

Spis treści:**I . Opis techniczny****II. Rysunki**

1. Rzut Parteru. Plan instalacji elektrycznych. Rys. nr PB-E-01
2. Rzut Piętra. Plan instalacji elektrycznych. Rys. nr PB-E-02
3. Rzut dachu. Plan instalacji odgromowej. Rys. nr PB-E-03
4. Główna tablica rozdzielcza GTR. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-04
5. Tablica T1. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-05
6. Tablica T2. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-06
7. Tablica T3. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-07
8. Tablica T4. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-08
9. Tablica T5. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-09
10. Tablica T6. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-10
11. Tablica T7. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-11
12. Tablica T8. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-12
13. Tablica T9. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-13
14. Układ sieci zasilających. Schemat jednokreskowy. Rys. nr PB-E-14

I. OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zamienny branży elektrycznej dla inwestycji pod nazwą „ROZBUDOWA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W MIEJSCOWOŚCI ŻUKOWO, GMINA SŁAWNO”. Projektowany obiekt zlokalizowany jest w miejscowości Żukowo, gmina Sławno, dz.nr 116/4.

1.2 Podstawa opracowania

1. Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego,
2. Wytyczne koncepcji architektoniczno- budowlanej.
3. Projekty pozostałych branż instalacyjnych.

1.3 Dane inwestora

Gmina Sławno
Ul. M. Curie-Skłodowskiej 9
76-100 Sławno

2. Zakres opracowania.

Zakresem opracowania projektu budowlanego zamiennego objęto instalacje elektryczne wewnętrzne zasilania oświetlenia i central wentylacyjnych na potrzeby rozbudowy budynku szkoły podstawowej, powstającego w miejscowości Żukowo, gmina Sławno, dz. nr 116/4.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Główną tablicę rozdzielczą GTR
- wewnętrzne linię zasilającą
- tablice piętrowe
- instalację oświetlenia
- instalacje zasilania wentylacji

2.1. Zasilanie budynku

Zasilanie z sieci ENERGA Operator zostanie wykonane niskim napięciem nN 230/400V o mocy przyłączeniowej 100kW. Budynek zakwalifikowano do IV grupy przyłączeniowej. Zabezpieczenie przelicznikowe 3x100A. Układ pomiarowy półpośredni zlokalizowany obok budynku istniejącej szkoły. Zgodnie z wymaganiami standardów ENERGA zostanie zapewniony swobodny dostęp do układów pomiarowych przez pracowników ZE.

Przy złączu kablowo pomiarowym zlokalizować złącze potrzeb własnych szkoły ZK4, zasilane z ZKP kablem aluminiowym sieciowanym 150mm². Złącze ZK4, zasilac będzie:

- Istniejący budynek szkoły kablem miedzianym 35mm²
- Projektowany budynek szkoły główna tablica rozdzielcza GTR zasilana kablem aluminiowym sieciowanym 150mm² Projektowany budynek Hydrofornia –kablem aluminiowym 16mm²

2.2. Główna tablica rozdzielcza GTR

Tablica główna rozdzielcza GTR zlokalizowana jest na poziomie parteru. Tablica GTR składa się z:

- Wyłącznika głównego – (250A 4P wraz z cewką wybijakową),
- Zabezpieczeń linii WLZ do tablic piętowych
- Zabezpieczeń zasilania przepompowni ścieków, oczyszczalni ścieków.
- Układów pomiarowych dla zasilania oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków

2.3. Tablice piętowe.

Tablice piętowe będą służyć do rozdziału energii elektrycznej dla poszczególnych obwodów ogólnego przeznaczenia, oświetlenia ciągów komunikacyjnych, oświetlenia sal lekcyjnych, oświetlenia zewnętrznego, zasilania układów wentylacji, i innych potrzeb własnych szkoły. Tablice wyposażać, zgodnie z właściwymi schematami, w osprzęt elektroinstalacyjny typu; wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki różnicowo prądowe z członem nadmiarowym, wyłączniki nadprądowe, przekaźniki bistabilne i styczniki małogabarytowe, rozłączniki. Wewnątrz tablic, na wewnętrznej stronie drzwi lub w przygotowanej kieszeni, umieścić schematy jednokreskowe tablic. W poszczególnych tablicach piętowych zamontowane będą układy pomiarowe legalizowane dla pomiaru poboru energii elektrycznej: oświetlenia ogólnego i ewakuacyjnego, zasilania komputerów, gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia, wentylacji, pomieszczeń socjalnych, oświetlenia zewnętrznego,

2.4. Instalacje podstawowe

Całość instalacji wewnętrznej wykonać przewodami miedzianym o przekrojach 1,5mm² 2,5mm² z tablic zasilających o izolacji 450/750V dla przewodów, a dla kabli 0,6/1kV. Instalację wykonać, jako wtynkową. W przypadku prowadzenia przewodów pod zabudowami regipsowym lub innymi wprowadzić przewody w rurki ochronne peszla o odpowiednim przekroju. Stosować wyłącznie rurki ochronne samogasnące. Dla rozprowadzanych przewodów i kabli zachować minimalne dopuszczalne promienie gięcia. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny o minimalnym IP44. Stosować osprzęt ramkowy.

