

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Oświadczenie Projektanta
4. Podstawa i zakres opracowania
5. Opis techniczny
 - 5.1. Zasilanie elektroenergetyczne obiektu
 - 5.2. Układanie kabla w budynku
 - 5.3. Tablica rozdzielcza TR
 - 5.4. Ochrona przeciwpożarowa
 - 5.5. Układanie przewodów
 - 5.6. Instalacja oświetlenia ogólnego
 - 5.7. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
 - 5.8. Instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia
 - 5.9. Instalacja wypustów zasilania urządzeń technologicznych
 - 5.10. Ochrona przepięciowa
 - 5.11. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 5.12. Instalacja połączeń wyrównawczych
 - 5.13. Instalacja odgromowa
 - 5.14. Obliczenia techniczne
 - 5.15. Uwagi końcowe
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
7. Zestawienie montażowe głównych materiałów
8. Rysunki projektowe
 - Rys. nr E-1 – schemat tablicy rozdzielczej TR
 - Rys. nr E-2 – plan instalacji elektrycznej
9. Uprawnienia budowlane, zaświadczeniem o przynależności do izby inżynierów budownictwa

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

NA PODSTAWIE WYMOGÓW ART. 34 UST. 3D PKT. 3 USTAWY Z DNIA 7 LIPCA 1994 – PRAWO BUDOWLANE (TEKST JEDNOLITY DZ. U. NR 106 Z 2000R. POZ. 1126 Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI):

NINIEJSZYM OŚWIADCZAM, IŻ PROJEKT TECHNICZNY MODERNIZACJI SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z ZAPLECZEM SZATNIOWO-SANITARNYM W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 10 IM. POLSKICH NOBLISTÓW W GNIEŹNIE ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ I JEST KOMPLETNY Z PUNKTU WIDZENIA CELU, KTÓREMU MA SŁUżyć.

AUTOR OPRACOWANIA:

PROJEKTANT: MGR INŻ. MATEUSZ KOWALSKI

upr. budowlane w spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń nr WKP/0454/POOE/15

4. Podstawa i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla modernizacji sali gimnastycznej wraz z zapleczem szatniowo-sanitarnym w Szkole Podstawowej nr 10 w Gnieźnie.

Zakres opracowania dotyczy instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku oraz wewnętrznej linii zasilającej pomiędzy istn. rozdzielnią główną w budynku a projektowaną tablicą rozdzielczą sali gimnastycznej.

4.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu instalacji elektrycznych stanowi:

- zlecenie Inwestora
- wytyczne Inwestora
- podkłady budowlane
- obowiązujące przepisy i normy elektryczne
- obowiązujące PN/E PBUE i Zarządzenia
- rzuty budynków w skali 1:100
- uzgodnienia międzybranżowe

4.2 Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze zawiera w swym zakresie:

- zasilanie elektroenergetyczne,
- tablica rozdzielcza TR,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtykowych,
- ochrona przepięciowa,
- instalacja przeciwporażeniowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych

5. Opis techniczny

5.1. Zasilanie elektroenergetyczne obiektu

Zasilanie kompleksu sali gimnastycznej odbywać się będzie linią kablową nN 0,4kV typu YDY 5x10mm². Linia kablowa zostanie wyprowadzona z istn. rozdzielnicy głównej RG zlokalizowanej w portierni i wprowadzona bezpośrednio do projektowanej tablicy rozdzielczej TR przy wejściu do kompleksu sali gimnastycznej. Dopuszcza się pozostawienie istniejącej linii zasilającej dla proj. tablicy rozdzielczej TR pod warunkiem, że istniejąca linia kablowa ma przekrój żyły nie mniejszy niż 10mm². Kabel zasilający salę gimnastyczną prowadzić w korytkach przy strefie przy suficie w celu przejścia z portierni przez niemodernizowaną część szkoły w kierunku Sali..

5.2. Układanie kabla niskiego napięcia 0,4kV w budynku

Przy przejściu przez ściany, stropy i inne przegrody stosować osłony z materiałów trudnopalnych. W budynku kable układać bezpośrednio przy ścianie i pod sufitem na odpowiednio przygotowanej konstrukcji nośnej w korytkach kablowych. Osłony otaczające powinny przechodzić przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku ze spadem w kierunku zewnętrznym. Przejścia kabli przez ściany wewnętrzne i stropy budynku należy uszczelnić materiałem niepalnym o odporności ogniowej nie mniejszej niż pomieszczenie, w którym zostało zastosowane. Jeżeli trasa kabla przechodzi przez ściany lub stropy ognioodporne, to konstrukcje wsporcze należy zakończyć z każdej strony w odległości co najmniej 10 cm od ściany lub stropu.

