

## Zawartość projektu

1. CZĘŚĆ OPISOWA.....	2
1.1 ZAŁOŻENIA.....	2
1.1.1 Podstawa opracowania.....	2
1.1.2 Temat i zakres opracowania.....	2
1.2 OPIS TECHNICZNY.....	2
1.2.1 Opis budynku szkoły.....	2
1.2.2 Zasilanie elektryczne.....	3
1.2.3 Główna linia zasilająca 0,4 kV.....	3
1.2.4 Wyłącznik główny - przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	3
1.2.5 Rozliczanie zużycia energii elektrycznej – Szafka licznikowa SL.....	3
1.2.6 Rozdzielnia główna RG.....	3
1.2.7 Rozdzielnie kondygnacyjne.....	4
1.2.8 Oświetlenie podstawowe.....	4
1.2.9 Oświetlenie ewakuacyjne i bezpieczeństwa.....	4
1.2.10 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia.....	5
1.2.11 Instalacja radiowęzła (nagłośnienie budynku).....	5
1.2.12 Instalacja sygnalizacji pauszowej (dzwonkowa).....	5
1.2.13 Instalacje teletechniczne (telefoniczna, sieci komputerowej, monitoringu).....	5
1.2.14 Sygnalizacja alarmowa napadu i włamania.....	6
1.2.15 Instalacja pracowni komputerowej.....	6
1.2.16 Instalacja kotłowni.....	7
1.2.17 Układanie przewodów.....	7
1.2.18 Ochrona przeciwprzepięciowa.....	7
1.2.19 Połączenia wyrównawcze.....	7
1.2.20 Ochrona przeciwpożarowa.....	8
1.2.21 Ochrona przeciwporażeniowa.....	8
1.2.22 Ochrona odgromowa obiektu.....	9
1.2.23 Uwagi końcowe.....	9
1.3 OBLICZENIA.....	10
1.3.1 Obliczenie mocy szczytowej i prądu szczytowego.....	10
1.3.2 Dobór kabli i przewodów.....	11
1.3.3 Obliczenie spadków napięcia.....	11
1.3.4 Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania.....	11
2 WYKAZ MATERIAŁÓW WYPOSAŻENIA ROZDZIELNIC.....	13
3 RYSUNKI.....	14
4 PLAN SYTUACYJNY.....	15

# **1. CZĘŚĆ OPISOWA**

## **1.1 ZAŁOŻENIA**

### *1.1.1 Podstawa opracowania*

- Zlecenie i ustalenia z inwestorem,
- Rzuty budowlane budynku szkoły,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### *1.1.2 Temat i zakres opracowania*

Tematem opracowania jest modernizacja wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Powstańców Śl. 151 w Łaziskach gmina Godów. Zakres projektu obejmuje:

- złącze,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- główna linia zasilająca,
- rozdzielnia główna i podrozdzielnie oraz rozliczanie energii
- oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja nagłośnienia,
- instalacja alarmu włamania i napadu,
- instalacja dzwonekowa,
- instalacje teletechniczne, monitoringu TV (orurowanie)
- instalacja pracowni komputerowej (oprzewodowanie bez urządzeń),
- instalacja w kotłowni,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- ochrona od porażen,
- ochrona przeciwprzepięciowa,

## **1.2 OPIS TECHNICZNY**

### *1.2.1 Opis budynku szkoły*

Budynek znajduje się przy ul. Powstańców Śl. 151 w Łaziskach. Budynek jest piętrowy z wielospadowym dachem, częściowo podpiwniczony, podlegający opiece konserwatora zabytków. W budynku mieści się Szkoła Podstawowa, Przedszkole oraz Biblioteka. W piwnicy znajduje się kotłownia węglowa, skład opału, pomieszczenia gospodarcze i szatnia. Na parterze sale lekcyjne, pracownia komputerowa, sekretariat, gabinet dyrektora, pokój nauczycielski, kuchnia, sanitariaty i sala gimnastyczna oraz biblioteka publiczna. Na piętrze sale lekcyjne, pomieszczenia zajęć pozalekcyjnych i przedszkole z własną kuchnią. Na poddaszu znajdują się urządzenia teletechniczne obsługiwane przez prywatną firmę. Obiekt posiada jedno zasilanie 4-przewodową linią napowietrzną o napięciu 230/400V.

### *1.2.2 Zasilanie elektryczne*

Do zasilania obiektu przewiduje się wykorzystać istniejącą linię zasilającą napowietrzną. Zbędne konstrukcje przyłącza energetycznego należy zdemontować. W złączu (klatka schodowa) należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy typu NH00, wyposażony we wkładki bezpiecznikowe WTN00-80A/gG. Dodatkowo zabudować ochronnik przeciwprzepięciowy kat. B np. 3xDEHNblock1. Aparaty zabudować w typowej skrzynce wnekowej zamykanej na klucz. Inwestor obecnie nie dysponuje wydanymi warunkami technicznymi z Zakładu Energetycznego, które określałyby inny sposób zasilania obiektu (np. kabel ułożony w ziemi z lokalizacją oraz określeniem typu złącza kablowego oraz nową lokalizacją układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej). Wszystkie elementy przedlicznikowe należy przystosować do plombowania.

