



BIURO PROJEKTOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
MGR INŻ. MICHAŁ ADAMCZYK CENTRUM-USŁUGOWO-HANDLOWE
795-152-847 biuro.projektowe.adamczyk@wp.pl Słupca Sienkiewicza 10
www.projekty-adamczyk.pl

1. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej dla projektowanego obiektu:
Rozbudowa i przebudowa świetlicy wiejskiej, na terenie działek nr 275/1, 275/2 w miejscowości Jaroszewo, Gmina Żnin

Projekt został wykonany zgodnie z wymaganiami obiektu, Prawa Budowlanego i Polskich Normach, w szczególności zgodnie z PN-HD 60364 "Instalacje elektryczne niskiego napięcia" i Warunków Technicznych zawartych w ustawach i rozporządzeniach.

Podstawa opracowania:

- zlecenie inwestora,
- podkłady architektoniczne,
- uzgodnienia lokalizacyjne,
- obowiązujące przepisy oraz normy,
- zasady wiedzy technicznej.

Zakres projektu:

- rozdzielnice elektryczne,
- wewnętrzną linię zasilającą WLZ,
- instalację ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- instalację oświetlenia,
- instalację gniazd.

1.1. Zasilanie obiektu i rozdział energii elektrycznej

Obiekt, zasilany będzie z zalicznikowej linii zasilającej WLZ z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZKP do projektowanej tablicy rozdzielczej w obiekcie. Ze złącza kablowo pomiarowego ZKP do złącza tablicy rozdzielczej wyprowadzić należy WLZ typu **YKYżo 5x16mm² 0.6/1kV**. Pod podjazdami i schodami zewnętrznymi kabel układać na min. h=1.00m w rurach ochronnych np. DVK50. Na skrzyżowaniu kabla z projektowanym i istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu kabel układać w rurach ochronnych np. DVK50. Kabel w budynku (podejście do tablicy rozdzielczej) układać p.t. w rurach ochronnych np. RL37 Układając kabel przestrzegać należy wymagań zawartych w normie N SEP-E-004.

Należy wykonać sztuczne uziemienie z taśmy stalowej oraz pylonów stalowych $\Phi 18$ o długości 6.00m w zależności od potrzeb łącząc je z bednarką do wartości rezystancji uziemienia $R \leq 30 \Omega$. Uziom wyprowadzić należy na budynek i zabudować zacisk kontrolny. Uziemienie poziome wykonać, jako wspólne dla złącza kablowego i ochronne dla instalacji w budynku z bednarki oc. BFE/ZN 4x25mm. Połączenia uziomów wykonać należy w sposób trwały oraz galwanicznie pewny.

1.2. Tablica rozdzielcza TR

Tablicę rozdzielczą zainstalować należy w miejscu wyznaczonym na rzutach. Należy wykorzystać gotową obudowę rozdzielczą, przystosowaną do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażoną w drzwiczki pełne. Klasa szczelności min. IP43 oraz II klasa ochronności. Zaprojektowana tablica wyposażona jest w euroszyne z rozdzieloną listwą zaciskową dla przewodów PE oraz N. Obudowę zaprojektowano w typowym układzie z zamykaniem na zamek patentowy. Na tablicy przewiduje się zainstalowanie wyłączników nadmiarowo prądowych wyposażonych w człon przeciążeniowy oraz elektromagnetyczny nadmiarowy, zabezpieczający przed zwarciami. Dodatkowo obwody zabezpieczają wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, wyposażone w człon różnicowy $\Delta I = 30 \text{mA}$. Wyłączniki te spełniają również rolę ochrony przeciwpożarowej. Zastosowano również główny wyłącznik instalacji P-POŻ typu np. FRX [DPX]. Ponadto należy zabudować II stopień ochrony przepięciowej, zabezpieczający przed oddziaływaniem fali przepięciowej pochodzącej od wyładowań atmosferycznych lub łączeniowych np. 4 odgromniki typu DEHNguard w układzie tak jak na schemacie. Szyne PE tablicy należy połączyć kablem **YKYżo 5x16mm² 0.6/1kV** z główną szyną wyrównawczą, która będzie uziemiona poprzez przyłączenie do uziomu otokowego lub fundamentowego urządzenia piorunochronnego. Jeżeli urządzenie takie nie będzie wykonywane, należy wykonać uziom szpilkowy. Pola rezerwowe na tablicy mogą być wykorzystane do zasilania innych odbiorników w przyszłości.