Przejścia wszystkich przewodów przez stropy oraz przegrody, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej, co najmniej EI60 lub REI60, o średnicy powyżej 25 i średnicy otworu powyżej 4cm, zabezpieczyć, dla uzyskania klasy odporności ogniowej tych elementów. Masę uszczelniającą wciskać na głębokość minimum 1cm z obu stron otworu. Pozostałą przestrzeń w głąb otworu wypełnić niepalną wełną mineralną o gęstości min. 100kg/m³ i przyjętą technologią dla stref pożarowych obiektu.

Dla rozprowadzenia przewodów i kabli w przestrzeni między sufitowej, zastosować system koryt kablowych o szerokości 100, 150, 200 i 300mm. Do mocowań koryt kablowych stosować dedykowane systemy producenta koryt. Przewody i kable o średnicy zewnętrznej większej niż 15mm przytwierdzić do koryt za pomocą uchwyty. Pozostałe przewody i kable grupować w wiązki, za pomocą opasek zaciskowych. Wykonać trwałe połączenia wyrównawcze korytek kablowych.

W miejscach łączeń mechanicznych kolejnych odcinków koryt, łączyć mostkami przewodem w kolorze żółto-zielonym o przekroju min. LY6mm². Wszystkie koryta łączyć do zacisku PE lokalnych tablic rozdzielczych lub do GSW w tablicy GTR. Kable HDGs PH90 układać zgodnie z warunkami ich certyfikacji (wg wybranego dostawcy) w odległości od przewodów zasilania ogólnego. Rozdział przewodów danej linii wykonywać, za pomocą puszek rozgałęźnych ognioodpornych E90. W części przestrzeni między sufitowej montaż nastropowy. Przewody mocować, nie rzadziej niż 0,3m za pomocą uchwytów ognioodpornych. i kołków ognioodpornych.

2.5. Gniazda wtykowe

Stosować gniazda ze stykiem ochronnym, instalować w miejscach jak na planach instalacji elektrycznych. Dla wszystkich pomieszczeń, montować gniazda na wysokości 0,3m nad posadzką, chyba że na planach instalacji podano inaczej. Stosować gniazda z osprzętem ramkowym jednego wybranego producenta. Dla instalacji gniazd komputerów stosować gniazda w kolorze czerwonym zabezpieczone „kluczykiem” (DATA), dla odróżnienia od instalacji gniazd ogólnych. Bolce gniazd połączyć trwale z przewodem ochronnym instalacji elektrycznej. W pomieszczeniach łazienek, sanitariatów oraz wybranych pomieszczeniach piwnicy i pomieszczeniach gdzie występuje trwale wilgoć, stosować gniazda IP44. Wysokość montażu gniazd w łazienkach h=1,45m.

2.6. Oświetlenie

Wykonać oświetlenie w oparciu o oprawy świetlówkowe zgodnie z listą opraw i charakterem pomieszczeń. Dla wszystkich sal i pomieszczeń lekcyjnych, biurowych, komputerowych i pokoju nauczycielskiego zaprojektowano oświetlenie spełniające wytyczne zgodnie z PN-EN 12464-1. Oświetlenie sal lekcyjnych i pom. biurowych dobrano do poziomu $E_{sr} > 300-500lx$, UGR – 19, współczynnik oddawania barw $R_a > 80$. W pomieszczeniach sterowanie oświetleniem poprzez lokalne łączniki oświetlenia, montowane jak na planach instalacji elektrycznych na wysokości 1,2m od posadzki.

