopuszczalnym czasie:

- 0,4s – dla obwodów odbiorczych

Realizację samoczynnego wyłączania zapewniają wkładki bezpiecznikowe topikowe, wyłączniki nadmiarowo prądowe i różnicowoprądowe. Wszystkie obwody odbiorcze w budynku będą wykonane w układzie sieciowym TN-S, z odrębnymi przewodami – neutralnym N i ochronnymi PE.

Części prowadzące dostępne urządzeń elektrycznych należy połączyć przewodem PE. Przewód PE w rozdzielni głównej powinien być połączony z główną szyną uziemiającą budynku. Przewód neutralny powinien być koloru niebieskiego natomiast przewód PE koloru żółto-zielonego.

3.13. Pomiary odbiorcze instalacji

Po zakończeniu wszystkich robót należy wykonać następujące pomiary:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji przewodów,
- parametrów wyłączników różnicowoprądowych,
- natężenia oświetlenia podstawowego,
- natężenia oświetlenia awaryjnego, oraz czasu działania oświetlenia,
- sprawdzenia działania wyłączników przeciwpożarowych prądu.

Z wymienionych wyżej pomiarów należy sporządzić protokoły. Pomiary musi wykonać uprawniony elektryk. Miarodajnym do określenia oporności uziemienia jest tylko wynik pomiaru skorygowany odpowiednim współczynnikiem, zależnym od warunków atmosferycznych.

Urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane przeglądom WYKONAWCZYM i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w polskich normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w odpowiedniej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi (Dz.U. nr 80, poz. 563, z dnia 21 kwietnia 2006 r.).

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne nie mogą odbywać się rzadziej niż raz w roku i powinny być przeprowadzone w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta (Dz.U. nr 80, poz. 563, z dnia 21 kwietnia 2006 r.).

4. OPIS WYKONAWCZY – INSTALACJE TELETECHNICZNE

4.1. Zakres opracowania

Instalacje IT, domofonowa, systemu sygnalizacji pożaru, alarmu, CCTV

4.2. Podstawa opracowania

- Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń,
- PN-EN 50173-1 - „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego.
- PN-EN 50174-1 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania.
- PN-EN 50174-2 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania.

4.3. Okablowanie sieci strukturalnej

W każdej Sali edukacyjnej przewiduje się po 2 podwójne punkty sieci IT kat. 5e, w jeden punkt będzie wpięty domofon. Na korytarzach planuje przygotowanie instalacji pod anteny WI-FI.

4.4. Oznaczenie sieci strukturalnej

Projektowane gniazda logiczne opisać w uzgodnieniu z administratorem sieci, użytkownikiem obiektu. Gniazda RJ-45 panelu krosowego należy opisać w sposób umożliwiający ich łatwą jednoznaczną identyfikację.

4.5. Testy i pomiary sieci

Po wykonaniu okablowania strukturalnego przeprowadzić pomiary instalacji na zgodność z wymaganiami kategorii 5. Wyniki pomiarów przedstawić w postaci protokołów pomiarowych.

4.6. Instalacja telewizji przemysłowej - CCTV

W wybranych obszarach obiektu przewiduje się wykonanie instalacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV IP w celu zapewnienia bezpieczeństwa przebywających w nim osób i mienia. System obsługuje wbudowane w kamerę algorytmy badania jakości obrazu kamery w celu ułatwienia zarządzania poprzez automatyczne poinformowanie operatora bądź administratora o utracie obrazu lub wykryciu ruchu w polu widzenia kamery.

Projektowany system telewizji dozorowej (CCTV) złożony będzie z kamer IP sieciowych zewnętrznych, wewnętrznych oraz urządzeń systemowych i będzie obejmował swoim zakresem teren zewnętrzny wokół budynku oraz części wspólne wewnątrz budynku.

Przewidziano monitorowanie następujących stref:

- zewnętrzne elewacje budynków
- wjazd z terenu
- główne wejścia do budynku (wewnątrz budynków),
- hol główny , klatki schodowe

Urządzenia systemu CCTV

W systemie CCTV przewidziano instalację dedykowanego serwera rejestrującego oraz dedykowanej wysokowydajnej stacji operatorskiej. Serwer oraz oprogramowanie do stacji operatorskiej muszą pochodzić od tego samego producenta co elementy zarządzające i rejestrujące. Zastosowanie tak zunifikowanego rozwiązania gwarantuje optymalizację funkcjonalności i stabilności systemu. Cały system CCTV będzie objęty gwarancją jednego producenta. W projektowanym budynku biurowym należy zainstalować 2 typy kamer (kopułowe i tubowe) o minimalnej rozdzielczości 4Mpx.

Specyfikacja techniczna kamer :

Kamery wewnętrzne kopułowe 4 Mpix model [REDAKTOWANE] z obiektywem stało ogniskowym 2.8mm. Funkcja dynamiki obrazu WDR pozwala na uzyskanie obrazu wyższej jakości w warunkach słabego oświetlenia, a mechaniczny filtr podczerwieni i promiennik o zasięgu do 50m pozwala kamerze prezentować dobrej jakości obraz w całkowitej ciemności. Kamera zasilana jest napięciem 12 VDC oraz poprzez PoE (802.3af).

Kamera wewnętrzna w metalowej obudowie, parametry główne :

- Przetwornik 1/1.8" 4Mpx PS CMOS
- Technologia Starlight
- Kodowanie H.265+/H.264+/H.264B/MJPEG
- Obsługa trzech strumieni kodowania
- Mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- Funkcje AGC, AES, AWB, BLC, HLC, WDR(120dB), ROI, 3D DNR
- Obiektyw stały 2.8mm F1.6
- Promiennik podczerwieni o zasięgu do 50m
- Wbudowany web serwis, zgodność z [REDAKTOWANE], aplikacja mobilna [REDAKTOWANE], P2P, Onvif
- Detekcja ruchu, maski prywatności
- Obudowa zewnętrzna metalowa IP67
- Gniazdo karty pamięci microSD max. 256GB
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 6KV
- Zasilanie 12V DC i PoE

Uniwersalna kamera tubowa zewnętrzna 4 Mpix model [REDAKTOWANE], z obiektywem zmiennoogniskowym o ogniskowej 2,7-13.5mm. Mechaniczny filtr podczerwieni i promiennik o zasięgu 60m pozwalają kamerze prezentować dobrej jakości obraz w całkowitej ciemności. Funkcja cyfrowej redukcji szumów 3DNR pozwala na polepszenie jakości obrazu nawet w warunkach niedostatecznego oświetlenia. Uchwyt 3D z przepustem kablowym pozwala na zamocowanie kamery zarówno na ścianie jak i suficie. Obudowa zewnętrzna z IP66 metalowa. Kamera zasilana jest napięciem 12 VDC lub poprzez PoE (802.3af).

Kamera zewnętrzna w metalowej obudowie, parametry główne :

- Przetwornik 1/3" 4Megapixel PS CMOS,
- Kodowanie H.265 / H.264 / MJPEG,
- Protokół RTMP - strumieniowanie transmisja obrazu,
- Obsługa dwóch strumieni kodowania,
- Obiektyw zmiennoogniskowy motozoom 2,7-13.5mm F1.4,
- Mechaniczny filtr podczerwieni,
- Cyfrowa redukcja szumów 3DNR,

- Funkcja poszerzonej dynamiki WDR,
- Funkcja ROI,
- Wbudowany WEB Serwer, zgodność z NVR, [REDACTED], DMSS,
- Aplikacja mobilna [REDACTED] (iOS, android),
- Promiennik podczerwieni o zasięgu do 60m,
- Szyba dzielona z kołnierzem oddzielającym promiennik od obiektywu,
- Obudowa metalowa, uchwyt 3D, IP66,
- Zasilanie DV12V i PoE,
- Gniazdo kart microSD do 128GB.

