

BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego : „Rozbudowa i przebudowa budynku świetlicy wiejskiej w Feliksowie. Feliksów, 97-512 Kodrąb dz. nr ewid. 160, obręb 0002 Feliksów, jedn. ewid.101207_2 Kodrąb” nie są wpisane do rejestru zabytków i nie znajdują się na terenie wpływów górnictwa.

Wyżej wymienione działki nie figurują w rejestrze zabytków (nie podlegają pod konserwatora), nie znajdują się na terenie wpływów górnictwa. Budowa niniejszej inwestycji nie wpłynie negatywnie ani nie pogorszy stanu środowiska naturalnego w czasie budowy jak i późniejszym okresie eksploatacji.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej nie wpłynie negatywnie jak również nie pogorszy stanu środowiska naturalnego w czasie budowy jak i w późniejszym okresie eksploatacji.

Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzujące wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystywanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie:

a) zapotrzebowanie i jakość wody oraz ilość, jakość i sposób odprowadzania ścieków – **nie występuje**,

b) emisja zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych - **nie występuje**,

c) rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów - **nie występuje**,

d) właściwości akustyczne oraz emisji drgań, a także promieniowania, w szczególności jonizujące, pola elektromagnetyczne i inne zakłócenia – **nie występują**,

e) wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe – **nie występuje**.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Dane ogólne

Warunki formalne i prawne wykonania projektu

- a) zlecenie inwestora,
- b) ustalenia z inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- c) przyjęta przez Inwestora koncepcja
- d) aktualne normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- f) Przepisy związane z wykonaniem projektu.
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Polskie normy w instalacjach elektrycznych:

PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.

PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53:

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia Elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

Charakterystyka elektroenergetyczna:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| • Napięcie zasilania | $U_n = 400/230V, 50Hz$ |
| • Napięcie odbiorników | $U_o = 400/230V, 50Hz$ |
| • Moc przyłączeniowa | $P_p = 20\ 000\ W$ |
| • Moc zainstalowana | $P_i = 19\ 500\ W$ |
| • Układ sieci | TN-C |
| • Układ instalacji odbiorczej | TN-C-S |

Przedmiot i zakres opracowania:

Niniejszy projekt budowlany obejmuje swoim zakresem wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej oświetlenia podstawowego, awaryjnego, gniazd wtykowych 230V, zasilanie urządzeń grzewczych, zasilanie kuchni indukcyjnej trójfazowej, zasilanie rozdzielnic RG z istniejącego złącza napowietrznego znajdującego się na zewnętrznej ścianie budynku według uwag i zaleceń inwestora.

Zasilanie budynku:

Projektowany budynek zasilany jest z istniejącego ZP (złącze pomiarowe) znajdującego się na zewnętrznej ścianie budynku. Zasilanie ZP wykonane przyłączem napowietrznym kablem ASXsN 4x16mm². Z ZP należy zasilić rozdzielnicę główną RG znajdująca się wewnątrz budynku na parterze. Nowoprojektowana rozdzielnica RG zasilana będzie z ZP przewodem YDY 5x10mm² zgodnie z rysunkiem nr.5. Przewód należy układać w rurze osłonowej RL28 pod tynkiem we wcześniej przygotowanych bruzdach. Po zakończeniu montażu oprzewodowania i osprzętu należy uzupełnić ubytki tynku zaprawą tynkarską

Stan projektowany:

Na podstawie przekazanych wskazówek od architekta i Inwestora w fazie uzgodnień projektuje się wykonanie nowych instalacji elektrycznych:

- Rozdzielnica główna RG
- Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- Instalację oświetlenia zewnętrznego
- Instalacja gniazd wtykowych 230V
- Zasilanie urządzeń elektrycznych

Instalacja zasilania oświetlenia

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku, zgodnie z załączonymi rysunkami nr. 1, 2. Instalacja podtynkowa w pomieszczeniach wykonana przewodami YDYp 4/3x1,5mm² na napięcie 750V prowadzonymi w ścianach, sufitach. Przewody i kable układać pod tynkiem we wcześniej przygotowanych bruzdach. Po zakończeniu montażu oprzewodowania i osprzętu należy uzupełnić ubytki tynku zaprawą tynkarską. Osprzęt montować należy jako podtynkowy IP20 w pomieszczeniach suchych, natomiast osprzęt IP44 w pomieszczeniach wilgotnych.

Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów zlewozmywaków i umywalek.

Podczas wykonywania instalacji należy pozostawić zapasy przewodów do swobodnego podłączenia osprzętu po wykonaniu prac budowlanych. W mieszkaniu połączenia obwodów wykonać za pomocą złączek instalacyjnych WAGO po wcześniejszym oczyszczeniu żył, w puszkach podtynkowych o stopniu ochrony IP20.

Instalacja gniazd wtykowych 230V oraz urządzeń grzewczych

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku, zgodnie z załączonymi rysunkami nr 3, 4. Instalację podtynkową w pomieszczeniach wykonaną przewodami YDYp 3x2,5mm² na napięcie 750V prowadzonymi w ścianach, sufitach. Przewody i kable układać pod tynkiem we wcześniej przygotowanych bruzdach. Po zakończeniu montażu oprzewodowania i osprzętu należy uzupełnić ubytki tynku zaprawą tynkarską.

Osprzęt montować należy jako podtynkowy IP20 w pomieszczeniach suchych, natomiast osprzęt IP44 w pomieszczeniach wilgotnych.

Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów zlewozmywaków i umywalek

Podczas wykonywania instalacji należy pozostawić zapasy przewodów do swobodnego podłączenia osprzętu po wykonaniu prac budowlanych. W mieszkaniu połączenia obwodów wykonać za pomocą złączek instalacyjnych WAGO po

wcześniejszym oczyszczeniu żył, w puszkach podtynkowych o stopniu ochrony IP20. W celu zasilania poszczególnych obwodów 3-f należy układać przewody YDY 5x4mm².

Urządzenia grzewcze podłączyć bezpośrednio do urządzenia zgodnie z DTR dostarczoną przez producenta. Zasilanie kuchni indukcyjnej 3-fazowej doprowadzić do puszki elektrycznej a następnie z puszki zostanie podłączone kuchnia.

Przed rozpoczęciem prac należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

Rozmieszczenie elementów wyposażenia rozdzielnicy RG.

Zgodnie z załączonymi rysunkami – schematami zasilania. Zaprojektowano rozdzielnicę główną RG, wyposażoną w wyłączniki, rozłączniki, kontrolę obecności napięcia, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadmiarowo prądowe.

W budynku projektuje się montaż rozdzielni zgodnie z załączonym rysunkiem, sposób ich wykonania, wyposażenia, przekroje przewodów zasilających obwody jedno jak i trój fazowe wraz z zabezpieczeniami poszczególnych rozdzielnic. Zastosować rozdzielnice z podejściami od tyłu, dołu i od góry z zastosowaniem zapasów kabli i przewodów. Wielkość, typ rozdzielni jak i stopień ochrony należy wykonać zgodnie z zapotrzebowaniem i poniższymi zaleceniami projektanta. Należy zamontować w pomieszczeniu rozdzielni wentylację z uwagi na oddawanie ciepła z urządzeń. Po zakończeniu prac należy opisać wszystkie przewody, kable czytelnymi znacznikami umieszczając na nich przewieszki z opisami. W rozdzielnicach zamontować schemat elektryczny z datą i danymi wykonawcy (np. pieczęcią firmową).

Na schematach pokazane zostały rozdzielnice elektryczne wraz z wyposażeniem. Z uwagi na rozwiązania technologiczne przyjęto w fazie projektowej urządzenia rozdzielcze firmy Legrand. W fazie wykonawczej dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów o równoważnych parametrach technicznych po akceptacji zmian przez Inwestora lub projektanta sprawującego nadzór autorski .

Montaż osprzętu należy każdorazowo uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.

