



PHU Hydrobud St. Kuźmiński

ul. Wspólna 4

18-214 Klukowo

NIP 722-111-90-16

email: phu.hydrobud@gmail.com

tel: 086 2774986, 602-593-982,

PROJEKT WYKONAWCZY

DZIAŁ II

**Instalacja fotowoltaiczna o mocy do 6,24 kW i
wymiana istniejącego oświetlenia na oświetlenie
typu LED.**

ADRES: ul. Kościelna 11, 18-315 Kołaki Kościelne

INWESTOR: Gmina Kołaki Kościelne

ul. Kościelna 11, 18-315 Kołaki Kościelne

Projektant:	mgr inż. Stanisław Kuźmiński ul. Wspólna 4, 18-214 Klukowo Uprawnienia Nr ŁOM 7/87, UAN 7342-2/92, UAN 7342-13/92	
--------------------	--	--

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Zlecenie Inwestora.
- Mapa opiniodawcza.
- Prawo budowlane, warunki techniczne i polskie normy.
- Wizja lokalna.

2. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy do 6,24kW na działce nr 152/2 w Urzędzie Gminy w Kołakach Kościelnych.

PRZEZNACZENIE OBIEKTU

Instalacja fotowoltaiczna ma pełnić funkcję generatora energii elektrycznej przeznaczonej na potrzeby własne Urzędu Gminy w Kołakach Kościelnych (tj. wspomaganie podgrzewu wody o 3,12kWp i wspomaganie oświetlenia o 3,12kWp.

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ORAZ CHARAKTERYSTYCZNE DANE LICZBOWE

- ilość modułów fotowoltaicznych: 24 sztuk
- wysokość konstrukcji montażowej modułów fotowoltaicznych: 2,65m
- przyłącze kablowe do rozdzielni nN budynku DPS typu YAKXs: 1 szt.
- przyłącze kablowe do złącza kablowego przy budynku DPS typu YKY: 1 szt.

3. OPIS SZCZEGÓŁOWY

Planowana inwestycja polega na budowie instalacji fotowoltaicznej o mocy docelowej 6 240 Wp posadowionej na dachu budynku. Do przemiany energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną wykorzystano moduły fotowoltaiczne PV polikrystaliczne o mocy 260 W.

Instalacja zostanie wykonana na połaci dachowej budynku Urzędu Gminy. Nachylenie modułów wynosić będzie 30°. Moduły mocowane na specjalnych uchwytach dachowych.

Poszczególne moduły PV zostaną połączone w łańcuchy a następnie do inwertera DC/AC. Zabezpieczenie od zwarć po stronie DC poszczególnych łańcuchów zrealizowane będzie poprzez zabezpieczenie przetężeniowe zlokalizowane w skrzynce DC przy inwerterze.

Poszczególne inwertery będą obsługiwały cztery łańcuchy modułów fotowoltaicznych tworzących jeden generator PV. Inwertery zostaną zainstalowane na płytach montażowych mocowanych bezpośrednio do konstrukcji modułów PV.

Połączenia poszczególnych modułów PV zostaną wykonane przy użyciu dedykowanych kabli do instalacji stałoprądowych odpornych na warunki środowiskowe. Kable łączące poszczególne moduły prowadzone będą bezpośrednio do modułów fotowoltaicznych z poddasza nieużytkowego.

Strona AC inwerterów zostanie okablowana przy użyciu kabli typu YKY 5x10. Kable wyprowadzone bezpośrednio z poddasza nieużytkowego oraz ścianach budynku do złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego w obrębie instalacji PV. Każdy z inwerterów zostanie zabezpieczony po stronie AC wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym zlokalizowanym w złączu kablowo-pomiarowym.

Pomiar energii produkowanej przez instalację PV odbywać się będzie poprzez jednokierunkowy licznik energii elektrycznej zlokalizowany w złączu kablowo-pomiarowym.

Generowana moc poprzez poszczególne generatory PV zostanie przesłana do rozdzielnic nN budynku Urzędu Gminy z wykorzystaniem kabla typu YAKXs. Przed wejściem do budynku przewidziano dodatkowe złącze kablowe, w którym zostanie zainstalowany sterownik nadzorujący pracę systemu.

Produkowana energia elektryczna wykorzystywana będzie na częściowe pokrycie potrzeb własnych budynku Urzędu Gminy. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w zespół automatyki zabezpieczający przed wypłynięciem produkowanej energii elektrycznej na sieć dystrybucyjną.