1.3. Układanie przewodów

Instalację oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz gniazd wtykowych, należy wykonać podtynkowo. Przewody mocować do ścian i sufitów za pomocą gipsu, klejów, taśm lub specjalnych gwoździ. Lokalizację i rozmieszczenie urządzeń pokazano na planach instalacji.

Przewiduje się stosowanie przewodów następujących typów: YDY 3(4)x1.5mm²450/750V p.t., YDY 3(5)x2.5(4.0)mm²450/750V p.t., YKY 4(5)x10(16) mm² oraz przewody ochronne (wyrównawcze) DYżo6, YKYżo16 w kolorze żółto-zielonym. Wszystkie przewody powinny być wykonane na napięcie 750V.

Przewody wielożyłowe układane przy przejściach przez ściany oraz stropy betonowe muszą być w przepustach, rura RLV 21, w stropach przepusty powinny mieć zapasy minimum 30 cm poza przekrojem stropu. Dobór przewodów oraz sposób ich układania podano na schemacie i planach instalacji. Ciągi główne obwodów gniazdowych wyprowadzić przewodami o przekroju 3x 2.5 mm², natomiast obwodów oświetleniowych przewodami o przekroju 3x 1.5 mm².

1.4. Osprzęt instalacyjny

Projektuje się zastosowanie osprzętu instalacyjnego w wykonaniu zwykłym, natomiast w pomieszczeniach (strefach) o dużej wilgotności i zapyleniu (kuchnia, łazienka, kotłownia, za zewnątrz) w klasie szczelności minimum IP44. Gniazda wtyczkowe wyłącznie z zastosowaniem styku ochronnego. Typy łączników podane zostały na planie instalacji. Łączniki instalować należy w puszkach typu PK60 w ścianach ceramicznych. Łączniki instalować należy na wysokości h= 1.20 - 1.40m od poziomu podłogi. Gniazda wtyczkowe instalować należy nad listwą podłogową w pomieszczeniach mieszkalnych, natomiast w pomieszczeniach kuchni oraz łazienki proponuje się montaż na wysokości h =1.20 – 1.40m od poziomu podłogi.

Tablice rozdzielczą należy instalować tak, aby górna krawędź była zlokalizowana na wysokości h=1.80m od poziomu podłogi.

Przy lokalizacji elementów elektrycznych rozłącznych takich jak łączniki, gniazda wtykowe, puszki rozgałęźne itp. należy pamiętać, aby elementy te były instalowane nie bliżej niż w odległości 60cm od przyborów gazowych (palniki, kuchni gazowej, pieca c.o.), liczników gazu, elementów rozdzielczych i złączek.

1.5. Oprawy oświetleniowe

Instalację oświetleniową wykonać przewodami typu: YDYp-żo 3(4)x1,5 mm² p.t. Osprzęt p.t. typowy. Dla załączania opraw przewidziano wyłączniki instalacyjne jedno i dwu-klawiszowe oraz wyłączniki schodowe. Oprawy oświetleniowe wykonane być muszą w I lub II klasie ochronności. Z instalacji oświetlenia zasilic należy również wentylatory wyciągowe z opóźnieniem wyłączenia.

Wymaga się, aby oprawy instalowane na zewnątrz lub w pomieszczeniach o dużym zapyleniu lub wilgotności posiadały klasę szczelności minimum IP44. Powinny cechować się również wysokim stopniem odporności udarowej IK, co przełoży się bezpośrednio na trwałość systemu oświetlenia.

Oprawy powinny cechować się również dobrą jakością barwy tj. Ra>=70, 2700K>Tb<4000K co zapewni komfort widzenia, dobrą wydolność wzrokową oraz bezpieczeństwo użytkownikom obiektu. Skuteczność świetlna opraw wynosić powinna η>=90lm/W. Zastosowane oprawy powinny zapewnić ponadto oświetlenie o odpowiednich parametrach fotometrycznych tj. odpowiednie średnie natężenie oświetlenia Em, niski wskaźnik olśnienia GR odpowiedzialny za olśnienie oraz prawidłową równomierność ogólną U_o wg PN-EN 12 464-2.

