

Instalacja elektryczna

Obiekt: Zmiana sposobu użytkowania części parteru budynku internatu (pomieszczeń mieszkalnych i szkolnych) na pomieszczenia kuchni i stołówki

Adres : Sypniewo, Gm. Więcbork dz. nr 278/80 obr. 0014 Sypniewo

Temat : Instalacja elektryczna

Inwestor: Zespół Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Sypniewie
89-422 Sypniewo, ul. Kwiatowa 3

Spis zawartości

1. Opis techniczny

2. Rysunki

Rys. E/1 Rzut parteru – instalacja elektryczna – oświetlenie ewakuacyjne i oddymianie klatek schod.

Rys. E/2 Rzut 1 piętra – instalacja elektryczna – oświetlenie ewakuacyjne i oddymianie klatek schod.

Rys. E/3 Rzut 2 piętra – instalacja elektryczna – oświetlenie ewakuacyjne i oddymianie klatek schod.

Rys. E/4 Rzut 3 piętra – instalacja elektryczna – oświetlenie ewakuacyjne i oddymianie klatek schod.

Rys. E/5 Rzut parteru - instalacja elektryczna w pomieszczeniach kuchni i stołówki

Rys. E/6 Rzut dachu – instalacja odgromowa; rozbudowa

Rys. E/7 Schemat ideowy – instalacja elektryczna w pomieszczeniach kuchni i stołówki; tablica TK

Rys. E/8 Schemat ideowy – instalacja elektryczna – wentylacja sanitariatów; tablica GTR; fragment

Rys. E/9 Schemat ideowy – instalacja oddymiania klatki schodowej nr 1

Rys. E/10 Schemat ideowy – instalacja oddymiania klatki schodowej nr 2

OPIS TECHNICZNY

I. Wstęp

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej w budynku internatu Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Sypniewie.

Projekt obejmuje:

- wykonanie instalacji elektrycznej w pomieszczeniach adaptowanych na kuchnię i stołówkę mieszczących się na parterze budynku
 - wykonanie instalacji elektrycznej dla zasilania systemu wentylacji mechanicznej sanitariatów internatu
 - wykonanie instalacji oświetlenia dróg ewakuacji w całym budynku
 - wykonanie instalacji oddymiania klatek schodowych K1 i K2 w budynku
 - wykonanie instalacji odgromowej dla ochrony projektowanego systemu wentylacji na dachu budynku
- Istniejąca instalacja elektryczna odbiorcza w budynku pozostaje bez zmian.

Wskaźniki elektroenergetyczne:

- moc szczytowa po rozbudowie instalacji budynku: wzrost do wartości 60 kW
 - napięcie zasilania: 230/400V
 - układ sieci wewnętrznej: TN-S
 - ochrona od porażeń przed dotykiem pośrednim: samoczynne odłączenie napięcia w układzie TN-S za pomocą urządzeń nadprądowych oraz uzupełniająco za pomocą wyłączników różnicowoprądowych.
- Zabezpieczenia główne budynku zostaną przystosowane do zwiększonego poboru mocy, tj. do wartości $I_{bn} = 100A$ gG, a wLG wykonane będzie kablem YKXS 4x35.

2. Podstawa opracowania

Wytyczne inwestora

Projekt branży architektonicznej

Polskie Normy i przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U z 2015 r., poz. 1422)
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma N SEP-E 002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania.
- Norma PN-IEC 60364-5-523:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma PN-EN- 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwporażeniowej opracowana dla internatu Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Sypniewie.

II. Opis szczegółowy

1. Stan istniejący - zasilanie obiektu

1.1. Przyłącze n.n.

Budynek objęty projektem zasilany jest z sieci elektroenergetycznej n.n. za pomocą przyłącza kablowego. Rozdzielnica główna GTR/TL znajduje się w wiatrołapie budynku. Przyłącze n.n., główna wewnętrzna linia zasilająca oraz tablica GTR/TL pozostają bez zmian w dalszej eksploatacji.

1.2. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W budynku internatu, w wiatrołapie przy wejściu głównym, zainstalowany jest przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, którego wyzwolenie spowoduje otwarcie wyłącznika głównego w rozdzielnicy GTR i odłączenie całego obiektu od sieci elektroenergetycznej.

