

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Zakres opracowania

- ocena stanu instalacji
- dobór opraw oświetleniowych
- instalacja oświetlenia awaryjnego
- remont tablic bezpiecznikowych
- podłączenie paneli fotowoltaicznych
- instalacja odgromowa
- ochrona przeciwporażeniowa

Opracowanie obejmuje wykonanie remontu instalacji elektrycznych w budynku polegający na wymianie opraw oświetleniowych oraz tablic bezpiecznikowych.

### 2. Ocena stanu instalacji

#### Zasilanie budynku

Budynek jest zasilany przyłączem kablowym. Na ścianie zewnętrznej budynku w rejonie wejścia bocznego zlokalizowano złącze kablowe, z którego jest zasilana tablica główna budynku. Tablicę główną zabudowano na klatce schodowej w metalowej obudowie wnękowej. W tablicy zainstalowano wyłącznik główny, bezpośredni układ pomiarowy energii elektrycznej, zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających poszczególne tablice bezpiecznikowe oraz obwody zasilone z tablicy głównej. W tablicy zainstalowano elementy ochrony przeciwprzepięciowej.

#### Tablice bezpiecznikowe

Na każdej kondygnacji budynku zainstalowano jedną tablicę bezpiecznikową zasilającą oświetlenie i gniazda. Tablice wykonano w obudowach wtynkowych z drzwiczkami z blachy. W tablicach zainstalowano wyłącznik główny i zabezpieczenia różnicowoprądowe oraz nadmiarowoprądowe poszczególnych obwodów. Zainstalowano osprzęt modułowy. Tablice oraz wzl nie wymagają przebudowy.

#### Instalacja wewnętrzna

Instalacje wewnętrzne wykonano układając przewody pod tynkiem. Osprzęt elektroinstalacyjny jest z dobrym stanem technicznym (wyjątkiem jest część osprzętu w piwnicach, który wymaga wymiany).

### 3. Zmiana sposobu zasilania

Przed wejściem do szkoły jest zlokalizowane złącze kablowe. Od złącza poprowadzono linię do złącza pomiarowego zlokalizowanego wewnątrz budynku.

W opracowaniu przewiduje się zmianę sposobu zasilania budynku, przewiduje się przeniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku. Istniejący wzl należy wymienić na projektowany w rurze ochronnej. Wzl poprowadzić od złącza kablowego poprzez układ pomiarowy i skrzynkę wyłącznika głównego przeciwpożarowego do tablicy głównej. Prace na odcinkach linii przed układem pomiarowym prowadzić w porozumieniu i na warunkach dostawcy energii elektrycznej. Na zewnątrz budynku przewiduje się zabudowę układu pomiarowego i wyłącznika głównego sterowanego przyciskami przy wyjściach z budynku.

W opracowaniu nie przewidziano wymiany oprzewodowania wewnętrznych linii zasilających tablice bezpiecznikowe szkoły. Jest ono wykonane w układzie 5-cio żyłowym.

Projektowane wzl należy układać w bruzdach pod tynkiem.

### 4. Wymiana opraw oświetleniowych

W budynku przewidziano wymianę istniejącego oświetlenia na energooszczędne typu LED. W budynku w chwili obecnej są zainstalowane:

- w pokojach biurowych i salach - oprawy świetlówkowe rastrowe montowane bezpośrednio do stropu
- w łazienkach – oprawy żarowe montowane do stropu lub ściany,
- na korytarzach piwnic - oprawy żarowe montowane do stropu

W wielu przypadkach oświetlenie nie spełnia aktualnych norm ( zbyt małe natężenie oświetlenia). Zaprojektowana wymiana opraw musi zapewnić wymagany poziom oświetlenia. Jednocześnie tak projektowano oprawy aby ilość opraw odpowiadała ilości opraw istniejących. W ten sposób zminimalizowano koszty robót oraz zmniejszono ich uciążliwość dla pracy przedszkola. Tylko w kilku przypadkach konieczne jest ułożenie nowych przewodów. Nie przewiduje się wymiany osprzętu.

Typ zastosowanych przewodów w instalacji może zostać ustalony dopiero po przystąpieniu do prac ( przewody sprawdzono wyrywkowo). W przypadku stwierdzenia niewłaściwego oprowadzania należy do wymienić okładając przewody w bruzdach pod tynkiem.

Typy opraw podano na zestawieniu. Zastosowano oprawy LED. Zastosowane oprawy zapewniają uzyskanie następujących średnich poziomów natężenia oświetlenia:

- pomieszczenia biurowe	- 500lx
- sale zajęć	- 300lx
- pomieszczenia porządkowe	- 100lx
- kuchnie	- 500lx
- sanitariaty	- 200lx
- klatki schodowe	- 200lx
- korytarze	- 100lx

W pomieszczeniach pomocniczych zainstalować podane typy opraw lub ich odpowiedniki (oprawy szczelne w łazienkach i zewnętrzne). W łazienkach i na zewnątrz zastosować osprzęt hermetyczny IP45.

### Oświetlenie ewakuacyjne

W pomieszczeniach komunikacji zaprojektowano oświetlenie do oznakowania dróg ewakuacyjnych. Nad drzwiami oraz na drogach ewakuacyjnych należy zainstalować oprawy z zasilaczami awaryjnymi. Oprawy wyposażać w odpowiednie piktogramy ( droga ewakuacyjna, strzałki). Oprawy muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Oprawy zasilic z odrębnych obwodów ( w tablicach zainstalować zabezpieczenia nadmiarowoprądowe S301B-10A) . Oprawy załączają się do pracy w przypadku zaniku napięcia.