1.6. Oświetlenie awaryjne

Przewiduje się wykonanie oświetlenia awaryjnego spełniającego wymagania PN-EN 1838:2005 [2]. Oświetlenie to zapewni bezpieczne opuszczenie budynku w wypadku zagrożenia. Będzie realizowane poprzez zastosowanie dodatkowych opraw oświetlenia awaryjnego. Należy pamiętać by do opraw oświetlenia awaryjnego dochodził dodatkowo jeden przewód „L” nieprzerywany. Ponadto zgodnie z zapisem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie, wymagań jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690, z dnia 15 czerwca 2002 r.), czas działania oświetlenia ewakuacyjnego nie może być krótszy niż 1 godzina. Należy w związku z tym zastosować w oprawach odpowiednie moduły awaryjne. Ponadto moduły awaryjne muszą być wyposażone w przycisk autotestu.

Lokalizację opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego oznaczono na planie instalacji elektrycznych

1.7. Połączenia wyrównawcze

W obiekcie wykonać uziom fundamentowy do instalacji odgromowej oraz wyrównawczej w postaci bednarki FeZn 25x4 mm². Końce bednarki wyprowadzić ponad grunt do podłączenia instalacji wyrównawczej budynku oraz ewentualnej instalacji odgromowej.

W pomieszczeniach takich jak kuchnia, łazienka w strefie 1, 2 należy przed tynkami wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem typu DYżo 6.0 mm² (układ połączeń zawarto na schemacie szyny lokalnej) pomiędzy instalacjami wykonanymi z materiałów przewodzących prąd elektryczny (rurociąg ciepłej wody, zimnej wody, CO i inne jeśli występują) oraz połączyć z szyną główną wyrównawczą przewodem DYżo6.0 mm² w rurach osłonowych RVS11 w posadzce.

Główną szynę wyrównawczą należy umieścić pod tablicą i uziemić łącząc kablem **YKYżo16mm²** z uziomem otokowym lub fundamentowym urządzenia piorunochronnego. Jeżeli urządzenie takie nie będzie wykonywane, należy wykonać uziom szpilkowy o długości min. 3 m lub wykorzystać jako uziemienie np. metalową obudowę studni. Należy na etapie adaptacji projektu przeanalizować zakres i sposób wykonywania instalacji połączeń wyrównawczych oraz uziemień w zależności od lokalnych warunków terenowych oraz technologii wykonywania robót instalacyjnych.

1.8. Ochrona instalacji, instalacja ochrony przepięciowej

Wszystkie instalacje elektryczne obiektu zabezpieczone są od skutków przeciążeń oraz zwarć wyłącznikami instalacyjnymi. Wszystkie instalacje elektryczne zabezpieczone są od skutków przepięć pośrednich pochodzących od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych ochronnikiem przepięciowym dwustopniowym **T1-T2** wg PN-EN 61643-11:2013 zabudowanym w tablicy rozdzielczej **TR**. W celu zredukowania ryzyka przepięcia urządzeń elektronicznych zaleca się montaż dodatkowych ograniczników przepięć **T3** w gniazdach sieciowych 230V i przedłużaczach. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

1.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wszystkie instalacje elektryczne obiektu można wyłączyć głównym wyłącznikiem przeciwpożarowym GWP zainstalowanym w rozdzielnicy budynku. Wyłącznik wyposażony jest w cewkę wybijakową (wzrostową 230VAC) w celu realizacji wyłączenia pożarowego projektowanego budynku. W pobliżu wyjścia z budynku (w miejscu wskazanym na rzucie przyziemia) przy Recepcji zaprojektowano przycisk GWP, który po wciśnięciu wyzwala cewkę wybijakową rozłącznika izolacyjnego DPX-IS (wyzwalacz wzrostowy powoduje wyłączenie całej instalacji elektrycznej w budynku)

Główny wyłącznik przeciwpożarowy GWP należy umieścić na wysokości 1,4m i oznakować tabliczką. Obwody pożarowe cewki wybijakowej wykonać przewodem HLGs2x1,5mm² ognioodpornym PH90 układanym na uchwytych o odporności ogniowej nie gorszej niż przewód tj. PH90. Wszystkie urządzenia pożarowe ujęte w niniejszym projekcie tj.:

- Kable pożarowe
- Elementy mocujące kable i aparatura muszą posiadać niezbędne certyfikaty oraz świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP.

1.10. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie połączeń sieci określonym w technicznych warunkach przyłączenia lub zastosowanie obudowy o II klasie ochronności. Tablicę rozdzielczą projektuje się wykonać w II klasie ochronności.