2. Stan projektowany – instalacja elektryczna odbiorcza w pomieszczeniach kuchni i stołówki

2.1. Tablica oddziałowa TK

Nowa tablica rozdzielcza TK dla potrzeb kuchni ze stołówką znajdować się będzie w projektowanym korytarzu w części adaptowanej. W skład tablicy wchodzić będą: wyłącznik główny, wyłączniki różnicowo-prądowe, zabezpieczenia obwodów odbiorczych oraz ochronniki przepięciowe klasy 2. Rozdzielnicę TK zaprojektowano w postaci szafki naściennej z materiału izolacyjnego o stopniu szczelności min. IP 43 zamykanej na klucz systemowy. Szafkę zamontować na wys. 1,4 m od poziomu posadzki.

2.2. Wewnętrzna linia zasilająca wlvTK

Rozdzielnica oddziałowa TK zasilona zostanie z rozdzielnicy głównej GTR/TL. W tym celu w rozdzielnicy GTR zabudowane zostanie pole odpływowe w postaci rozłącznika bezpiecznikowego R303 z zabezpieczeniem topikowym 50A gG. Z pola tego wyprowadzić wlvTK kablem YKYżo 5x16 do projektowanej rozdzielnicy oddziałowej TK. Kabel układany będzie w bruździe ściennej w rurce instalacyjnej RVS 37.

2.2. Główna szyna uziemiająca i połączenia wyrównawcze

Szyna ochronna PE rozdzielnicy TK połączona będzie, poprzez żyłę ochronną wlvTK, z główną szyną uziemiającą rozdzielnicy GTR. Rezystancja uziemienia tej szyny powinna być nie mniejsza niż 10 Ω .

2.3. Ochrona przed przepięciami

W projektowanej instalacji zastosowano ochronę przed przepięciami za pomocą zespołów ochronników przepięciowych klasy 2, które zainstalowane będą na tablicy TK.

2.4. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Do oświetlenia ogólnego pomieszczeń kuchni i zmywalni korytarzy zastosowano oprawy nastropowe wyposażone w źródła sieci LED o szczelności IP65. W sanitariatach zaprojektowano oprawy LED z kloszem o podwyższonym stopniu szczelności (IP44). W korytarzach i magazynach zastosowane zostaną oprawy nastropowe LED z kloszem o szczelności IP44.

Wykonanie instalacji oświetleniowej przewidziano przewodami YDYp 3x1,5 układanymi w tynku. Do załączania oświetlenia przewidziano osprzęt podtynkowy. Łączniki oświetlenia montować na wys. max. 1,4 m od podłogi.

2.5. Oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach kuchni i stołówki

Do oświetlenia ewakuacyjnego w adaptowanych pomieszczeniach kuchni i stołówki zaprojektowano autonomiczne oprawy awaryjne LED o mocy 3 W. Oprawy wyposażone zostaną w akumulatory ładowane buforowo, pozwalające na świecenie opraw przez czas 1 godzin od zaniku napięcia w sieci. Oprawy muszą posiadać możliwość testowania świadectwo dopuszczenia CNBOP. Przyłączenie opraw wykonać do obwodów oświetlenia korytarzy.

2.6. Gniazdka wtyczkowe ogólnego przeznaczenia

We wszystkich pomieszczeniach przewidziano gniazdka wtyczkowe p/t podwójne, które montować na wys. 1,2 - 1,4 m od podłogi. Zastosować gniazdka wtyczkowe podwójne o podwyższonym stopniu szczelności (IP44). Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodami typu YDYp 3x2,5 mm² układanymi w tynku.

2.7. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych w kuchni

Urządzenia technologiczne w pomieszczeniach kuchni zasilane będą z oddzielnych obwodów rozdzielnic TK. Przewody zasilające układać w bruzdach pod tynkiem. Miejsca zakończeń poszczególnych obwodów skoordynować z faktycznym ustawieniem urządzeń. Przy urządzeniach siłowych pozostawić zapasy przewodów po 1,5 m. Część urządzeń kuchni przyłączona zostanie za pośrednictwem gniazd wtyczkowych siłowych.

