

1. Opis techniczny

1.1. Przedmiot opracowania - lokalizacja

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych modernizowanego istniejącego budynku oświatowego Szkoły Podstawowej nr 1 w Kolnie

1.2. Podstawa opracowania

1. Umowa zawarta z inwestorem,
2. Obowiązujące normy i przepisy, Prawo Budowlane, wytyczne wykonania i odbioru robót energetycznych,
3. Branżowy projekt architektury,
4. Aktualne katalogi,
5. Uzgodnienia poczynione w trakcie przygotowania dokumentacji projektowej.

1.3. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje:

- główny wyłącznik pożarowy
- instalację oświetleniową
- ochronę przeciwprzepięciową
- ochronę od porażeń
- oświetlenie awaryjne / ewakuacyjne

2. Rozwiązania projektowe

2.1. Przyłącze elektroenergetyczne

Główne przyłącze budynku bez zmian.

2.2. Rozdzielnica główna

Należy nieczynne pole licznikowe przerobić i zamontować wyłącznik mocy DPX160A z wyzwalaczem nadprądowym pełniącym funkcję głównego wyłącznika prądu.

2.3. Wewnętrzna linia zasilająca

Wewnętrzne linie zasilające (WLZ) – bez zmian

2.4. Główny wyłącznik pożarowy

Przewiduje się zainstalowanie Głównego Przeciwpožarowego Wyłącznika Prądu przy wejściu do obiektu, w rozdzielnicy RG należy zamontować element wyzwalający

Połączenie przycisku wyłącznika P.POŻ. z wyłącznikiem zamontowanym w złączu wyłącznika P.POŻ., wykonać przewodami NHXH PH90/FE180 4x1,5mm². Instalacje wykonać zgodnie ze schematem rozdzielnic głównej RG oraz standardami NHXH PH90/FE180.

2.5. System prowadzenia kabli elektroenergetycznych w budynku

Kable należy prowadzić w przestrzeni między sufitowej, pod tynkiem lub w posadzce.

Zgodnie z § 234.1. rozdziału 3 pt. „Strefy pożarowe i oddzielenia przeciwpożarowe” rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wykonane przepusty instalacyjne w elementach konstrukcyjnych obiektu dla rozprowadzenia kabli uszczelnione zostaną masą o odporności ogniowej równej danemu elementowi konstrukcyjnemu.

2.6. System prowadzenia przewodów

Całość instalacji elektrycznej (od rozdzielnic do drobnych odbiorników) zostanie wykonana miedzianymi przewodami instalacyjnymi o napięciu izolacji 450/750V w izolacji i powłoce bezhalogenowej.

Uwzględniając jednak postanowienia: decyzji Komisji 2006/751/WE z dnia 27 października 2006 r. zmieniającej decyzję Komisji 2000/147/WE wykonującej dyrektywę Rady 89/106/EWG w odniesieniu do klasyfikacji odporności wyrobów budowlanych na działanie ognia (Dz. Urz. UE L 305/08 z 4.11.2006), decyzji Komisji 2011/284/UE z dnia 12 maja 2011 r. w sprawie procedury zaświadczenia zgodności wyrobów budowlanych na podstawie art. 20 ust. 2 dyrektywy Rady 89/106/EWG w odniesieniu do kabli zasilania, kabli sterujących i kabli komunikacyjnych (Dz. Urz. UE L 131/22 z 18.5.2011) oraz Polskiej Normy PN-EN 60332-1-2: 2010 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych. Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia.

Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW, kable zasilające powinny być klasy reakcji na ogień nie niższej niż klasa B2ca-s1a, d0, a1.