### *1.2.3 Główna linia zasilająca 0,4 kV*

Główna linię zasilającą GLZ należy wykonać kablem YLY 5x35. Kabel należy ułożyć podtynkowo w rurze osłonowej typu RL47 p.t.. GLZ wykonać pomiędzy złączem napowietrznym, a wyłącznikiem głównym WG.

### *1.2.4 Wyłącznik główny - przeciwpożarowy wyłącznik prądu*

Wyłącznik główny projektuje się jako wyłącznik DPX-125 Legrand 4-ro polowy zlokalizowany w szafce licznikowej SL. Ponieważ wyłącznik ten ma pełnić funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy go wyposażać w blok różnicowo-prądowy oraz wyzwalacz nadnapięciowy połączony z przyciskami przeciwpożarowymi umieszczonymi przy drzwiach wejściowych na zewnątrz budynku w miejscach wskazanym na rysunku (wejście główne i wejście tylne). Przyciski zabudować p.t. w typowej skrzynce, instalację wykonać przewodem HDGs 3x1,5. Dojście do przycisku jest możliwe tylko po celowym zbitiu szybki. Przy wyłączniku i przyciskach należy umieścić tabliczkę informacyjną z napisem „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”.

### *1.2.5 Rozliczanie zużycia energii elektrycznej – Szafka licznikowa SL*

Zgodnie z zaleceniem inwestora przewiduje się rozliczanie zużycia energii elektrycznej osobno dla potrzeb poszczególnych instytucji mających swą siedzibę w budynku tj. szkoły, przedszkola i biblioteki. Liczniki te należy umieścić w szafce licznikowej SL wnekowej o wymiarach 1250x660x273 np. typu XL3-800 Legrand przystosowanej do zamykania na klucz. W SL przewidziano miejsce na dodatkowy licznik lub podlicznik np. dla rozliczania zużycia energii elektrycznej np. dla sali gimnastycznej. Sposób rozdziału i rozliczania energii elektrycznej oraz wielkości wkładek bezpiecznikowych należy dostosować do obowiązujących aktualnie warunków technicznych i umów z Zakładem Energetycznym. zastosowana aparatura przedlicznikowa musi być przystosowana do plombowania.

### *1.2.6 Rozdzielnia główna RG*

Rozdzielnię główną RG projektuje się jako podtynkową zlokalizowaną w korytarzu na poziomie parteru obok SL wymiarach 1250x660x273 np. typu XL3-800 Legrand (ze względów estetycznych obudowy SL i RG są identyczne). Rozdzielnię projektuje się jako wnekową przystosowaną do zabudowy aparatury modułowej, przystosowaną do zamykania na klucz. Rozmieszczenie i specyfikację elementów podano na rysunku i w zestawieniu.

### 1.2.7 Rozdzielnie kondygnacyjne

Projektuje się następujące rozdzielnie kondygnacyjne.

a) RB – Rozdzielnia dla biblioteki publicznej

b) RP – Rozdzielnia przedszkola

rozdzielnie a) i b) zasilane z SL

c) RS – Rozdzielnia sali gimnastycznej

d) RI – Rozdzielnia pracowni komputerowej

e) R1 – Rozdzielnia I piętra

f) R0 – Rozdzielnia piwnicy

rozdzielnie c) – f) zasilane z RG

g) RK – rozdzielnia kotłowni – zasilana z R0.

Wymiary, specyfikację elementów i lokalizację dla poszczególnych rozdzielni podano na rysunkach.

Dla rozdzielni a) – f) uwagi jak dla RG. Zasilanie wykonać przewodem YDYżo 5x6 mm<sup>2</sup> z wyjątkiem RB, które wykonać YDYżo 3x6 mm<sup>2</sup>.

Rozdzielnie w piwnicy R0 i RK kotłowni projektuje się jako metalowe naścienne o IP55 np. typ Atlantic Legrand. Na drzwiczkach frontowych umieścić, przełączniki sterowania pomp c.o., cyrkulacyjnej i ładującej, lampki kontrolne. Wewnątrz szafki umieścić łączniki instalacyjne, styczniki.

### 1.2.8 Oświetlenie podstawowe

Oprawy oświetleniowe wewnętrzne projektuje się w większości jako świetlówkowe. Liczbę opraw dobrano tak, aby zapewnić wymagane przepisami natężenie oświetlenia. Do doświetlenia tablic szkolnych zastosowano oprawy asymetryczne. Dla sali gimnastycznej przewidziano oprawy wyposażone w siatkę ochronną. W pozostałych pomieszczeniach przeznaczonych do uprawiania sportu przewidziano oprawy odporne na uderzenie piłki. Do sterowania oświetleniem przewidziano osprzęt łącznikowy podtynkowy, na poziomie piwnic hermetyczny. Oświetlenie zewnętrzne sterowanie będzie za pomocą wyłącznika zmierzchowego. Specyfikację i rozmieszczenie opraw podano na rysunkach.

Instalację oświetleniową wykonać podtynkowo przewodem YDYżo 3(4,5)x1,5/750V. Zabezpieczenia obwodów znajdują się w poszczególnych rozdzielniach. Typy opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenie podano na rysunkach. W pomieszczeniach stosować podział oświetlenia na strefy.

