

Obiekt: Budynek świetlicy wiejskiej w miejscowości Udrzynek, gm. Brańszczyk,
woj. mazowieckie,

Inwestor: Gmina Brańszczyk, 07-210 Długosiodło, ul. Jana Pawła II 45.

**PROJEKT
INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
DLA POMIESZCZEŃ W BUDYNKU
ŚWIETLICY WIEJSKIEJ**

Funkcja	Imię i Nazwisko	Data	Podpis
Projektował	Tadeusz Kukawski upr.Os418/83	03.2018 r.	

Wyszków – marzec - 2018 r.

Opracowanie zawiera:

1. Opis techniczny

Przedmiot opracowania

Podstawa opracowania

Zakres opracowania

Tablice elektryczne

Instalacja oświetleniowa

Instalacja gniazd wtykowych

Instalacja gniazd wtykowych obwodów ogrzewania pomieszczeń

Instalacja ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze

Ochrona przeciwpożarowa

Uwagi końcowe

2. Obliczenia

Bilans mocy

Dobór zabezpieczeń i przewodów

Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Obliczenie spadków napięć

3. Specyfikacja materiałowa

4. Rysunki

NR 1 Plan instalacji oświetlenia

NR 2 Plan instalacji gniazd wtykowych

NR 3 Schemat elektryczny TG

NR 4 Zagospodarowanie terenu

1. Opis techniczny

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznej w pomieszczeniach budynku świetlicy wiejskiej zlokalizowanych w miejscowości Udrzynek, gm. Brańszczyk.

Projekt został wykonany zgodnie z wymaganiami obiektu, Prawa Budowlanego i Polskich Norm, w szczególności zgodnie z PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- podkładów architektonicznych,
- wytycznych Inwestora,
- wytycznych Architekta,
- obowiązujących norm, przepisów i wytycznych projektowych.

Zakres opracowania

Opracowanie zawiera rozwiązanie techniczne instalacji elektrycznej dla pomieszczeń zlokalizowanych budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Udrzynek, gm. Brańszczyk.

.

Opracowaniu podlegają następujące instalacje:

- oświetlenia ogólnego (podstawowego),
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja gniazd wtykowych dla obwodów ogrzewania pomieszczeń,
- instalacja ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze.

Tablice elektryczne

Dla pomieszczeń na parterze zaprojektowana została tablica elektryczna TG zasilająca gniazda ogólnego przeznaczenia, gniazda obwodów ogrzewania pomieszczeń oraz oprawy oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego.

Tablica TG zostanie zabudowana w metalowej szafce podtynkowej o pojemności 4 rzędów po 12 modułów, zamykanej na drzwi płaskie pełne.

Schemat ideowy tablicy TG przedstawia rysunek nr E3. Rysunek nr E3 należy na trwałe zamocować na drzwiach szafki. Wszystkie aparaty w tablicy TG należy opisać zgodnie ze schematem.

Miejsce instalacji tablicy przedstawia plan instalacji elektrycznych – rysunki nr E1 i E2.

Instalacja oświetleniowa

Instalacja oświetleniowa zaprojektowana została zgodnie z normą PN-84/E-02033 oraz PN-EN 1838:2005, z uwzględnieniem postanowień normy PN-EN 12464-1:2002.

Zestawienie opraw architektonicznych, sposób ich montażu oraz niezbędne obliczenia oświetlenia zawiera projekt architektoniczny.

Oprawy oświetleniowe zasilane zostaną przewodami YDYżo 3x1,5mm² – oprawy oświetlenia podstawowego, oraz YDYżo 4x1,5mm² – oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (oznaczone symbolem A).

Zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne o minimalnym natężeniu oświetlenia nie mniejszym niż 1,0lx w osi drogi ewakuacyjnej i nie mniejszym niż 0,5lx w odległości 0,5m od tej osi. Oprawy oświetlenia ewakuacyjne wyposażone zostaną w inwerter o czasie podtrzymania nie krótszym niż 1 godzinę.

Instalację oświetlenia wykonać zgodnie z planem instalacji oświetlenia pomieszczeń - rysunek E1.

Instalacja gniazd wtykowych

Instalacja gniazd wtykowych zaprojektowana została zgodnie z PN-IEC 60364-5-52:2002.

Instalacje oraz gniazd wtykowych wykonać zgodnie z planem instalacji gniazd wtykowych pomieszczeń przewodami YDYżo 3x2,5mm² - rysunek nr E2.

Instalacja gniazd wtykowych obwodów ogrzewania pomieszczeń

Instalacja gniazd wtykowych zaprojektowana została zgodnie z PN-IEC 60364-5-52:2002.

Instalacje oraz gniazd wtykowych wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm² zgodnie z planem instalacji gniazd wtykowych obwodów ogrzewania pomieszczeń - rysunek nr E2.

Instalacja ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze

Instalacje ochrony od porażeń projektuje się zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000 oraz PN-IEC 60364-4-47:2001.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest poprzez izolowanie części czynnych – izolacja przewodów oraz obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem tej ochrony jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S oraz połączenia wyrównawcze.

Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-54:1999.

W szachtach elektrycznych, obok tablic elektrycznych, należy zainstalować lokalne szyny uziemiające (LSU), które zostaną połączone z główną szyną uziemiającą obiektu (GSU). Do szyny GSU należy przyłączyć wszelkie masy metalowe obce, w tym konstrukcję sufitów podwieszanych oraz urządzeń technologicznych.

W przypadku powstania zwarcia w instalacji elektrycznej – szybkie wyłączenie.

Ochrona przeciwpożarowa

Ochronę przeciwpożarową projektuje się zgodnie z PN-IEC 60364-4-482:1999.

Obiekt wyposażony jest w główny wyłącznik prądu (GWP), którego zadziałanie powoduje odłączenie zasilania od projektowanych tablic elektrycznych.

Przepusty kablowe w oddzieleniach przeciwpożarowych muszą mieć odporność ognio-
wą równą odporności tego oddzielenia. Wszystkie uszczelnienia muszą być wykonane
zgodnie z instrukcją producenta.

Izolacja przyjętych przewodów elektrycznych – 0,75kV, kabli – 1kV.

Uwagi końcowe

Instalacje elektryczną należy wykonać przewodami na napięcie 750V oraz kablami na
napięcie 1kV. Przewody prowadzić pod tynkiem w kanałach kablowych nad stropem
podwieszanym. Zejście przewodu do gniazd, łączników oświetleniowych i kinkietów –
pod tynkiem.

Wszystkie urządzenia elektryczne instalować zgodnie z odpowiednimi planami instala-
cji i schematami.

Wszystkie metalowe elementy wyposażenia, na których może się pojawić potencjał
elektryczny, muszą być przyłączone do lokalnej szyny uziemiającej (GSU).

Puszki rozgałęźne montować nad stropem podwieszanym.

Zastosowane materiały muszą posiadać atesty.

Wszystkie prace montażowe i instalacyjne muszą być wykonane zgodnie z obowiązują-
cymi normami oraz przepisami BHP.

Wszelkie prace prowadzone na obiekcie muszą zostać zgłoszone i zaakceptowane przez
administrатора obiektu.

Wykonawca po wykonaniu robót instalacyjnych dostarczy protokoły pomiarowe po-
twierdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, protokół pomiaru rezystancji
przewodów i izolacji oraz protokół pomiaru natężenia oświetlenia.

Odbiór instalacji wraz z próbami należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-
61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie
odbiorcze.”.

Przy odbiorze technicznym robót wykonawca musi dostarczyć nieodpłatnie rysunki po-
wykonawcze. Należy nanieść na plany inwentaryzacyjne wszelkie zmiany wynikłe
w trakcie realizacji.

2. Obliczenia

Bilans mocy

Tablica elektryczna TE-1

Nr obw.	Wyszczególnienie	Moc [kW]	L1	L2	L3
1	Oświetlenie – zewnętrzne	0,076	0,038	0,038	
2	Oświetlenie - komunikacja	0,02	0,02		
3	Oświetlenie - WC	0,085	0,085		
4	Oświetlenie – pom. porządkowe	0,088	0,088		
5	Oświetlenie – świetlica	0,66		0,66	
6	Gniazda – 1-faz, gn.1, gn.2, gn.3	1,2	0,4	0,4	0,4
7	Gniazda - 1-faz, gn.4, gn.5, gn.6	1,2	0,4	0,4	0,4
8	Gniazda – 1-faz, gn.7, gn.8, wentylatory	1,2	0,4	0,4	0,4
9	Gniazda – 1-faz, og.1, og.2, og.3	4,5	1,5	1,5	1,5
10	Gniazda – 1-faz, sterowanie og.4, og.5	3,0	0,1	1,5	1,5
Rozkład mocy zainstalowanej Pi [kW]			3,0	4,9	4,2
Rozkład mocy szczytowej Ps [kW]			2,2	3,7	3,7
Prąd obliczeniowy dla $\cos(\phi)=0,98$ Io [A]			12,3	19,8	16,98
Moc zapotrzebowana dla tablicy TG[kW]					12,1

Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano zgodnie z wytycznymi normy PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.” oraz PN-IEC 60364-5-53:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.” dla obciążeń stałych i zmiennych.

Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.”.

Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym muszą spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie,

I_z – obciążalność długotrwała przewodów,

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1,6 \cdot I_z$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1,45 \cdot I_z$.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów.

Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia przewodów oraz przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czas wyłączenia zabezpieczenia przy zwarciu jest mniejszy od czasu powodującego nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej i określony jest wzorem:

$$t = k^2 \frac{S^2}{I^2}$$

gdzie:

t – czas w sekundach,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

S – przekrój przewodu w mm^2 ,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów.

Wymagania, co do zabezpieczeń przed prądami zwarciovymi są spełnione.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano, biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”.

Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci TN-S będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciovowej, obejmująca: źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $< 0,4\text{s}$,

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi.

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

W projekcie, dla obwodów gniazd ogólnego przeznaczenia i technologicznych oraz obwodów oświetleniowych zastosowano zabezpieczenie różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym 30mA

$$Z_s \leq \frac{230V}{0,03A} = 7,7k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy $7,7k\Omega$.

Obliczenie spadków napięć

Obliczenia przeprowadzono dla wszystkich obwodów elektrycznych na podstawie wzoru:

$$U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

gdzie:

U_s – spadek napięcia na przewodzie lub kablu wyrażony w procentach,

P – moc odbiornika zasilanego przez sprawdzany przewód lub kabel,

l – długość sprawdzanego przewodu lub kabla,

γ – rezystywność materiału przewodzącego w przewodzie lub kablu,

S – przekrój sprawdzanego przewodu lub kabla,

U_n – napięcie znamionowe przesyłane przewodem lub kablem.

Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych są spełnione dla wszystkich obwodów < 2,0%.

3. Specyfikacja materiałowa

Nr	Parametry	Opis	Jedn.	Ilość
1. TRASY KABLOWE /z niezbędnym osprzętem/.				
1.01		Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 4x16; 0,6/1 kV	mb	46,8
1.02		osłona rurowa giętka do kabli DVK fi 75mm	mb	2,8
2. RURKI INSTALACYJNE wraz z systemem mocowań				
2.01		rura instalacyjna giętka średnica 20 mm z niezbędnym osprzętem /instalacja podtynkowa/	mb	5
3. ZABEZPIECZENIE PRZECIWOŻAROWE TRAS KABLOWYCH /orientacyjne wielkości docelowo wg obmiaru na budowie/				
3.01		masy silikonowe typu Hilti	kpl.	1
4. PUSZKI INSTALACYJNE				
4.01	pogłębiona/ możliwość montażu osprzętu na "pazurki" i wkręty	uniwersalna puszka sprzętowo rozgałęźna pojedyncza, do karton-gipsu, średnica 60mm z możliwością łączenia w zestawy wielokrotne	kpl.	35
4.02		złączki instalacyjne do łączenia elementów typu WAGO/ lub równorzędny system SPECYFIKUJE WYKONAWCA W ZALEŻNOŚCI OD PRZYJĘTEGO SYSTEMU. Nie dopuszcza się łączenia przewodów poprzez skręcanie.	kpl.	
5. KABLE i PRZEWODY /z niezbędnym osprzętem/.				
5.01	zgodnie ze schematami	YDYżo 3x1,5 mm ²	mb	50
5.02	zgodnie ze schematami	YDYżo 4x1,5 mm ²	mb	18,4
5.03	zgodnie ze schematami	YDYżo 3x2,5 mm ²	mb	250,5
5.07	zgodnie ze schematami	UTP kat. 5e	mb	12
6. TABLICE ELEKTRYCZNE				
6.01	wg.schematu zasilania	Tablica TG - według schematu rys E3	kpl.	1

7. OPRAWY OŚWIETLENIOWE wraz ze źródłem światła (oprawy powinny być kompletne z zapłonikami lub transformatorem zasilającymi oraz elementami dodatkowymi umożliwiającymi montaż).				
7.01		oprawa PX4030108 LED 44 W	kpl	14
7.02		oprawa PANTERA LED 13 W z modułem awaryjnym	kpl.	3
7.03		oprawa PX3005163 LED 10 W	kpl	2
7.04		oprawa PXFL339108 LED 19 W	kpl.	4
7.05		oprawa PX4030108 LED 44 W z modułem awaryjnym	kpl	3
8. OSPRZĘT INSTALACYJNY - ŁĄCZNIKI OŚWIETLENIOWE				
8.01	wg.wytycznych architekta	Wyłącznik instalacyjny 1-bieg. pt., kolor SREBNY wykonanie stal nierdzewna. Wg.dokładnych wytycznych architektonicznych.	szt.	2
8.02	wg.wytycznych architekta	Wyłącznik instalacyjny świecznikowy pt., kolor SREBNY wykonanie stal nierdzewna. Wg.dokładnych wytycznych architektonicznych.	szt.	4
8.03	wg.wytycznych architekta	Wyłącznik instalacyjny schodowy pt., kolor SREBNY wykonanie stal nierdzewna. Wg.dokładnych wytycznych architektonicznych.	szt.	10
9. OSPRZĘT INSTALACYJNY - GNIAZDA WTYKOWE				
9.01	wg.wytycznych architekta	gniazdo wtyczkowe podwójne 2x16A+PE pt, kolor SREBNY wykonanie stal nierdzewna. Wg.dokładnych wytycznych architektonicznych.	szt.	28
9.02	wg.wytycznych architekta	gniazdo wtyczkowe pojedyncze 1x16A+PE pt, z kłapką, kolor SREBNY wykonanie stal nierdzewna. Wg.dokładnych wytycznych architektonicznych.	szt.	2