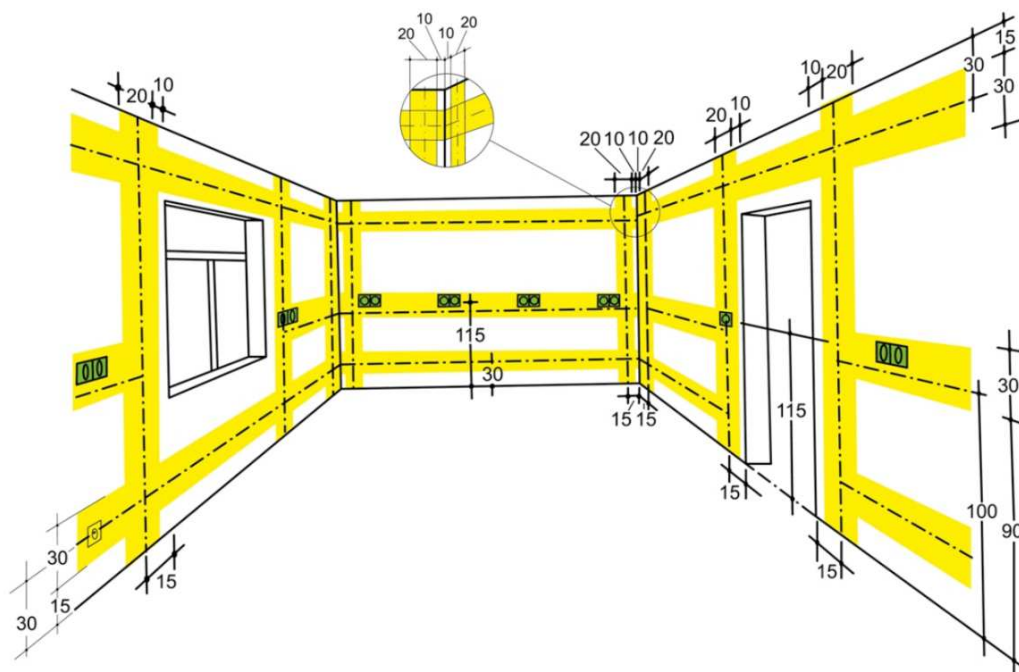
Dla odbiorników 1-fazowych będą to przewody trzyżyłowe (oprawy oświetlenia ewakuacyjnego wyposażone w moduły awaryjne zasilane będą czterożyłowymi przewodami), dla odbiorników 3-fazowych będą to przewody pięciożyłowe. Instalacja w rurkach bezhalogenowych zostanie wykonana przewodami jednożyłowymi w izolacji bezhalogenowej b2ca o napięciu izolacji 450/750V. Ze względu na sposób prowadzenia przewodów całość instalacji można podzielić na następujące grupy:

przewody prowadzone w korytkach instalacyjnych (poziome oraz pionowe korytka nośne dla przewodów instalacyjnych wykonane będą z drutu ocynkowanego), przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych po wierzchu w przypadku zasilania opraw oświetleniowych, przewody prowadzone w rurkach instalacyjnych w betonie (elastyczne lub sztywne), przewody układane podtynkowo.

Stosowane rurki instalacyjne powinny również być wykonane jako bezhalogenowe.

Zgodnie z § 234.1. rozdziału 3 pt. „Strefy pożarowe i oddzielenia przeciwpożarowe” rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wykonane przepusty instalacyjne w elementach

2.6.1. Wytyczne wykonania instalacji elektrycznej - podtynkowo



1. Instalacje elektryczne:
 - ciągów komunikacyjnych wykonać przewodami N2XH-J 0,6-1kV
 - w pomieszczeniach wykonać przewodami N2XH-J 0,6-1kV
2. Instalację układać pod tynkiem w strefach na to pozwalających, zgodnie z opracowaniem branży Architektonicznej.
3. Do podłączenia łączników oświetlenia nie wolno stosować żył przewodów o izolacji żółto-zielonej. Zabronione jest też zamaľowywanie lub osłanianie żółto-zielonej izolacji żył przy łącznikach.
4. Przy montażu łączników oświetlenia zachować zasadę, że położenie klawisza w pozycji „załączony”

2.7. Oświetlenie wewnętrzne

2.7.1. Opis ogólny

- Oświetlenie podstawowe,
- Oświetlenie awaryjno-ewakuacyjne.