Całość prac związanych z układaniem kabla wykonać zgodnie z N SEP – E – 004.

5.4. Tablica rozdzielcza TR

Tablica rozdzielcza TR zaprojektowano w oparciu o katalog LEGRANDA jako podtynkową (ostatecznie uzgodnić z inwestorem). Tablicę rozdzielczą TR wykonać jako podtynkową zamykaną drzwiami na klucz o stopniu ochrony min IP40. W tablicy rozdzielczej TR należy umieścić wyłącznik główny, ogranicznik przepięć klasy II+III z dodatkowym zabezpieczeniem, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadmiarowo prądowe. Kable i przewody należy doprowadzić do tablicy rozdzielczej poprzez dławice uszczelniające. Przewody oraz części będące pod napięciem (także przewody neutralne i ochronne) powinny być maskowane i niedostępne dla ludzi. Wszystkie obwody powinny być opisane, aby umożliwiały identyfikację obwodów przez użytkownika. Schemat ideowy tablicy rozdzielczej przedstawiono na rysunku dołączonym do projektu technicznego.

5.4. Ochrona przeciwpożarowa

W istniejącej rozdzielni głównej RG jest zainstalowany główny wyłącznik ppoż. Głównym wyłącznikiem prądu jest EATON LZM3 umieszczony na wejściu istniejącej rozdzielnicy RG. Wyłącznik główny wyposażać w wyzwalacz wzrostowy umożliwiający podłączenia zdalnych przycisków ppoż. Przyciski ppoż. zlokalizować przy wejściach do obiektu szybko z tabliczkę informacyjną o treści: „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Zadziałanie wyłącznika

powoduje wyłączenie z rozdzielni obwodów zasilania. Obwody sterownicze systemu zaprojektowano w oparciu o kable trudno zapalne typu o FLAME-X950(N)HXXH FE180/E90 o przekroju 5x1,5mm².

Na drogach komunikacyjnych należy zainstalować oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Natężenie oświetlenia awaryjnego nie będzie mniejsze niż 1lx na poziomie 20 cm nad podłogą. Czas działania opraw oświetlenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, po **zaniku zasilania podstawowego będzie nie krótszy niż 1 godziny**. Budynek wyposażony jest w instalację odgromową. Pozostałe uwarunkowania ochrony przeciwpożarowej zawarte w projektach branżowych.

5.5. Układanie przewodów

Rozprowadzenie elementów instalacji przedstawiono na planie instalacji elektrycznej. Przewody układać pod tynkiem, a w sali gimnastycznej głównych ciągach w korytkach instalacyjnych. Do odbiorników technologicznych przewody doprowadzić bezpośrednio, stosując odpowiednie ich zabezpieczenia.

Mocowanie oraz prowadzenie kabli i przewodów

- linie kablowe nN: stosować kable na napięcie 0,6/1 kV:
- w instalacji wewnętrznej do zasilania urządzeń odbiorczych oraz oświetlenia wewnętrznego, należy stosować przewody na napięcie znamionowe 450/750 V,
- kable i przewody prowadzić po trasach w koordynacji z innymi instalacjami i urządzeniami,
- instalacje proponuje się prowadzić pod tynkiem, w posadzce oraz w korytach instalacyjnych typu Baks,
- koryta prowadzić przy sufitach,
- dla instalacji silnoprądowych stosować koryta kablowe o szerokości 200 (doboru koryt należy dokonać wg katalogu producenta zastosowanego systemu rozprowadzania kabli)
- koryta mocować przy pomocy wsporników oraz wieszaków do konstrukcji stropo-dachu,
- w wolnych przestrzeniach ścian kartonowo-gipsowych przewody układać w rurkach zgodnie w wymogami ppoż.
- do zasilania gniazd i łączników instalację wykonać jako podtynkową,
- przy przejściach kabli i przewodów przez ściany, stropy oraz pod posadzką należy stosować rury przepustowe oraz osłonowe,
- dla instalacji teletechnicznych zastosować dla równoległego prowadzenia przewodów odstęp
- koordynacyjny od instalacji silnoprądowych 0,5m, instalację prowadzić w oddzielnych korytach kablowych o szerokości 100mm, mocowanie i układanie koryt jak wyżej,
- przy przejściach tras kablowych przez mury i stropy oddzielenia pożarowego stosować osłony ognioodporne spełniające wymagania ppoż.,
- końce kabli obustronnie należy oznaczyć, oznaczenia muszą być zgodne z użytymi w dokumentacji,
- sposób prowadzenia instalacji musi wykluczyć rozprzestrzenianie się ognia na wypadek pożaru,
- kable silnoprądowe muszą być odseparowane od instalacji teletechnicznej na całej długości instalacji,

