

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.

Wymiana przewodowania instalacji nie wchodzi w zakres opracowania.

2. Ocena stanu instalacji

Zasilanie budynku

Budynek przedszkola jest zasilany przyłączem kablowym. Na ścianie zewnętrznej budynku w rejonie wejścia głównego zlokalizowano złącze kablowe, z którego jest zasilana tablica główna budynku. Tablicę główną zabudowano w holu wejściowym w metalowej obudowie węgłkowej. 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 brak ochrony przeciwprzepięciowej.

Tablice bezpiecznikowe

Na każdej kondygnacji budynku zainstalowano dwie tablice bezpiecznikowe zasilające oświetlenie i gniazda. Tablice wykonano w obudowach wtykowych z drzwiczkami z blachy. W tablicach zainstalowano wyłącznik główny i zabezpieczenia topikowe poszczególnych obwodów. W tablicach brak ochrony przeciwprzepięciowej.

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 wlvz należy wymienić na projektowany w rurze ochronnej. Wlvz 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 przewidziano wymianę przewodowania wewnętrznych linii zasilających tablice bezpiecznikowe szkoły. Dotychczas było ono wykonane w układzie 4-ro żyłowym. Projektowane wlvz należy układać w brzdach pod tynkiem.

Istniejące tablice bezpiecznikowe należy zdemontować w ich miejsce należy zainstalować nowe obudowy z wyposażeniem. Tablice należy zabudować w miarę możliwości w istniejących wnękach. Tablice należy wykonać w obudowach węgłkowych zamykanych drzwiczkami z blachy. Na rysunkach podano rozmiary nowych obudów rozdzielni.

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 zasilić 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 blachą ułożyć po trasach pokazanych na rysunku. Blachę pokrycia dachowego wykorzystano jako zwód poziomy. 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 blachy pokrycia dachowego, 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

zwołu do 100mm² . 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 T4. W rozdzielnic 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 ogniwa polikrystaliczne

Moc maksymalna $P_{max} = 260$
Napięcie jałowe $V_{oc} = 38,3V$
Prąd zwarciaowy $I_{sc} = 9,11A$
Napięcie maksymalne $V_{max} = 30,3V$
Natężenie maksymalne $I_{max} = 8,59A$
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/zwarciaowa	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 6mm². 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 ogniwi nie są odseparowane od instalacji odgromowej (nie są zachowane odstępy Izolacyjne).

Konstrukcje wsporcze i obudowy ogniwi 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-8. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą T4 za pomocą kabla YDY 0,6/1kV 3x6 mm² 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 mm² 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 T1 zastosować przewody LgY 25 mm².

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 stanowią 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 ogniów 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 mm², 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 zwarcia 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)

$$U_o > 460V$$

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

7. Instalacja oddymiania klatek schodowych

Opracowanie obejmuje instalacje elektryczne instalacji oddymiania klatek schodowych.

Zasilanie

Centrala przystosowana jest do zasilania z dwóch źródeł napięcia:

- 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 rozdzielnicy 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.

Oprowadzenie 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 w drzwiach zainstalować siłownik DDS54/500, a w oknie KA 34/800 – napowietrzanie. Zadziałanie czujki dymu lub wciśnięcie przycisku powoduje otwarcie okien 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 zwarć 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 rozmieszczenia 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 pominać 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 80m² i 5,8 m przy dozorowaniu pomieszczenia o powierzchni większej niż 80m².

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 wtyнковym.

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.)
PIWNICE				
0/1	KLATKA SCHODOWA	1x1ś	światłówka	36W
0/2	MAGAZYN	2x1ż	żarówka	60W
0/3	POM. GOSPODARCZE	2x1ż	żarówka	60W
0/4	MAGAZYNEK	1x1ż	żarówka	60W
0/5	KORYTARZ	2x2ś	światłówka	36W
0/6	MAGAZYN	2x1ż	żarówka	60W
0/7	MAGAZYN	2x1ż	żarówka	60W
0/8	MAGAZYN	3x1ż	żarówka	60W
0/9	MAGAZYN	2x1ż	żarówka	60W
0/10	POM. GOSPODARCZE	1x1ś	światłówka	36W
0/11	WENTYLATORNIA	3x1ż	żarówka	60W
0/12	POM. TECHNICZNE	-	- - -	-
0/13	POM. GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
0/14	MAGAZYN	2x1ż 3x2ś	żarówka światłówka	60W 36W
0/15	KLATKA SCHODOWA	1x1ż	żarówka	60W
0/16	POM. GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
0/17	KORYTARZ	2x2ś	światłówka	36W
0/18	SERWIS AGD	2x2ś	światłówka	36W
0/19	POM. GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
0/20	POM. GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
0/21	POM. GOSPODARCZE	2x1ż	żarówka	60W
0/22	SZATNIA	3x2ś	światłówka	36W
0/23	SZATNIA	3x2ś	światłówka	36W
0/24	MAGAZYNEK	1x2ś	światłówka	36W
0/25	SZATNIA	3x2ś	światłówka	36W