Projektowaną instalację oświetleniową należy układać w przestrzeni między sufitowej lub w rurkach elektroizolacyjnych. Do obwodów oświetleniowych należy stosować przewody N2XH-J 3x1,5mm². Wszystkie łączniki i gniazda w ramkach. W miejscach stosowania więcej niż jednego łącznika lub gniazd należy stosować ramki wielokrotne. Głębokość puszek elektrycznych dobrać do grubości ścian. Wysokość montażu łączników oraz gniazd ze względu na osoby niepełnosprawne oraz dzieci, należy uzgodnić na etapie budowy z przyszłym użytkownikiem obiektu. Do oświetlenia pomieszczeni żłobka należy zastosować oprawy w technologii LED. Oprawy o szczelności od IP20 do IP44 w zależności od lokalizacji oraz od przeznaczenia pomieszczenia.

2.7.2. Oświetlenie podstawowe

Obwody tej kategorii oświetlenia zasilane będą z rozdzielnic piętrowych lub sal. Obejmuje ono obwody oświetlenia ogólnego wszystkich wnętrz projektowanego obiektu. W pomieszczeniu dystrybucyjnym, w których przewiduje się pracę przy monitorach komputerów zastosowane będą oprawy oświetleniowe, których budowa ograniczona możliwością powstawania zjawiska olśnienia. W pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności jak: toalety i łazienki, będą zastosowane oprawy o odpowiednim stopniu ochrony przed czynnikami zewnętrznymi – IP54. Zapewnione zostaną następujące minimalne poziomy natężenia oświetlenia ogólnego pomieszczeń (na powierzchni pracy znajdującej się na wysokości odpowiedniej dla każdego rodzaju pomieszczeń):

- | | |
|------------------------------------|----------|
| • Wiatrołap | - 200lx, |
| • Pomieszczenie techniczne | - 200lx, |
| • Pomieszczenie pomocnicze | - 100lx, |
| • Ciągi komunikacyjne | - 100lx, |
| • Klatka schodowa | - 150lx |
| • WC | - 200lx, |
| • Sanitariat | - 200lx, |
| • Magazyn | - 200lx, |
| • Szatnie | - 200lx, |
| • Sala lekcyjna | - 300lx, |
| • Sala treningowa | - 300lx, |
| • Pokój nauczycielski | - 300lx, |
| • Pokój – gabinety | - 300lx, |
| • inne zgodnie z normą EN 12464-1. | |

Źródła światła wewnątrz powinny być wykonane głównie w technologii LED, o temperaturze koloru nie wyższej niż 4.000°K i wysokim wskaźniku oddawania barw CRI > 70. Znamionowe napięcie opraw oświetleniowych powinno wynosić w zakresie 220...240V. Oprawy ledowe powinny być wyposażone w zasilacze z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym, przeciwprzepięciowym oraz termicznym. Zużycie energii elektrycznej na poziomie klasy A+ lub wyższym. W związku z konstrukcją budynku, oprawy oświetleniowe powinny nadawać się do montażu na suficie lub w suficie podwieszanym.

2.7.3. Oświetlenie awaryjne

W zakresie opracowania – oświetlenie awaryjne tylko w piwnicach.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego, zgodne z PN-EN 60598-2-22, powinny być usytuowane według wytycznych norm PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172 a w szczególności w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w miejscach lokalizacji sprzętu bezpieczeństwa. Zatem oprawy powinny być umieszczane :

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu zamiany poziomu;
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- przy każdej zmianie kierunku;
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;

Oświetlenie awaryjne musi spełniać następujące funkcje:

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postawień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.
- Y poza zakresem opracowamy wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną

- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach traktowanych jako strefy wysokiego ryzyka na poziomie 15lx lecz nie mniejszej niż 10% ośw. podstawowego dla bezpiecznego ukończenia czynności zagrażającej życiu lub zdrowiu ludzi znajdujących się w danym pomieszczeniu z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 10/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838.
- wytwarzać natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciw pożarowego nie znajdującego się w rozmieszczeniu wzdłuż dróg ewakuacyjnych dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.
- dla dróg ewakuacyjnych szerszych niż 2m zastosować obliczenia natężenia i rozmieścić oprawy jak dla dwóch osobnych dróg ewakuacyjnych.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać aktualne dopuszczenia wymagane polskim prawem. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne utworzone zostanie z opraw nie wchodzących w skład oświetlenia podstawowego. Wyposażonych w moduły zasilania awaryjnego(baterie zasilania awaryjnego) o czasie podtrzymania $t=1h$, które będą ładowane przy prawidłowym działaniu sieci. Przy prawidłowym zasilaniu z sieci, oprawy będą w trybie czuwania. Dopiero przy braku napięcia przełączą się automatycznie w tryb pracy awaryjnej – tryb pracy „na ciemno” , następuje wtedy zasilanie opraw z naładowanych wcześniej akumulatorów. Do obwodów oświetlenia awaryjnego należy zastosować przewody N2XH-J 3x1,5mm², zabezpieczenie w rozdzielnicy głównej budynku RG w postaci wyłączników nadprądowych - S 301 B10.

Oprawa oświetleniowa będzie stale zasilana co będzie powodować ciągłe ładowanie akumulatorów w przypadku zaniku prądu oprawa oświetlenia awaryjnego automatycznie zacznie świecić. Moduł zasilania awaryjnego musi posiadać możliwości nadzoru (gotowość – praca – awaria) powinny być dostarczone w komplecie z oprawami.

Wszystkie oprawy awaryjne/dozoru dostarczyć z dopuszczeniem CNBOP do pracy w systemie autonomicznym zasilania z badaniami łącznie z modułami, zasilaczami i statecznikami oraz kartami katalogowymi z parametrami technicznymi o pracy ciągłej.

Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniem CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

W przypadku zmiany parametrów opraw, układu zasilania i zasilaczy LED należy przeprowadzić ponownie całościowe obliczenia dla systemu zasilania opraw awaryjnych oraz akumulatorów, z uwzględnieniem kalkulacji prądów i mocy w stanie załączania opraw oraz w stanie ustalonym dla zapewnienia prawidłowej pracy układu i doboru parametrów zabezpieczeń i przekroju przewodów.

Uwaga:

Piktogramy w tym jako równorzędne znaki wykorzystujące właściwości fotometryczne materiału fosforyzującego powinny być rozmieszczone w oparciu o instrukcje bezpieczeństwa pożarowego dla wszystkich stref pożarowych wraz z zainstalowanymi oprawami oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego). Oprawy kierunkowe rozmieszczono orientacyjnie. Projekt rozmieszczenia opraw oświetlenia awaryjnego należy uzgodnić z rzeczoznawcą p.poż. po opracowaniu szczegółowego planu ewakuacji przez użytkownika obiektu.

2.7.4. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne – poza zakresem opracowania

2.8. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V

Instalacja gniazd i siły – poza zakresem opracowania

2.9. Instalacja niskoprądowa: internetowa, telefoniczna, monitoring wewnętrzny, instalacja alarmowa – ze względów technicznych i technologicznych nie zaleca się montażu kabli pod tynkiem - poza zakresem opracowania

2.10. System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

2.10.1. Urządzenia o napięciu znamionowym do 1 kV

Dla urządzeń elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV (układ TN-S) stosuje się następujące środki ochrony przed dotykiem pośrednim:

- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez zastosowanie urządzeń zabezpieczających przetężeniowych,
- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania przez zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych,
- połączenia wyrównawcze – główne,
- połączenia wyrównawcze – miejscowe,
- urządzenia II klasy ochronności.

Ponadto w układzie TN-S zastosowane powinny być urządzenia różnicowoprądowe jako ochrona uzupełniająca przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Ochronie podlegać powinny wszystkie elektryczne urządzenia technologiczne wyposażone w przewodzące części (obudowy metalowe).