Podczas instalowania rozdzielnic należy pamiętać o:

- ✳ pozostawieniu co najmniej 30% rezerwy na szynach TH lub innych wspornikach montażowych na dodatkowe urządzenia ze względu na szczelność rozdzielni i brak możliwości bezpośredniego odprowadzenia ciepła, przy stopniu ochronności min. IP 30;**

- ✱ montażu wyłączników różnicowo-prądowych ($\Delta I=30\text{mA}$) typu zgodnego z charakterem zabezpieczanych odbiorów;
- ✱ stosowaniu bloków rozdzielczych i złączek jednotorowych odbiorczych;
- ✱ zaopatrzeniu rozdzielnic w trwałe oraz czytelne tabliczki znamionowe, opisy identyfikacyjne, schematy, tabliczki informacyjno-ostrzegawcze;
- ✱ stosować zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym;
- ✱ używać przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

Rozmieszczenie elementów wyposażenia

- W trakcie realizacji projektu należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, który będzie umożliwiał łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji jak również wymiany poszczególnych elementów.
- Wykonać w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oprę wodowanie rozdzielnic zakończone przewody jasnymi i czytelnymi opisami;
- Poszczególne obwody rozdzielnic należy opisać i ujednolicić ze schematami elektrycznymi rozdzielnic w sposób trwały i jednoznaczny zgodny z obowiązującymi normami branżowymi;
- Wykonać zgodne z projektem numeracje i nazewnictwo poszczególnych rozdzielnic poprzez montaż na nich tablic informacyjnych z numerem, nazwą i tablicami ostrzegawczymi sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- W pomieszczeniach wilgotnych takich jak łazienki, kuchnie stosować osprzęt o stopniu ochronnym IP44 natomiast w pomieszczeniach suchych IP20 zgodnie z rysunkami.

Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym

Istniejący system zasilania TN-C. Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto szybkie wyłączenie zasilania, stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne, wyłączniki nadprądowe z członem różnicowym oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA. Cała instalacja od RG pracować będzie w układzie TN-C-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń

elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciowo. W RG przewód ochronno-neutralny PEN należy rozdzielić na ochronny PE i neutralny N, A punkt rozdziału uziemić. Oporność uziemienia powinna być mniejsza od 30,0 Ω .

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

Instalacja odgromowa

Instalację odgromową budynków należy wykonać w II klasie za pomocą drutu stalowego ocynkowanego Φ 8mm wg załączonego rysunku nr 7. W celu wykonania uziemienia należy pogрузić w gruncie uziom otokowy z płaskownika FeZn 25x4mm. Projektowany uziom układać w ziemi na głębokości min. 0,6 m i w odległości min. 1 m od zewnętrznej krawędzi budynków. Połączenia taśmy stalowej w ziemi wykonać przez spawanie, zabezpieczając antykorozyjnie. Wyprowadzenia z uziomu otokowego wykonać do wysokości ok. 60 cm bednarką ocynkowaną. W miejscu wyjść z budynku uziom otokowy osłonić rurą osłonową DVK fi 50mm.

Należy zapewnić uzyskanie podczas pomiaru rezystancji uziemienia $R \leq 10\Omega$. W razie konieczności wykonać dodatkowo uziomy szpilkowe. Przewody odprowadzające należy osłonić rurą winidurową niepalną o grubości ścianki 5mm i zamocować na typowych uchwytach. Złącze kontrolne zamocować w puszcze PCV bryzgoszczelnej na wysokości 0,3-0,8m powyżej powierzchni gruntu i połączyć je z przewodami odprowadzającymi oraz uziomem otokowym. Dach na budynku pokryty będzie blachodachówką. W związku z tym zwody poziome instalacji odgromowej wykonać drutem ocynkowanym \varnothing 8 mm na wspornikach przystosowanych do montażu na blasze. Projektuje się 4 złącza kontrolne. Zwody pionowe instalacji odgromowej zaprojektowano ocynkowanym drutem \varnothing 8 mm w rurkach fi 22 pod tynkiem o ściance grubości min. 5mm. Zwody pionowe połączono ze zwodami poziomymi za pomocą złącz krzyżowych. Wysokość zwodów pionowych z pręta fi 8 nad elementami wystającymi ponad dach należy dobrać w taki sposób aby kątem ochronnym osłoniły cały element.

Połączenie bednarki ocynkowanej z drutem \varnothing 8 mm wykonać przy pomocy zacisków krzyżowych, w puszkach rozgałęźnych PK-4 (PCV 120x120X100). Puszki PK 4 montować na wysokości 60 cm od poziomu chodnika. Wartość uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω . Całość wykonać zgodnie z normą PN-IEC 61024-1;2001.