Wszystkie zastosowane w instalacji urządzenia muszą odpowiadać najnowszemu stanowi techniki i posiadać atesty.

Trasy kablowe, koryta kablowe, koryta podpodłogowe

Trasy należy wykonywać wyłącznie w oparciu o rozwiązania systemowe dostępne na rynku. Montaż tras kablowych należy przewidywać w taki sposób, by można było wykorzystywać stałe elementy konstrukcyjne jako punkty mocowania systemu. Planowanie systemu tras kablowych musi być wykonane zgodnie z wytycznymi w zakresie obciążeń maksymalnych podawanych przez producenta systemu tras kablowych.

Trasy kablowe należy bezwzględnie objąć systemem połączeń wyrównawczych. Zaleca się podłączenie trasy drabinek lub koryt do szyny wyrównania potencjału w co najmniej 2 miejscach (w tym bezwzględnie na początku i na końcu). Jeżeli będzie to możliwe można stosować takie systemy tras kablowych, których konstrukcja eliminuje konieczność stosowania mostków łączących poszczególne fragmenty trasy. Tego rodzaju możliwość musi być potwierdzona przez producenta odpowiednim certyfikatem lub deklaracją wydaną na piśmie. Pod pojęciem elementy tras kablowych rozumie się również przepusty kablowe wykonywane przez stropy lub ściany.

- Przepusty przez przegrody budowlane nie stanowiące oddzielenia stref pożarowych należy wykonać w postaci rur stalowych lub PCV o odpowiednio dobranej średnicy. Przepust należy zamocować w taki sposób by uniemożliwić jego przemieszczanie się w warunkach normalnej pracy. Krawędzie przepustów licować z płaszczyzną przegrody i wykonać fazowanie krawędzi uniemożliwiające uszkodzenie powłok izolacyjnych. Po zakończeniu prac instalacyjnych uszczelnić przepust obustronnie stosując wypełnienie gipsowe, tynkarskie lub silikonowe w zależności od warunków montażu.
- Wszystkie przepusty, których montaż jest konieczny w przegrodach budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych należy wykonywać w postaci elementów systemowych zapewniających właściwe wypełnienie i uszczelnienie. Wszystkie przepusty instalacyjne muszą być uszczelnione przy użyciu specjalnych mas ognioodpornych spełniających wymogi w zakresie odporności ogniowej i posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia CNBOP. Generalną zasadą wykonania przepustów jest zapewnienie odporności ogniowej przepustu nie mniejszej niż odporność ogniowa danej przegrody budowlanej. W zakresie prawidłowego wykonania omawianych przepustów (prawidłowej odporności ogniowej przepustów) rozstrzygające są postanowienia branży architektoniczno-budowlanej.
- Wykonanie przepustów przez ściany zewnętrzne należy wykonać wyłącznie przy użyciu elementów systemowych. Sposób montażu musi odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta przepustu.
- Prace z zakresu wykonania tzw. przepustów pożarowych należy powierzyć firmie posiadającej kwalifikacje potwierdzone odpowiednim certyfikatem, każdy przepust powinien być oznakowany z podaniem nazwiska monter, który wykonał przepust

- Przy wykonywaniu przepustów kablowych prowadzących na dach należy zastosować rury typu AROT lub inne grubościennie o gładkościenne zakończone kolanem systemowym tak obsadzonym na rurze, aby uniemożliwić dostawanie się wilgoci do wnętrza obiektu. Samo miejsce montażu rur przepustowych musi zostać właściwie uszczelnione. Roboty w tym zakresie powinny zostać wykonane przez branżę budowlaną lub dekarską. Należy stosować się do wytycznych podanych w części architektonicznej opracowania wielobranżowego.