### 1.2.9 Oświetlenie ewakuacyjne i bezpieczeństwa

Oświetlenie ewakuacyjne przewidziano dla klatki schodowej, korytarzy i holi wejściowych do budynku. Do realizacji tych parametrów projektuje się osobne oprawy oświetlenia awaryjnego OA 8/11 wyposażone w świetlówkę 11W i moduł awaryjny o 2 godzinnym czasie świecenia. Oświetlenie to musi spełniać warunek, że średnie natężenie

oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi jest nie mniejsze niż 1lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia stanowi ponad 50% wartości podanej. Oświetlenie to musi pojawić się w czasie nie dłuższym niż 2s po zaniku oświetlenia podstawowego i uzyskać 50% wymaganego natężenia po 5s, a pełny poziom po 60s. Wskaźnik oddawania barw  $R_a$  większy od 40. Dla kotłowni przewidziano oświetlenie bezpieczeństwa na poziomie min. 10% oświetlenia podstawowego realizowane poprzez wyposażenie opraw w moduły awaryjne. Lokalizację opraw podano na rysunkach.

#### *1.2.10 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia*

Dla potrzeb użytkowych przewiduje się instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia. W pomieszczeniach piwnic i łazienek oraz ze zwiększonym stopniem wilgoci należy stosować osprzęt szczelny IP-44, w pozostałych pomieszczeniach IP-20. Stosować gniazdka podwójne z bolcem uziemienia 2P+Z 16A. Gniazda siłowe typu 3P+N+PE 16A IP44, W kotłowni przewidziano gniazdko stałe 24V. Gniazdko wtykowe montować na wysokości 1,2m od poziomu posadzki. Przy montażu gniazd należy zachować bezpieczne odległości od urządzeń sanitarnych. Instalację wykonać przewodami YDYżo 3x2,5/750V (1-faz.) oraz YDYżo 5x2,5 (3-faz) i YDY 2x2,5 (24V).

#### *1.2.11 Instalacja radiowęzła (nagłośnienie budynku)*

Nagłośnienie przewidziano dla pomieszczeń szkoły podstawowej. Przewiduje się osobne zestawy dla sali gimnastycznej (wzmacniacz 150W) oraz pozostałych pomieszczeń szkoły (wzmacniacz 400W). Wzmacniacze tę znajdować się będą w sekretariacie. Do współpracy z nimi przewidziano mikrofon stołowy oraz mikrofon bezprzewodowy. Kolumny głośnikowe pogrupowano w odpowiednie podgrupy w celu selektywnego nadawania informacji. Wyboru podgrupy dokonujemy ręcznie przełącznicą głośnikową.

#### *1.2.12 Instalacja sygnalizacji pauzowej (dzwonkowa)*

Sygnalizację pauzowa będzie sterowana za pomocą zegara szkolnego – elektroniczna woźna (EW) zlokalizowanego w sekretariacie. Dzwonki rozmieścić w korytarzach na parterze i piętrze oraz na zewnątrz budynku przy drzwiach wyjściowych. Dzwonek umieszczony na zewnątrz budynku musi być odporny na warunki atmosferyczne. Instalacja pracuje na napięciu 230V, 50Hz, wykonać przewodem YDY 3x1,5 podtynkowo. Zasilanie z gniazdko wtyczkowego w sekretariacie. Programowanie zegara wykonać zgodnie z jego DTR, godziny sygnalizacji uzgodnić z użytkownikiem.

#### *1.2.13 Instalacje teletechniczne (telefoniczna, sieci komputerowej, monitoringu)*

Obecnie poszczególne instytucje mieszczące się w budynku posiadają własne linie telefoniczne obsługiwane przez zewnętrznego operatora. Ze względu na znaczne zróżnicowanie rozwiązań technicznych i bardzo szybki rozwój technologiczny dotyczący jakości i prędkości transmisji, rozwoju technik bezprzewodowych i związane z tym zróżnicowanie wymagań technicznych co do okablowania i urządzeń końcowych opracowanie to ograniczy się do zaprojektowania samego orurownia pod te instalacje. Dla instalacji teletechnicznych centralnym punktem w budynku ma być sekretariat. Stąd planuje się rozprowadzenie instalacji telefonicznej, teleinformatycznej do następujących pomieszczeń:

- a) parter: gabinet dyrektora, pracownia komputerowa, pokój nauczycielski, pokój trenera przy sali gimnastycznej (pom. 111),
- b) piętro: biblioteka publiczna, przedszkole, gabinet lekarski, biblioteka szkolna, sala 203, oraz wyprowadzenie na poddasze,
- c) piwnica: kotłownia.

Instalację monitoringu TV planuje się w następujących pomieszczeniach

- a) wewnątrz budynku: szatnia w piwnicy, korytarz na parterze (min 2 kamery nawzajem się obserwujące), wejście główne, wejście od parkingu, klatka schodowa na parterze i wejście od tyłu, ubikacje na parterze chłopców i dziewczynek, korytarz na piętrze, klatka schodowa na piętrze,
- b) teren zewnętrzny: w kierunku na boisko, parking oraz teren przed wejściem głównym.

Wykonanie powyższych instalacji należy powierzyć specjalistycznej firmie.