OZNACZENIE NA RYS.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC (1 szt.)
0/26	KOMUNIKACJA	1x2ś	światłówka	36W
0/27	MAGAZYN	2x2ś	światłówka	36W
0/28	MAGAZYN	1x1ż	żarówka	60W
0/29	MAGAZYN	1x1ż	żarówka	60W
0/30	WYMIENNIKOWNIA	2x1ż	żarówka	60W
0/31	POM. TECHNICZNE	1x1ż	żarówka	60W
0/32	POM. TECHNICZNE	1x1ż	żarówka	60W
PARTER				
1/1	KLATKA SCHODOWA	2x2ś	światłówka	36W
1/2	POM. GOSPODARCZE	2x1ż	żarówka	60W
1/3	POM. GOSPODARCZE	1x2ś	światłówka	36W
1/4	POM. GOSPODARCZE	2x2ś	światłówka	36W
1/5	KORYTARZ	3x2ś	światłówka	36W
1/6	ZMYWALNIA	5x2ś	światłówka	36W
1/7	POM. GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
1/8	OBIERALNIA	4x2ś	światłówka	36W
1/9	KOMUNIKACJA	7x2ś 5x1h	światłówka halogen	36W 50W
1/10	WC	1x1ś	światłówka	36W
1/11	POKÓJ DYREKTORA	4x2ś	światłówka	36W
1/12	POKÓJ	4x2ś	światłówka	36W
1/13	WIATROŁAP	1x1ż	żarówka	60W
1/14	SZATNIA PERSONELU	1x2ś	światłówka	36W
1/15	POKÓJ KADRY	1x2ś	światłówka	36W
1/16	SALA ZAJĘĆ	15x2ś	światłówka	36W
1/17	MAGAZYN PODRĘCZNY	2x1ś	światłówka	36W
1/18	WC DLA DZIECI	3x2ś	światłówka	36W

OZNACZENIE NA RYS.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC (1 szt.)
1/19	POM. PORZĄDKOWE	1x1ż	żarówka	60W
1/20	MAGAZYN PODRĘCZNY	1x2ś	światłówka	36W
1/21	WIATROŁAP	1x2ś	światłówka	36W
1/22	SALA ZAJĘĆ	15x2ś	światłówka	36W
1/23	MAGAZYN PODRĘCZNY	1x2ś	światłówka	36W
1/24	POM. PORZADKOWE	1x1ż	żarówka	60W
1/25	WC DLA DZIECI	3x4ś	światłówka	18W
1/26	WC DLA DZIECI	2x2ś	światłówka	36W
1/27	KLATKA SCHODOWA	2x2ś	światłówka	36W
1/28	SALA ZAJĘĆ	6x2ś	światłówka	36W
1/29	WC DLA DZIECI	2x1ż	żarówka	60W
PIĘTRO				
2/1	KLATKA SCHODOWA	2x2ś	światłówka	36W
2/2	POM. GOSPODARCZE	2x2ś	światłówka	36W
2/3	KOMUNIKACJA	1x1ż	żarówka	60W
2/4	POM. GOSPODARCZE	1x2ś	światłówka	36W
2/5	ŁAZIENKA	1x1ż	żarówka	60W
2/6	KORYTARZ	4x2ś	światłówka	36W
2/7	ZMYWALNIA	5x2ś	światłówka	36W
2/8	POM. GOSPODARCZE	1x1ż	żarówka	60W
2/9	KUCHNIA	6x2ś	światłówka	36W
2/10	MAGAZYNEK	1x2ś	światłówka	36W
2/11	KORYTARZ	8x2ś	światłówka	36W
2/12	WC	2x1ż	żarówka	60W
2/13	POKÓJ	4x2ś	światłówka	36W
2/14	POKÓJ NAUCZYCIELSKI	3x2ś	światłówka	36W
2/15	SALA ZAJĘĆ	15x2ś	światłówka	36W
2/16	MAGAZYN PODRĘCZNY	1x2ś	światłówka	36W

OZNACZENIE NA RYS.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC (1 szt.)
2/17	WC DLA DZIECI	3x2ś	światłówka	36W
2/18	POM. PORZĄDKOWE	1x1ż	żarówka	60W
2/19	MAGAZYN PODRĘCZNY	1x2ś	światłówka	36W
2/20	SALA ZAJĘĆ	15x2ś	światłówka	36W
2/21	MAGAZYN PODRĘCZNY	1x2ś	światłówka	36W
2/22	POM. PORZĄDKOWE	1x1ż	żarówka	60W
2/23	WC DLA DZIECI	3x2ś	światłówka	36W
2/24	MAGAZYN PODRĘCZNY	1x2ś	światłówka	36W
2/25	KLATKA SCHODOWA	2x2ś	światłówka	36W
2/26	SALA ZAJĘĆ	10x2ś	światłówka	36W