Oświetlenie ciągów komunikacyjnych i na klatce schodowej, sterowane z pomieszczenia nr 0.20 z tablicy TO poprzez przełączniki wystosowujące styczniki wybranych obwodów. W korytarzach oprawy montowane w suficie podwieszanym lub nastropowo w zależności od charakteru pomieszczenia. Oświetlenie części sanitarnych poprzez czujniki ruchu z nastawialną zwłoką czasową opóźniającą wyłączenie. W kotłowni i pomieszczeniach technicznych oprawy świetlówkowe szczelne, sterowane lokalnie poprzez łączniki światła. Oświetlenie sali sportowej poprzez oprawy montowane nastropowo, z siatką zabezpieczającą przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaprojektowane oświetlenie hali, pozwala na uzyskanie kilku poziomów natężenia oświetlenia 200lx, 350lx, 500lx w obrębie boiska do koszykówki. Załączanie oświetlenia Sali sportowej oraz regulacja wentylacji z tablicy sterowniczej T6-S obok tablicy rozdzielczej T6. Oświetlenie zewnętrzne terenu wokół budynku i na elewacji budynków szkoły sterowane poprzez zegar astronomiczny. Oświetlenie zewnętrzne terenu wokół szkoły wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (odrębna teczka).

2.7. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne ewakuacyjne. Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego wskazane oprawy zgodnie z planami instalacji elektrycznych będą wyposażone w minimum 3h moduły awaryjne z autotestem. Zastosowano oprawy w technolog LED, z kształtowaniem kierunkowym strumienia świetlnego, zapewniające 100% sprawność podczas pracy awaryjnej. Oświetlenie awaryjne zapasowe w wykonaniu na ciemno. Dodatkowo stosować oświetlenie awaryjne ewakuacyjne z odpowiednimi piktogramami. W ciągach komunikacyjnych i nad wyjściami z obiektu, wszystkie piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji i wyjścia ewakuacyjne wykonać w systemie „na jasno”. Pozostałe oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego wykonać na ciemno. Na zewnątrz przy wejściach, zaprojektowano oprawy awaryjne dostosowane do pracy zewnętrznej IP65. Zaprojektowane oświetlenie awaryjne zapewnia na środku drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia minimum 1Lx, a przy drzwiach wyjścia ewakuacyjnego i hydrantach 5Lx. Oprawy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27-04-2010 powinny posiadać aktualne dopuszczenie do użytkowania potwierdzone przez CNBOP. Wysokość montażu opraw awaryjnych dostosować do wysokości sufitów podwieszanych. Oprawy awaryjne ewakuacyjne (zaopatrzone w piktogramy) należy montować na ścianach na wysokości 2.3m, a nad wyjściami wysokość dostosować do konstrukcji drzwi i ościeżnic, jednak nie wyżej niż 2,4m. W przypadku braku możliwości montażu poniżej maksymalnej wysokości 2,4m, należy zastosować montaż oprawy na zawieszu. Oprawy awaryjne ewakuacyjne (zaopatrzone w piktogramy) montowane na ścianach w klatkach schodowych montować na wysokości 2,3m w zależności od możliwości technicznych. Oprawy montowane na Sali sportowej wyposażać w siatki ochronne.

2.8. Ochrona przepięciowa

W Tablicy GTR przewidziano montaż urządzeń ochrony przepięciowej. Zgodnie z wymogami ochrony instalacji elektrycznej przed przepięciami w tablicy głównej zainstalować ochronniki przepięciowe.

Ochronę przepięciową realizować przez zastosowanie ograniczników modułowych kombinowanych (hybrydowych) do sieci 3-faz TNS - typ 1 + typ 2.

Dodatkowo w celu eliminacji możliwych przepięć w tablice piętrowe chronić powtórnie poprzez: -ograniczniki modułowe 3-faz do sieci TNS – typ 2.

2.9. Ochrona odgromowa.

Wszystkie elementy metalowe na dachu niebędące urządzeniami elektrycznymi połączyć z instalacją ochrony odgromowej za pomocą uchwytów na blachę. Metalową attykę dachu wykorzystać, jako zwód poziomy łącząc z instalacją odgromową, za pomocą zacisków na blachę.

Pozostałe elementy jak jednostki zewnętrzne klimatyzatorów, wentylatory dachowe, chronić poprzez umieszczenie ich w przestrzeni chronionej. Obszar ochronnym stworzyć poprzez zastosowanie klatek wykonanych z prętów połączonych w sposób trwały. Jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu izolacyjnego, przewód odprowadzający należy umieścić w rurze lub rurkach samogalących PCW o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm do głębokości 0,5 w ziemi i do wysokości 2m nad ziemią.