Zaleca się stosowanie standardu jakościowego wykonania tras kablowych:

- Koryta i drabinki kablowe w wykonaniu standardowym – wg wykonania BAKS lub innych producentów o podobnym standardzie i zbliżonej grupie cenowej,
- Koryta i drabinki kablowe w wykonaniu E-90 – wg wykonania BAKS lub innych producentów o podobnym standardzie i zbliżonej grupie cenowej

Montaż koryt kablowych wykonać zgodnie z instrukcjami technicznymi producenta.

Uwaga:

Zmiana układu tras lub sposobu prowadzenia przewodów i kabli może powodować konieczność powtórnego doboru kabli i przewodów w stosunku do danych podanych w opracowaniu. W przypadku konieczności wprowadzenia istotnych zmian w stosunku do stanu projektowanego – zmiany uzgodnić z projektantem.

Wykonawca może samodzielnie wprowadzić zmiany w trasach linii teletechnicznych pod warunkiem, że wprowadzone zmiany będą zgodne z wymaganiami technicznymi prowadzenia tras i spowodują skrócenie dróg kabli i przewodów w stosunku do rozwiązań projektowych.

5.6. Instalacja oświetlenia ogólnego

Oświetlenie wewnętrzne zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy” uwzględniając wytyczne Inwestora.

Poziomy natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach wynoszą:

- korytarze / obszary ruchu / magazynek: 100lx,
- szatnie / stołówki / łazienki / toalety: 200lx
- sala gimnastyczna / pokój nauczycielski: 300lx

Plan instalacji oświetlenia pokazano na planie instalacji dołączonym do projektu technicznego. Instalację zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5mm². Typy opraw opisano na planie instalacji i obliczeniach oświetlenia. Oprawy nie opisane inwestor dobierze wg własnego uznania. Do obliczeń oświetlenia wykorzystano program użyczony do tego celu wraz z bazą danych przez wiodącą na rynku firmę spełniającą wysokie standardy jakości, przy zastosowaniu innych niż podano opraw należy powtórzyć obliczenia w oparciu o nową bazę danych. Zastosowane zamienniki opraw muszą bezwzględnie parametrami technicznymi być porównywalne z rozwiązaniem zaproponowanym w projekcie. Stosować oprawy z kompensacją mocy biernej $\cos \varphi \geq 0,85$

Uwaga: do łączenia łączników stosować przewody o kolorze żył czarnej, brązowej. Zgodnie z przepisami przewód o kolorze żyły zielonożółtej może w instalacji pełnić rolę przewodu ochronnego.

5.7. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Na drogach ewakuacyjnych budynku przewidziano oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego tj.:

- zapewniające poziom natężenia oświetlenia wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie mniejszy niż 1.0lx, zrealizować za pomocą indywidualnych układów awaryjnych montowanych w oprawach oświetlenia podstawowego;
- wskazujące kierunek ewakuacji, zrealizowane za pomocą opraw kierunkowych świecących na stałe;

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy wyposażyć w diody świecące wskazujące sprawność układu awaryjnego. Czas podtrzymania min. 1h. Zastosowano oprawy z piktogramami wyposażone we własne źródła zasilania w postaci akumulatorów, o czasie działania min. 1 godzina, po zaniku zasilania podstawowego. Znaki kierunkowe pracują w trybie jasnym. Obwody w skład, których wchodzi oprawy oświetlenia awaryjnego należy wykonać kablem N2XH-J 4x1,5 mm².

Do opraw w wykonaniu awaryjnym należy doprowadzić przewód bezpośrednio z zabezpieczenia obwodu wskazanego w tablicy zasilającej.

Oświetlenie dobrane zostanie z zastosowaniem następujących danych i norm:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ. U nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe.