Instalację fotowoltaiczną wyposażono w instalację odgromową zabezpieczającą przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Instalacja uziemiająca wykonana zostanie jako uziom poziomy i pionowy z wykorzystaniem bednarki ocynkowanej FeZn.

Ochrona od przepięć po stronie DC jak i AC zostanie zrealizowane poprzez zastosowanie dedykowanych ograniczników przepięć dla instalacji fotowoltaicznych.

Wizualizacja pracy instalacji PV zostanie zrealizowana z wykorzystaniem kabli LAN T11. Każdy z inwerterów zostanie wyposażony w moduł do kontroli generowanej mocy. Przewiduje się komunikację poszczególnych falowników z aparaturą umożliwiającą

wizualizację pracy instalacji PV. Urządzenie zostanie połączone z siecią ethernetową budynku co umożliwi odczytanie parametrów systemu na dowolnym komputerze podłączonym do tejże sieci. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń wykorzystujących łączność bezprzewodową.

4. PARAMETRY PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ:

Moduły fotowoltaiczne:

- moc znamionowa STC 260W
- tolerancja mocy 0 ~ +5W
- napięcie znamionowe $U_{MPP \min}$ 30,9V
- prąd znamionowy $I_{MPP \min}$ 8,43A
- napięcie jałowe $U_{OC \min}$ 37,67 V
- prąd zwarciaowy $I_{SC \min}$ 8,83A
- sprawność modułu min 15%
- masa max. 18,5 kg
- typ ogniw: polikrystaliczne
- przewód przyłączeniowy modułu min 1m, ze złączem typu MC4
- maksymalne napięcie systemu min. 1000V

Inwertery nr 1 i 2:

- napięcie wejściowe DC min. 1000V
- 3-fazowy o mocy 3,12 kW
- sprawność min. 95%
- liczba przyłączy prądu stałego min. 4
- liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej) min. 2
- technologia: beztransformatrowy
- stopień ochrony min IP 65
- klasa ochrony 1
- pobór energii w nocy max 2W
- montaż zewnętrzny
- wilgotność powietrza 0 ÷ 100%

Licznik energii:

- licznik energii elektrycznej – trójfazowy
- napięcie odniesienia 3x230/400V+N
- prąd maksymalny min. 60A
- dokładność pomiaru- klasa 1
- przyłącze – zaciski śrubowe 16 mm²
- stopień ochrony IP 20

5. OPIS SZCZEGÓŁOWY AUTOMATYKI I STEROWANIA

Regulację każdego z dwóch inwerterów zrealizowano z wykorzystaniem analizatorów parametrów sieci, zabezpieczenia przed wpływem energii z instalacji do sieci dystrybucyjnej oraz sterownika programowalnego, sterujących mocą ogniw fotowoltaicznych za pośrednictwem modułów sterowania mocą. Przetwornik pomiarowy realizuje funkcje nadzoru parametrów sieci elektroenergetycznej oraz kontroluje przepływ mocy do sieci dystrybucyjnej.

Opis konfiguracji:

Sterowanie mocą ogniw fotowoltaicznych odbywa się na podstawie pomiaru obciążenia szyn niskiego napięcia przez przetwornik parametrów sieciowych. Miernik przekazuje mierzone wartości mocy czynnej każdej z trzech faz do sterownika programowalnego za pomocą wyjść analogowych. Sterowanie odbywa się na podstawie najniższej zmierzonej wartości mocy czynnej jednej z faz. Wartość mocy zostaje przetworzona na Naturalny Kod Binarny a następnie mierzona moc wystawiona jest na drodze cyfrowej bezpośrednio do modułów sterowania mocą.

Proporcjonalnie do mierzonej mocy, płynne, sterowane jest wytwarzanie mocy w modułach PV.

W celu zapobieżenia sytuacji przepływu energii z sieci niskiego napięcia do sieci dystrybucyjnej przetwornik wykrywa przepływ mocy do sieci dystrybucyjnej i po upływie odmierzonego czasu wyłącza stycznik źródeł PV- wyłączenie następuje po wykryciu przepływu mocy czynnej w kierunku sieci dystrybucyjnej w dowolnej z faz. Wyłączenie z kryterium kontroli przepływu mocy do sieci dystrybucyjnej jest definitywne i powoduje

równoczesne zablokowanie automatyki sterującej. Ponowne załączenie wymaga ręcznego załączenia stycznika.

Warunkiem automatycznego załączenia stycznika jest ustawienie wyboru rodzaju sterowania w pozycji „sterowanie automatyczne”.