2.10.2. Ochrona od porażień

Dodatkową ochronę od porażień stanowi samoczynne wyłączanie zasilania w dopuszczalnym czasie: 0,4s – dla obwodów odbiorczych. Realizację samoczynnego wyłączania zapewniają wkładki bezpiecznikowe topikowe, wyłączniki nadmiarowo prądowe i różnicowoprądowe. Wszystkie obwody odbiorcze w budynku powinny być wykonane w układzie sieciowym TN-S, z odrębnymi przewodami – neutralnym N i ochronnymi PE.

Części prowadzące dostępne urządzeń elektrycznych należy połączyć przewodem PE. Przewód PE w rozdzielni głównej powinien być połączony z główną szyną uziemiającą budynku. Przewód neutralny powinien być koloru niebieskiego natomiast przewód PE koloru żółto-zielonego.

2.10.3. Instalacja uziemiająco-wyrównawcza

Instalacja uziemiająco-wyrównawcza – bez zmian

2.10.4. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa bez zmian

2.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa - bez zmian

3. Obliczenia – dobór przewodów i zabezpieczeń

Przykładowe obliczenia:

- - odbiory jednofazowe: oświetlenia – 1,0 [kW]

Prąd szczytowy obwodu:

$$I_b = \frac{P_n}{U_n * \cos\varphi} = \frac{1000}{230 * 0,928} = 4,68 \text{ A}$$

Zabezpieczenie : wyłącznik typu 10A

- | | |
|--|--------------------------|
| - prąd znamionowy: | $I_n = 10 \text{ [A]}$ |
| - prąd obliczeniowy: | $I_b = 4,68 \text{ [A]}$ |
| - prąd długotrwała obciążalność prądowa: | $I_z = 13,5 \text{ [A]}$ |

Warunek do spełnienia :

- dopuszczalna obciążalność prądowa przewodu musi spełniać warunek: $I_z \geq I_n \geq I_b$
- dopuszczalna prąd przeciążeniowy musi spełniać warunek: $I_z \leq 1,4 * I_b$

Dobrano przewód N2XH-J 3x1,5mm² o obciążalności długotrwałej dla sposobu układania

A2(bezpośrednio w tynku) $I_z = 13,5 \text{ [A]}$

3.1. Bilans mocy

Nowe oświetlenie typu LED nie powoduje zwiększenia bilansu mocy.

4. Uwagi końcowe

- Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Przewody N2XH i HDGs winny posiadać izolację 450/750V i barwy zgodnie z wymaganiami normy.
- Zakres robót objęty niniejszym opracowaniem winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Wykonane roboty elektryczne podlegają odbiorowi końcowemu technicznemu i przekazaniu do eksploatacji. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych oraz wykonać pomiary rezystancji izolacji i urządzeń oraz wykonać pomiar natężenia oświetlenia. Należy wykonać dokumentację powykonawczą, do wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły.
- Podane w dokumentacji nazwy typów urządzeń podano tylko i wyłącznie dla celów informacyjnych. Wykonawca może zastosować inne urządzenia i aparaty, ale muszą zostać zaakceptowane przez inwestora. Ich parametry techniczne nie mogą być gorsze od zaprojektowanych.
- Przy wykonywaniu prac należy przestrzegać uwag i zaleceń podanych w instrukcjach technicznych materiałów stosowanych firm
- Wszystkie przejścia instalacji elektrycznych przez strefy pożarowe oraz elementy o wymaganej odporności ogniowej muszą być zgodne z odpornością ogniową danej strefy pożarowej oraz danego elementu, przez które przechodzi instalacja elektryczna i teletechniczna, zgodnie z projektem architektonicznym.
- Materiały elektroinstalacyjne muszą być zgodne z Polską Normą i Warunkami Technicznymi Odbioru Robót Elektroinstalacyjnych

Autor opracowania:

<i>Projektant/branża</i>	<i>Uprawnienia budowlane</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
<i>Instalacje elektryczne mgr inż. GRZEGORZ DUDZIAK</i>	<i>Upr. bud. Nr POM/0165/PWBE/17 do projektowania w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń</i>	15.05.2021r.	