Wszystkie obwody zabezpieczone są wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo prądowymi oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi typu AC (A) o prądzie różnicowym 0.03 A.

Cała instalacja od zestaw ZK+P pracować będzie w systemie TN-C-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny powinien być koloru żółto-zielonego, należy prowadzić go we wszystkich obwodach i łączyć z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciovo. W zestawie złączowo-pomiarowym przewód ochronno-neutralny PEN należy rozdzielić na ochronny PE oraz neutralny N, punkt rozdziału uziemić płaskownikiem FeZn 4x25mm. Oporność uziemienia nie powinna przekraczać wartości 30 Ω. Po wykonaniu instalacji skuteczność ochrony potwierdzić należy pomiarami.

I.p.	typ ochrony	obiekt	wymagania
1.	Podstawowa	linie kablowe zasilające	izolacja
2.	Dodatkowa	linie kablowe zasilające	nie wymagana
3.	Podstawowa	obudowy metalowe i betonowe	izolacja
4.	Dodatkowa	obudowy metalowe	szybkie samoczynne wyłączenie zasilania
5.	Dodatkowa	obudowy betonowe	nie wymagana
6.	Podstawowa	instalacja elektryczna	Izolacja, przegrody lub obudowy
7.	Dodatkowa (przy uszkodzeniu)	instalacja elektryczna	Podwójna/wzmocniona izolacja, szybkie samoczynne wyłączenie zasilania, wyłącznik różnicowoprądowy

1.11. Instalacja odgromowa

Każdorazowo należy przeanalizować potrzebę wykonania instalacji odgromowej na obiekcie wg PN-EN 62-305. Projekt przekazuje sposób wykonania instalacji odgromowej na obiekcie.

Obliczeń ochrony odgromowej dokonano za pomocą komputerowych programów obliczeniowych Grom Expert wg IEC1024 i IEC RAC Calculator wg PN-EN 62-305 1-4. Obliczenia wykazały potrzebę zabudowania instalacji odgromowej typu LPS II tj. w II klasie ochronności wg PN-EN 62-305

Instalacja odgromowa na dachu zaprojektowana z drutu DFeZn fi8mm nienaprzężany na uchwytach do dachówki oraz na uchwytach z kołkiem rozporowym z tworzywa (murowane kominy wentylacyjne i dymowe) i z wykorzystaniem stalowych, ocynkowanych iglic odgromowych dł h=0.9m, montowanych na murowanych kominach dymowo-wentylacyjnych obiektu. W przypadku pokrycia dachu blachą można wykorzystać metalową połąć jako zwodu poziome-błacha musi jednak spełniać wymagania zawarte w normie wieloarkuszowej PN-EN 62-305. Z instalacją odgromową połączyć: metalowe rynny, metalowe wywiewki itp. metalowe masy. Zwody odprowadzające wykonać z drutu DFeZn fi 8mm układanym p.t. w rurkach izolacyjnych fi37, z tworzywa samogasnącego. Złącza kontrolne ZK umieścić na wysokości h=0.6m od terenu, w izolacyjnych skrzynkach probierczych o wymiarach 150x150x100mm instalowanych p.t. Wsporniki pod zwody na dachu układać w trakcie montażu dachówki. Przewody odprowadzające uziomowe wykonać z bednarki ze stali nierdzewnej 25x4mm układane w rurze fi 37 p.t. Jako uziom wykorzystać metalowe zbrojenie łąw fundamentowych. Połączenie przewodów odprowadzających ze zbrojeniem łąw wykonać spawane. Zachować ciągłość zbrojenia łąw fundamentowych np. ułożenie wzdłuż zbrojenia bednarki ze stali nierdzewnej 25x4 i poprzez spawanie prętów zbrojeniowych dł. spawu min30mm, w celu zachowania ciągłości metalicznej połączeń. W przypadku wykonania uziomu prętowego, uziom wykonać z prętów stalowych pomiedziowanych 3/4" typu GALMAR-* 2 pręty dł. h=6.00m na jeden uziom. Alternatywnie można wykonać uziom otokowy z bednarki ocynkowanej stalowej FeZn 25x4mm układanej na głębokości min 0.8m i w odległości min. 1m od fundamentów budynku. Z zaproponowanych rozwiązań preferuję się wykonanie uziomu fundamentowego jako najbardziej trwałego i ekonomicznego.