#### **1.2.14 Sygnalizacja alarmowa napadu i włamania**

Sygnalizację alarmową zaprojektowano dla całego budynku szkoły. Do śledzenia pomieszczeń przewidziano pasywne czujki podczerwieni z soczewką szerokopasmową. Do wykrywania prób włamania przewidziano dodatkowo czujki magnetyczne – kontaktrony zainstalowane przy drzwiach wejściowych do budynku. Dla sygnalizacji stanu alarmowego przewidziano 2 sygnalizatory akustyczno-optyczne. Włączania i wyłączania instalacji odbywać się będzie z klawiatur LCD zlokalizowanych przy drzwiach wejściowych oraz w przedszkolu i sekretariacie. Centralę alarmową należy zainstalować w pomieszczeniu kuchni (pomieszczenie wewnątrz budynku bez bezpośredniego dostępu do okien zewnętrznych). Linie dozоровe połączyć bezpośrednio do centrali lub przez moduły rozszerzeń. Linie dozоровe wykonać przewodem YTKSYekw 3x2x0,5, magistralę przewodem YTKSYekw 5x2x0,5. Projektowana centrala typu MP-200/64 PCB Satel pozwala podłączyć do 64 linii i umożliwi podział obiektu na wiele stref. Programowanie systemu należy wykonać zgodnie z jego DTR. Sposób działania uzgodnić z użytkownikiem. Rozmieszczenie elementów i schemat strukturalny pokazano na rysunkach.

#### **1.2.15 Instalacja pracowni komputerowej**

Dla potrzeb pracowni komputerowej zaprojektowano oddzielną rozdzielnię RI zasilaną z RG poprzez rozłącznik w obudowie izolacyjnej. Rozłącznik ten należy zabudować przy drzwiach pracowni w miejscu łatwo dostępnym i oznaczyć „Wyłącznik zasilania pracowni komputerowej”. Do rozprowadzenia przewodów wewnątrz pracowni przewidziano kanał kablowy typu DLP 50x150 z przegrodą. Kanał ten należy umieścić na ścianie pracowni nad stanowiskami komputerowymi. W jednej przegrodzie umieścić przewody zasilające 230V, w drugiej przewody transmisji danych (sieci komputerowej). Dla każdego stanowiska komputerowego przewidziano po 3 gniazdka 230V z uziemieniem i gniazdko sieciowe RJ 45-kat 5e. Podobne stanowisko należy wykonać dla drukarki sieciowej, dla stanowiska serwera przewidziano dodatkowe 2 gniazdka. Takie rozłożenie gniazd zapewnia dostęp do nich w odległości do 1m. Przewidziano także 2 bloki gniazd dla stanowisk rezerwowych dla podłączenia których stosować przedłużacze. Należy zastosować gniazdka przystosowane do zabudowy w kanale typu DLP Mosaic. Do rozkrosowania kabli informatycznych przewidziano szafkę teletechniczną 19” o wymiarach 600x600 mm np. typu ZL VDI 12U Legrand. Rozmieszczenie elementów w pracowni podano na rysunku. Istniejąca aparatura komputerowa w pracowni nie jest tematem niniejszego opracowania.

### *1.2.16 Instalacja kotłowni*

Przy drzwiach wejściowych do kotłowni w miejscu łatwo dostępnym należy umieścić wyłącznik główny zasilania i oznaczyć go typową tabliczką. Rączkę wyłącznika głównego rozdzielni R0 wyprowadzić na zewnątrz i oznaczyć typową tabliczką. W widocznym miejscu w pomieszczeniu technicznym zabudować centralkę sygnalizacji obecności gazu CO. Czujnik CO umieścić w pomieszczeniu kotłów w miejscu jak na rysunku. Połączenie czujnika CO z centralką wg DTR. Wszystkie podłączenia do regulatora pogodowego i sterowników kotłów wykonać zgodnie z ich dokumentacją techniczną – DTR. Wszystkie czujniki temperatury zabudować zgodnie z DTR. Czujniki temperatury zewnętrznej regulatora pogodowego i po jednym dla każdego kotła należy zabudować na północnej ścianie zewnętrznej budynku na wysokości min. 2,5 m tak, aby oddziaływały na niego bezpośrednio czynniki atmosferyczne, jednakże bez narażania na oddziaływanie promieni słonecznych i innych źródeł ciepła (okna, drzwi, wentylacja). Podłączenie czujników temperatury wykonać przewodami ekranowanymi LIYCY 2x1,5mm<sup>2</sup>, ekrany przewodów należy na końcach połączyć do zacisków PE. Po wykonaniu podłączeń regulatory należy uruchomić i zaprogramować w sposób opisany w ich DTR. Przewody sygnałów niskonapięciowych prowadzić oddzielnymi trasami w odległości min. 10 cm od pozostałych przewodów. Przewody prowadzić w rurach osłonowych, gdzie to możliwe p.t.. Zasilanie kotłów w RS 20 w posadzce. Przebieg tras przewodów pokazano na rysunku. Pompami sterować w sposób pośredni poprzez styczniki. Załączanie pomp za pomocą łączników na elewacji rozdzielni. Sposób połączenia wg schematu na rysunku. W pomieszczeniach stosować osprzęt hermetyczny IP54.