Istniejące oprawy oświetlenia awaryjnego można wykorzystać jeśli posiadają certyfikat CNBOP oraz po sprawdzeniu ich sprawności.

## 5. Wykonanie instalacji piorunochronnej

Istniejącą instalację odgromową należy zdemontować.

Przewody instalacji odgromowej na dachu pokrytym papą ułożyć po trasach pokazanych na rysunku. Przewody (druć ocynkowany dn8) układać na wspornikach klejonych. Wsporniki instalować w odległościach – co 1m. Do wykonywania połączeń pomiędzy przewodami stosować skręcane uchwyty. Do instalacji podłączyć metalowe obróbki oraz rynny. Na dachu zamontować iglice odgromowe na podstawach betonowych. Na kominach wentylacyjnych instalować iglice przystosowane do montażu na nich. Wysokość iglic i ich rozmieszczenie dobrano w taki sposób, aby wszystkie urządzenia na dachu znalazły się w kacie ochronnym. Ogniwa fotowoltaiczne zabezpieczono przed bezpośrednim uderzeniem pioruna.

Budynek zostanie docieplony warstwą styropianu. Ze względów estetycznych projektowane jest umieszczenie przewodów odprowadzających pod warstwą ocieplenia. Ponieważ docieplenie nie stanowi warstwy łatwopalnej, nie ma konieczności zwiększania przekroju zwodu do 100mm<sup>2</sup> . Jako przewody odprowadzające należy zastosować druty ocynkowane dn8. Przewody odprowadzające należy układać w warstwie ocieplenia w rurach ochronnych nierozprzestrzeniające płomienia dn40/3,7 ( grubość ścianki 3,7mm) . Przewody odprowadzające należy zakończyć złączami kontrolnymi. Złącza kontrolne umieścić w puszkach na cokole budynku, na wysokości 0,2-0,5m.

Przewody uziemiające przebiegające od złącza kontrolnego do uziomu należy wykonać bednarką ocynkowaną 25x4mm, układaną na ścianie i fundamencie w warstwie ocieplenia. Przewody uziemiające połączyć z istniejącym uziomem otokowym. Należy sprawdzić stan techniczny uziomu. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego uziom należy wymienić. Uziom wykonać układając bednarkę ocynkowaną 25x4 w wykopie na głębokości 0,7m. Połączenia bednarki oraz połączenia uziomu z przewodami uziemiającymi należy wykonywać przez spawanie. Miejsca połączeń powinny być zabezpieczone przed korozją. W przypadku gdy nie jest możliwe wykonanie połączenia przewodu uziemiającego z uziomem otokowym należy wykonać uziomy pograżane. Uziomy szpilkowe wykonywać z prętów pomiedziowanych dn17,2. Dla każdego wykonywanego uziomu wbić trzy pręty o długości 3m i w miarę możliwości połączyć je z uziomami istniejącymi.

## 6. Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu planuje się zabudowę 20szt paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 5,0kW. Panele na dachu nie muszą być ustawione obok siebie, dopuszcza się rozproszenie instalacji i ustawienie w wolnych przestrzeniach.

Przyłączenie paneli projektuje się do rozdzielnic głównej T2. W rozdzielnicę zabudowany zostanie 1-faz. rozłącznik izolacyjny. Włączenie instalacji wykonane zostanie poprzez tablicę TF zawierającą inwerter, licznik wyprodukowanej energii oraz urządzenia zabezpieczające.

Na podstawie analizy zużycia energii i mocy zainstalowanej odbiorników szacuje się, że cała wyprodukowana energia z paneli zostanie zużyta na potrzeby własne. W sytuacjach krótkotrwałego obniżenia mocy zapotrzebowanej, energia wyprodukowana z paneli zostanie wprowadzona do sieci energetyki.

Należy wystąpić do Zakładu Energetycznego o wydanie nowych Warunków przyłączenia z dwukierunkowym pomiarem energii elektrycznej, uwzględniających współpracę instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną.

Projekt nie obejmuje analizy wykorzystania instalacji fotowoltaicznej w danym rejonie w odniesieniu do natężenia i rozkładu nasłonecznienia. Zwraca się uwagę, że wpływ warunków atmosferycznych na określonym terenie może wpływać na sprawność i wykorzystanie mocy maksymalnej układu.

System fotowoltaiczny będzie produkował energię elektryczną z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie będzie przekształcany na prąd przemienny o napięciu 230V przez inwerter jednofazowy. Projektuje się moduły fotowoltaiczne w ilości 20 sztuk, każdy o mocy 260 Wp.

Moduły zostaną zainstalowane na dachu w miejscu pokazanym na rysunku. Będą nachylone pod kątem 34 stopni względem ziemi.

Moduły należy zainstalować na dedykowanej konstrukcji (stelaż aluminiowo-stalowy). Konstrukcja w dostawie z panelami.

### Dane techniczne

#### Panele

Zostały dobrane moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne o mocy szczytowej 260Wp. Szczegółowe parametry modułów przedstawia poniższe zestawienie.