2.8. Zasilanie sytemu wentylacji w pomieszczeniach kuchni

W skład urządzeń wentylacji kuchni wchodzić będą:

- centrala wywiewno-nawiewna CW1 zainstalowana na dachu
- wentylator wyciągowy okapu W1

Indywidualne wentylatory wyciągowe z pomieszczeń magazynowych i sanitariatów

Wszystkie urządzenia zasilone zostaną rozdzielnicami TK. Centrala CW1 sterowana będzie za pomocą panelu usytuowanego przy wejściu do kuchni. Wentylator wyciągowy okapu W1 sterowany będzie za pomocą regulatora ręcznego zainstalowanego w pobliżu urządzenia. Wentylatory indywidualne w magazynach sterowane będą grupowo - w powiązaniu z pracą centrali CW1 – poprzez stycznik w rozdzielnicach TK.

Wentylator wywiewny w sanitariacie sterowany będzie za pomocą ręcznego regulatora zainstalowanego w pomieszczeniu łazienki.

2.9. Zasilanie sytemu wentylacji w pomieszczeniach sanitariatów

System wentylacji mechanicznej dla sanitariatów internatu składać się będzie z centrali nawiewno-wywiewnej CW2 usytuowanej w pom. nr 1.9 na parterze oraz wentylatora wyciągowego W2 na dachu.

Centrala CW2 sterowana będzie za pomocą panelu usytuowanego w pom. nr 1.10. Wentylator wyciągowy W2 sterowany będzie za pomocą regulatora ręcznego zainstalowanego pom. nr 1.10. Centrala CW2 i wentylator W2

zasilone zostaną rozdzielniczy głównej GTR. Kłapy pożarowe kanałów wentylacyjnych zasilane będą z zasilacza 230/24V DC, który zainstalowany będzie w pom. nr 1.10 i zasilany oddzielnym obwodem z rozdzielniczy GTR.

2.9. Instalacja odgromowa – przebudowa i rozbudowa

W związku z montażem wentylatorów i central wentylacyjnych na dachu zachodzi potrzeba rozbudowy oraz częściowej przebudowy instalacji odgromowej. Odcinki istniejących zwodów poziomych, kolidujących oraz zbliżających się do projektowanych elementów wentylacji zostaną zdemontowane. W celu uzyskania ciągłości zwodów wykonane zostaną wstawki z izolowanych przewodów odgromowych o wytrzymałości udarowej izolacji $U = 100 \text{ kV}$. Jednocześnie przebudowany zostanie jeden z przewodów odprowadzających na zbliżeniu do kanałów centrali CW1. Połączenia zwodów izolowanych i stalowych wykonać za pomocą osprzętu ze stali nierdzewnej.

Ochrona central wentylacyjnych i wentylatorów realizowana będzie za pomocą zwodów pionowych (iglic) ustawionych w odległości min. 100 cm od kanałów wentylacyjnych. Iglice ustawione będą na podstawach żelbetowych pojedynczych i potrójnych. Przy ustawianiu iglic uwzględnić ich możliwość regulacji do pionu w związku ze spadkiem połaci dachowej. Dodatkowo, iglice ustawione w pobliżu skaju dachu połączone zostaną z kanałami wentylacyjnymi za pomocą wsporników izolacyjnych.

2.10. Ochrona od porażeń

Jako system ochrony od porażeń w instalacji odbiorczej zastosowano wyłączenie napięcia w układzie TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych. Dodatkowo ochrona od porażeń realizowana będzie za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych. Wszystkie elementy podlegające ochronie podłączyć do przewodów ochronnych PE będących jedną z żył przewodów instalacyjnych. Przewody te połączyć z szyną ochronną PE w rozdzielniczy TK. Szyna ta połączona będzie za pomocą głównego przewodu ochronnego z uziemem. Rezystancja uziomu – $R < 10 \Omega$.

6. Połączenia wyrównawcze

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze polegające na połączeniu wszystkich dostępnych części przewodzących i części przewodzących obcych celu wyrównania potencjałów. W tym celu w pom. kuchni oraz w pom. nr 1.9 zainstalowane zostaną szyny uziemiające (wyrównawcze) LSW 1 i LSW2.