### *1.2.17 Układanie przewodów*

Przewody należy układać:

- a) ściany wewnętrzne pomieszczeń i sufity – podtynkowo w gotowych bruzdach,
- b) ściany gipsowe i sufity podwieszanych (gdy występują) w rurach karbowanych nierozprzestrzeniających ognia np. typu RKBG-21 OSPEL
- c) pracownia komputerowa – w kanałach kablowych.

Po ułożeniu przewodów w bruzdach należy dokonać ich odbioru przed zakryciem, po czym zakryć warstwą tynku grubości min 5mm.

### *1.2.18 Ochrona przeciwprzebieciowa*

W celu zapewnienia ochrony urządzeń przed przebieciami atmosferycznymi i łączeniowymi projektuje się zastosowanie strefowej ochrony przeciwprzebieciowej. W złączu należy zabudować ogranicznik przebiec kat. B np. 3xDEHNblock 1. W szafce licznikowej ogranicznik klasy C np. DEHNguardTNS. W podrozdzielniach RG zastosować ochronniki klasy D np. typu DEHNrail 230 M.

### *1.2.19 Połączenia wyrównawcze*

W celu wyeliminowania potencjałów elektrycznych urządzeń dla obiektu projektuje się główną szyną wyrównawczą (GSW). Jako GSW proponuje się zastosować szynę typu K12 (DEHN). Połączenia GSW z uziomem wykonać przewodem LgY35 lub taśmą stalową ocynkowaną FeZn25x3 za pośrednictwem odpowiednich złączek w sposób pokazany na rysunku. Dodatkowo pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w lokalną szynę uziemiającą (LSU) wykonaną z płaskownika FeZn 35x4 mm. Płaskownik układać na wysokości około 0,5 m od posadzki. Do szyny tej należy podłączyć metalowe obudowy, rurociągi, konstrukcje

wsporcze i zacisk PE rozdzielki R0 i RK. Połączenia te wykonać linką LYżo 6 mm<sup>2</sup>. Szyne uziemiającą połączyć poprzez złącze kontrolne z uziomem otokowym. Gdzie jest to możliwe połączenia wykonać przez spawanie. Przy połączeniach śrubowych należy je zabezpieczyć przed obluzowaniem, a przekrój śruby uziemiającej winien wynosić co najmniej 50 mm<sup>2</sup>. Połączenia instalacji zabezpieczyć antykorozyjnie. Szyne pomalować w żółto-zielone pasy.

Impedancja połączeń wyrównawczych powinna spełniać warunek:

$$Z_w \leq U_1/U_0 \times Z_s \text{ oraz być mniejsza od } 15 \Omega.$$

### 1.2.20 Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12. kwietnia 2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” instalacja elektryczna budynku powinna być wyposażona w tzw. „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU” odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Projektuje się zainstalowanie wyłącznika kompaktowego wyposażonego w wyzwalacz umożliwiający zdalne sterowanie za pomocą przycisku. Przewiduje się 2 przyciski (przy wejściu głównym oraz tylnym). Przyciski te należy umieścić w typowej skrzynce z szybką w pobliżu wejścia do budynku i zaopatrzyć w jednoznaczny napis informacyjny; „**PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU**” (lub „**Wyłącznik poż**”).

Uwaga: Powinna istnieć również możliwość ręcznego sterowania wyłącznikiem głównym.

Dodatkowo wyłącznik ten planuje się wyposażyć w blok różnicowo-prądowy o czułości 300mA prądu upływowego.

### 1.2.21 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową projektuje się zgodnie z PN – IEC 60364 – 4 – 41;2000.

W celu stworzenia układu TN-S, w złączu Z należy dokonać rozdziału przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N a punkt rozdziału przyłączyć do uziemionej głównej szyny wyrównawczej (uziemiającej) GSW. Wartość rezystancji uziemienia GSW nie powinna przekraczać 20Ω (wspólny uziom instalacji elektrycznej i piorunochronnej).

Całość instalacji w budynku wykonywać w układzie TN-S (z oddzielnym przewodem ochronnym PE).

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim (środek ochrony dodatkowej) projektuje się dla większości obwodów **Samoczynne Wyłączenie Zasilania**. Ochrona ta polega na połączeniu wszystkich części przewodzących dostępnych, które powinny mieć zaciski ochronne PE (urządzenia I klasy ochronności) z przewodem ochronnym PE układu sieciowego. Urządzeniami ochronnymi, które powinny samoczynnie odłączać chronione urządzenie lub obwód w czasie nie przekraczającym 5 s w obwodach rozdzielczych i 0,4 s w obwodach odbiorczych (0,2 s, gdy istnieje zwiększone niebezpieczeństwo zagrożenia porażeniowego) są:

- w przypadku zwarcia – **bezpieczniki topikowe oraz wyłączniki instalacyjne z wyzwalaczami elektromagnetycznymi**



- w przypadku nadmiernego upływu prądu do ziemi (przez izolację lub ciało człowieka) – **wyłączniki różnicowoprądowe**

Niezależnym środkiem ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim jest stosowanie urządzeń II klasy ochronności, których nie przyłącza się do przewodu ochronnego (nie są wyposażone w zacisk PE)..