Wymiary AxB mm - 1639x983  
Rodzaj ogniw polikrystaliczne  
Moc maksymalna Pmax = 260  
Napięcie jałowe Voc = 38,3V  
Prąd zwarciovowy Isc = 9,11A  
Napięcie maksymalne Vmax = 30,3V  
Natężenie maksymalne Imax = 8,59A

Wydajność % 16,1  
Tolerancja mocy % +/-3  
Temperatura pracy oC -40/+85

dobrano 20 paneli o łącznej mocy 5,2kW

### Inwerter

#### Wejście (DC)

Maks. moc DC - 5250 W  
Maks. napięcie wejściowe - 750V  
Zakres napięcia MPP / znamionowe napięcie wejściowe - 175 V – 500 V / 400 V  
Min. napięcie wejściowe / początkowe napięcie wejściowe - 125 V / 150 V  
Maks. prąd wejściowy wejście A / wejście B - 15 A / 15 A  
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP - 2

#### Wyjście (AC)

Moc znamionowa (230 V, 50 Hz) - 4600 W  
Maks. prąd wyjściowy / znamionowy prąd wyjściowy 22,0 A  
Maks. sprawność / europ. Sprawność - 97,0% / 96,5%

#### Zabezpieczenia:

Ochrona p/wilgotności	Tak
Ochrona DC przeciw nieprawidłowym połączeniom	Tak
Ochrona AC p/zwarcia	Tak
Wyłącznik DC	Tak
Bezpiecznik po stronie DC	Tak
Nieprawidłowe działanie	Tak
Błędne połączenie przewodów	Tak
Nieprawidłowe wartości napięcia	Tak
Kontrola pracy	Tak

#### Inwerter spełnia następujące funkcje:

- optymalizację, przetwarzanie, zasilanie i kontrolowanie.
- Optymalizacja wytwarzanej energii z promieniowania słonecznego polega na ustawieniu punktu pracy, który gwarantuje najwyższą wydajność systemu fotowoltaicznego. Punkt ten nazywamy MPP (punkt maksymalnej mocy).
- Funkcja przetwarzania polega na zamianie prądu stałego na prąd przemienny i regulacji poziomu napięcia do wartości w sieci elektroenergetycznej.
- Funkcja kontrolowania zapewnia bezpieczeństwo dla całego systemu fotowoltaicznego.

Zastosowany w opracowaniu inwerter jest kompatybilny wyłącznie z modułami polikrystalicznymi.

### Opis instalacji

W tablicy TF zaprojektowano zabezpieczenia obwodów stałoprądowych i obwodów prądu przemiennego, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, licznik wyprodukowanej energii oraz trzyfazowy falownik. W opracowaniu zastosowano falownik Sunny Boy 5000TL-21, 5kW, 230V AC. Do falownika zostaną podłączone:

- jeden ciąg ogniw do wejścia A - 10szt
- jeden ciąg do wejścia B - 10szt

Przykładowy schemat połączenia w łańcuchy na załączonym do projektu rysunku. Każdy z łańcuchów połączony zostanie z falownikiem. Połączenia poszczególnych paneli między sobą oraz do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6mm<sup>2</sup>. Kable będą w zakresie Dostawy z instalacją fotowoltaiczną. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami

modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur lub korytek kablowych z pokrywami. Rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczono od przepięć po stronie stałoprądowej oraz po stronie prądu przemiennego. Zastosowano ochronniki prod. DEHN. Zastosowano ochronniki, które zapewniają ochronę w przypadku gdy konstrukcje wsporcze i obudowy ogniw są odseparowane od instalacji odgromowej.

Konstrukcje wsporcze i obudowy ogniw należy połączyć z główną szyną wyrównawczą. Połączenie wykonać przewodem LgY16.

Z wyjścia falownika zostanie, poprzez skrzynkę zabezpieczeń, wyprowadzony kabel do budynku. Kabel zostanie przyłączony do instalacji budynku zgodnie z rysunkiem E-6. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą T2 za pomocą kabla YDY 0,6/1kV 3x6 mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurze pod tynkiem.

UWAGA: Przedstawiony w projekcie układ połączeń jest przykładowy na podstawie określonego typu Inwertera. W sytuacji, gdy Zamawiający zdecyduje się na innego Dostawcę dopuszcza się zmianę układu połączeń. Dopuszcza się zmianę typu panelu i jego mocy. Za układ w takim wypadku odpowiada Dostawca urządzenia, a dokumentacja musi zostać zweryfikowana.

#### Prowadzenie kabli i przewodów

Kable prowadzone będą podtynkowo w rurze osłonowej nierozprzestrzeniającej płomieni.

Kable prowadzone będą z parteru na dach. Przejście przez dach musi zostać uszczelnione.

#### Instalacja uziemiająca i wyrównanie potencjałów

Zabudowane na dachu moduły objęte zostaną systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 16 mm<sup>2</sup> z konstrukcją bazową modułu. Należy uziemić każdą z kratownic konstrukcji wsporczej. Przewód uziemiający prowadzony będzie wzdłuż kabla zasilającego, doprowadzony do głównej szyny wyrównawczej w rozdzielnicy głównej.