ELEWACJE			
MIEJSCE	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC
PRZED WEJŚCIEM GŁÓWNYM	2x1ż	żarówka	60W
WEJŚCIE NA KLATKĘ GOSPODARCZĄ	1x1ż	żarówka	60W

OPRAWY PO WYMIANIE

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ		TYP OPRAWY	MOC (1 szt.)
PIWNICE					
0/1	KLATKA SCHODOWA	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/1A		1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/2	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/3	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/4	MAGAZYNEK	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/5	KORYTARZ	4	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/6	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/7	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/8	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/9	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/10	POM. GOSPODARCZE	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/11	WENTYLATORNIA	5	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/12	POM. TECHNICZNE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/13	POM. GOSPODARCZE	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/14	MAGAZYN	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/15	KLATKA SCHODOWA	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/16	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/17	KORYTARZ	4	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/18	SERWIS AGD	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/19	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/20	POM. GOSPODARCZE	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/21	POM. GOSPODARCZE	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/22	SZATNIA	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/23	SZATNIA	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/24	MAGAZYNEK	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ		TYP OPRAWY	MOC (1 szt.)
0/25	SZATNIA	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/26	KOMUNIKACJA	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/27	MAGAZYN	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/28	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/29	MAGAZYN	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/30	WYMIENNIKOWNIA	4	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/31	POM. TECHNICZNE	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
0/32	POM. TECHNICZNE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
PARTER					
1/1	KLATKA SCHODOWA	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/2	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/3	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/4	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/5	KORYTARZ	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/6	ZMYWALNIA	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/7	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/8	OBIERALNIA	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/9	KOMUNIKACJA	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/10	WC	2	N -	ELEGANCE SQUARE	26W
1/11	POKÓJ DYREKTORA	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/12	POKÓJ	5	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/13	WIATROŁAP	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/14	SZATNIA PERSONELU	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/15	POKÓJ KADRY	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/16	SALA ZAJĘĆ	9	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/17	MAGAZYN PODRĘCZNY	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/18	WC DLA DZIECI	8	N -	ELEGANCE SQUARE	26W

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OPRAWY		MOC (1 szt.)
			N -	ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 – 26W	
1/19	POM. PORZĄDKOWE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/20	MAGAZYN PODRĘCZNY	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/21	WIATROŁAP	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/22	SALA ZAJĘĆ	9	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/23	MAGAZYN PODRĘCZNY	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/24	POM. PORZADKOWE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/25	WC DLA DZIECI	6	N -	ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 – 26W	26W
1/26	WC DLA DZIECI	4	N -	ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 – 26W	26W
1/27	KLATKA SCHODOWA	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/28	SALA ZAJĘĆ	9	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
1/29	WC DLA DZIECI	4	N -	ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 – 26W	26W
PIĘTRO					
2/1	KLATKA SCHODOWA	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/2	POM. GOSPODARCZE	2	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/3	KOMUNIKACJA	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/4	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/5	ŁAZIENKA	4	N -	ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 – 26W	26W
2/6	KORYTARZ	3	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/7	ZMYWALNIA	4	C -	CLEAN LED 5200LM IP65 600x600 - 36W	36W
2/8	POM. GOSPODARCZE	1	A -	LED 3800LM IP44 - 43W	43W

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ	TYP OPRAWY	MOC (1 szt.)
2/9	KUCHNIA	9	C - CLEAN LED 5200LM IP65 600x600 - 36W	36W
2/10	MAGAZYNEK	1	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/11	KORYTARZ	4	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/12	WC	2	N - ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
2/13	POKÓJ	3	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/14	POKÓJ NAUCZYCIELSKI	3	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/15	SALA ZAJĘĆ	9	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/16	MAGAZYN PODRĘCZNY	1	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/17	WC DLA DZIECI	8	N - ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
2/18	POM. PORZĄDKOWE	-		
2/19	MAGAZYN PODRĘCZNY	-		
2/20	SALA ZAJĘĆ	9	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/21	MAGAZYN PODRĘCZNY	1	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/22	POM. PORZĄDKOWE	1	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/23	WC DLA DZIECI	6	N - 1 ELEGANCE SQUARE LED 2400LM IP54 - 26W	26W
2/24	MAGAZYN PODRĘCZNY	1	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/25	KLATKA SCHODOWA	2	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W
2/26	SALA ZAJĘĆ	9	A - 1 LED 3800LM IP44 - 43W	43W

ELEWACJE			
MIEJSCE	ILOŚĆ	TYP OŚWIETLENIA	MOC
PRZED WEJŚCIEM GŁÓWNYM		LED 13W -1500lm	13W

ELEWACJE			
WEJŚCIE NA KLATKĘ GOSPODARCZĄ		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