Oświetlenie ewakuacyjne jako rodzaj oświetlenia awaryjnego umożliwiającego łatwe i pewne wyjście z budynku w czasie zaniku oświetlenia podstawowego powinno działać przez co najmniej 2 godziny od zaniku oświetlenia podstawowego i będzie spełniać następujące warunki:

- droga ewakuacyjna o szerokości do 2m - minimalne natężenie oświetlenia na poziomie posadzki wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1lx , a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 0,5lx, równomierność E_{max}/E_{min} wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinna być większa od 40/1, 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s.
- oświetlenie ewakuacyjne strefy otwartej - minimalne natężenie oświetlenia na poziomie posadzki nie może być mniejsze niż 0,5lx (z wyjątkiem obwodowego pasa o szerokości 0,5m), a równomierność E_{max}/E_{min} nie może być większa od 40/1, 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s
- punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia ppoż. i przyciski alarmowe poza drogą ewakuacyjną lub strefą otwartą – minimalne natężenie oświetlenia na poziomie posadzki nie może być mniejsze niż 5lx.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne wykonane zostanie zgodnie z PN-EN-1838 - oprawami z indywidualnym zasilaniem spełniającym wymagania PN-EN -60598-2-22.

Opraw rozmieszczone będą wzdłuż drogi ewakuacyjnej oraz:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- przy znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmu pożaru.

Użyte określenie „w pobliżu” oznacza w obrębie 2m mierzone w poziomie

Przewiduje się znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej oświetlone zewnątrz przez oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

W przypadkach braku możliwości oświetlenia zewnętrznego znaków zastosowane zostanie oświetlenie wewnętrzne znaków tzn. w miejscach, w których wymagany jest znak zastosowane zostaną oprawy oświetleniowe przystosowane do naklejenia znaków bezpieczeństwa zgodnych PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja. Oświetlenie zewnętrzne lub wewnętrzne znaków bezpieczeństwa wg PN-EN 1838. Oprawy oświetleniowe wykorzystane do oświetlenia wewnętrznego znaków powinny spełniać wymagania PN-EN 60598-2-22.

Jako oświetlenie awaryjne przyjęto elektroniczny układ awaryjnego zasilania oświetlenia. Wyjścia awaryjne i drogi ewakuacyjne będą oświetlane oprawami LED przeznaczonymi do oznaczania przejść oraz wyjść ewakuacyjnych, jako oprawy awaryjne zastosować oprawy LED.

Awaryjne źródło zasilania powinno zapewnić pracę systemu oświetlenia awaryjnego przez 1-godzinę.

5.8. Instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia

Gniazda wtyczkowe 1 fazowe 230V zasilic przewodem YDYżo 3x2,5mm². Należy instalować gniazda ze stykiem ochronnym. Rozmieszczenie gniazd pokazano na planie instalacji. Przewody i zabezpieczenia do instalacji odbiorników technologicznych pokazano na schematach rozdzielnic.

Schemat instalacji zasilania gniazd i sprzętu technicznego pokazano na rysunkach dołączonych do projektu technicznego. Instalację gniazd wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 450/750V a zasilanie sprzętu technicznego wykonać przewodami o przekroju dobranym indywidualnie do mocy i grup odbiorników zasilanych z poszczególnych rozdzielnic (przekroje przewodów podane zostaną na schematach rozdzielnic. połączenia instalacji pod osprzętem w puszkach aparatuowo rozgałęźnych. Należy stosować osprzęt o stopniu ochrony IP-44. Wyłączniki mocować na wysokości 125cm, gniazda na wysokości 125 cm w pomieszczeniach sanitarnych. W pozostałych pomieszczeniach gniazda mocować na wysokości 30 cm od poziomu posadzki. Lokalizację gniazd do zasilania grzejników elektrycznych wykonać zgodnie z planem instalacji. Zasilanie gniazd dla grzejników

elektrycznych odbywać się będzie każdorazowo z obwodu gniazd wtykowych w obrębie pomieszczenia, w których znajdować się będą rolety.

5.9. Instalacja wypustów zasilania urządzeń technologicznych

Wypusty zasilania 1-fazowego YDYżo 3x2,5mm² oraz 3-fazowego YDYżo 5x4mm² dla urządzeń technologicznych wg zestawienia jak na schemacie ideowym rozdzielnicy załączonym do projektu technicznego.

5.10. Ochrona przepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi zaprojektowano w rozdzielnicy RG, dwa stopnie ochrony przepięciowej, ograniczniki przepięć klasy typu II i III. Przed podłączeniem urządzeń sprawdzić ich parametry. Całość prac związanych z ochroną przeciwprzepięciową wykonać zgodnie z PN-IEC 60 364-4-443 i Dz.U. nr 75.