Do połączeń ochronników przepięciowych z szynami połączeń wyrównawczych oraz do połączeń pomiędzy szynami wyrównawczymi Inwertera i rozdzielnic TF oraz T2 zastosować przewody LgY 25 mm<sup>2</sup>.

Na dachu w celu ochrony odgromowej zastosowane będą iglice odgromowe ustawione na dachu i przy kominach. Panele muszą znaleźć się w kącie ochronnym iglic. Iglice połączyć drutem ocynkowanym dn 8 z instalacją odgromową.

UWAGA:

Niedopuszczalne jest łączenie konstrukcji paneli do instalacji odgromowej budynku. Najkorzystniej jest zachować odstępy izolacyjne ( ok 70cm) pomiędzy każdym z elementów instalacji odgromowej a elementami instalacji fotowoltaiki ( ogniwa, konstrukcje, przewody).

#### Instalacje ochronne

Ochroną przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowić będą modułowe ograniczniki przepięć instalowane po stronie DC i AC. Dodatkowo falownik wyposażony jest fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu 2.

Zastosowano ochronniki prod. DEHN. Zastosowano ochronniki które zapewniają ochronę w przypadku gdy konstrukcje wsporcze i obudowy ogniw są połączone z instalacją odgromową.

#### Dobór kabla zasilającego

*Obciążenie prądowe:*

Maksymalna moc wyjściowa z Inwertera

$$P_z = 4,6 \text{ kW}$$

$$I_{obc} = 22,0 \text{ A}$$

*Kabel zasilający od Inwertera do podlicznika*

Przyjęto kabel YDY 3x6 mm<sup>2</sup>, którego obciążalność długotrwała dla przyjętego sposobu prowadzenia ( w ścianie) wynosi:  $J_{dd}=34 \text{ A}$ .

Dobór przekroju ze względu na zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń:

$$I_B \leq I_N \leq I_{dd} \quad 22 \leq 25 \leq 34$$

$$I_{dd} \geq k_2 \cdot I_N / 1,45 \quad 34 > 1,45 \cdot 25 / 1,45 \quad 34 > 25$$

gdzie:

$I_B$  prąd obliczeniowy

$I_N$  prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

$I_{dd}$  obciążalność długotrwała przewodu

$k_2$  współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Dobór zabezpieczeń po stronie DC

*Zabezpieczenie nadprądowe po stronie DC:*

Prąd nominalny wkładek bezpiecznikowych po stronie DC musi spełniać warunek:

$$1,4 \cdot I_{sc} \leq I_n \leq 2,4 \cdot I_{sc}$$

gdzie:

$I_{sc}$  - znamionowy prąd zwarciovowy modułów PV (dla projektowanego modułu = 9,11A)

$I_n$  - znamionowy prąd wkładki bezpiecznikowej

$$12,75 \text{ A} \leq I_n \leq 21,9 \text{ A}$$

Przyjęto wkładki bezpiecznikowe 16A o charakterze gPV.

*Minimalne napięcie pracy zabezpieczeń po stronie DC:*

$$U_o \geq 1,2 \cdot U_{oc} \cdot n$$

gdzie:

$U_o$  - wymagana wartość napięcia trwałej pracy zabezpieczeń po stronie DC,

$U_{oc}$  - napięcie na zaciskach nieobciążonego modułu PV,

$n$  - ilość modułów w szeregu (stringu)

$$U_o > 460 \text{ V}$$

Zastosowane zabezpieczenia muszą mieć znamionowe napięcie pracy nie mniejsze niż 1000V.

## 7. Instalacja oddymiania klatek schodowych

Opracowanie obejmuje instalacje elektryczne instalacji oddymiania klatki schodowej.

### Zasilanie

Centrala przystosowana jest do zasilania z dwóch źródeł napięcia:

- prądu przemiennego 230V/50Hz jako podstawowego źródła zasilania,
- stałego 24V jako rezerwowego źródła zasilania w postaci baterii akumulatorów.

Projekt zakłada zasilanie podstawowe 230 VAC z wydzielonego pola sekcji odbiorów przeciwpożarowych rozdzielni głównej obiektu, sprzed wyłącznika głównego prądu. UWAGA! Do obwodu zasilającego centrali nie wolno przyłączać innych odbiorników energii elektrycznej. Pole podłączenia zasilania oznaczyć napisem „CENTRALA ODDYMIANIA”.

Po zaniku napięcia w sieci 230VAC następuje samoczynne przełączenie centrali na zasilanie z baterii akumulatorów, niepowodujące żadnych zakłóceń w pracy urządzenia. Po powrocie napięcia sieci zasilacz sieciowy ładuje baterię akumulatorów, aż do osiągnięcia napięcia końcowego ładowania, po czym przechodzi na buforowanie.

Pojemność baterii akumulatorów powinna wystarczyć, w przypadku zaniku napięcia sieci, przynajmniej na 72-godzinną pracę centrali w stanie dozoru oraz po upływie tego czasu na 30-minutowy alarm.

Na klatce schodowej zaprojektowano instalację centrali typu RZN 4408-K prod. D+H. Centrala posiada własne baterie akumulatorów zabezpieczającą instalację przed brakiem napięcia zasilającego. Centrala działa na podstawie sygnałów z czujek dymu i ręcznych przycisków alarmowych. Centrala umożliwia zastosowanie przycisku przewietrzającego umożliwia otwieranie okna na klatce schodowej.