Wymagana rezystancja uziomu winna być mniejsza niż $R \leq 10 \Omega$. Instalacje odgromową, oszacowanie poziomu ochrony odgromowej oraz klasy urządzenia piorunochronnego należy dokonać zgodnie z PN-EN 62-305.

1.12. Założenia przyjęte do obliczeń technicznych

Dobór elementów uwzględnia temperaturę otoczenia, w jakiej umiejscowione są trasy kablowe i aparatura elektryczna, dopuszczalne natężenia zgodne ze stopniem nagrzewania się są takie, jak przewiduje norma PN-IEC 60364-5-59:2003 oraz zalecenia producentów. Do obliczeń przyjęto znormalizowane napięcie i częstotliwość:

1.13. Bilans mocy

Urządzenie, nazwa, obwód	przewód	bezp.	sposób zasil.	faza	Pz [W]	Kd	Po [W]	Io [A]	cos φ
Obwód oświetlenia zewnętrznego	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L1	300	0,3	90	0,43	0,9
Obwód oświetlenia zewnętrznego	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L2	300	0,3	90	0,43	0,9
obwód oświetlenia ogólnego 01. holl, 0.4 przedsionek, 010. magazyn	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L3	500	0,5	250	1,21	0,9
obwód oświetlenia ogólnego 0.5 pom.tech,	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L1	500	0,5	250	1,21	0,9
obwód oświetlenia ogólnego 0.8 pom. tech, 0.9 kuchnia	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L2	500	0,5	250	1,21	0,9
obwód oświetlenia ogólnego 0.7 sala	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L3	1000	0,5	500	2,42	0,9
obwód oświetlenia ogólnego łazienka	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L1	400	0,5	200	0,97	0,9
obwód oświetlenia ogólnego pom. Socjal	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L2	200	0,5	100	0,48	0,9
obwód oświetlenia AV	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L1	100	0,2	20	0,10	0,9
obwód gniazd wewnętrznych korytarz, magazyn	YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L2	2000	0,3	600	2,90	0,9
obwód gniazd wewnętrznych sala	YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L3	2500	0,3	750	3,62	0,9
obwód gniazd wewnętrznych sala	YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L1	2500	0,3	750	3,62	0,9
obwód gniazd wewnętrznych	YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L2	2500	0,3	750	3,62	0,9
obwód gniazd wewnętrznych pom. Tech	YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L3	2000	0,3	600	2,90	0,9
obwód gniazd łazienka	YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L1	1500	0,3	450	2,17	0,9
obwód gniazd łazienka	YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L2	1500	0,3	450	2,17	0,9
obwód gniazd pom. Socjal	YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L3	2000	0,3	600	2,90	0,9
obwód gniazd ogólnych kuchnia	YDYżo5x2,5	B16	1-faz.	L1	2000	0,3	600	2,90	0,9
kuchenka elektryczna 400V	YDYżo5x4	B16	3-faz.	L123	9000	0,4	3600	5,78	0,9
zmywarka	YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L2	2500	0,5	1250	6,04	0,9
Razem				L1	16300		5960	15,2	
				L2	16600		6140	18,1	
				L3	17000		6300	18,8	
Moc zainstalowana Pz	49900	Moc obliczeniowa			18400	zabezpieczenie główne		32 A	

1.14. Stosowane materiały i wyposażenie

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania wszystkich instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

1.15. Zabezpieczenie robót

Przez cały okres trwania robót, aż do momentu odbioru, należy zapewnić skuteczne zabezpieczenie wszystkich robót i urządzeń przez siebie wykonywanych lub instalowanych. Elementy narażone na uszkodzenia powinny zostać osłonięte warstwą ochronną aż do chwili odbioru robót.

1.16. Uwagi końcowe

Instalację elektryczną wykonać należy zgodnie z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V- instalacje elektryczne, oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po wykonaniu prac montażowych przeprowadzić należy następujące pomiary dla instalacji:

- pomiar ciągłości przewodów L, N i PE i pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie prawidłowości zadziałania wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar skuteczności ochrony dodatkowej,
- pomiar rezystancji uziemienia ochronnego.

Powyższe pomiary potwierdzić należy odpowiednimi protokołami oraz przekazać wraz z dokumentacją powykonawczą inwestorowi.

mgr inż. Michał Adamczyk