Szyna ta połączona będzie z główną szyną uziemiającą na tablicy GTR na pomocą przewodu LgY 25.

Rezystancja uziemienia – $R \leq 10 \Omega$.

Do szyn wyrównawczych przyłączyć wszystkie metalowe elementy wyposażenia systemu wentylacji:

- wszystkie kanały wentylacyjne
- rurociągi instalacji wodnej i grzewczej (jeśli będą metalowe)
- szynę PE rozdzielniczy TK
-

3. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne w budynku internatu

Na oświetlenie awaryjne w budynku internatu składać się będzie oświetlenie dróg ewakuacji oraz podświetlone znaki z piktogramami wskazujące kierunki ewakuacji.

Projekt niniejszy uwzględnia układ dróg ewakuacji w budynku oraz wytyczne zawarte w Ekspertyzie Technicznej w zakresie bezpieczeństwa pożarowego. W projekcie przyjęto poziomy natężenia oświetlenia:

- na drogach ewakuacji $E \geq 2 \text{ Lx}$

- w strefach wyjść ewakuacyjnych z budynku oraz na klatkach schodowych K1 i K2 - $E \geq 5 \text{ Lx}$.

Zaprojektowano oprawy oświetlające drogi ewakuacji oraz – przy końcach korytarzy i w pobliżu wyjść ewakuacyjnych – oprawy kierunkowe z piktogramami, wskazującymi kierunki wyjść. Dodatkowo w budynku umieszczone zostaną znaki bierne (piktogramy) wskazujące drogi ewakuacji.

Dla potrzeb awaryjnego oświetlenia dróg ewakuacji zaprojektowano oprawy LED autonomiczne wyposażone w akumulatory pozwalające na 1-godzinną pracę samoistną po zaniku napięcia w sieci. Na zewnątrz budynku, przy każdym wyjściu, a także nad schodami zewnętrznymi wejścia głównego zamontowane zostaną oprawy o stopniu szczelności IP65 przystosowane do pracy w temp. od -25 do +40 stopni C. Wszystkie oprawy muszą posiadać układ do automatycznego testowania (wersja AT).

Zanik napięcia zasilania opraw oświetlenia podstawowego na drogach ewakuacyjnych spowoduje bezwzględne włączenie oświetlenia awaryjnego na tych drogach (według PN-EN 1838:2005). Projektowane oprawy oświetlające drogi ewakuacji przewidziano do pracy awaryjnej „na ciemno” - tzn. świecić będą po zaniku napięcia w sieci lub w wyniku odłączenia napięcia na tablicy piętrowej, do której będą przyłączone. Oprawy kierunkowe z piktogramami pracować będą w systemie „na jasno”. Załączenie awaryjne opraw ewakuacyjnych nastąpi również w przypadku odłączenia napięcia za pomocą głównego wyłącznika prądu budynku oraz w przypadku uszkodzenia w obwodach zasilania oświetlenia podstawowego korytarzy. Oprawy muszą posiadać możliwość testowania oraz świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Linie zasilania oświetlenia ewakuacyjnego wykonane będą za pomocą przewodów YDYp 3x1,5 w/t i przyłączone zostaną do istniejących obwodów zasilania oświetlenia podstawowego korytarzy i klatek schodowych poszczególnych kondygnacji. Oprawy wykonane muszą być w II klasie ochronności.

Testowanie opraw oświetlenia awaryjnego odbywać się automatycznie za pomocą wbudowanych układów autotestu. Przyłączenie dodatkowych opraw do istniejących obwodów korytarzowych nie wpłynie na ich warunki obciążeniowe. Nie jest wymagana zmiana zabezpieczeń obwodów odbiorczych, ani zabezpieczeń głównych.