Oprzewodowanie wykonać stosując wyłącznie przewody przewidziane do instalacji przeciwpożarowych.

W oknie na piętrze na klatce schodowej należy zamontować siłowniki. W oknach należy zainstalować siłowniki KA 34/1000BSY+SET (typ siłowników dostosować do zastosowanych okien). Na parterze napowietrznie zapewnia wentylator. Zadziałanie czujki dymu lub wciśnięcie przycisku powoduje otwarcie okien, załączenie wentylatora oraz uruchomienie alarmu w centralce. Możliwe jest wykorzystanie siłowników w oknie na piętrze do przewietrzania klatek schodowych. W tym celu należy zainstalować przycisk przewietrzający na parterze klatki schodowej.

### Okablowanie i trasy kablowe

Do budowy systemu należy używać przewodów posiadających aktualny certyfikat dopuszczenia wyrobu do stosowania w systemach przeciwpożarowych wydany przez CNBOP w Józefowie.

Linie dozoru będą wykonane kablem telekomunikacyjnym ekranowanym nierozprzestrzeniającym płomienia o żyłach miedzianych jednodrutowych w izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej uniepalnionej w kolorze czerwonym .

Na wszystkich poziomach linie dozoru należy układać wtynkowo. W przypadku układania linii w kanałach kablowych należy zastosować kanały ochronne o klasie odporności ogniowej nie gorszej niż sam kabel. Kanał taki mocować do podłoża przy pomocy atestowanych kołków metalowych w odstępach 0,5 m.

W miarę możliwości, kable należy prowadzić przez strefy o małym zagrożeniu pożarowym.

Kable zasilające i sygnałowe instalacji sygnalizacji pożarowej powinny być tak prowadzone, aby uniknąć niekorzystnych wpływów na instalację. Czynniki, jakie należy wziąć pod uwagę, to:

- zakłócenia elektromagnetyczne o poziomach uniemożliwiających poprawną pracę;
- możliwość uszkodzenia przez pożar;
- możliwość uszkodzenia mechanicznego, włącznie z uszkodzeniami, które mogą spowodować zwarcia pomiędzy kablami systemowymi, a kablami innych instalacji;
- uszkodzenia powstałe przy konserwacji innych instalacji.

Instalacja przewodowa powinna być wykonana przewodami o wymaganej odporności na oddziaływanie ognia oraz odpowiednio zabezpieczona przy przejściach przez granice stref pożarowych.

W celu zmniejszenia wpływu zakłóceń od urządzeń i systemów elektrycznych, kable instalacji sygnalizacji pożarowej należy układać stosując jeden lub kilka następujących sposobów:

- instalowanie w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub na korytkach kablowych, przewidzianych wyłącznie do prowadzenia instalacji sygnalizacji pożarowej;
- oddzielenie od innych kabli za pomocą mechanicznych mocnych, sztywnych i ciągłych przegród z materiału spełniającego odpowiednie wymagania;
- instalowanie w odpowiedniej odległości (nie mniejszej, niż 0,3 m) od kabli innych instalacji;
- stosowanie kabli ekranowanych elektrycznie.

Początki i końce linii dozorowych prowadzone w częściach pionowych instalacji prowadzić w osobnych rurach, przy czym dopuszcza się stosowanie wspólnej rury dla „początków” i wspólnej rury dla „końców” linii pętlowych.

Pojemność i rezystancja linii dozorowej oraz rezystancja linii między sąsiadującymi izolatorami zwarc nie może przekraczać wartości określonych w DTR centrali.

Przy układaniu przewodów trzeba zwrócić uwagę na dopuszczalne minimalne promienie zginania.

Wszystkie kable i inne części metalowe systemu powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji odgromowej.

Kable instalacji sygnalizacji pożarowej powinny, albo:

- być odpowiednio oznakowane lub opisane w odstępach nieprzekraczających 2m, albo
- mieć odpowiednią barwę powłoki na całej długości kabla lub być zewnętrznie pokryte wyróżniającym kolorem (np. czerwonym), albo
- być prowadzone w rurach ochronnych, kanałach, szybach lub korytkach zarezerwowanych wyłącznie dla obwodów sygnalizacji pożarowej i odpowiednio oznakowanych.

W miarę możliwości, należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów. Jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych, oznakowanych w taki sposób, aby nie było możliwości pomylenia ich z innymi instalacjami.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia i rezystancji pętli linii dozorowych oraz sporządzić odpowiednie protokoły.

### Zalecenia montażowe

Montaż i instalację należy wykonywać zgodnie z DTR lub instrukcją obsługi dostarczaną wraz z urządzeniem.

Podczas montażu sprawdzać numerację i nazwy pomieszczeń. Dane te są niezbędne do wykonania opisu tekstowego w centrali. Nazwy pomieszczeń, ich numerację oraz nazwy stref określać w porozumieniu z Zamawiającym (Użytkownikiem).



Wszystkie zmiany powstałe podczas montażu instalacji należy nanieść na egzemplarz powykonawczy projektu.

#### Centrala

Centrala CSP jest urządzeniem przystosowanym do montażu na ścianie.

Centralę CSP należy instalować w widocznym, łatwo dostępnym miejscu, nieoświetlonym bezpośrednio padającymi promieniami słońca, z dala od źródeł ciepła. Ze względu na trwałość akumulatorów zaleca się utrzymywanie w pomieszczeniu temperatury pokojowej.