Dodatkowo do kamer zewnętrznych należy montować moduł ochrony przeciwprzepięciowej tego samego producenta o symbolu produktu [REDACTED]. Moduł należy montować po stronie kamery w puszkach natynkowych min. IP67 lub dedykowanej podstawie montażowej. Rodzaj mocowania należy uzgodnić na budowie i skoordynować z projektem architektury.

Uzgodnić kolor kamer na etapie wykonawstwa. Kamery zewnętrzne początkowo montować w wersji testowej. W przypadku wystąpienia zbyt dużego przysłaniania pola widzenia, zastosować uchwyt dystansowy (wysięgnik) w kolorze elewacji. Kształt oraz rozmiar uchwyty ustalić z inwestorem.

Dopuszcza się zastosowanie kamer innego typu bądź producenta pod warunkiem, iż jakościowo, technicznie i użytkowo nie będą one gorsze od projektowanych oraz winny spełniać warunki zgodnie z ust. O wyrobach budowlanych z dnia 16.05.2004 r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz.881).

4.7. System sygnalizacji pożaru

4.7.1. Zakres opracowania SSP.

System sygnalizacji pożaru został projektowany na zlecenie Inwestora w celu częściowego zabezpieczenia przeciwpożarowego. Ochroną objęte zostaną wszystkie pomieszczenia, z wyłączeniem toalet/ Wszystkie pomieszczenia i przestrzenie objęte ochroną będą nadzorowane przez czujki pożarowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony projektuje się czujki pożarowe dopasowane do przeznaczenia pomieszczeń. Projektuje się punktowe czujki dymu [REDACTED] punktowe czujki dymu i płomienia [REDACTED], punktowe czujki dymu i ciepła [REDACTED], punktowe czujki dymu i ciepła [REDACTED]. Rodzaje czujek wykazane zostały na rzutach WYKONAWCZYCH niniejszego projektu. Czujki te wykrywają pożary testowe od TF1 do TF5 oraz TF8. Wszystkie projektowane urządzenia są wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu. Dla pomieszczeń, w których mogą występować czynniki powodujące fałszywe alarmy (np. duże zapylenie lub zakłócenia elektromagnetyczne) przewidziano możliwość połączenia czujek w jedną strefę dozorową i ustawienie odpowiedniego wariantu alarmowania np. koincydencji lub wstępnego kasowania, eliminującego ewentualne mylne zadziałania czujek. Czujki ciepła należy parametryzować w klasie A1. Zakres temperatury użytkowej waha się od 25 do 50 stopni Celsjusza. Minimalna temperatura zadziałania to 54 stopnie Celsjusza. Maksymalna temperatura zadziałania to 65 stopni Celsjusza. Adaptery linii bocznych należy parametryzować w trybie drugim, umożliwia to połączenie do 20 czujek konwencjonalnych szeregu 40. Pobór prądu z pętli adresowalnej 16mA, rezystor końcowy $5,6\text{ k}\Omega \pm 5\%$.

✓ **TF1 - początkowe stadium palenia się drewna, papieru i pożarów powstałych w wyniku podpalenia oraz wylądowań atmosferycznych;**

- ✓ **TF2** - powolne tlenie się drewna i rozkład termiczny izolacji przeciążonych przewodów elektrycznych;
- ✓ **TF3** - tlenie się materiałów włókienniczych, dywanów, wykładzin;
- ✓ **TF4** - palące się materiały włókiennicze z tworzyw sztucznych;
- ✓ **TF5** - spalanie paliw płynnych (typu ropa naftowa);
- ✓ **TF8** - niskotemperaturowe spalanie się niektórych tworzyw sztucznych, żywic, past;

Lp.	Pomieszczenie	DOR	DUR	DUO	DOT	DPR	DUT	DOP	TOP	MICRA
Maksymalna wysokość montażu		11m	11m	11m	8m	11m	8m	-	11m	-
Maksymalny promień dozoru		7,5m	7,5m	7,5m	5m	7,5m	5m	12m	5m	-
1	Archiwa	+	++	++	-	++	-	-		++
2	Biura	+	++	++	+	++	++	+		
3	Serwerownie	+	++	++	-		-	-	++	++
4	Pomieszczenia gospodarcze	+	-	+		+		-		
5	Pokoje administracji	+	-	+	-	++	-	-		
6	Magazyny	+	++	++	+		+	++		++
7	Magazyny wysokiego składowania	-	-	-	+		+	++		++
8	Pomieszczenia z wyposażeniem elektrycznym	+	++	++	-	+	-	-		++
9	Magazyny rozpuszczalników								+	-
10	Pomieszczenia generatorów								++	++
11	Pomieszczenia zapyłone								++	-

4.7.2. Funkcje realizowane przez instalacje systemu sygnalizacji pożaru.

Dla obiektu przewiduje się następujące sterowania i monitorowanie wykonywane przez SSP:

- Sygnalizacja akustyczno-optyczna stanów na centrali;
- Uruchomienie sygnalizacji pożarowej na obiekcie;
- Zjazd dźwigu osobowego do pozycji ewakuacyjnej;

Instalacja sygnalizacji pożarowej została zaprojektowana i wykonana w oparciu o centralę mikroprocesorową współpracującą z adresowalnymi elementami liniowymi. Mikroprocesorowy, w pełni automatyczny system sygnalizacji pożaru umożliwia osiągnięcie bardzo wysokiej czułości i niezawodnej pracy instalacji.

Centrala SSP posiada następujące cechy funkcjonalne:

- ✓ Redundantny układ mikroprocesorowy wraz z pamięcią,
- ✓ Praca w systemie adresowalnym tzn. umożliwia identyfikację numeru i rodzaju elementu zainstalowanego w pętli dozoru,
- ✓ Posiada wbudowaną pamięć zdarzeń i alarmów,
- ✓ Posiada duży, czytelny, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający uzyskanie pełnej informacji, dotyczącej stanu systemu oraz Ułatwiający konfigurację i obsługę centrali,
- ✓ Umożliwia podłączenie adresowalnych elementów liniowych, służących do sterowania i kontroli urządzeń dodatkowych, Współpracujących z systemem PPOŻ,
- ✓ Umożliwić podłączenie adresowalnych elementów liniowych z odgałęzieniami bocznymi dla czujek konwencjonalnych,
- ✓ Umożliwia blokowanie alarmów pochodzących od elementów liniowych na określony czas lub na stałe,

- ✓ Współpracuje z urządzeniami monitoringu pożarowego,
- ✓ Posiada modułową architekturę, by dobrze dostosować możliwości centrali do potrzeb obiektu,
- ✓ Umożliwia sterowanie urządzeniami przeciwpożarowymi za pomocą wyjść przekaźnikowych fail-safe,
- ✓ Umożliwia kontrolowanie stanu urządzeń przeciwpożarowych z użyciem wejść kontrolnych trójstanowych,
- ✓ Umożliwia pracę w trybie rozproszonym, w którym centrala komunikuje się z węzłami, posiadającymi moduły funkcjonalne, z lub bez dodatkowych paneli operatorskich, co umożliwi obniżenie kosztów instalacji i zwiększy elastyczność systemu,
- ✓ Umożliwia grupowanie sterowań urządzeniami przeciwpożarowymi,
- ✓ Umożliwia synchroniczne wysterowanie do kilkudziesięciu wyjść sterujących jednocześnie,
- ✓ Umożliwia synchroniczne wysterowanie do kilkudziesięciu adresowalnych sygnalizatorów tonowych lub głosowych,
- ✓ Umożliwia przeprowadzenie konfiguracji za pomocą klawiatury i myszki komputerowej łączących się z centralą przez port USB,
- ✓ Umożliwia przesłanie konfiguracji do centrali z pamięci flash typu pendrive,
- ✓ Umożliwia podłączenie do 127 elementów adresowalnych na jednej linii dozorowej,
- ✓ Umożliwia podłączenie do 28 linii dozorowych typu A lub B,
- ✓ Umożliwia wykonanie testowania lub blokowania elementów oraz przygotowanie odpowiedniego raportu,
- ✓ Umożliwia podłączenie systemu komputerowego w celu przedstawienia stanu systemu w formie graficznej na ekranie monitora,
- ✓ Umożliwia wysterowanie i zasilanie sygnalizatorów alarmowych konwencjonalnych bezpośrednio z centrali przez odpowiednie wyjścia potencjałowe, by zmniejszyć koszt związany z zakupem dodatkowych, certyfikowanych zasilaczy sygnalizacji i automatyki pożarowej,
- ✓ Umożliwia podłączenie centrali sterującej oddymianiem bezpośrednio przez linię dozorową, jako element adresowalny, dając możliwość kontrolowania stanu urządzeń przeciwpożarowych oraz wysterowania tych urządzeń na sygnały z CSP,
- ✓ Posiada możliwość weryfikacji, czy elementy pętlowe znajdują się w przeznaczonych dla nich miejscach oraz czy nie została zamieniona ich kolejność zainstalowania,
- ✓ Umożliwia podłączenie czujek liniowych dymu bezpośrednio na liniach dozorowych centrali,

4.7.3. Organizacja alarmowania pożarowego.

W budynku przyjmuje się organizację ogólną dwustopniową alarmowania.

Wariant 2 : Alarmowanie dwustopniowe zwykłe.

Założono całodobową obsługę obiektu. Rozwój pożaru sygnalizowany jest po 150 sekundach.

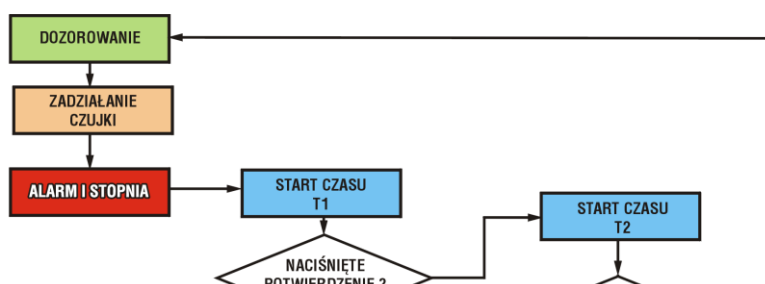
Czasy opóźnień T1, T2 uzgodniono z Inwestorem i ustawiono tak, aby było możliwie najkrótsze.

Zastosowano następujące ustawienie czasów

T1 = 30 (s) czas na potwierdzenie alarmu I stopnia przez obsługę centrali,

T2 = 120 (s) czas na skasowanie alarmu I stopnia,

T3 = czas trwania sygnalizacji tonowej - bez ograniczeń.



4.7.4. Scenariusz pożarowy.

W budynku przedszkola projektuje się I strefę pożarową

ALARM I STOPNIA

Przeszkolony personel (obsługa) musi zidentyfikować (odczytać) miejsce wystąpienia alarmu, wyciszyć sygnalizację wewnętrzną w centrali, zawiesić ogłoszenie alarmu o czas na zweryfikowanie zagrożenia pożarowego (prawdziwe lub fałszywe) np. na 30 sekund. W przypadku zweryfikowania alarmu jako fałszywy, alarm w centrali musi skasować, w przypadku potwierdzenia prawdziwości alarmu musi bezzwłocznie zainicjować alarm II przez wciśnięcie przycisku ROP.

ALARM II STOPNIA

Centrala sygnalizuje alarm II stopnia w przypadku:

- ✓ *Przekroczenia kryterium czasowego podanego powyżej,*
- ✓ *Wciśnięcia przez użytkownika przycisku ROP,*
- ✓ *Zadziałania dwóch lub więcej detektorów,*
- ✓ *Przyjęcia alarmu pożarowego z urządzeń kontrolno-sterujących.*
- ✓ *Dwa ostatnie punkty dotyczą przypadku z odpowiednio ustawionym wariantem alarmowania w strefie.*

4.7.5. Scenariusz rozwoju zdarzeń w przypadku wystąpienia zagrożenia pożarowego.

Po otrzymaniu sygnału pożarowego z przycisku ROP na wyświetlaczu cyfrowym wyświetlić się numer grupy, elementu oraz adres słowny zagrożonego pomieszczenia w budynku. Jednocześnie zapala się czerwony wskaźnik pożar. Opracowana matryca sterowań ukazuje sposób uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych. Koincydencja wewnątrz sensorowa w czujkach wymaga jednocześnie zadziałania dwóch sensorów co gwarantuje eliminację fałszywych alarmów.

Wykrycie pożaru poprzez czujki systemu sygnalizacji powoduje alarm I stopnia - uruchamia sygnalizację optyczną i dźwiękową na centrali systemu sygnalizacji pożaru w pomieszczeniu monitoringu, co powoduje:

1). Zaalarmowanie obsługi alarmem I stopnia o wystąpieniu zagrożenia z precyzyjnym wskazaniem miejsca zadziałania czujnika (pomieszczenie wyposażone jest w dokumentację systemu sygnalizacji pożaru, a obsługa posiada niezbędne przeszkolenie oraz wiedzę o architekturze budynków produkcyjnych);

2). Obsługa potwierdza obecność personelu na panelu centrali systemu sygnalizacji pożaru w czasie **T1 = 30 s** od rozpoczęcia alarmowania, brak potwierdzenia obecności obsługi w czasie **T1 = 30 s**, spowoduje automatycznie przejście centrali ze stanu alarmu II stopnia i rozpoczęcie sterowań urządzeń i instalacji wg scenariusza opisanego poniżej, potwierdzenie obecności personelu powoduje rozpoczęcie odliczania czasu **T2 = 120 s**, przeznaczonego na weryfikację przyczyny wystąpienia alarmu oraz zagrożenia pożarowego;

3). Po potwierdzeniu w czasie **T1=30 s** swojej obecności na panelu centrali SSP, personel niezwłocznie przeprowadza rozpoznanie przyczyny zadziałania czujki dymu udając się we wskazane miejsce, a następnie zależnie od stwierdzonych okoliczności:

- a) W przypadku uzyskania jednoznacznych i potwierdzonych informacji o braku zagrożenia pożarowego, uszkodzeniu czujki lub jej fałszywym zadziałaniu (na przykład na skutek nadmiernej ilości zapylenia lub zanieczyszczenia w skutek prowadzonych prac remontowo – budowlanych, uszkodzenia fizycznego, itp.) obsługa centrali dokonuje skasowania alarmu I stopnia na panelu centrali oraz podejmuje niezbędne działania w celu uniknięcia powstawania kolejnych alarmów fałszywych, na przykład poprzez wezwanie serwisu systemu lub przerwanie prac budowlanych;
- b) W przypadku braku jednoznacznej informacji o przyczynie zadziałania systemu lub w przypadku wykrycia jakichkolwiek znamion pożaru, osoba dokonująca weryfikacji przyczyny wystąpienia alarmu niezwłocznie potwierdza wystąpienie zagrożenia poprzez naciśnięcie najbliższego przycisku ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP), powodując tym samym przerwanie odliczania czasu **T2 = 120 s** przeznaczonego na weryfikację alarmu oraz przekazanie stosownych informacji do pomieszczenia monitoringu;
- c) Brak reakcji obsługi w czasie **T2 = 120 s** spowoduje przejście systemu sygnalizacji pożaru w alarm II stopnia i rozpoczęcie procedur sterowania instalacjami i urządzeniami przeciwpożarowymi;
- d) Użycie jakiegokolwiek przycisku ręcznego ostrzegacza pożarowego (ROP) powoduje automatycznie przejście systemu w stan alarmu II stopnia, z pominięciem czasu T1 oraz T2;

Zadziałanie dwóch czujek dymu w koincydencji powoduje automatycznie przejście systemu w stan alarmu II stopnia, z pominięciem czasu T1 oraz T2.

Lp.	Stan pracy urządzeń w zależności od rodzaju alarmu	Alarm I stopnia	Alarm II stopnia
1.	Weryfikacja alarmu przez obsługę monitoringu pożarowego	TAK	TAK
2.	Transmisja alarmu pożarowego do KM PSP – Monitoring Pożarowy	NIE	NIE
3.	Wyłączenie napięcia podstawowego	NIE	NIE
4.	Włączenie optyczno-akustycznej sygnalizacji pożaru	NIE	TAK
5.	Wyłączenie klimatyzacji i innych urządzeń	NIE	NIE
6.	Zjazd dźwigu osobowego do pozycji bezpiecznej ewakuacji	TAK	TAK
7.	Sterowanie centralami oddymiania klatek schodowych	NIE	TAK

4.7.6. Lokalizacja centrali systemu sygnalizacji pożaru.

Centralę CSP należy zainstalować w budynku w POM. RECEPCJI Bezpieczeństwo centrali będzie zapewniać projektowana dodatkowo punktowa czujka dymu oraz przycisk ROP. W miejscu obsługi systemu należy umieścić skróconą instrukcję obsługi centrali.

Projektowany system będzie wyposażony w 6 pętli dozorowych w celu przyszłej rozbudowy.

Projektowana instalacja SSP opiera się na urządzeniach

- ✓ Adresowalnych, punktowych czujkach dymu [REDACTED];
- ✓ Adresowalnych, punktowych czujkach ciepła i dymu [REDACTED];
- ✓ Adresowalnych, punktowych czujkach dymu i płomienia [REDACTED];
- ✓ Konwencjonalnych, punktowych czujkach płomienia i ciepła [REDACTED];
- ✓ Konwencjonalnych, czujkach aspiracyjnych dymu [REDACTED];
- ✓ Adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych [REDACTED];
- ✓ Adresowalnych, modułach kontrolno-sterujących [REDACTED];
- ✓ Konwencjonalnych, sygnalizatorach optycznych [REDACTED] 3m;
- ✓ Konwencjonalnych, sygnalizatorach optyczno-akustycznych [REDACTED] 3m;
- ✓ Adresowalna centrala systemu sygnalizacji pożaru [REDACTED];
- ✓ Zasilacz automatyki pożarowej [REDACTED] 2.5-18Ah;
- ✓ Uniwersalne centrale oddymiania [REDACTED];

Wszystkie urządzenia muszą posiadać aktualne certyfikaty i świadectwa dopuszczenia (dla urządzeń, które tego wymagają) pozwalające na ich stosowanie w ochronie przeciwpożarowej na terenie RP.

4.7.7. Zasilanie systemu.

Centralę sygnalizacji pożaru CSP, należy zasilić kablem typu NHXH 3x2,5 mm² z wydzielonego obwodu elektrycznego sprzed wyłącznika przeciwpożarowego prądu, do którego nie są podłączone żadne inne urządzenia. Na wypadek awarii zasilania sieciowego system zostanie wyposażony w zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów o obliczonej pojemności 90 Ah.

4.7.8. Obliczenia pojemności akumulatorów urządzeń systemu sygnalizacji pożaru.

Praca centrali CSP - czuwanie dozorowe: $Q = 1,25 * (0,744mA * 72 + 0,929mA * 0,25) = 67,25 Ah$
(2x90Ah)

4.7.9. Obliczenia prądu dozorowania i alarmowania dla węzła CSP

Moduł	Opis	Ilość	Pobór prądu w dozorowaniu	Wartość łączna w dozorowaniu	Pobór prądu w alarmowaniu	Wartość prądu w alarmowaniu	Różnica wartości prądu w alarmowaniu
	Panel operatora	1	450mA	450mA	600mA	600mA	150mA
	Moduł zasilania	1	45mA	45mA	60mA	60mA	15mA
	Moduł liniowy	2	73mA	146mA	73mA	146mA	-
	Moduł liniowy	1	53mA	53mA	53mA	53mA	-
	Moduł wejście wyjście	1	15mA	15mA	35mA	35mA	20mA
	Moduł drukarki	1	35mA	35mA	35mA	35mA	-
Wartość całkowita prądu				744mA		929mA	929mA

4.7.10. Obliczanie rezystancji przewodów pętli dozorowych.

Maksymalna długość przewodu linii dozorowej systemu [REDACTED] jest ograniczona przez pojemność i rezystancję zastosowanego kabla oraz wartość prądu pobieranego przez zainstalowane elementy liniowe.

Z podanych parametrów WYKONAWCZYch linii dozorowych systemu [REDACTED] wynika:

- maks. rezystancja przewodów linii - $2 \times 100 \Omega$ dla prądu obciążenia linii maks. 20 mA;
- maks. dopuszczalna pojemność przewodów linii - 300 nF;

Na podstawie powyższych parametrów można obliczyć maksymalną długość linii dozorowej.

Ze względu na rezystancję maksymalna długość linii dozorowej wynosi:

- dla kabla YnTKSYekw Cu 0,8mm $\Rightarrow 100 \Omega / (37,5 \Omega/\text{km}) = 2,67 \text{ km}$;
- dla kabla YnTKSYekw Cu 1,0mm $\Rightarrow 100 \Omega / (24 \Omega/\text{km}) = 4,17 \text{ km}$;

Ze względu na pojemność maksymalna długość linii dozorowej wynosi:

- dla kabla YnTKSYekw Cu 0,8mm $\Rightarrow 300\text{nF} / (140\text{nF}/\text{km}) = 2,14 \text{ km}$;
- dla kabla YnTKSYekw Cu 1,0mm $\Rightarrow 300\text{nF} / (140\text{nF}/\text{km}) = 2,14 \text{ km}$;

Z powyższych obliczeń wynika, że dla typowych kabli YnTKSYekw Cu 0,8 mm lub 1,0 mm długość linii dozorowej ograniczona jest w większym stopniu przez pojemność niż rezystancję i wynosi 2,14 km. W przypadku większego obciążenia linii, dla prądu przekraczającego 20 mA, dopuszczalna długość linii dozorowej będzie krótsza. Długość linii dozorowej należy zweryfikować uwzględniając spadek napięcia spowodowany rezystancją przewodu oraz rezystancją podłączonych elementów. Dla prawidłowej pracy elementów liniowych minimalne napięcie na końcu linii dozorowej powinno wynosić co najmniej 16,5 V.

❖ Pętla dozorowa CSP1/W1 nr 1

Długość linii dozorowej 440 metrów. Projektowany przewód YnTKSYekw 1x2x0,8, jego rezystancja powinna wynieść:

$$R_{LD} = 1,25 * \rho * LD = 1,25 * 0,038 \Omega \text{ mm}^2/\text{m} * 440\text{m}/1\text{mm}^2 = 20,9 \Omega$$

❖ Pętla dozorowa CSP1/W1 nr 2

Długość linii dozorowej 440 metrów. Projektowany przewód YnTKSYekw 1x2x0,8, jego rezystancja powinna wynieść:

$$R_{LD} = 1,25 * \rho * LD = 1,25 * 0,038 \Omega \text{ mm}^2/\text{m} * 440\text{m}/1\text{mm}^2 = 20,9 \Omega$$