### 1.2.22 Ochrona odgromowa obiektu

Ochroną odgromową zostaje objęty cały budynek. Zgodnie z przepisami i po wykonaniu stosownych obliczeń stwierdza się, że występujące zagrożenie piorunowe nakłada obowiązek zainstalowania urządzenia piorunochronnego spełniającego wymagania I-go poziomu ochrony. Do realizacji powyższego przyjęto następujące założenia :

kąt ochronny – 25°

wymiar oka sieci – 7 m

średnia odległość między przewodami odprowadzającymi – 14 m

min wymiary zwodu i przewodu odprowadzającego - 50 mm<sup>2</sup> Fe

min przekrój przewodów wyrównawczych 16 mm<sup>2</sup> Cu

Budynek posiada dach wielospadowy. Na dachu należy ułożyć zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego Fe-Zn fi 8 mm na wspornikach dachowych. Wsporniki te nie mogą dziurawić dachu oraz powinny zapewnić odstęp min 2 cm od dachu. Wszystkie elementy wystające ponad pokrycie dachowe należy przyłączyć do najbliższego zwodu poziomego. Na kominach zastosować iglice kominowe. Zwody odprowadzające pionowe o średnicy 8 mm należy układać w przypadku docieplenia ścian zewnętrznych w rurach RL 28 (nierozprzestrzeniających ognia) Rury należy mocować w gotowych bruzdach pod warstwą styropianu i zakończyć w puszcze Plexo o wymiarach 220x170x86 mm na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu. Puszke należy osadzić na równo z elewacją zewnętrzną. W puszcze tej umieścić złącze kontrolne. W przypadku ścian bez docieplenia zwody pionowe mocować na wspornikach, złącze kontrolne na wysokości 1,5 m. Do łączenia zwodów zastosować zaciski krzyżowe ocynkowane ze śrubami M8.

W części podziemnej projektuje się uziom otokowy z bednarki stalowej ocynkowanej Fe-Zn 25x3 mm ułożonej na głębokości 0,6 – 0,8 m w odległości 1,5 – 2 m od budynku. Łączenia bednarki dokonać poprzez spawanie, a miejsca spawów zabezpieczyć antykorozyjnie. Do uziomu otokowego należy połączyć wszystkie zwody pionowe i uziomy wyrównawcze. Wychodzącą z ziemi bednarkę należy chronić antykorozyjnie 30 cm nad i 20 cm pod ziemią. Złącza kontrolne – zaciski krzyżowe drut – taśma zakonserwować bezkwasową wazeliną techniczną.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać badania i pomiary instalacji oraz założyć **Metrykę Urządzenia Piorunochronnego**.

### 1.2.23 Uwagi końcowe

Całość wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych” cz. V – Instalacje elektryczne, niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami PBUE, PEUE, BHP i PPOŻ oraz prawa budowlanego i normą PN-IEC 60364 – instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Po zakończeniu prac montażowych wykonać pomiary powykonawcze rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony od porażenia prądem elektrycznym oraz natężenia oświetlenia bezpieczeństwa, spisać wymagane protokoły z badań i pomiarów instalacji elektrycznych.

Wykonać trwałe napisy i oznaczenia w oparciu o schemat zasilania.

Wszystkie metalowe części zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń elektrycznych innych producentów pod warunkiem zastosowania urządzeń o parametrach technicznych i funkcjonalnych nie gorszych od parametrów urządzeń podanych w dokumentacji.

## 1.3 OBLICZENIA

### 1.3.1 Obliczenie mocy szczytowej i prądu szczytowego

Zapotrzebowanie mocy

a) Szkoła Podstawowa RG:

oświetlenie	15,7 kW
gniazdka wtykowe ogólne	14,3 kW
pracownia komputerowa	2,0 kW
kotłownia	5,0 kW
piece kuchenne 400V	11,0 kW
<u>nagłośnienie</u>	<u>0,4 kW</u>
Razem $P_{iRG}$	48,4 kW

Moc szczytowa  $P_{sRG} = P_{iRG} \times k = 48,4 \times 0,65 = 31,5$  kW

Prąd szczytowy  $I_{sRG} = 31,5 \times 10^3 / (1,73 \times 400 \times 0,96) = 47,4$  A

b) Przedszkole RP:

oświetlenie	2,1 kW
gniazdka wtykowe ogólne	4,1 kW
<u>piece kuchenne 400V</u>	<u>11,0 kW</u>
Razem $P_{iRP}$	17,2 kW

Moc szczytowa  $P_{sRP} = P_{iRP} \times k = 17,2 \times 0,65 = 11,2$  kW

Prąd szczytowy  $I_{sRP} = 11,2 \times 10^3 / (1,73 \times 400 \times 0,96) = 16,9$  A

c) Biblioteka RB:

oświetlenie	0,5 kW
<u>gniazdka wtykowe ogólne</u>	<u>3,0 kW</u>
Razem $P_{iRB}$	3,5 kW

Moc szczytowa  $P_{sRB} = P_{iRB} \times k = 3,5 \times 0,9 = 3,2$  kW

Prąd szczytowy  $I_{sRB} = 3,2 \times 10^3 / (230 \times 0,96) = 14,5$  A

Razem dla całego budynku

Moc zainstalowana  $P_i = 31,5 + 11,2 + 3,2 = 45,9$  kW

Moc szczytowa  $P_s = 0,9 \times 45,9 = 41,3$  kW

Prąd szczytowy  $I_s = 45,9 \times 10^3 / (1,73 \times 400 \times 0,96) = 69,1$  A

### 1.3.2 Dobór kabli i przewodów

- a) GLZ dobrano YLYżo 5x35 o I<sub>dd</sub> = 111A, zabezpieczenie 80A w Z
- b) zasilanie RG dobrano YLYżo 5x25 o I<sub>dd</sub> = 90A, zabezpieczenie 63A w SL
- c) pozostałe rozdzielnie kondygnacyjne – dobrano YDYżo o przekroju 6mm<sup>2</sup> o I<sub>dd</sub> = 38A, zabezpieczenie 25A w RG lub SL.