2.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Układ sieci TNS. W projektowanej instalacji zapewnia się ochronę przeciwporażeniową podstawową i dodatkową zgodnie z wymaganiami pakietu norm PN-IEC 60364-4 i PN-IEC 60364-5. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnić przez stosowanie urządzeń izolowanych posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony. Uzupełnienie ww. ochrony spełniają także wyłączniki różnicowoprądowe. Zgodnie z przytoczoną normą w tablicy głównej GTR należy rozdzielić przewód neutralny N od przewodu ochronnego PE. Do zacisku PE w Tablicy GTR przyłączyć uziemienie, przewody ochronne oraz połączenie wyrównawcze główne. Wykonać połączenie wyrównawcze bednarką 25x4 ocynkowaną, łącząc wszystkie piony wodociągowe (ewentualny wodomierz zbocznikować), metalowe rurociągi pionów pożarowych, kanalizacji i centralnego ogrzewania, dostępne części metalowe budynku. GSU łączyć z uziomem fundamentowym budynku wg rys. nr PBE-03. Wszystkie dostępne elementy metalowe łączyć do GSU lub w zależności od lokalizacji do LSW. Lokalne LSW łączyć z GSU przewodami LY35. W pomieszczeniach z natryskami i wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LY 6 mm² (nie dotyczy urządzeń w zasilanych przewodami o przekroju większym niż 4mm²), łącząc kabiny natryskowe i inne części metalowe z zaciskiem PE w najbliższej tablicy. Uziemić metalowe konstrukcje wsporcze instalacji towarzyszących łączenia wykonać przewodem LY 6mm². Ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim jest samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez odpowiednio dobrane wyłączniki samoczynne.

2.11. Uwagi końcowe.

Po wykonaniu robót objętych niniejszym projektem należy dokonać pomiarów, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami normy PN-IEC 60364-4, co potwierdzi prawidłowe wykonanie instalacji elektrycznej oraz pozwoli dodatkowo sprawdzić prawidłowość doboru wszystkich zabezpieczeń. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Normami branżowymi. Po zakończeniu prac, należy doprowadzić obszar objęty robotami do stanu pierwotnego. Wskazane w opisie i projekcie normy, w przypadku ich wycofania stosować zamiennie obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba, że inne przepisy szczegółowe określają inaczej. Dopuszcza się materiały, urządzenia i technologie równoważne w stosunku do przywołanych w projekcie. Wszystkie wyroby wskazane lub zalecane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz suplementie do dokumentacji projektowej, są podane w celu uszczegółowienia wymagań Zamawiającego odnośnie kształtu, koloru, faktury, jakości, standardu wykończenia elementu robót, określają klasę produktu, a nie producenta. Zamawiający dopuszcza zastosowanie innych wyrobów budowlanych i urządzeń oraz rozwiązań równoważnych, niż podane w dokumentacji projektowej pod warunkiem, że są równoważne technicznie, spełniają wymagania norm i przepisów oraz założone parametry projektowe i estetyczne. Wszelkie wątpliwości w winny być rozstrzygnięte w sposób ostateczny przez nadzór autorski i zaakceptowane przez Zamawiającego. Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawczego

Obliczenia techniczne

Dobór zabezpieczeń przewodów obliczenie spadku napięcia.
Dobór zabezpieczeń, przekrój przewodów.

Zasilanie kablowe

Napięcie sieci 230/400 V

Obliczenie mocy dla złącza ZK4p

$$P_o = 97,84 \text{ kW}$$

$$J_o = 148,24 \text{ A}$$

Przyjmuję zabezpieczenie WTNH 200 A

Przyjmuję kabel zasilający typu YAKXS 4 x 150 mm²

Obliczanie spadku napięcia do stacji transformatorowej

$$\Delta U\% = 6,01 \%$$

Obliczanie spadku napięcia do układu pomiarowego

$$\Delta U\% = 3,25 \%$$

Punkt zwarcia złącze kablowe ZK1x-1P

Transformator 630KVA		0,032 Ω
YAKY 4 x 120mm ²	L=220m	0,086 Ω
YAKXS 4 x 150mm ²	L=125m	0,048 Ω
YKY 5 x 35mm ²	L=60m	0,098 Ω
Razem:		0,249 Ω

$$J_{zw} = 0,8 \times 230 / 0,268 = 739 \text{ A}$$

$$J_b = 160 \text{ A} \times 4,6 = 736 \text{ A}$$

Samoczynne wyłączanie zasilania jest spełnione $J_{zw} > J_b$

Zastosowano złącze kablowe ZK4p izolowane.

Bilans mocy

Projektowana szkoła 236,39kW

Hydrofornia 2,30kW

Istniejąca szkoła 18,79kW

Razem $P_i = 257,48 \text{ kW}$

$P_s = 97,84 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie szkoły w energię elektryczną dla zasilania wynosi 97,84kW