

Opis techniczny – branża elektryczna

1. Dane ogólne

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd.IV. z 196r z późniejszymi zmianami,
- PN-IEC 60346 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (jednolity tekst Dz. U. z 2013 r., poz. 1409)
- inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania,

2. Podstawa opracowania

Dokumentacja została opracowana na podstawie:

- podkładów architektonicznych
- obowiązujących norm i przepisów
- uzgodnień międzybranżowych
- wytycznych Inwestora

3. Zakres opracowania

W ramach opracowania zaprojektowano instalacje:

- połączeń wyrównawczych
- odgromową i uziomową
- gniazd ogólnych
- oświetlenia ogólnego
- przeciwporażeniową
- przeciwpzepięciową
- okablowania strukturalnego

4. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej

Przyłączenie podmiotu do sieci elektroenergetycznej następuje na podstawie umowy o przyłączenie i po spełnieniu warunków przyłączenia, określonych przez Zakład Energetyczny. Zawarcie umowy o przyłączenie i wydanie warunków przyłączenia następuje po złożeniu wniosku o określenie warunków przyłączenia.

Parametry zasilania:

U=230/400V

f=50Hz

P=45kW

In=80A – zabezpieczenie przedlicznikowe

Odbiór	Moc	Współczynnik	Moc szczytowa [kW]
		zainstalowana	jednoczesności [-]
		[kW]	
Oświetlenie	3,8	0,95	3,61
Wentylacja	4,8	0,7	3,37
Pozostałe	45	0,75	34
Suma	53,6	0,76	41

5. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Przedmiotem opracowania jest wewnętrzna instalacja elektryczna budynku pełniącego funkcję przedszkola

Budynek wyposażony będzie w rozdzielnicę główną RG, zasiloną z zestawu złączowo-pomiarowego ZZP lub skrzynki pomiarowej SP, zgodnie z warunkami przyłączenia Zakładu Energetycznego. ZZP oraz SP są przedmiotem odrębnego opracowania. Rozdzielnica RG zasilać będzie pozostałe podrozdzielnice elektryczne budynku.

Budynek wyposażony będzie w główny wyłącznik pożarowy, zlokalizowany w metalowej skrzynce z przeszkleniem w elewacji budynku przy głównym wejściu do budynku. Skrzynka min IP55. Główny wyłącznik pożarowy odpowiednio opisać i oznakować.

Plan wewnętrznej instalacji elektrycznej przedstawiony jest na rys. E2 – E3. Na rzutach budynku przedstawiono lokalizacje gniazd wtyczkowych, łączników oświetleniowych,

połączeń wyrównawczych, rozdzielnic elektrycznej, głównych tras kablowych, trasy zwołów instalacji odgromowej, instalację uziomową.

Każdy obwód wychodzący z rozdzielnic elektrycznych będzie zabezpieczony za pomocą odpowiednich aparatów elektroinstalacyjnych oraz wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30mA. Schemat zasilania budynku wg rys. nr E1. Szczegóły instalacji elektrycznej budynku wraz z doбором opraw oświetleniowych na etapie projektu wykonawczego.

Instalację elektryczną należy wykonać przewodami: obwody oświetleniowe YDYp 3(4)x1,5mm², obwody zasilające gniazda 1-f przewodami YDYp 3x2,5mm², obwody zasilające gniazda 3-f przewodami YDYp pięciodrutowymi o przekrojach dostosowanych do obciążeń.

Całość należy wykonać zgodnie z przepisami PBU, PN-IEC 60364, PN-EN 62305 i N SEP-E-002.

5.1 Rozdzielnica główna RG.

Rozdzielnica główna RG spełnia funkcję rozdzielnicy energii elektrycznej na wszystkie rozdzielnic budynku. RG wyposażać w główny rozłącznik prądu, ogranicznik przepięć klasy I+II, kontrolę napięcia, rozłączniki bezpiecznikowe zabezpieczające kable zasilające rozdzielnic elektryczne budynku.

Rozdzielnica RG umieszczona będzie w pomieszczeniu holu, na parterze budynku, zgodnie z rys. E2. Rozdzielnica RG w obudowie nasiennej min IP30 w II klasie ochronności. Rozdzielnica RG zasilona będzie z zestawu złączowo pomiarowego lub szafki pomiarowej, projektowanych według odrębnego opracowania. Kable zasilające wprowadzone będą do budynku poprzez projektowane przepusty.

Schemat elektryczny rozdzielnic głównej przedstawiono na rys. E1.