W pobliżu centrali (w zasięgu wzroku) powinien być zainstalowany ręczny ostrzegacz pożarowy.

Przed załączeniem urządzenia do pracy należy sprawdzić jakość wszystkich wykonanych połączeń.

Przed dołączeniem przewodów linii dozorowych i zewnętrznych obwodów sygnalizacyjnych należy dokładnie zapoznać się z wyprowadzeniem poszczególnych obwodów na zaciski łączówek wyjściowych centrali. Szczególną uwagę należy zwrócić na polaryzację przewodów linii dozorowych i pętli. Przed dołączeniem linii dozorowych należy upewnić się, czy rezystancje przewodów oraz ich pojemność i rezystancja izolacji, mieści się w dopuszczalnych granicach.

#### Czujki

Pomieszczenia, w których będą instalowane czujki, powinny w normalnych warunkach być wolne od dymu, oparów żrących i powodujących korozję oraz spełniać warunki klimatyczne (temperatura, wilgoć i ruch powietrza) określone w instrukcji instalowania poszczególnych typów czujek.

Czujki instalować (typ, rozmieszczenie, wysokość montażu) zgodnie z dokumentacją projektową, instrukcją instalowania producenta i wytycznymi CNBOP oraz ewentualnie wymaganiami strony trzeciej. Miejsce rozmieszczenie czujek pożarowych powinno być tak rozplanowane, aby odpowiednie produkty spalania wewnątrz chronionej strefy mogły dotrzeć do czujki bez nadmiernego rozrzedzenia, osłabienia lub opóźnienia, zapewniona była dobra kontrola chronionych przestrzeni i możliwe było wczesne wykrycie pożaru przy zapewnieniu minimalnej ilości fałszywych alarmów.

Czujki powinny być montowane w stosunku do ścian, przegród działowych i przeszkód z zachowaniem poniższych zasad:

- w odległości, co najmniej 0,5m od ścian lub ścianek działowych (przegród);
- jeżeli pomieszczenie jest węższe niż 1,2m, czujka powinna być instalowana w części środkowej, nie bliżej niż 1/3 szerokości pomieszczenia od jednej ze ścian;
- w pomieszczeniach o szerokości poniżej 3m, odległości pomiędzy czujkami nie powinny przekraczać 15m dla czujek dymu i 10m dla czujek ciepła, zaś odległość między czujką i ścianą nie może przekraczać odpowiednio 7,5m oraz 5m;
- jeśli pomieszczenia są podzielone przez ściany, przepierzenia i regały, sięgające bliżej niż 0,3m od stropu, przegrody powinny być traktowane jako dochodzące do stropu, a tak powstałe części pomieszczenia – jako odrębne pomieszczenia;
- odstęp poziomy i pionowy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m;
- podciągi o wysokości mniejszej niż 200mm mogą być pomijane (dla pomieszczeń o wysokościach zawartych pomiędzy 5m, a 12m można pominąć podciągi o wysokości do 350mm). W przypadku podciągów wyższych niż 800mm, w każdym polu stropowym należy umieścić czujkę. Można nie uwzględniać podciągów, gdy odległość między nimi nie przekracza 1m.

Największa odległość między punktową czujką dymu, a najbardziej oddalonym punktem na stropie nie powinna być większa niż 6,7m przy powierzchni dozorowanego pomieszczenia mniejszej niż 80m<sup>2</sup> i 5,8 m przy dozowaniu pomieszczenia o powierzchni większej niż 80m<sup>2</sup>.

Czujki nie powinny być umieszczane w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji i wentylacji nawiewnej lub wyciągowej. Minimalna odległość czujek od kratek nawiewnych wynosi 1,5m. Jeśli dopływ powietrza następuje przez sufit perforowany, to w promieniu, co najmniej 0,5m wokół każdej czujki perforacja powinna być zaślepią.

W miejscach, w których czujka może być narażona na uszkodzenie mechaniczne zaleca się stosowanie osłony zabezpieczającej.

Ręczne ostrzegacze pożarowe

Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być tak rozmieszczone, aby mogły być łatwo i szybko uruchomione przez każdą osobę, która zauważy pożar. Powinny być dobrze widoczne, łatwe do identyfikacji oraz łatwo dostępne.

Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być umieszczone:

- na drogach ewakuacyjnych;
- przy każdym wejściu (wewnątrz lub na zewnątrz) na schody ewakuacyjne;
- w pobliżu miejsc umieszczenia hydrantów ściennych i gaśnic;
- w pobliżu centrali sygnalizacji pożarowej;
- przy każdym bezpośrednim wyjściu na otwartą przestrzeń;
- w pobliżu miejsc szczególnego zagrożenia.

Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być tak rozplanowane, aby żadna osoba w obiekcie nie musiała przebywać drogi dłuższej niż 30m do najbliższego ostrzegacza.

Ręczne ostrzegacze pożarowe powinny być umieszczane na wysokości od 1,2m do 1,6m nad podłogą (zalecane 1,4m).

Do swobodnego podłączenia ostrzegacza należy zostawić zapas przewodu instalacyjnego (przy instalacji dochodzącej z góry) o długości około 40cm przy montażu natynkowym i około 30cm przy montażu wtykowym.