4. Instalacja systemu oddymiania klatek schodowych

Zgodnie z projektem branży budowlanej oraz wymogami Ekspertyzy Technicznej klatki schodowe K1 i K2 na 3 piętrze wyposażone zostaną w nowoprojektowane uchylne okna oddymiające z możliwością przewietrzania w warunkach normalnej eksploatacji. Istniejące okna na klatce schodowej nie spełniają wymogów minimalnej powierzchni czynnej. Ponad to, na parterze obu klatek schodowych wykonane zostaną drzwi ewakuacji pożarowej, które wykorzystane zostaną do napowietrzania grawitacyjnego systemu oddymiania. Napędy okien oddymiających i drzwi do napowietrzania zasilane i sterowane będą z central oddymiania, które zamontowane będą na klatkach schodowych na ostatnich kondygnacjach budynku (3 piętro). Zasilanie central oddymiania wykonać przewodem HDGs 3x2,5 z tablic piętrowych TP3 budynku (wydzielone i oznakowane obwody). Centrale posiadać będzie własne zasilanie awaryjne w postaci baterii akumulatorów pozwalające na co najmniej 1 –krotne zadziałanie w przypadku przerwy w dopływie energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej. Proces oddymiania klatek zainicjowany zostanie automatycznie poprzez czujki optyczne dymu, które zainstalowane zostaną na każdej kondygnacji klatki schodowej. Możliwe będzie również ręczne

załączenie oddymiania za pomocą przycisków ręcznych. Ręczne przyciski oddymiania zainstalowane zostaną na każdej kondygnacji na klatce schodowej oraz na parterze. Przyciski przewietrzania zainstalowane zostaną przy centralkach na 3 piętrze.

Okablowanie instalacji oddymiania klatek pokazano na rys. E/9 i E10.

Z centralek oddymiania wyprowadzone będą obwody zasilania siłowników napędu okien oddymiających oraz drzwi napowietrzających. Jednocześnie z każdej centrali wyprowadzony zostanie przewód do sterowania elektrozaczepem rewersyjnym drzwi napowietrzających. Awaryjne ręczne otwarcie drzwi pożarowych (napowietrzających) realizowane będzie za pomocą oddzielnego przycisku koloru zielonego oznaczonego napisem „Awaryjne otwarcie drzwi”. W przycisku wykorzystane zostaną styki NZ (normalnie zwarte) jako przerywające obwód zasilania elektrozaczepu rewersyjnego.

5. Obliczenia

Moc szczytowa części rozbudowywanej: 28 kW

Prąd obliczeniowy: $I_o = 43 \text{ A}$

przyjęto zabezpieczenie główne obwodu kuchni na tablicy GTR wkładkami $I_{bn} = 50 \text{ A gG}$ oraz włącznikiem kabłem YKYzo 5x16 o wytrzymałości $I_{dd} = 76 \text{ A}$

W związku ze wzrostem mocy szczytowej zabezpieczenia główne budynku należy zwiększyć do wartości $I_{bn} = 100 \text{ A gG}$, w włączniku wykonać przewodem YKXS 4x35

Rezystancja uziomu ochronnego:

- dla wyłącznika różnicowo-prądowego o prądzie wyzwalania $I_{dn} = 30 \text{ mA}$

$R_{uz} < 50 / 0,03 = 1667 \text{ om}$ - z uwagi na ochronniki rezystancja uziomu nie może przekraczać wartości
 $R \leq 10 \text{ }\Omega$

Ochrona od porażeń przez samoczynne wyłączenie napięcia – obliczenia szacunkowe

I. Zwarcie jednofazowe w tablicy TK

zabezpieczenia: D02 gG 50A w tablicy GTR

dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej: $Z_{dop} < 0,88 \text{ }\Omega$ przy $t < 5 \text{ s}$

II. Zwarcie jednofazowe – gniazdo wtyczkowe w kuchni

zabezpieczenia: S301 B16 w tablicy TK

dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej: $Z_{dop} < 2,30 \text{ }\Omega$ przy $t < 0,4 \text{ s}$

III. Zwarcie w obw. oświetl.:

zabezpieczenia: S 301 B10 A w rozdzielnicy TK

dopuszczalna impedancja pętli zwarciowej: $Z_{dop} < 4,6 \text{ }\Omega$ przy $t < 0,4 \text{ s}$

Wartości impedancji zmierzone po wykonaniu instalacji nie mogą przekraczać wyżej obliczonych wartości.

Opracował: