

# **BUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ WRAZ Z INSTALACJAMI INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA I FOTOWOLTAICZNA**

**Adres budowy:** Piaski Brzustowskie 94  
Dz. Nr ewid. 149 (Obr. Brzustowa)  
27-440 Ćmielów

**Inwestor:** Gmina Ćmielów  
ul. Ostrowiecka 40  
27-440 Ćmielów

**Projekt zawiera:**

1. Opis techniczny

2. Rysunki

- instalacja wewnętrzna oświetleniowa i gniazd wtyczkowych
- instalacja fotowoltaiczna
- instalacja odgromowa

Projektował: mgr inż. Sadoł Wojciech      upr. nr    SWK/0119/PWOE/13

Sprawdzający: inż. Wiącek Zdzisław    upr. nr    KL19/99

2018r

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1.Podstawa prawna opracowania**

Podstawą prawną jest zlecenie Inwestora na wykonanie projektu instalacji elektrycznej w świetlicy wiejskiej. Projekt obejmuje instalację elektryczną wewnętrzną i instalację fotowoltaiczną.

### **2.Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- mapa sytuacyjna
- obowiązujące normy i przepisy

### **3. Instalacja zasilająca (ZALICZNIKOWA LINIA ZASILAJĄCA)**

Wg wstępnych uzgodnień z inwestorem przewidziano, że zasilanie tablicy TG będzie zasilana ze złącza zabezpieczeniowo-pomiarowego zlokalizowanego na terenie działki inwestora. W złączu zabezpieczeniowo pomiarowym zlokalizowany zostanie trójfazowy licznik energii.

Zasilanie tablicy TG świetlicy należy wykonać kablem ziemnym YKY-żo5x16mm<sup>2</sup>. Punkt przejścia sieci TN-C w TN-S uziemić. Rezystancja uziemienia mniejsza od 10Ω. W świetlicy kable wprowadzić do projektowanej tablicy TG.

Projektowaną zalicznikową linię zasilającą YKY4x10mm<sup>2</sup> wykonać ze złącza kablowo-rozdzielczego zabezpieczeniowo –pomiarowego ZZP. W tym celu należy od złącza kablowo-rozdzielczego zabezpieczeniowo-pomiarowego wykonać ZLZ n/n, kablem YKY5x16mm<sup>2</sup>. Kabel należy wprowadzić bezpośrednio do tablicy TG zlokalizowanej w korytarzu. Kabel należy ułożyć w ziemi w wykopie o szerokości 30cm i głębokości 80cm pod kabel wykonać ręcznie przy użyciu łopat, po uprzednim wytyczeniu trasy. Kabel w wykopie układać ręcznie, fałsto na 10cm podsypce z piasku. Na skrzyżowaniach z istniejącymi i projektowanymi urządzeniami podziemnymi, kabel ułożyć w przepuście kablowym w rurze Arot DVK  $\phi$ 70mm. Przy złączu kablowym pozostawić ok. 3mb zapasu kabla, kabel można zasypać 10cm warstwą piasku, następnie 20cm warstwą luźnej ziemi rodzimej i przykryć wzdłuż trasy folią kalandrową koloru niebieskiego. Resztą ziemi z wykopu zasypać kabel oraz zniwelować i uporządkować teren. Ze względu że ziemia na trasie wykopu będzie przez jakiś czas osiadała zaleca się usypanie wyższej niż teren warstwy ziemi na trasie kabla.

Po wykonaniu zalicznikowej linii zasilającej powinny być wykonane pomiary :  
Rezystancji izolacji kabla

### **4.Instalacja oświetleniowa, gniazda wtykowe, łączniki, przewody.**

Rozprowadzenie przewodów przedstawiono na planach instalacji elektrycznej. Oświetlenie świetlicy wykonane będzie oprawami LED-owymi z źródłem światła o mocy 18 i 20W.

Instalację w świetlicy prowadzić w systemie podtynkowym. Obwody oświetlenia wyprowadzić z projektowanej tablicy TG wg schematu.

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> . Gniazda instalować na wysokości 1,2m. od poziomu posadzki, a w pomieszczeniach suchych na wysokości 0,30m. Stosować gniazda z bolcem ochronnym.

Do oświetlenia zewnętrznego stosować oprawy LED-owe o mocy 20W.

Dodatkowo z tablicy TG wyprowadzono kabel YKY5x6mm<sup>2</sup> do zasilania tablicy TR. W tablicy TR umieścić 3gniazda 3fazowe i dwa gniazda 1fazowe.

## 5.Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako system ochrony od porażień zastosowano szybkie wyłączenie. W instalacji elektrycznej budynku zastosować wyłączniki różnicowo- prądowe typu P 304 o prądzie wyzwalania  $\Delta I_n$  30mA. Instalację ochronną od porażień należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami wg normy PN-IEC 60364. Przewód ochronny powinien zachować trwałą metaliczną ciągłość na całej długości. Należy wykonać główne połączenie wyrównawcze z taśmy FeZn 25x4 mm do którego należy podłączyć metalowe części wyposażenia instalacyjnego, a następnie połączyć je z listwą ochronną PE na tablicy TR przewodem DY6mm<sup>2</sup>. Wszystkie metalowe rurociągi wodne, kanalizacyjne, c.o. itp. należy połączyć lokalnymi połączeniami wyrównawczymi wykonanym przewodem DY 6mm<sup>2</sup>. Główną szynę uziemiającą połączyć przewodem DY 6 mm<sup>2</sup> z miejscowym połączeniem wyrównawczym.

## 6.Osprzęt instalacyjny

Przewiduje się stosowanie osprzętu instalacyjnego w wykonaniu szczelnym IP 44.Osprzęt stosować w pomieszczeniach wilgotnych. Łączniki instalować należy na wysokości 1,4 m od podłogi.

## 7.Obliczenia

Moc zainstalowana wg schematu wynosi:

$$P_z = 7200W$$

Moc szczytowa dla budynku wyniesie

$$P_{sz} = P_z \times k_j = 7200 \times 0,95 = 6840W; \quad k_j = 0,95$$

Prąd obliczeniowy

$$I_b = \frac{P_{sz}}{(1,7 \cdot U \cdot \cos\phi)} = \frac{6840}{(1,73 \cdot 400 \cdot 0,85)} = 12A$$
$$\cos\phi \geq 0,85$$

## 8.Instalacja fotowoltaiczna

Projekt opisuje wykonanie instalacji fotowoltaicznej oraz instalacji elektrycznej dla systemu o mocy 5 kWp, projektowanego na dachu budynku na działce nr 149.

System fotowoltaiczny składa się z 20 sztuk paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 5kWp zlokalizowanych na dachu budynku.

System fotowoltaiczny dobrano tak aby moc wytworzona z systemu była o 30% większa od mocy zainstalowanej w budynku.

Energia elektryczna wyprodukowana przez system fotowoltaiczny jest wyprowadzona do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej.

## **9. Podstawowe dane techniczne**

### **9.1 System prądowy**

W ramach instalacji elektrycznej zostaną wykorzystane następujące sieci i napięcia:  
3NPE AC 50 Hz, 400 V/TN-C-S  
2DC 356-440 V

### **Zabezpieczenie przeciwporażeniowe według PN-HD 60364-4-41:2009**

- a) Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa\_zabezpieczenie przed dotknięciem części pod napięciem:
- izolacją
  - przegrodami lub obudowami
- b) Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa
- samoczynne odłączenie od źródła

### **9.2 Zabezpieczenie odgromowe**

Budynek, z projektowanym systemem fotowoltaicznym jest zabezpieczony przed wyładowaniami atmosferycznymi przez piorunochron – odgromowy uziemiony system według PN-EN 62305 część 1. do 4.

Wewnętrzna i zewnętrzna ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi zostanie wykonana zgodnie z normą PN-EN 62305 część 1. do 4. Zewnętrzna ochrona przed piorunami – wszystkie części metalowe założone na dachu budynku będą ze sobą połączone połączeniami przewodzącymi i podłączone do przewodów uziemiających głównego systemu odgromowego budynku. Metalowe ramy pojedynczych paneli fotowoltaicznych przymocowane są w czterech punktach (połączenie przewodzące) do wspólnej konstrukcji nośnej za pomocą śrub nierdzewnych.

Wewnętrzna ochrona przed piorunami – połączenia wyrównawcze do wyrównania potencjałów, system ochrony przeciwprzepięciowej.

## **10. Parametry systemu fotowoltaicznego**

**Do kompletów fotowoltaicznych został podłączony falownik:**

**1.Falownik , Maks moc prądu AC: 5kVA**

Dane falownika

Maksymalna moc AC na wyjściu: 5W

Nominalna moc AC na wyjściu: 5VA

Maksymalna skuteczność falownika : 98%

Schemat elektryczny instalacji PV przedstawia dobór i ilość komponentów (modułów i falowników) oraz ich podłączenie. Zaprojektowane zostały moduły polikrystaliczne o mocy 250Wp każdy oraz 1 falownik o mocy 5kW. Do falownika podłączone zostanie 20 modułów.

## 11. Zabezpieczenie sieci :

Zabezpieczenie sieciowe jest urządzeniem, które jest przeznaczone do ochrony sieci przed negatywnym wpływem fotowoltaicznego źródła wytwórczego. W źródle wytwórczym zastosowane jest zabezpieczenie sieciowe UF guard, które zawiera:

- zabezpieczenie podnapięciowe i przepięciowe
- kolejność i obecność faz

W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od ustawionych limitów fotowoltaiczne źródło wytwórcze jest natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny zostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.

Monitorowane parametry są ustawione w następujący sposób:

Zabezpieczenie	Nastawa	Wartość	Czas odłączenia
Przepięciowe	110% Un	253V	0,5 s
Podnapięciowe	90% Un	207V	0,5 s
Podczęstotliwościowe	-2 Hz	48 Hz	0,5 s
Nadczęstotliwościowe	+0,2Hz	50,2Hz	0,5 s

## 12. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)

Podłączane urządzenia systemu fotowoltaicznego są wyposażone w odpowienie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe II. i III. klasy (SPD typ 2 i 3).

Podczas instalacji zabezpieczeń przeciwprzepięciowych muszą zostać dotrzymane ustanowienia normy PN-EN 62305-4 i instrukcje montażu producenta instalowanych urządzeń.

## 13. Opis rozwiązania systemu fotowoltaicznego

W systemie fotowoltaicznym zostało wykorzystanych 20 szt. paneli fotowoltaicznych (250Wp) o łącznej mocy 5 Wp zespolonych.

**Panele FV** są zamontowane na dachu budynku i nakierowane na południe. Panele są przymocowane do własnej konstrukcji nośnej. Wykorzystane zostały panele FV tworzone ogniwami z krzemu polikrystalicznego.

**Falowniki w projektowanym systemie fotowoltaicznym zapewnią bezpośrednią dostawę wyprodukowanej energii elektrycznej poprzez fazowanie z siecią wewnętrzną 230V, 50Hz.**

Falownik wyposażony jest w zabezpieczenie sieciowe, które automatycznie odłącza falownik od sieci w przypadku odchylenia się parametrów sieci od zapisanych ustawień. Falownik zostaje odłączony od sieci aż do momentu powrotu parametrów sieci do normy.

## **14. Opis instalacji elektrycznej**

### **14.1 Opis rozwiązania technicznego**

Moc pozyskana z paneli fotowoltaicznych jest przekształcana za pomocą falowników INV1 z napięcia stałego na zmienne napięcie dwufazowe 400V, 50Hz, które jest poprzez rozdzielnicę RDAC dostarczane do sieci (równomiernie faza L1,L2,L3). Wyprodukowana energia elektryczna jest dalej dostarczana do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej NN.

Fazowanie z siecią zapewniają automatycznie falownik, który również zapewnia odłączenie od sieci w przypadku zaniku napięcia. To oznacza, że falownik w przypadku zaniku napięcia w sieci nie dostarcza do sieci (niebezpieczne) napięcie. Zaprojektowany system odpowiada specyfikacji technicznej połączenia systemu fotowoltaicznego z siecią dystrybucyjną (PN-EN 61727:2002).

Rozdzielnica RDAC została zaprojektowana jako obudowa o wymiarach ok 448x610x160 mm, IP56, In=63A.

Rozdzielnica RDAC i falownik INV1 są zamontowane na ścianie budynku obok rozdzielni elektrycznej pod zadaszeniem.

### **14.2 Uziemienie, połączenia wyrównawcze**

Zaciski uziemiające PEN wszystkich rozdzielni są podłączone za pomocą przewodów CYA16Z do istniejącego systemu uziemienia.

## **15. Część monitoringu**

Służy do zbioru danych z pojedynczych kompletów paneli FV za pośrednictwem falownika. Dane są przenoszone do dataloggera, który steruje systemem zbioru danych. Do data loggera podłączony zostanie internet przy wykorzystaniu wewnętrznej sieci LAN budynku (zapewnia inwestor). Przez internet są dane wysyłane do komputera zdalnego, który umożliwia wyświetlanie danych o produkcji systemu FV i eksport danych do plików w formacie do dalszego wykorzystania. Cały system monitoringu połączony jest magistralą danych.

## **16. Połączenia kablowe i trasy**

Połączenia elektryczne i trasy kablowe wykonane są przewodami miedzianymi przeznaczonymi do tego typu połączeń i dalej kablami Cu typu CYKY i CYA.

Według normy PN-HD 60364-5-52:2011 muszą zostać dotrzymane odległości pomiędzy pojedynczymi przewodami. Połączenie kablowe wykonane są w ten sposób, żeby nie przeszkadzały przy eksploatacji, wymianie pojedynczych części, lub remontach systemu fotowoltaicznego. Wykonanie połączeń musi odpowiadać przede wszystkim normie PN-HD 60364-5-52:2011 i kolorowe oznaczenie

przewodów normie PN-HD 308 S2:2007. Pojedyncze przewody na końcu oznakowane są etykietami (nr. oznaczenia, typ przewodu, kierunek, długość).

Sposób zamocowania kompletu paneli fotowoltaicznych jest przedmiotem oddzielnego projektu.

## **17. Realizacja**

Całość prac winna być prowadzona zgodnie z postanowieniami obowiązujących norm i przepisów przez osoby posiadające niezbędne kwalifikacje i uprawnienia budowlane.

Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne w zależności od klasyfikacji.

## **18. Ochrona zdrowia i bezpieczeństwo podczas eksploatacji systemu**

a) Operator systemu powinien respektować zasady podłączania i eksploatacji systemu według PN EN 50110-1 i pozostałych obowiązujących norm.

b) Obsługę systemu mogą przeprowadzać osoby upoważnione przez Operatora systemu, konserwację i naprawy mogą przeprowadzać tylko osoby z odpowiednimi uprawnieniami SEP.

c) Wszystkie modernizowane, lub nowe rozdzielnie należy wyposażyć w odpowiednie znaki bezpieczeństwa.

## **19. Pomiary i próby montażowe**

Po wykonaniu instalacji powinny być dokonane pomiary i próby montażowe:

- sprawdzenie stanu izolacji przewodów,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- sprawdzenie próbnikiem punktów odbioru.

## **20. Uwagi końcowe.**

Część rysunkowa i część opisowa stanowią nierozdzielną całość dokumentacji na wykonanie instalacji elektrycznych.

Ewentualne zmiany (dopuszcza się zmiany tras prowadzenia przewodów oraz niewielkie zmiany w rozmieszczeniu gniazd i łączników) w czasie montażu instalacji należy nanieść na dokumentację. Dokumentację powykonawczą należy przekazać użytkownikowi. Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z zestawem norm PN-IEC 60364 dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Całość prac wykonać zgodnie z normami i przepisami BHP.