### 1.3.3 Obliczenie spadków napięcia

GLZ	$\Delta U_{GLZ} = 0,20\%$
Z SL do RP	$\Delta U_{RP} = 0,53\%$
Dla odbiornika (gniazdko)	$\Delta U_{gn} = 0,27\%$
Dla obwodu oświetleniowego	$\Delta U_{os} = 0,23\%$

Obliczone wartości spadków napięć są mniejsze od dopuszczalnych.  
W pozostałych obwodach spadki napięć są mniejsze od dopuszczalnych.

### 1.3.4 Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania

#### a) - Dla SL

Linia napowietrzna  $R_{LN} = 0,40 \Omega$

Zasilanie SL – przewód YLYżo 5x35 zabezpieczony wkładką WTN00 80A

$$R_{SL} = 0,4 + (2 \times 15)/(55 \times 35) = 0,41 \Omega$$

$$Z = R = 0,41 \Omega$$

$$Z = 1,25 \times Z = 1,25 \times 0,41 = 0,51 \Omega$$

$$I_a = 360 \text{ A dla WTN 80A przy czasie 5s}$$

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

$$0,51 \times 360 \leq 230$$

$$\underline{184V \leq 230 V}$$

#### b) - Dla RP

Zasilanie RP – przewód YDYżo 5x6 zabezpieczony wkładką D-02 25A

$$R_P = (2 \times 25)/(55 \times 6) = 0,15 \Omega$$

$$Z = R = R + R_P = 0,41 + 0,15 = 0,56 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \times Z_{PM} = 1,25 \times 0,56 = 0,70 \Omega$$

$$I_a = 90 \text{ A dla D-02 przy czasie 5s}$$

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

$$0,70 \times 90 \leq 230$$

$$\underline{63V \leq 230 V}$$

#### c) - Dla gniazdka w gabinecie dyrektora

Zasilanie – przewód YDYżo 3x2,5 zabezpieczony wyłącznikiem S302B16

$$R_P = (2 \times 40)/(55 \times 2,5) = 0,58 \Omega$$

$$Z = R = R + R_P = 0,41 + 0,58 = 0,99 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \times Z_{PM} = 1,25 \times 0,90 = 1,24 \Omega$$

$$I_a = 80 \text{ A dla S302B16 przy czasie } 0,2\text{s}$$

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

$$1,25 \times 80 \leq 230$$

$$\underline{100\text{V} \leq 230 \text{ V}}$$

d) - Dla oprawy oświetleniowej

Zasilanie oprawy – przewód YDYżo 4x1,5 zabezpieczony wyłącznikiem S302B6

$$R_p = (2 \times 40) / (55 \times 1,5) = 0,96 \Omega$$

$$Z = R = R + R_p = 0,41 + 0,96 = 1,37 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \times Z_{PM} = 1,25 \times 1,37 = 1,71 \Omega$$

$$I_a = 30 \text{ A dla S302B6 przy czasie } 0,2\text{s}$$

$$Z_s \times I_a \leq U_o$$

$$1,71 \times 30 \leq 230$$

$$\underline{51\text{V} \leq 230 \text{ V}}$$

Dla pozostałych odbiorników warunek samoczynnego wyłączenia również jest zachowany.