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych, wyłączników nadmiarowo prądowych w poszczególnych obwodach oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych. Układ sieci typu TN-S. Rozdzielnica PEN na PE i N w rozdzielnicy RG. Przewód neutralny powinien mieć izolację koloru niebieskiego zaś przewód ochronny izolację dwubarwną koloru zielono – żółtego. Zacisk PE połączyć w rozdzielnicy z główną szyną uziemiającą budynku przewodem LY 16mm². Szynę uziemiającą SW połączyć z istniejącym na zewnątrz budynku uziomem sztucznym za pomocą taśmy FeZn 30x4mm poprzez złącze kontrolne. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć metalowe rury instalacji podziemnych. Z uwagi na prawidłowe działanie wyłączników różnicowo – prądowych jakiejkolwiek połączenie przewodu „N” i „PE” za wyłącznikiem jest niedopuszczalne. Ochrona przeciwporażeniowa w budynku musi spełniać wymagania PN-IEC 60 364-4-41 wraz z arkuszami wymienionymi w dodatku do normy.

Jako dodatkowy system ochrony przeciwporażeniowej przewiduje się:

- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem wyłączenia 5sek – dotyczy wszystkich rozdzielnic
- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem wyłączenia 0,4sek wspomagane wyłącznikami różnicowoprądowymi – dotyczy obwodów oświetleniowych
- samoczynne wyłączenie zasilania z czasem wyłączenia 0,4sek wspomagane wyłącznikami różnicowoprądowymi klasy A – dotyczy obwodów gniazd wtykowych
- druga klasa izolacji – dotyczy to opraw oświetleniowych w węzłach sanitarnych
- ochronie podlegają części przewodzące dostępne.
- rezystancja uziemienia rozdzielnic głównych powinna być mniejsza niż 5Ω.

5.12. Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalacja zaprojektowana zostanie zgodnie z PN-IEC 60364.

W budynku zastosowany zostanie system połączeń wyrównawczych oparty na głównych magistralach oraz przewodach przyłączeniowych. System należy uziemić przyłączając do uziomu budynku płaskownikiem Fe/Zn 40x5mm. Główną szynę połączeń wyrównawczych GSW należy umieścić w pobliżu rozdzielni głównej RG w obudowie wewnętrznej wykonanej z materiału izolacyjnego. Do szyny połączeń wyrównawczych należy podłączyć uziom otokowy budynku, wszystkie metalowe części instalacji wodnych i kanalizacyjnych, kanały wentylacyjne, koryta kablowe oraz miejscowe szyny połączeń wyrównawczych. Wszystkie połączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie i chroniony przed korozją.

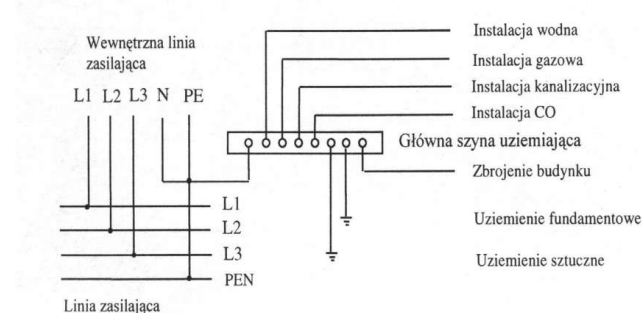
Celem stworzenia ekwipotencjalizacji dla części przewodzących dostępnych i obcych w obiekcie należy wykonać system połączeń wyrównawczych:

a) głównych - do którego należy przyłączyć:

- zbrojenie płyty fundamentowej
- uziom otokowy
- szyny PE w rozdzielni głównej
- instalacje sanitarne metalowe w obiekcie (instalację wodną i kanalizacyjną, instalację c.o. i c.w. instalację wentylacyjną)
- inne elementy przewodzące obce (konstrukcje wsporcze instalacji elektrycznych i pozostałych, elementy konstrukcji budynku, i.t.p.)

Połączenia należy wykonać przewodem wyrównawczym miejscowym i głównym CC-LY25mm², połączonym z uziomem budynku.

Wytyczenie tras rurek musi dokonać wykonawca robót elektrycznych w fazie wykonywania robót betonarskich lub wykonawca robót budowlanych pod nadzorem elektryka i przejmuje odpowiedzialność za ich drożność.