Każde miejsce ingerencji w ochronę antykorozyjną poszycia blaszanego zabezpieczyć antykorozyjnie

Przed oddaniem instalacji odgromowej do eksploatacji należy wykonać pomiary oporności uziomu i wykonać protokół z pomiaru przekazując go inwestorowi. Szczegóły pokazano na rysunku nr. 3.

3. OBLICZENIA

3.1. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym rozdzielnicę RP.

Prąd obciążenia linii zasilającej rozdzielnię główną RG:

$$I_B = \frac{P_S}{\cos\varphi * U} = \frac{19\,500W}{\sqrt{3} * 0,90 * 400} = 31,27A$$

Spadek napięcia w kablu YKY 5 x 10mm² o długości l=10m:

$$\Delta U\% = \frac{P_S * l * 100}{\gamma * s * U^2} = \frac{19\,500 * 10 * 100}{56 * 10 * 400^2} = 0,21\% < 2\%$$

Dobrano poprawnie kabel zasilający YDY 5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_{dd}=50A, który jest większy od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia S303 C32A zainstalowanego w rozdzielni głównej RG.

3.2. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym najdalej oddalone gniazdo 230V

Prąd obciążenia linii zasilającej gniazdo 230V

$$I_B = \frac{P_S}{\cos\varphi * U} = \frac{500W}{0,90 * 400} = 1,38A$$

Spadek napięcia w kablu YDY 3 x 2,5mm² o długości l=20m:

$$\Delta U\% = \frac{P_S * l * 100}{\gamma * s * U^2} = \frac{500 * 20 * 100}{56 * 2,5 * 230^2} = 0,14\% < 2\%$$

Dobrano poprawnie kabel zasilający YDY 3x2,5mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_{dd}=23A, który jest większy od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia S301 B16A zainstalowanego w rozdzielni głównej RP.

3.3. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym urządzenie grzewcze

Prąd obciążenia linii zasilającej gniazdo 230V

$$I_B = \frac{P_S}{\cos\varphi * U} = \frac{4\,000W}{0,90 * 400} = 11,11A$$

Spadek napięcia w kablu YDY 3 x 2,5mm² o długości l=15m:

$$\Delta U\% = \frac{P_S * l * 100}{\gamma * s * U^2} = \frac{4\,000 * 15 * 100}{56 * 2,5 * 230^2} = 0,81\% < 2\%$$

Dobrano poprawnie kabel zasilający YDY 3x2,5mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_{dd}=23A, który jest większy od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia S301 B16A zainstalowanego w rozdzielni głównej RP.

3.4. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym kuchnię indukcyjną

Prąd obciążenia linii zasilającej kuchnię indukcyjną 400V

$$I_B = \frac{P_S}{\cos\varphi * U} = \frac{7\,000W}{0,90 * \sqrt{3} * 400} = 11,22A$$

Spadek napięcia w kablu YDY 5 x 4mm² o długości l=15m:

$$\Delta U\% = \frac{P_S * l * 100}{\gamma * s * U^2} = \frac{7\,000 * 15 * 100}{56 * 4 * 400^2} = 0,30\% < 2\%$$

Dobrano poprawnie kabel zasilający YDY 3x4mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_{dd}=27A, który jest większy od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia S303 B16A zainstalowanego w rozdzielni głównej RP.

4. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami i wymogami.
2. Prace likwidacyjne zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
3. Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót .
4. Wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną.
5. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania,
6. Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej: badanie wyłączników różnicowoprądowych, uziemień odgromowych, natężenia oświetlenia, połączeń wyrównawczych oraz oporności izolacji przewodów.
7. Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi,
8. Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu.

Prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – instalacyjnych. Część V. Instalacje Elektryczne” wydanymi w Warszawie w roku 1984 oraz obowiązującymi Polskimi Normami, w szczególności: PN-86/E-05003/01(02), PN-90/E-05023

PROJEKTANT

inż. Robert Kucharski
upr. LOD/0622/PWOE/06

ASYSTENT

mgr inż. Mateusz Parchyniak