❖ Pętla dozorowa CSP1/W1 nr 3

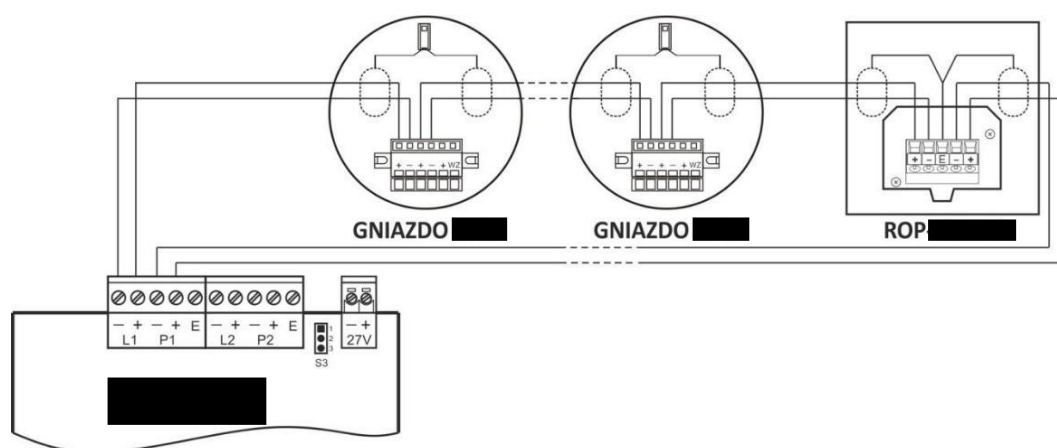
Długość linii dozorowej 440 metrów. Projektowany przewód YnTKSYekw 1x2x0,8, jego rezystancja powinna wynieść:

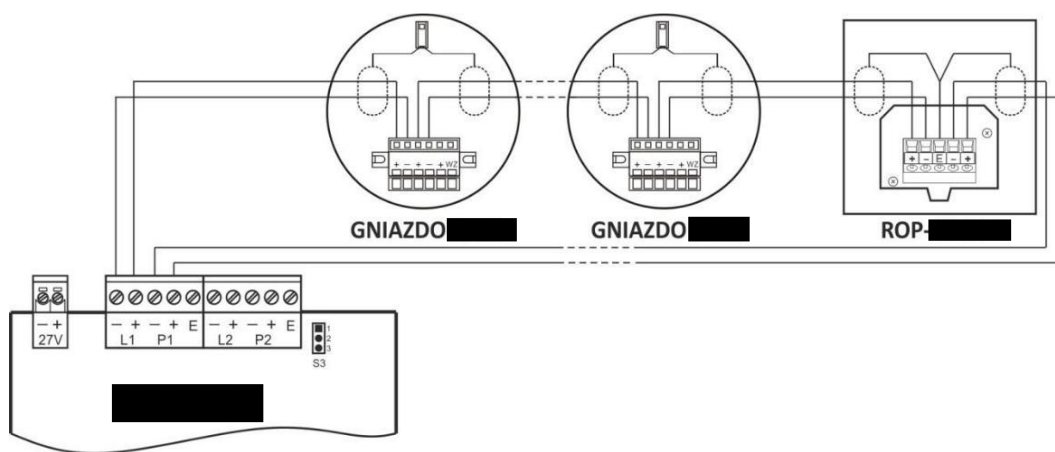
$$R_{LD} = 1,25 * \rho * LD = 1,25 * 0,038 \Omega \text{ mm}^2/\text{m} * 440\text{m}/1\text{mm}^2 = 20,9 \Omega$$

4.7.11. Instalacje.

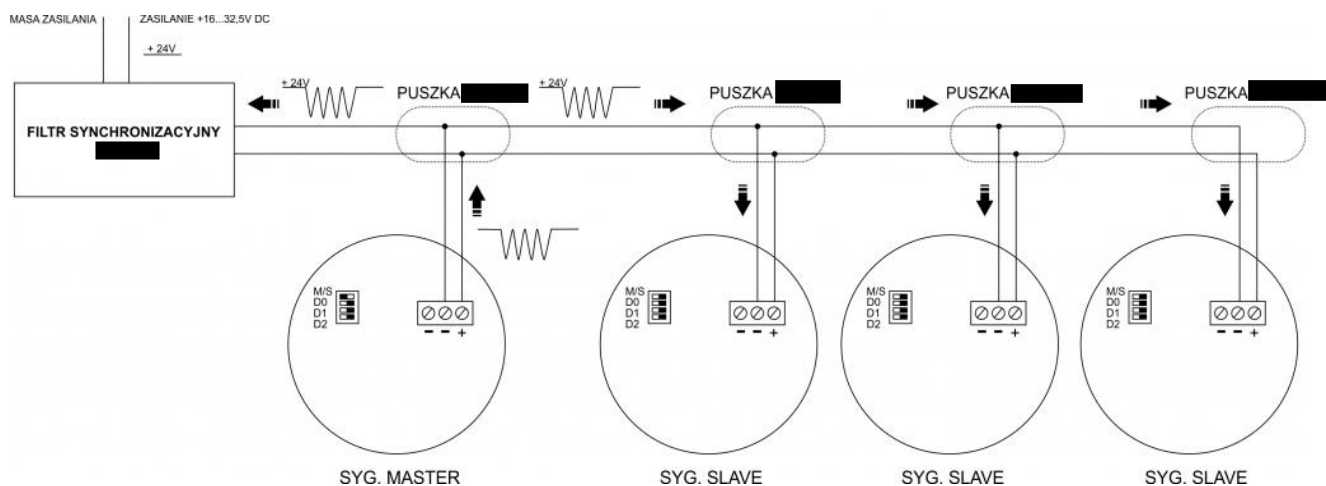
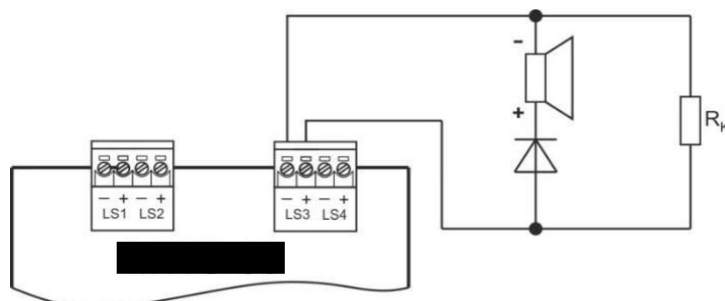
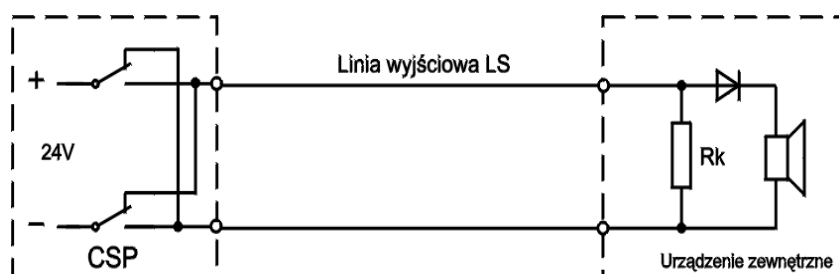
- Pętle dozоровe ręcznych i automatycznych ostrzegaczy pożarowych, wykonać kablem stacyjnym o izolacji PVC i niepalnionej powłoce w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YNTKSYekw 1x2x0,8.
- Pętle dozоровe akustycznych sygnalizatorów adresowalnych wykonać kablem stacyjnym o izolacji niepalnej PH90/E90, powłoce w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu HTKSHekw 1x2x0,8.
- Konwencjonalne linie promieniowe do sterowania elementami sygnalizacji optycznej wykonać kablem stacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HDGs 2x2,5 o klasie odporności ogniowej PH90/E90.
- Linie sterujące dźwiękiem osobowym wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu HTKSH 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90/E90.
- Zasilanie central systemu sygnalizacji pożaru i zasilaczy automatyki pożarowej wykonać telekomunikacyjnym kablem energetycznym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu NHXH 3x2,5 o klasie odporności ogniowej PH90/E90.
- Połączenie redundantne węzłów CSP wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym do instalacji przeciwpożarowych koloru czerwonego typu 2 x HTKSHekw 1x2x0,8 o klasie odporności ogniowej PH90/E90.
- Połączenie redundantne między budynkowe węzłów CSP wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym do typu 2 x XzKAXw 1x2x0,8.
- Linie kontrolne, wykonać kablem stacyjnym o izolacji PVC i niepalnionej powłoce w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YNTKSYekw 1x2x0,8.
- Kable muszą posiadać aktualne certyfikaty.

4.7.12. Przyłączenie linii dozоровej w układzie pętlowym.





4.7.13. Przyłączenie linii sygnałowej.



4.7.14. Wytyczne parametrów sygnalizatorów dla obszaru pokrycia.

Podstawowe wymagania odnoszące się do sygnalistów akustycznych określonych w normie, wymusza minimalny poziom natężenia dźwięku (mierzony w odległości 1 m) na 65dB[A] oraz maksymalny na 120dB[A], którego nie można przekroczyć. Ze względu na różne wymagania w różnych krajach, norma nie określa wymaganego zakresu częstotliwości ani wzoru dźwięku. Aby był on dobrze słyszalny przez większość ludzi, zaleca się, aby częstotliwość dźwięku mieściła się w zakresie od 500Hz do 2000Hz. Poziom dźwięku zainstalowanego sygnalizatora powinien być taki, aby alarm pożarowy wyraźnie różnił się od hałasu otoczenia i powinien przekraczać co najmniej o 5dB[A] szumy otoczenia, trwające dłużej niż 30 s, lub wynosić wymagane minimum 65dB, w zależności od tego, która wartość jest większa.

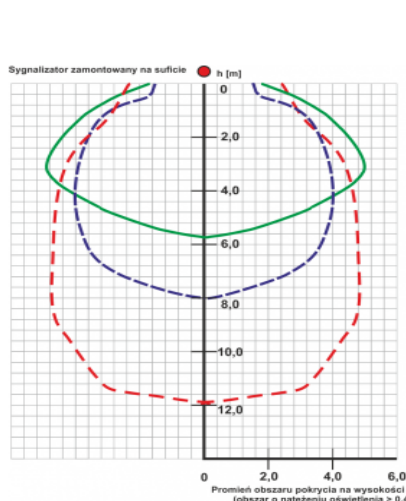
Pomieszczenie	Poziom dźwięku (dB[A])
Kuchnia, łazienka, toaleta	35-40
Stołówka	35-50
Biura, sale konferencyjne	50-55
Recepcja	50-60
Hale produkcyjne	75-80
Kotłownie	110-120

Odległość [m]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Poziom [dB(A)]	0	-6,0	-9,5	-12,0	-14,0	-15,6	-16,9	-18,1	-19,1	-20,0
Odległość [m]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Poziom [dB(A)]	-20,8	-21,6	-22,3	-22,9	-23,5	-24,1	-24,6	-25,1	-25,6	-26,0

Dane techniczne [REDACTED]: (częstotliwość dźwięku 3,4 kHz): Wariant 1 - 0,5s sygnał i 0,5s przerwa

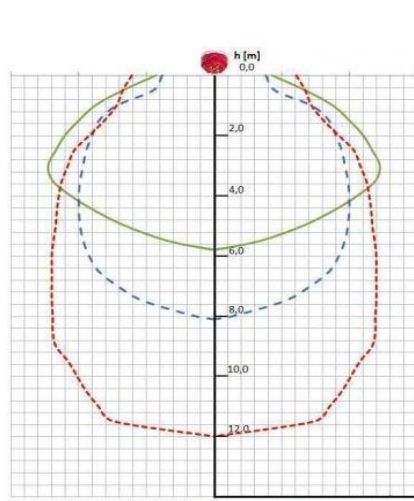
Poziom dźwięku emitowany przez sygnalizator, mierzony z odległości 1 m:

- 85 dB przy zasilaniu tylko z linii dozоровej 16,5V - 24,6V;
- 94 dB przy zasilaniu bateryjnym z baterii 6F22;



Promień obszaru pokrycia na wysokości h w [m]
(obszar o natężeniu oświetlenia $\geq 0,4lx$)

Promień obszaru pokrycia na wysokości h w [m]			
h [m]	SA-K7N/3m	SA-K7N/6m	SA-K7N/9m
0,0	1,7	1,5	2,4
0,5	2,7	1,8	2,7
1,0	3,5	2,9	2,9
1,5	4,0	3,4	3,2
2,0	4,4	3,6	3,7
2,5	4,7	3,8	4,1
3,0	4,9	3,9	4,3
3,5	4,8	4,0	4,5
4,0	4,2	4,0	4,6
4,5	3,5	4,0	4,7
5,0	2,6	4,0	4,7
5,5	1,4	3,9	4,8
6,0	-	3,7	4,8
6,5	-	3,4	4,8
7,0	-	2,9	4,8
7,5	-	2,1	4,8
8,0	-	-	4,8
8,5	-	-	4,8
9,0	-	-	4,7
9,5	-	-	4,3
10,0	-	-	4,1
10,5	-	-	3,8
11,0	-	-	3,4
11,5	-	-	3,0
12,0	-	-	-



Promień obszaru pokrycia na wysokości h w [m]
(obszar o natężeniu oświetlenia $\geq 0,4lx$)

Promień obszaru pokrycia na wysokości h w [m]			
h [m]	SO-Pd13/3m	SO-Pd13/6m	SO-Pd13/9m
0,0	1,7	1,5	2,4
0,5	2,7	1,8	2,7
1,0	3,5	2,9	2,9
1,5	4,0	3,4	3,2
2,0	4,4	3,6	3,7
2,5	4,7	3,8	4,1
3,0	4,9	3,9	4,3
3,5	4,8	4,0	4,5
4,0	4,2	4,0	4,6
4,5	3,5	4,0	4,7
5,0	2,6	4,0	4,7
5,5	1,4	3,9	4,8
6,0	-	3,7	4,8
6,5	-	3,4	4,8
7,0	-	2,9	4,8
7,5	-	2,1	4,8
8,0	-	-	4,8
8,5	-	-	4,8
9,0	-	-	4,7
9,5	-	-	4,3
10,0	-	-	4,1
10,5	-	-	3,8
11,0	-	-	3,4
11,5	-	-	3,0
12,0	-	-	-

4.7.15. Montaż urządzeń i instalacji.

Montaż urządzeń i wyposażenia należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Przy montażu urządzeń przestrzegano następujących zasad:

- Czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej;
- Odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych;
- Czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie;
- W pomieszczeniach, gdzie występują podciąg, belki lub przebiegają pod stropem kanały wentylacyjne, w odległości nie mniejszej niż 25 cm od stropu, odległość instalowania czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0,5 m, odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji oraz klimatyzacji;
- Sufity perforowane, przez które jest doprowadzane powietrze do pomieszczenia powinny być zakryte w promieniu min. 0,6 m wokół czujki;
- Czujek nie należy instalować w atmosferze korozyjnej, zawierającej gazy i opary żrące oraz zapalenie;
- Dodatkowe wskaźniki zadziałania powinny być instalowane w najbliższej możliwej odległości od czujki, w miejscach gdzie będą dobrze widoczne;
- W uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowych czujek w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujek do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi tych czujek czyli 7,5 m dla czujek dymu, 5 m dla czujek ciepła;
- Dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej linii dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej;
- Ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,2 m do 1,6 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne, oraz możliwa była ich obsługa techniczna,
- Przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni;
- Łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów; należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych;
- Ekrany przewodów muszą być połączone między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- Przewody instalacji sygnalizacji pożarowej należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami;

- *Przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji;*
- *Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.*

4.7.16. Opis instalacji systemu sygnalizacji pożaru.

Instalację systemu sygnalizacji pożaru, należy wykonać zgodnie z założeniami zawartymi w projekcie wykonawczym. Projektowana instalacja oparta będzie na urządzeniach systemu sygnalizacji pożarowej [REDAKTOWANE]

Zaprojektowano adresowalne pętle dozoru nadzorowane przez centralę sygnalizacji pożaru [REDAKTOWANE]

Funkcję detekcji pożaru zrealizowane będą poprzez zastosowanie pożarowych czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Funkcje sterownicze zrealizowano będą za pośrednictwem elementów kontrolno-sterujących instalowanych na pętlach dozoru. Wszystkie elementy adresowalne pętlowe wyposażone są w izolatory zwarć, zabezpieczające system przed uszkodzeniem, oraz automatyczną adresację z poziomu centrali.

ELEMENTY WCHODZĄCE W SKŁAD SYSTEMU

- ✓ *Adresowalnych, punktowych czujkach dymu [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Adresowalnych, punktowych czujkach ciepła i dymu [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Adresowalnych, punktowych czujkach ciepła i dymu [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Adresowalnych, punktowych czujkach dymu i płomienia [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Adresowalnych, ręcznych ostrzegaczach pożarowych [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Adresowalnych, modułach kontrolno-sterujących [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Adresowalnych, modułach kontrolnych [REDAKTOWANE];*
- ✓ *Adresowalnych, sygnalizatorach akustycznych [REDAKTOWANE];*
- ✓ *Konwencjonalnych, sygnalizatorach optycznych [REDAKTOWANE] 3m;*
- ✓ *Konwencjonalnych, sygnalizatorach optycznych [REDAKTOWANE] 3m;*
- ✓ *Centrala systemu sygnalizacji pożaru CSP [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Węzeł systemu sygnalizacji pożaru W2 [REDAKTOWANE]*
- ✓ *Zasilacz automatyki pożarowej [REDAKTOWANE] 3A-2 (2x24Ah);*

4.7.17. Zalecenia dla użytkownika.

Omawiana instalacja jest systemem w pełni adresowalnym, w którym każda czujka oraz przycisk ROP ma swój numer i adres. Ułatwia to i przyspiesza dokładną lokalizację źródła pożaru. Nazwa zagrożonego pomieszczenia jest pokazana na wyświetlaczu centrali pożarowej zlokalizowanej w budynku w pom. recepcji.

W pomieszczeniu gdzie zostaną zainstalowane centrale sygnalizacji pożaru należy umieścić:

- *Instrukcje postępowania na wypadek alarmu pożarowego lub awaryjnego;*

- Zestawienie adresów zainstalowanych czujek;
- Wykaz osób powiadamianych i przeszkolonych z obsługą systemu;
- Plan i zakres konserwacji całego systemu sygnalizacji alarmu pożarowego;
- Książkę kontroli okresowej centralki sygnalizacji alarmu pożarowego, w której należy wpisywać kwartalne kontrole instalacji i urządzeń, rodzaje napraw i zmian w instalacji oraz wszystkie alarmy pożarowe z podaniem daty i godziny ich wywołania.

Użytkownik powinien dopilnować, aby Wykonawca przeprowadził odpowiednie szkolenie osób obsługujących oraz zajmujących się systemem SAP.

Po przekazaniu systemu do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji, wymóg taki jest zapisany w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 54-14:2006.

4.7.18. Matryca sterowań.

Sterowania zewnętrzne odbywają się poprzez zmianę położenia przekaźnika NO/NC.

Wejścia kontrolne w urządzeniach firmy [REDAKTOR] należy sparametryzować opornikami 5,1 kΩ i 15 kΩ. Wejścia niewykorzystywane należy zakończyć rezystorem 20 kΩ.

Sterowania zewnętrzne odbywa się za pomocą modułów kontrolno-sterujących poprzez zmianę położenia przekaźnika NO/NC i należyysterować na sygnały ze stref pożarowych, w których się znajdują.

4.8. Obliczenia powierzchni czynnej oddymiania

Powierzchnia klatki schodowej = 15,30 m²

Powierzchnia czynna oddymiania (Sodd)- 5% pow. Klatki schodowej = 0,765m² (lecz nie mniej niż 1,0m²)

Dla klatki schodowej przyjęto 2 okna oddymiające o natępujących parametrach:

okno1. Zestaw okienny mcr [REDAKTOR] o wymiarze zewnętrznym ramy okiennej (BxH) 88x161cm składający się z dwóch okien:

Górne - Okno oddymiające mcr [REDAKTOR] o wymiarze zewnętrznym ramy okiennej (BxH) 88x96cm:

-skrzydło uchylne górą na zewnątrz pomieszczenia

-profile okna aluminiowe w kolorze RAL 9016

-wypełnienie skrzydła: szyba bezpieczna (4-18-4-18-33.1) Ug = 0,50 W/m²*K

-sterowanie: dwa siłowniki wrzecionowe [REDAKTOR] (2 x 1 A, 24V), montaż na bocznych, pionowych profilach okna, siłownik w kolorze naturalnego aluminium, konsole montażowe w kolorze profili okna

-kąt otwarcia: 90 °

-powierzchnia geometryczna Ag=0,62m²

-powierzchnia czynna oddymiania Acz=0,41 m²

-okno oznakowane CE zgodnie z EN12101-2

Dolne - Okno stałe mcr [REDAKTOR] o wymiarze zewnętrznym ramy okiennej (BxH) 88x65cm:

-profile okna aluminiowe w kolorze RAL 9016

-wypełnienie skrzydła: szyba bezpieczna (4-18-4-18-33.1) Ug = 0,50 W/m²*K

-element dodatkowy: połączenie z drugim oknem (Na szerokości)

okno 2. Okno oddymiające mcr [REDACTED] o wymiarze zewnętrznym ramy okiennej (BxH) 88x88cm:

- skrzydło uchylne górą na zewnątrz pomieszczenia
- profile okna aluminiowe w kolorze RAL 9016
- wypełnienie skrzydła: szyba bezpieczna (4-18-4-18-33.1) $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- sterowanie: dwa siłowniki wrzecionowe [REDACTED] (2 x 1 A, 24V), montaż na bocznych, pionowych profilach okna, siłownik w kolorze naturalnego aluminium, konsole montażowe w kolorze profilu okna
- kąt otwarcia: 90°
- powierzchnia geometryczna $A_g=0,56\text{m}^2$
- powierzchnia czynna oddymiania $A_{cz}=0,37 \text{ m}^2$
- okno oznakowane CE zgodnie z EN12101-2

Drzwi napowietrzające

Wymagana powierzchnia napowietrzania dla zaproponowanego wariantu: $A_{nap}=1,3\cdot(0,62+0,56)=1,55\text{m}^2$ – drzwi 85x200 (1,7m²) spełniają warunek napowietrzania

5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

5.1. Podstawą opracowania były:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- projektowany rzut dachu budynku,
- obowiązujące przepisy i normy a w szczególności:
 - **PN-IEC 60364-5-523: 2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
 - **PN-IEC 60364-4-43:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
 - **PN-HD 60364-4-41:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41:
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - **PN-IEC 60364-4-42:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

5.2. Panele fotowoltaiczne i inwerter

Dla instalacji fotowoltaicznej dobiera się panele monokrystaliczne o mocy 480 Wp. W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Zastosowane inwertery powinny charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniając montaż wewnątrz budynku. Inwertery powinny być wyposażone w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC,

pozwalający wyeliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Przewody od paneli fotowoltaicznych zamontowanych na dachu budynku należy poprowadzić na dachu w korytach baks lub w peszlach. Inwertery należy zawiesić na ścianie pomieszczenia (zgodnie z zaleceniami Producenta) w odpowiednich odległościach od siebie by uwzględnić wzajemne oddziaływanie ciepłe urządzeń.

5.3. Oprzyrządowanie elektryczne

Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej:

a) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji realizowana będzie poprzez izolację przewodów łączeniowych w instalacji. Przewody instalacji fotowoltaicznej zostaną poprowadzone w rurach grubościennych (na zewnątrz budynku – dach oraz elewacja), rurach instalacyjnych (wewnątrz budynku). Wszystkie zabezpieczenia strony DC i strony AC zostaną umieszczone w skrzynkach utrudniających bezpośredni dostęp osób niepożądanych. Falowniki w 1 klasie ochronności, w celu ochrony przed dotykiem pośrednim zostanie przyłączony do przewodu ochronnego instalacji elektrycznej.

b) Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie poprzez zastosowanie ograniczników przepięć zamontowanych po stronie DC i AC instalacji. Po stronie DC należy zastosować ograniczniki przepięć do 1200V Typu 2. Po stronie AC należy zastosować ograniczniki przepięć TNS 255 Typu 2.

c) Ochrona przetężeniowa i zwarciova

Jako ochrona przetężeniowa i zwarciova po stronie inwertera zastosowane zostaną wkładki topiskowe 50A

5.4. Okablowanie Strona DC

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji przewodem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4. Przewód solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przewody w budynku należy układać w korytach/rurkach instalacyjnych.

Po stronie stałoprądowej projektuje się przewód o przekroju 6 mm². Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony,
- zakres temperatur pracy: -40°C do 120°C,
- podwójna izolacja,

- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.

5.5. Strona AC

Oprzewodowanie AC należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych N2XH-J o przekroju podanym w projekcie wykonawczym.

5.6. Konstrukcja wsporcza

Na dachach budynków projektuje się instalacje umieszczoną na konstrukcji wsporczej wykonanej z aluminium i stali nierdzewnej. W instalacji zakłada się montaż paneli w układzie pionowym na gruncie oraz poziomym na dachu biurowca. System montażowy powinien być systemem dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych. Cała konstrukcja w celu uniknięcia występowania różnic potencjałów powinna być podłączona do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych. Należy wykonać połączenia wyrównawcze całej konstrukcji.

5.7. Licznik energii elektrycznej

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zaplanowano wykorzystanie licznika energii wbudowanego w inwertery. Licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwia gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz umożliwia podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do obiektu składając Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej według zasad i druków obowiązujących na dzień podłączenia instalacji.

5.8. OZNACZENIA INSTALACJI PV

Oznaczenie instalacji pozwala na identyfikację elementów instalacji fotowoltaicznych oraz umożliwia ich bezpieczną eksploatację oraz serwis. W przypadku prowadzonej akcji

gaśniczej informuje o charakterze obiektu, o jego sposobie jego zasilania a zatem pozwala zastosować odpowiednią i bezpieczną akcję ratunkową.

Naklejka	Miejsce umieszczenia
	Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu
Główny wyłącznik AC	Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RAC pod wyłącznikiem nadprądowym
GLÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RAC
GLÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik
 UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!	Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części
 UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU	Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnicy RDC
 PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA	Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku
Rozdzielnica PV - AC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RAC zaraz nad drzwiczkami
Rozdzielnica PV - DC	Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnicy RDC zaraz nad drzwiczkami.

5.9. PRZEGLĄDY SERWISOWE

Mimo iż instalacje fotowoltaiczne charakteryzują się bardzo niską koniecznością obsługi, do bezpiecznej i prawidłowej pracy wymaga-

ją okresowych przeglądów. Poniższa tabela przedstawia najczęściej zalecane czynności serwisowe.

Czynność*	Częstotliwość	Kto wykonuje?
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

* Pełen zakres przeglądów serwisowych i częstotliwość zawsze należy odnieść do wytycznych producentów poszczególnych komponentów.

6. OBLICZENIA – DOBÓR PRZEWODÓW

6.1. Przykładowe obliczenia:

- odbiory jednofazowe: gniazda wtykowe – 1,5 [kW]

Prąd szczytowy obwodu:

$$I_b = \frac{P_n}{U_n * \cos\varphi} = \frac{1500}{230 * 0,928} = 7,03[A]$$

Zabezpieczenie : wyłącznik typu B16

- prąd znamionowy: $I_n = 16 [A]$
- prąd obliczeniowy: $I_b = 7,03 [A]$
- prąd długotrwała obciążalność prądowa: $I_z = 18,5 [A]$

Warunek do spełnienia :

- dopuszczalna obciążalność prądowa przewodu musi spełniać warunek: $I_z \geq I_n \geq I_b$
- dopuszczalna prąd przeciążeniowy musi spełniać warunek: $I_2 \leq 1,4 * I_z$

Dobrano przewód N2XH-J 3x2,5mm² o obciążalności długotrwałej dla sposobu układania A2(bezpośrednio w tynku) $I_z = 18,5 [A]$

- odbiory trójfazowe: zasilanie urządzeń – 4,0 [kW]

Prąd szczytowy obwodu:

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{4000}{\sqrt{3} * 400 * 0,928} = 6,2[A]$$

Zabezpieczenie : wyłącznik typu B16

- prąd znamionowy: $I_n = 16 [A]$
- prąd obliczeniowy: $I_b = 6,2 [A]$
- prąd długotrwała obciążalność prądowa: $I_z = 18,5 [A]$

Warunek do spełnienia :

- dopuszczalna obciążalność prądowa przewodu musi spełniać warunek: $I_z \geq I_n \geq I_b$
- dopuszczalna prąd przeciążeniowy musi spełniać warunek: $I_2 \leq 1,4 * I_z$

Dobrano przewód N2XH-J 5x2,5mm² o obciążalności długotrwałej dla sposobu układania A2(bezpośrednio w tynku) $I_z = 18,5 [A]$

7. UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Należy wykonać projekty techniczne (wykonawcze) w tym symulację oświetlenia awaryjnego
- Przewody winny posiadać izolację 450/750V i barwy zgodnie z wymaganiami aktualnych norm
- Zakres robót objęty niniejszym opracowaniem winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Wykonane roboty elektryczne podlegają odbiorowi końcowemu technicznemu i przekazaniu do eksploatacji. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych oraz wykonać pomiary rezystancji izolacji i urządzeń oraz wykonać pomiar natężenia oświetlenia. Należy wykonać dokumentację powykonawczą, do wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły.
- Podane w dokumentacji nazwy typów urządzeń podano tylko i wyłącznie dla celów informacyjnych. Wykonawca może zastosować inne urządzenia i aparaty, ale muszą zostać zaakceptowane przez inwestora. Ich parametry techniczne nie mogą być gorsze od zaprojektowanych.
- Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać uwag i zaleceń podanych w instrukcjach WYKONAWCZYch materiałów stosowanych firm
- Wszystkie przejścia instalacji elektrycznych przez strefy pożarowe oraz elementy o wymaganej odporności ogniowej muszą być zgodne z odpornością ogniową danej strefy pożarowej oraz danego elementu, przez które przechodzi instalacja elektryczna i teletechniczna, zgodnie z projektem architektonicznym.
- Materiały elektroinstalacyjne muszą być zgodne z Polską Normą i Warunkami WYKONAWCZYmi Odbioru Robót Elektroinstalacyjnych
- Opraw LED z gwarancją i rękojmią producenta m.in. 5lat. Wszelkie zastosowane materiały muszą posiadać akceptację Inspektora nadzoru ds. elektrycznych.
- Wszystkie przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.
- Przewody wtynkowe muszą być pokryte warstwą tynku mierzącą przynajmniej 5 milimetrów ze względu na docelową grubość ściany:
 - o puszki elektryczne w wersji płytkiej – 40 mm
 - o puszki elektryczne w wersji głębokiej – 60 mm
 - o puszki elektryczne w wersji ekstra głębokiej – 80 mm

Przed rozpoczęciem prac ich wykonawca winien zapoznać się z treścią opisu technicznego, wszystkich rysunków i załączników do dokumentacji.

Opracowanie:

mgr inż. Grzegorz Dudziak

8. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst z dnia 8 czerwca 2019 – Dz.U. poz. 1186 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że **„Przebudowa, remont i ocieplenie (termomodernizacja i przebudowa infrastruktury technicznej) budynku Przedszkola nr 66 przy ul. Gabrieli Zapolskiej 16 w Bydgoszczy w ramach zadania pn. „Projekty i koncepcje pod przyszłe inwestycje””** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny.

Gdańsk, Listopad 2021r.

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Grzegorz Dudziak	do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. nr upr.: POM/0165/PWBE/17 nr izba: POM/IE/0195/17	
Sprawdzający:	mgr inż. Michał Koziol	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. nr upr.: SWK/0125/PBE/19 nr izba: SWK/IE/0059/17	

Tom III – Część rysunkowa