5.13. Instalacja odgromowa

Zakres opracowania nie dotyczy modernizacji części zewnętrznej budynku.

Budynek posiada instalację odgromową zgodnie z wymaganiami zawartymi w arkuszach normy PN-EN 62305.

5.14. Obliczenia techniczne

Bilans mocy dla obrębu kompleksu sali gimnastycznej

Pomieszczenie	Urządzenie/osprzęt	Moc[kW]	Zasilanie	Współ. kj	Moc zapotrzebowana
Centrala wentylacyjna	Zasilanie 400V	2,18	3-faz	0,7	1,526
Wentylator podpodłogowy	Zasilanie 230V	2	1-faz	0,7	1,400
Sala Gimnastyczna	Gniazdo 1-fazowe	2	1-faz	0,3	0,600
Pokój nauczycielski	Gniazda 1-fazowe	2	1-faz	0,3	0,600
Korytarz + Salka do ćwiczeń	Gniazdo 1-fazowe	2	1-faz	0,3	0,600
Oświetlenie	W obrębie kompleksu sali gimnastycznej	4	1-faz	0,9	3,600

Suma mocy zainstalowanych:

Suma mocy zapotrzebowanej:

8,33

Zestawienie mocy zapotrzebowanej

Do obliczeń przyjęto moc po wykonaniu bilansu mocy: $P_Z=9\text{kW}$

Dobór zabezpieczeń w projektowanej rozdzielni głównej RG

$$I_O = \frac{P_Z}{\sqrt{3} U_N \cos \alpha} = \frac{9000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,98} = 13,26 \text{ A}$$

Zaprojektowano wyłącznik główny S303 C 25A.

Dobór kabla zasilającego projektowany budynek

Dobieram kabel zasilający projektowany budynek typu YDY 5x10mm² o obciążalności długotrwałej $I_{dd}=63\text{A}$.

Sprawdzenie warunków doboru zabezpieczenia i kabla zasilającego

$$I_O \leq I_N \leq I_{dd}$$

$$13,26 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 63 \text{ A}$$

$$1,45 \cdot I_{dd} \geq k \cdot I_N$$

$$1,45 \cdot 63 \geq 2 \cdot 25 \text{ A}$$

$$91,35\text{A} \geq 50\text{A}$$

Powyżej dobrane zabezpieczenie oraz kabel zasilający spełniają wymagania normy ze względu na długotrwałą obciążalność przewodu.

Spadek napięcia w linii kablowej zasilającej proj. rozdzielnie główne RG

$$\sum P_1 = P_{RG} \cdot L \cdot k_j = 9000 \cdot 30 \cdot 1 = 270 \text{ kWm}$$
$$\Delta U_1 = \frac{100\% \cdot L \cdot P_1}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 270}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,30\%$$

ΔU_1 – spadek napięcia na kablu YDY 5x10mm², istn. rozdzielnia RG – proj. tablica TR sali

Spadek napięcia mieści się w granicach dopuszczalnych ($\Delta U_c < 5\%$)

5.15. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną
- Przy realizacji robót stosować wyłącznie materiały posiadające wymagane atesty i znaki bezpieczeństwa
- Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami PN/E
- Prace objęte niniejszą dokumentacją na bieżąco koordynować z realizacją pozostałych instalacji
- Po wykonaniu prac wykonać ochrony pomiaru rezystancji izolacji oraz skuteczności przeciwporażeniowej, pomiar rezystancji uziemienia.
- Po wykonaniu prac sporządzić dokumentację powykonawczą i poinformować użytkownika o konieczności comiesięcznego testowania i sprawdzania wyłączników różnicowoprądowych oraz urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwpożarowej.
- Użyte w projekcie materiały mogą być zastąpione przez inne pod warunkiem zachowania tych samych parametrów technicznych i standardu jakościowego po uzyskaniu pozytywnej opinii nadzoru autorskiego i uzyskania zgody Inwestora.
- Przed przystąpieniem do wykonania robót elektrycznych, wykonawca winien zapoznać się z dokumentacjami branżowymi.
- Całość prac wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz z normami, przepisami i zarządzeniami.
- Niezbędna jest ścisła koordynacja wykonawcza między branżami przy wykonywaniu magistrali elektrycznych.
- W trakcie wykonywania płyty fundamentowej, ścian żelbetowych winien być obecny inspektor nadzoru elektrycznego.
- Przed oddaniem instalacji elektrycznej do eksploatacji należy wykonać pomiary potwierdzające prawidłowość ich wykonania i sporządzić protokoły badań oraz poinformować użytkownika o co miesięcznym testowaniu wyłączników różnicowo-prądowych.
 - badanie rezystancji izolacji przewodów
 - badanie wyłącznika różnicowoprądowego
 - badanie gniazd zabezpieczonych wyłącznikiem różnicowoprądowym
 - badanie ciągłości przewodów ochronnych
 - badanie rezystancji uziomu
 - badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