## 8. Uwagi i zalecenia

- całość prac wykonać zgodnie z PN
- prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP
- wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony
- wykonać pomiary natężenia oświetlenia
- wykonać pomiar rezystancji uziomu i ochrony odgromowej
- prace przy wymianie wlv i przy tablicy ZKP prowadzić w porozumieniu z Zakładem Energetycznym

**Zastosowane w niniejszym projekcie budowlano - wykonawczym materiały, można zastąpić innymi materiałami dopuszczonymi do stosowania w budownictwie, posiadającym odpowiednie atesty oraz normy zgodności, o parametrach nie gorszych niż zastosowane w dokumentacji.**

## INWENTARYZACJA OPRAW

OZNACZENIE NA RYS.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC (1 szt.)
<b>PIWNICE</b>				
0/1	KLATKA SCHODOWA			
0/2	KORYTARZ	3x1ż	żarówka	60W
0/3	ARCHIWUM	3x1ż	żarówka	60W
0/4	ARCHIWUM	3x1ż	żarówka	60W
0/5	MAGAZYNEK KONSERWATORA	6x1ż	żarówka	60W
0/6	WĘZEŁ CIEPLNY	3x1ż	żarówka	60W
0/7	POMIESZCZENIE GOSPODARCZE	2x1ż	żarówka	60W
0/8	ARCHIWUM	2x1ż	żarówka	60W
0/9	SCHOWEK	1x1ż	żarówka	60W
<b>PARTER</b>				
1/1	WIATROŁAP	1x2ż	żarówka	40W
1/2	SZATNIA	2x2ż	żarówka	40W
1/3	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
1/4	GABINET OBSERWACJI	3x2ż	żarówka	40W
1/5	POCZEKALNIA DZIECI I RODZICÓW	5x2ś	światłówka	36W
1/6	WC NIEPEŁNOSPRAWNYCH	1x2ż 1x1ż	żarówka żarówka	40W 60W
1/7	KORYTARZ	1x4ś	światłówka	18W
1/8	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
1/9	WC	1x1ż	żarówka	60W
1/10	PRZEDSIONEK	1x1ż	żarówka	60W
1/11	SKŁADZIK	1x1ż	żarówka	60W
1/12	SALA TERAPEUTYCZNA	6x2ś	swietlówka	36W

OZNACZENIE NA RYS.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC (1 szt.)
1/13	KORYTARZ	1x4ś 1x2ś	światłówka światłówka	18W 36W
1/14	WC DAMSKI	2x1ż	żarówka	60W
1/15	PRZEDSIONEK	1x2ż	żarówka	40W
1/16	WC PERSONELU	2x1ż	żarówka	60W
1/17	WC MĘSKI	2x1ż	żarówka	60W
1/18	POMIESZCZENIE GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
1/19	KLATKA SCHODOWA	1x2ż	żarówka	40W
1/20	GABINET LOGOPEDYCZNY	2x2ś	światłówka	36W
1/21	ZAPLECZE	1x4ś 1x2ż	światłówka żarówka	18W 40W
1/22	GABINET LOGOPEDYCZNY	4x2ś	światłówka	36W
1/23	KLATKA SCHODOWA	1x2ż	żarówka	40W
1/24	WIATROŁAP	1x1ż	żarówka	60W
1/25	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
1/26	GABINET PEDAGOGICZNY	4x2ś	światłówka	36W
1/27	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
1/28	KORYTARZ	2x4ś 1x2ś	światłówka światłówka	18W 36W
1/29	GABINET WICEDYREKTORA	3x2ś	światłówka	36W
1/30	KSIĘGOWOŚĆ	2x2ś	światłówka	36W
1/31	SEKRETARIAT	2x2ś	światłówka	36W
1/32	GABINET DYREKTORA	2x2ś	światłówka	36W
1/33	PRZEDSIONEK	1x1ż	żarówka	60W
1/34	WC	2x1ż	żarówka	60W

OZNACZENIE NA RYS.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC (1 szt.)
<b>PIĘTRO</b>				
2/1	HALL	4x2ś	światłówka	36W
2/2	SALA KONFERENCYJNA	4x2ś	światłówka	36W
2/3	GABINET PSYCHOLOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/4	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/5	KORYTARZ	1x4ś	światłówka	18W
2/6	KORYTARZ	1x1ś	światłówka	11W
2/7	SALA TERAPEUTYCZNA	4x2ś	światłówka	36W
2/8	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/9	GABINET PSYCHOLOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/10	GABINET PSYCHOLOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/11	GABINET PSYCHOLOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/12	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/13	GABINET PEDAGOGICZNY	2x2ś	światłówka	36W
2/14	KORYTARZ	2x1ś	światłówka	11W
2/15	WC DAMSKI	2x1ż	żarówka	60W
2/16	PRZEDSIONEK	1x2ż	żarówka	40W
2/17	WC PERSONELU	2x1ż	żarówka	60W
2/18	WC MĘSKI	2x1ż	żarówka	60W
2/19	KORYTARZ	1x1ś	światłówka	11W
2/20	KSERO	1x1ż	żarówka	60W
2/21	ARCHIWUM	1x1ż	żarówka	60W