5.2 Rozdzielnica RB.

Rozdzielnica RB spełnia funkcję rozdzielnicy energii elektrycznej na obwody części biurowej budynku. Rozdzielnica R0 wyposażona będzie w główny rozłącznik prądu, kontrolę napięcia, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie różnicowym 30mA.

Rozdzielnica RB stanowić będzie sekcję rozdzielnicę głównej RG. Schemat elektryczny rozdzielnic RB na etapie projektu wykonawczego. Lokalizacja rozdzielnic RB wg rys. E2.

5.3 Rozdzielnica RK.

Rozdzielnica RK spełnia funkcję rozdziatu energii elektrycznej na obwody pomieszczeń części kuchennej. Rozdzielnica RK wyposażona będzie w rozłącznik prądu, ogranicznik przepięć klasy II, kontrolę napięcia, wyłączniki nadprądowe, wyłącznik różnicowo prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Rozdzielnica RK w obudowie min IP40 w wykonaniu wnekowym, w II klasie ochrony. Schemat elektryczny rozdzielnic RK na etapie projektu wykonawczego. Lokalizacja rozdzielnic RK wg rys. E2.

5.4 Rozdzielnica RP.

Rozdzielnica RP spełnia funkcję rozdziatu energii elektrycznej na obwody pomieszczeń w części przedszkolnej. Rozdzielnica RP wyposażona będzie w rozłącznik prądu, ogranicznik przepięć klasy II, kontrolę napięcia, wyłączniki nadprądowe, wyłącznik różnicowo prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Rozdzielnica RP w obudowie min IP40 w wykonaniu wnekowym, w II klasie ochrony. Schemat elektryczny rozdzielnic RP na etapie projektu wykonawczego. Lokalizacja rozdzielnic RP wg rys. E2.

5.5 Rozdzielnica Rkt

Rozdzielnica Rkt spełnia funkcję rozdziatu energii elektrycznej na obwody kotłowni. Rozdzielnica Rkt wyposażona będzie w główny rozłącznik prądu z wyzwalaczem wzrostowym połączonym z wyłącznikiem awaryjnym kotłowni umieszczonym przy wejściu do pomieszczenia, ogranicznik przepięć klasy I+II, kontrolę napięcia, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Rozdzielnica Rkt w obudowie min IP65 w wykonaniu nasściennym, w II klasie ochrony. Schemat elektryczny rozdzielnic Rkt na etapie projektu wykonawczego. Lokalizacja rozdzielnic Rkt wg rys. E2.

5.6 Obwody gniazd i wypustów

Obwody gniazd 1-f w pomieszczeniach wykonane będą przewodami YDY(p) 3x2,5mm². Obwody 3-f wykonane będą przewodami pięciodrutowymi o przekroju dostosowanym do obciążenia. Przewody na parterze budynku prowadzone będą w korytach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego lub podtynkowo, podejścia do gniazd wykonane będą przewodami z glazury przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych. Dla wypustów kablowych należy pozostawić przynajmniej 2m zapasu przewodu/kabla. Lokalizacja gniazd i wypustów kablowych pokazana jest na rys. E2. Gniazda ogólne w pomieszczeniach suchych montować na wysokości 0,3m od podłogi, w sanitariatach na wysokości 1,4m.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd należy zachować zgodnie z przepisami PUE, PN-IEC 60364 i N SEP-E-002.

5.7 Obwody oświetlenia ogólnego

Obwody oświetleniowe wykonane będą przewodami YDY(p) 3(4)x1,5mm². Przewody na parterze prowadzone będą w korytach kablowych w przestrzeni sufitu podwieszanego lub potynkowo, podejścia do łączników wykonane będą podtynkowo. Przewody prowadzone po ścianach należy ułożyć pod przynajmniej 5mm warstwą tynku. Pod ewentualnymi płytkami z glazury przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych. Dla wypustów kablowych należy pozostawić przynajmniej 3m zapasu przewodu/kabla. Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie należy prowadzić przewodów w liniach ukośnych.

Zastosować oprawy oświetleniowe z elektronicznymi statecznikami.

Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu łączników należy zachować zgodnie z przepisami PUE, PN-IEC 60364 i N SEP-E-002. Należy zapewnić natężenie oświetlenia na płaszczyźnie pracy nie mniejsze niż podano poniżej:

1. Korytarze – 100lx

2. Klatka schodowa - 100lx

3. Sanitariaty, pom. socjalne, pom. techniczne, magazyny – 200lx

4. Sale zabaw – 300lx

5. Biuro, kuchnia – 500lx

Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników jednobiegunowych, świecznikowych, schodowych, monostabilnych. Sposób sterowania oświetleniem ustalić na etapie projektu wykonawczego.

