

1. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej dla projektowanego obiektu Przebudowy budynku Zakładu Gospodarki Komunalnej w Łądku ul. Polna 8 a, 62-406 Łądek.

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:

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

1.1. Wewnętrzna linia zasilająca WLZ

Obiekt, dla którego projektowana jest instalacja elektryczna zasilany będzie z projektowanej wewnętrznej linii zasilającej WLZ z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZKP. Ze złącza kablowo pomiarowego wyprowadzić należy WLZ typu YKY 5x 25 mm² do złącza tablicy elektrycznej. Pod podjazdami i schodami zewnętrznymi kabel układać na min 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 6,00 mb 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

Tablicę 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. Ponadto należy zabudować II stopień ochrony przepięciowej, zabezpieczający przed oddziaływaniem fali przepięciowej pochodzącej od wyładowań atmosferycznych lub łączeniowych tj. 4 odgromniki typu DEHNguard w układzie tak jak na schemacie.

Szyne PE tablicy należy połączyć kablem YKYżo16 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 o długości min. 3m lub wykorzystać jako uziemienie np. metalową obudowę studni. 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)x1.5mm² 450/750V p.t., YDY 3(5)x2.5(4.0)mm² 450/750V 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.

Rozdzielnię mieszkaniową 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 złązek.

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 zasilić należy również wentylatory łazienkowe z opóźnieniem wyłączania.

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. $R_a \geq 70$, $2700K < T_b < 4000K$ co zapewni komfort widzenia, dobrą wydolność wzrokową oraz bezpieczeństwo użytkownikom obiektu. Skuteczność świetlna opraw wynosić powinna $\eta \geq 90lm/W$. Zastosowane oprawy powinny zapewnić ponadto oświetlenie o odpowiednich parametrach fotometrycznych tj. odpowiednie średnie natężenie oświetlenia E_m , niski wskaźnik olśnienia GR odpowiedzialny za olśnienie oraz prawidłową równomierność ogólną U_o wg PN-EN 12 464-2. Rozmieszczenie opraw pokazano na planach instalacji. Obliczenia komputerowe fotometryczne zamieszczono w załączniku.

1.6. Połączenia wyrównawcze

W obiekcie wykonać uziom fundamentowy do instalacji odgromowej oraz wyrównawczej w postaci bednarki FeZn 25x4. 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 DYżo 6.0 mm² w rurach osłonowych RVS11 w posadzce.

Główną szynę wyrównawczą należy umieścić pod tablicą i uziemić łącząc kablem YKYżo 16 mm² 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.

1.7. Ochrona instalacji

Wszystkie instalacje elektryczne domu jednorodzinnego zabezpieczone są od skutków przeciążeń oraz zwarć wyłącznikami instalacyjnymi. Ponadto wszystkie instalacje elektryczne zabezpieczone są od skutków przepięć pośrednich pochodzących od wyładowań atmosferycznych i łączeniowych ochronnikiem przepięciowym zabudowanym w tablicy budynku. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

1.8. Ochrona przeciwpożarowa i oświetlenie awaryjne

Wszystkie instalacje elektryczne obiektu można wyłączyć głównym wyłącznikiem p-poż z cewką wybijakową zainstalowanym w rozdzielnicy budynku. Przyciski przeciwpożarowe z szybką „GWP” instalować należy przy wejściach do budynku.

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 w dodatkowych opraw oświetlenia awaryjnego. Dopiero po zaniku napięcia oprawa taka przejmuje rolę 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.

1.9. 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 TM 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
7.	Dodatkowa	instalacja elektryczna	szybkie samoczynne wyłączenie zasilania i wyłącznik różnicowoprądowy

1.10. Instalacja odgromowa

Każdorazowo należy przeanalizować potrzebę wykonania instalacji odgromowej na obiekcie wg PN-EN 62-305. Za pomocą programów wspomagających projektowanie ochrony odgromowej wykazano potrzebę założenia instalacji odgromowej dla klasy LPS IV. Przeprowadzone obliczenia dla ochrony odgromowej umieszczone są w załącznikach Projekt przekazuje sposób wykonania instalacji odgromowej na obiekcie.

Instalacja odgromowa na dachu zaprojektowana z drutu DFeZn fi8mm nienaprężany na uchwytych do dachówki oraz na uchwytych z kołkiem rozporowym z tworzywa (murowane kominy wentylacyjne i dymowe) i z wykorzystaniem stalowych, ocynkowanych iglic odgromowych, 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 $h=0.6\text{m}$ 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 ław fundamentowych. Połączenie przewodów odprowadzających ze zbrojeniem ław wykonać spawane. Zachować ciągłość zbrojenia ław 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. $h=6.00\text{m}$ 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.

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

1.11. 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 60364-5-559:2003 oraz zalecenia producentów. Do obliczeń przyjęto znormalizowane napięcie i częstotliwość:

1.12. 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	550	0,5	275	1,33	0,9
Obwód oświetlenia awaryjnego 1		HDGs 3x2.5	B10	1-faz.	L2	300	0,5	150	0,72	0,9
Obwód oświetlenia awaryjnego 2		HDGs 3x2.5	B10	1-faz.	L3	300	0,5	150	0,72	0,9
Obwód oświetlenia mieszkanie		YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L1	500	0,5	250	1,21	0,9
oświetlenie biura, magazyny siłownia 1		YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L2	1500	0,5	750	3,62	0,9
oświetlenie biura, magazyny siłownia 2		YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L3	1500	0,5	750	3,62	0,9
oświetlenie kino 1		YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L1	500	0,5	250	1,21	0,9
oświetlenie kino 2		YDYżo3x1,5	B10	1-faz.	L2	500	0,5	250	1,21	0,9
Obwód gniazd zewnętrznych		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L1	2000	0,3	600	2,90	0,9
Obwód gniazd mieszkanie		YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L2	4000	0,3	1200	5,80	0,9
obwód gniazd biura,magazyny siłownia 1		YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L3	4000	0,3	1200	5,80	0,9
obwód gniazd biura,magazyny siłownia 2		YDYżo3x2,5	B20	1-faz.	L1	4000	0,3	1200	5,80	0,9
obwód gniazd kino 1		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L2	3000	0,3	900	4,35	0,9
obwód gniazd kino 2		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L3	3000	0,3	900	4,35	0,9
Kuchenska elektryczna		YDYżo5x2,5	B16	3-faz.	L123	10000	0,6	6000	28,99	0,9
Zmywarka		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L3	3000	0,5	1500	7,25	0,9
Lodówka		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L1	600	0,5	300	1,45	0,9
Okap		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L2	300	0,5	150	0,72	0,9
Pralka		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L2	3000	0,5	1500	7,25	0,9
Suszarka		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L3	2000	0,5	1000	4,83	0,9
Piec na ekogroszek		YDYżo3x2,5	B16	1-faz.	L1	500	0,5	250	1,21	0,9
Razem					L1	14983		6025	22,7	
					L2	15933		6900	26,9	
					L3	14133		6600	25,4	
Moc zainstalowana Pz		45050	Moc obliczeniowa			19525	zabezpieczenie główne		40	

Założenia do obliczeń	
Nap. zasilające 3-faz.	400 V
Nap. zasilające 1-faz.	230 V
cos φ	0,9
Moc zainstalowana Pz	suma odbiorów
Moc obliczeniowa Po	suma odbiorów x kd
Współczynnik jednoczesności kd	wg normy E-002

1.13. 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.

1.14. 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.

1.15. 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.