<b>OZNACZENIE NA RYS.</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>TYP OŚWIETLENIA</b>	<b>MOC (1 szt.)</b>
2/22	MAGAZYNEK	1x1ż	żarówka	60W
2/23	KLATKA SCHODOWA	1z2ż	żarówka	40W
2/24	POKÓJ SOCJALNY	2x2ż	żarówka	40W

<b>ELEWACJE</b>			
<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>TYP OŚWIETLENIA</b>	<b>MOC</b>
PRZED WEJŚCIEM GŁÓWNYM	4x1ż	żarówka	60W
WEJŚCIE WSCHODNIE	1x1ż	żarówka	60W
ELEWACJA PÓŁNOCNA	1x1h	halogen	30W
ELEWACJA WSCHODNIA	3x1h	halogen	30W

## OPRAWY PO WYMIANIE

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OPRAWY	MOC (1 szt.)
<b>PIWNICE</b>				
0/1	KLATKA SCHODOWA	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/2	KORYTARZ	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/3	ARCHIWUM	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/4	ARCHIWUM	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/5	MAGAZYNEK KONSERWATORA	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/6	WĘZEL CIEPLNY	3	M - NEPTUN LED 5200LM IP65 - 36W	36W
0/7	POMIESZCZENIE GOSPODARCZE	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/8	ARCHIWUM	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/9	SCHOWEK	1	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE	26W
<b>PARTER</b>				
1/1	WIATROŁAP	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/2	SZATNIA	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/3	GABINET PEDAGOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/4	GABINET OBSERWACJI	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/5	POCZEKALNIA DZIECI I RODZICÓW	4	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/6	WC NIEPEŁNOSPRAWNYCH	3	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
1/7	KORYTARZ	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/8	GABINET PEDAGOGICZNY	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/9	WC	1	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
1/10	PRZEDSIONEK	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/11	SKŁADZIK	1	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE	26W

<b>NR POM.</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>TYP OPRAWY</b>	<b>MOC (1 szt.)</b>
			LED 2400LM IP54 - 26W	
1/12	SALA TERAPEUTYCZNA	9	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/13	KORYTARZ	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/14	WC DAMSKI	1	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
1/15	PRZEDSIONEK	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/16	WC PERSONELU	2	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
1/17	WC MĘSKI	2	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
1/19	KLATKA SCHODOWA	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/20	GABINET LOGOPEDYCZNY	4	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/21	ZAPLECZE	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/22	GABINET LOGOPEDYCZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/23	KLATKA SCHODOWA	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/24	WIATROŁAP	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/25	GABINET PEDAGOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/26	GABINET PEDAGOGICZNY	7	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/27	GABINET PEDAGOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/28	KORYTARZ	4	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/29	GABINET WICEDYREKTORA	8	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/30	KSIĘGOWOŚĆ	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/31	SEKRETARIAT	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/32	GABINET DYREKTORA	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/33	PRZEDSIONEK	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W



<b>NR POM.</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>TYP OPRAWY</b>	<b>MOC (1 szt.)</b>
1/34	WC	3	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
<b>PIĘTRO</b>				
2/1	HALL	1	D - X-LINE SQ N LED 5200LM - 36W	36W
		3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/2	SALA KONFERENCYJNA	8	D - X-LINE SQ N LED 5200LM - 36W	36W
2/3	GABINET PSYCHOLOGICZNY	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/4	GABINET PEDAGOGICZNY	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/5	KORYTARZ	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/6	KORYTARZ	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/7	SALA TERAPEUTYCZNA	6	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/8	GABINET PEDAGOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/9	GABINET PSYCHOLOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/10	GABINET PSYCHOLOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/11	GABINET PSYCHOLOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/12	GABINET PEDAGOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/13	GABINET PEDAGOGICZNY	5	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/14	KORYTARZ	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W

<b>NR POM.</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>TYP OPRAWY</b>	<b>MOC (1 szt.)</b>
2/15	WC DAMSKI	2	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
		1	F - X-WALL K9 LED 1300LM - 11W	11W
2/16	PRZEDSIONEK	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	
2/17	WC PERSONELU	1	F - X-WALL K9 LED 1300LM - 11W	11W
		2	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
2/18	WC MĘSKI	1	F - X-WALL K9 LED 1300LM - 11W	11W
		2	N - LOTOS ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
2/19	KORYTARZ	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/20	KSERO	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/21	ARCHIWUM	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/22	MAGAZYNEK	1	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/23	KLATKA SCHODOWA	2	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/24	POKÓJ SOCJALNY	3	R1 - RIM LED 3800LM IP44 - 43W	43W

#### **ELEWACJE**

<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>TYP OŚWIETLENIA</b>	<b>MOC</b>
PRZED WEJŚCIEM GŁÓWNYM		Ametyst LED 13W -1500lm	13W
WEJŚCIE WSCHODNIE		Ametyst LED 13W -1500lm	13W
ELEWACJA PÓŁNOCNA		Ametyst LED 13W -1500lm	13W
ELEWACJA WSCHODNIA		Ametyst LED 13W -1500lm	13W

SPRAWDZIŁ  
inż. Zdzisław Wiącek  
upr.bud-proj. KL14/99

OPRACOWAŁ  
mgr inż. Zbigniew Sternik  
upr.bud-proj. KL 38/91;

PROJEKTOWAŁ  
mgr inż. Stanisław Raczyński  
upr.bud-proj. SWK./0041/POOE/05