5.8 Obwody oświetlenia ewakuacyjnego

Oświetlenie ewakuacyjne będzie spełniało warunek minimalnego natężenia oświetlenia 1 lx, liczonego na poziomie podłogi wzdłuż osi drogi ewakuacji oraz 0,5 lx na jej brzegach. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia nie może być większy niż 1:40 w celu wyeliminowania zjawiska ośnienia. Dodatkowo należy zapewnić 5 lx w punktach p.poz. np. przy hydrantach. Oprawy awaryjne będą zlokalizowane we wszystkich ciągach komunikacyjnych nie oświetlonych światłem naturalnym. Oprawy oświetlenia awaryjnego przewidziano także w pobliżu (max 2m), urządzeń p.poz. (gąsńce, hydranty). Do zasilania awaryjnego tych opraw przewiduje się autonomiczne źródła energii – akumulatory z inwerterami. Dla opraw oświetlenia awaryjnego przewiduje się czas pracy awaryjnej $t_{aw} = 1 \text{ h}$. Czas zadziałania opraw oświetlenia awaryjnego nie będzie dłuższy niż 5s na drogach ewakuacyjnych. Zastosować moduły awaryjne wyposażone w funkcję autotestu.

Minimalna wysokość montażu opraw oświetlenia ewakuacyjnego $h \geq 2 \text{ m}$.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy umieścić:

- Przy każdym drzwiach stanowiących wyjście ewakuacyjne oraz na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- W pobliżu każdego miejsca zmiany poziomu,
- Przy znakach bezpieczeństwa,
- Przy zmianie kierunku dróg ewakuacyjnych,
- Przy skrzyżowaniach dróg ewakuacyjnych,
- Po zewnętrznej stronie wyjścia głównego,
- W pobliżu każdego urządzenia p.poz. (np. gąsńce, hydranty)

Oprawy kierunkowe (wskazujące wyjście z pomieszczeń i kierunek ewakuacji) będą umieszczone w ciągach komunikacyjnych. Będą to podświetlane znaki ze świetlówką, zasilane z autonomicznych źródeł, zapewniające świecenie lamp przez okres minimum

I godziny od zaniku napięcia, wyposażone w piktogramy informacyjne. Oprawy kierunkowe w funkcji „na jasno”.

Wielkość znaków i zastosowane symbole oraz oprawy będą zgodne z odpowiednią normą (napisy w języku polskim) i będą posiadały atest Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpowodzi w Józefowie k. Warszawy.

Znaki instalowane wzdłuż drogi będą jednoznacznie wskazywać kierunek ewakuacji.

Wartunek odległości widzenia znaków wskazujących kierunek ewakuacji określono ze wzoru:

$$D = s \cdot p$$

gdzie:

D – odległość widzenia [m]

s – wartość stała (w tym przypadku – 200 dla znaków oświetlanych wewnętrznie)

p – wysokość znaku 0,142 [m]

Na tej podstawie zaprojektowane oświetlenie ewakuacyjne widoczne będzie z odległości

28m. Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych skorygować po oznaczeniu tras ewakuacji.

5.9 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje elektryczne w budynku wykonane będą w układzie TN-S/Wyłącznik ochronny. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE przewidziano w szafce pomiarowej wg odrębnego opracowania. Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania i zrealizować je za pomocą:

a) wyłączników nadmiarowo prądowych

b) wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA

c) rozłączników bezpiecznikowych

Przewód ochronny PE należy podłączyć do zestyków ochronnych gniazd wtyczkowych, obudów metalowych aparatów i urządzeń elektrycznych, konstrukcji wsporczych tablic rozdzielczych nn, lokalnych i głównych połączeń wyrównawczych.

W celu wyrównania potencjałów przewidziano zainstalowanie w kotłowni głównej szyny uziemiającej (połączonej z uziomem) wykonanej z płaskownika FeZn 50x4mm do której należy podłączyć wszystkie instalacje budynku wykonane rurami metalowymi. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LGY 10mm, połączenia wyrównawcze

miejscowe między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi wykonac przewodami o przekroju nie mniejszym niż mniejszy z przewodów ochronnych doprowadzonych do przedmiotowej części przewodzącej dostępnej, połączenia wyrównawcze miejscowe między częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami obcymi wykonac przewodami o przekroju $S \geq 0,5 S_{pe}$, gdzie S_{pe} to przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej. Połączenia wyrównawcze między dwiema częściami przewodzącymi obcymi wykonac przewodem $L_g Y 6 mm^2$.

W rozdzielnicy RG uziemić przewód PE. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać szczegółowe pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i systemu izolacji. Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana została zgodnie z normami PN-IEC-60364 oraz N SEP-E-001.

5.10 Instalacja ochrony przepięciowej

Dla projektowanego obiektu ochrona przepięciowa będzie zrealizowana jako dwustopniowa. Ochronę przepięciową należy zrealizować za pomocą ograniczników klasy I+II zamontowanych w rozdzielnicach RG i Rkt oraz ograniczników przepięć klasy II w pozostałych rozdzielnicach.

Ochronę przed przepięciami zaprojektowano zgodnie z PN-IEC-60364.

5.11 Instalacja odgromowa i uziomowa - do adaptacji

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanego budynku przewidziano ochronę odgromową w III klasie ochrony. Instalacja odgromowa wykonana będzie poprzez zamontowanie na szczytach dachu i kominach zwodu poziomego niskiego, wykonanego z drutu stalowego ocynkowanego $\varnothing 8 mm$ i mocowana na dachu w odległości co 1 m. Instalacje na dachu chronione będą za pomocą zwodów pionowych o wysokości dobranej do III klasy ochrony odgromowej. Zachowany będzie wymagany odstęp izolacyjny zgodny z normą PN EN 62305. W przypadku braku możliwości zachowania wymaganego odstępu izolacyjnego urządzenie chronione należy przyłączyć do instalacji odgromowej.

Sposób prowadzenia pokazano na rys. E3. Instalację tą łączymy z przewodami odgromującymi prowadzonymi w elewacji budynku w rurkach PCV. Wykonać 9 przewodów odgromujących z drutu FeZn fi 8 mm.

Całość połączona będzie z uziołem fundamentowym poprzez złącza kontrolne umieszczone w podtynkowych puszkach probierczych. Zaciśki kontrolne powinny mieć dwie śruby o gwincie M6 lub jedną o gwincie M10. Złącza kontrolne montowane na wysokości ok 0,3m nad poziomem terenu.

Jako uzioł fundamentowy zastosować bednarkę FeZn 30x4mm ułożoną w dolnej warstwie zbrojenia fundamentu szerszym bokiem pionowo. Bednarkę mocować do zbrojenia przez spawanie nie rzadziej niż co 2m. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Od uziołu fundamentowego wyprowadzić wypusty ze stali nierdzewnej 30x4mm do przewodów uziemiających oraz z bednarki FeZn 30x4mm do szyny wyrównawczej. W celu ochrony przed porażeniem napięciem dotykowym i krokowym od przewodów odprowadzających należy zapewnić rezystywność warstwy powierzchniowej gruntu w zasięgu 3m od przewodów odprowadzających na poziomie nie mniejszym niż 5kΩ poprzez ułożenie asfaltu o grubości 5cm lub warstwy żwiru o grubości 15cm

Do przewodów należy podłączyć metalowe ryny oraz metalowe elementy wykonczenia dachu.

Instalację ogromową należy dostosować do wymogów w zależności od lokalizacji budynku.

5.12 Ochrona przeciwpożarowa

W projektowanym budynku przewiduje się zastosowania następujących środków ochrony pożarowej w instalacjach elektrycznych wewnętrznych:

a.) Wyłącznik pożarowy oddziałający zasilanie rozdzielnic głownej, zlokalizowany w skrzynce hermetycznej w elewacji zewnętrznej budynku przy wejściu głównym. Wyłącznik pożarowy odpowiednio oznaczyć i opisać

b.) Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacji oraz oświetlenia awaryjnego strefy otwartej hali magazynowej – czas świecenia opraw oświetlenia ewakuacyjnego – 1 godzina.

c.) Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przewody i kable przechodzące przez ściany i przegrody pożarowe zaopatrzone będą w oznaczniki metalowe po obydwu stronach ścian pożarowej.

6. Uwagi końcowe

Projektant przyjąca wykona obliczenia warunków zwarciowych, uwzględniających rezystancję pętli zwarcia od transformatora do najbliższego gniazodka. Oprawy oświetlenia i gniazd wtykowych, należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej łącznie z projektem wystroju wnętrza lub bezpośrednio z ustaleniami z Inwestorem lub Inspektorem nadzoru.

Jeżeli budynek ma być wyposażony w urządzenia alarmowe, dostęp do internetu, monitoring itp. należy w celu poprawnej pracy tych urządzeń przewidzieć w rozdzielnicach dodatkowy obwód/obwody zasilające te urządzenia poprzez niezależne zabezpieczenia różnicowo-prądowe o charakterystyce "A" - niewrażliwe na prądy impulsowe i wyższej częstotliwości.

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności PUE, PN-IEC 60364, N SEP-E-001, N SEP-E-002. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wszystkie niezbędne pomiary. Wszelkie prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.