Wskazane w projekcie konkretne nazwy typów i producentów podano w celach określenia wymaganych parametrów dostarczanych wyrobów i urządzeń. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych. Wykonawca, który oferuje rozwiązanie równoważne jest zobowiązany przed przystąpieniem do prac otrzymać potwierdzenie projektanta, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania funkcjonalne, jakościowe i techniczne określone w projekcie.

6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, poz. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowania w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

Wykonywanie robót budowlanych wiąże się z narażeniem pracowników na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, stwarza wiele potencjalnych możliwości występowania groźnych wypadków przy pracy i wymaga zachowywania na co dzień szczególnych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, regulowanych na ogół stosownymi aktami prawnymi.

Osobą odpowiedzialną za przestrzeganie przepisów BHP jest kierownik robót, który zapewnia:

- organizację pracy w sposób gwarantujący bezpieczne i higieniczne warunki pracy,
- przestrzeganie przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, usuwanie stwierdzonych uchybień w tym zakresie oraz kontrolowanie wykonania przepisów,
- zapewnia wykonanie nakazów, wystąpień, decyzji i zarządzeń wydawanych przez organy nadzoru nad warunkami pracy
- zna, w zakresie niezbędnym do wykonywania ciążących na nim obowiązków, przepisy o ochronie pracy, w tym przepisy oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
- zaznajomienie pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach, w tym zapewnia przeszkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przed dopuszczeniem ich do pracy oraz zapewnia prowadzenie okresowych szkoleń w tym zakresie.
- wyznacza koordynatora sprawującego nadzór nad bezpieczeństwem i higieną, w przypadku gdy jednocześnie w tym samym miejscu wykonują pracę pracownicy zatrudnieni przez różnych pracodawców

Przy pracach na: słupach, masztach, konstrukcjach budowlanych bez stropów, a także przy ustawianiu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach i kłamrach na wysokości powyżej 2 m nad poziomem terenu zewnętrznego lub podłogi należy w szczególności:

- przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nieprzewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- zapewnić stosowanie przez pracowników, odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym (do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.),
- zapewnić stosowanie przez pracowników hełmów ochronnych przeznaczonych do prac na wysokości

Przy robotach ziemnych należy zapewnić:

- zabezpieczenie terenu budowy, wykopu dla kabli oraz robót oraz fundamentowych pod maszty i słupy,
- obowiązkowe zabezpieczenie ścian wykopu począwszy od 1m głębokości. poprzez wykonanie wykopu ze ścianami (skarpami) pochyłymi
- składowanie materiałów i urobku w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu,
- przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę niebezpieczną związaną z pracą tych maszyn.

Przy wykonywaniu prac związanych z montażem instalacji elektrycznych i urządzeń elektrycznych na terenie obiektu należy przestrzegać:

- przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Energii (Dz. U. 2019 poz. 1830)
- przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny przy wykonywaniu robót budowlanych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401)
- Teren wykonywanych robót należy wygrodzić, wykonać przejścia dla pieszych, oznakować tablicami ostrzegawczymi z napisem „Uwaga – Prace” oraz zabezpieczyć przed osobami postronnymi.
- Pracownicy wykonujące prace podłączeniowe przy urządzeniach elektrycznych powinni posiadać aktualne uprawnienia kwalifikacyjne do 1 kV
- Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”, przestrzegając przepisy p.poz. i BHP.

Prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas robót budowlanych (Dz.U. z 2003 nr 47 poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w prawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997 nr 129, poz. 844)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Z 2019 poz. 1830)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej. (Dz. U. 1996 nr 62 poz. 287)

OPRACOWAŁ:

mgr inż. M. Kowalski