Samoczynne wyłączenie zasilania jest skuteczne

## 2 WYKAZ MATERIAŁÓW WYPOSAŻENIA ROZDZIELNIC

001390	ZAMEK DO DRZWI EKINOXE 1x8	2
001656	OSŁONKA 6,5 MODUŁU BIAŁA	6
003143	LAMPKA SYGN. 3F L333	7
003723	WYŁ. ZMIERZCH. 1 FUNKCYJ. WZ 301	1
	OCHR. P-PRZEP. 2P kat. D	1
	OCHR. P-PRZEP. 4P kat. D	5
	OCHR. P-PRZEP. 4P kat. C	1
	OCHR. P-PRZEP. 4P kat. B	1
004046	STYCZNIK SM 325 2Z 25A 230V	2
004053	STYCZNIK SM 320 4Z 20A 230V	3
004254	TRANSF. BEZP TR 363 230/12-24V 63VA	1
004327	ROZŁ. IZOL. FR 302 40A	2
004370	ROZŁ. IZOL. FR 304 63A	7
004486	LAMPKA SYGN. L304 NIEBIESKI 250V	1
008909	WYŁ. RÓŻNIC. P 302 25A 30mA AC	1
008910	WYŁ. RÓŻNIC. P 302 40A 30mA AC	32
008994	WYŁ. RÓŻNIC. P 304 40A 30mA AC	6
020051	OSŁONKA 24 MODUŁY	9
020063	XL3 160 ROZDZ. WNĘKOWA 3R	1
020074	XL3 160 ROZDZ. IZOLACYJNA 4R	2
020253	DRZWI PROFILOWANE METAL W600	1
020254	DRZWI PROFILOWANE METAL W750	2
020291	BĘBENEK ZAMKA + 2 KL. NR 405	5
020402	XL3 800 ROZDZ.METAL.1250X660	2
020600	WSP3TH35ALU+ZACZEPY REGULSZ600	9
020642	PŁYTA PERFOROWANA W400 SZ600	2
020900	OSŁ.APAR.MODUŁ.W150 S600 ŚRUBA	8
020901	OSŁ.APAR.MODUŁ.W200 S600 ŚRUBA	1
020940	OSŁONA PEŁNA W50 SZ600 ŚRUBA	1
020942	OSŁONA PEŁNA W150 SZ600 ŚRUBA	1
020945	OSŁONA PEŁNA W400 SZ600 ŚRUBA	2
021252	DRZWI PROFILOW.METAL.1200X600	2
022507	Rozłącznik izolacyjny VISTOP 4P 32A sterowanie boczne z prawej strony	1
022515	ROZŁ. VISTOP 63A 4P FRONT.	1
025029	WYŁ. DPX-E 125 4P 125A	1
026015	BLOK RÓŻN. DPX 125 4P BOCZ. 125A	1
026167	WYZW. WZROST. DPX 230V AC/DC	1
026208	PŁYTKA MOC. DPX 125 NA WSP. TH35	2
026299	WSPORNIK DYSTANSOWY	1
035523	SZAFKA ATLANTIC 55 800x600x300	1
035527	SZAFKA ATLANTIC 55 1000x800x300	1
036106	KONSTR. MODUŁ. DO SZAF 800x600	1
036109	KONSTR. MODUŁ. DO SZAF 1000x800	1
037301	LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA 440 MM	2
037389	SZYNA MIE. Z/OTW. M5 12x4mmx1m	2
605526	WYŁ. S 302 B 6 2P 6A 6KA	56
605528	WYŁ. S 302 B 10 2P 10A 6KA	3
605530	WYŁ. S 302 B 16 2P 16A 6KA	54
605570	WYŁ. S 304 B 16 4P 16A 6KA	10
606636	ROZŁ. BEZP. R 321 25A 1P+N ROZŁ	1
606755	ROZŁ. BEZP. R 323 20A 3P+N ROZŁ	1
606756	ROZŁ. BEZP. R 323 25A 3P+N ROZŁ	6
606759	ROZŁ. BEZP. R 323 63A 3P+N ROZŁ	1
607066	ROZDZ. WNĘK. EKINOXE TX 2X18 DRZWI BIAŁE	1
607067	ROZDZ. WNĘK. EKINOXE TX 3X18 DRZWI BIAŁE	1

### 3 RYSUNKI

- 1 Schemat strukturalny instalacji elektrycznej
- 2.1 Parter instalacja gniazd wtykowych + zasilanie rozdzielń
- 2.2 Piętro instalacja gniazd wtykowych + zasilanie rozdzielń
- 2.3 Piwnice instalacja gniazd wtykowych + zasilanie rozdzielń
- 3.1 Parter oświetlenie ogólne i awaryjne
- 3.2 Piętro oświetlenie ogólne i awaryjne
- 3.3 Piwnice oświetlenie ogólne i awaryjne
- 4 Instalacji nagłośnienia i pauzowa - schemat strukturalny
- 5 Instalacja monitoringu i teletechniczna - schemat strukturalny
- 6.1 Instal. nagłośnienia, pauzowa, teletech. monitor. - Parter
- 6.2 Instal. nagłośnienia, pauzowa, teletech. monitor. - Piętro
- 6.3 Instal. nagłośnienia, pauzowa, teletech. monitor. - Piwnice
- 7.0 Instalacja sygnalizacji napadu i włamania - schemat strukturalny
- 7.1 Instalacja sygnalizacji napadu i włamania - Parter
- 7.2 Instalacja sygnalizacji napadu i włamania - Piętro
- 7.3 Instalacja sygnalizacji napadu i włamania – Piwnice
- 8.1 Plan instal. Kotłowni i Pracowni komputerowej
- 8.2 Poddasze instalacja gniazd wtykowych i teletechn.
- 9 Instalacja odgromowa
- 10 Szafka licznikowa SL + Wyłącznik główny WG P.Pož.
- 11 Rozdzielnia główna RG (ark. 1 - 4)
- 12 Rozdzielnica RB - Biblioteka Publiczna
- 13 Rozdzielnica RP Przedszkole (ark. 1 – 2)
- 14 Rozdzielnica R1 – Piętro (ark. 1 – 2)
- 15 Rozdzielnica RS - Sala Gimnastyczna
- 16 Rozdzielnica RI - Pracownia Komputerowa
- 17 Rozdzielnica R0 – Piwnice (ark. 1 – 4)
- 18 Rozdzielnica RK – Kotłownia (ark. 1 -2)

#### 4 PLAN SYTUACYJNY