Ręczna komenda sterująca stycznikiem źródła PV „na załączenie” odbywa się za pośrednictwem sterownika i jest możliwe o ile spełnione są warunki:

- stycznik jest w pozycji otwartej
- brak jest sygnalizacji uszkodzenia obwodów napięciowych
- łącznik wyboru rodzaju sterowania jest w pozycji „sterowanie ręczne”
- brak jest pobudzeń kryteriów $U <$, $U >$, $f <$, $f >$;

Proponowane nastawy kryteriów zabezpieczeniowych:

- $U > T$ ---- $1,15U_n$, $t = 3,0s$
- $U < T$ ---- $0,8U_n$, $t = 3,0s$
- $f < T$ ---- $51Hz$, $t = 1,0s$
- $f > T$ ---- $47,5Hz$, $t = 1,0s$
- $P > T$ ---- $0,01kW$, $t = 5,0s$ (dla przepływu mocy w kierunku sieci dystrybucyjnej).

Ręczne wyłączenie stycznika odbywa się bez pośrednictwa sterownika. Ręczne wyłączenie jest rejestrowane w celu zablokowania ponownego załączenia od sterowania automatycznego;

Uszkodzenie obwodów napięciowych- informacja ze styku nadzorującego wyłącznik instalacyjny w obwodach napięciowych – powoduje bezzwłoczne wyłączenie definitywne stycznika i zablokowanie automatyki sterującej.

W celu umożliwienia ewentualnej diagnostyki błędów, sterownik monitoruje stan obwodów oraz otrzymuje sygnał zbiorczy o uszkodzeniu w grupie obsługiwanych inwerterów.

Opis montażu:

Obwody wtórne należy wykonać :

- kolorem brązowym dla obwodów wtórnych przekładników prądowych
- kolorem szarym dla obwodów pomiaru napięcia

- kolorem czerwonym dla obwodów sterowniczych stałoprądowych.

Wszystkie końcówki przewodów należy zaopatrzyć w opis miejsca podłączenia drugiego końca przewodu. Żyły rezerwowe z kabla wprowadzić na zaciski uziemiające w szafce przekaźnikowej.

Ochrona od porażień:

Każdą obudowę metalową aparatu należy przyłączyć oddzielnym przewodem (druć miedziany o przekroju 4,0mm²) do konstrukcji szafki.

6.OPIS WIZUALIZACJI DANYCH Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WRAZ Z PREZENTACJA

Informacje o produkcji energii z inwerterów nr 1 i 2 mają być rejestrowane na komputerze wskazanym przez Zamawiającego. W celu realizacji systemu wizualizacji z inwerterów nr 1 i 2 należy zainstalować dedykowane urządzenie producenta systemu rejestrujące parametry o produkcji energii oraz przekazujące je do sieci ethernetowej UG.

Wizualizacja powinna być przedstawiona w postaci graficznej oraz w postaci liczbowej. Rejestracja z systemu fotowoltaicznego (inwertery 1 i 2) powinna obejmować co najmniej:

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG z każdego inwertera osobno od początku zainstalowania,
- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG łączną przez cały system PV od początku zainstalowania,
- moc oddawaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG z każdego inwertera osobno w trybie rzeczywistym,
- moc oddawaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG łączną przez cały system PV w trybie rzeczywistym,
- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG z każdego inwertera osobno w okresie żądanym,
- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG przez każdy inwerter osobno w dniu bieżącym,

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG łączną przez cały system PV w dniu bieżącym,
- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG łączną w okresie żądanym,
- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej UG łączną w dniu bieżącym w postaci wykresu graficznego (moc w funkcji czasu),
- ilość zmniejszonego zanieczyszczenia środowiska – np. w odniesieniu do dwutlenku węgla.

7. PROJEKTOWANE OŚWIETLENIE.

Projektuje się modernizację oświetlenia, polegającą na wymianie istniejącego oświetlenia żarowego oraz oświetlenia tzw.: jarzeniowego na oświetlenie typu LED: tzw.: liniowe – świetlówki LED oraz żarówki LED. Projektuje się również wprowadzenie inteligentnego sterowania czasowego z czujnikami ruchu. Sterowanie oświetlenia np. realizowane z PC poprzez programowalny kontroler sterujący odbiornikami modułowymi włączonymi w obwody zasilające.

Istniejąca oprawa	Nowa oprawa oprawa, moc	mocowanie
Oprawa żarowa 60 W	LED o mocy 12 W	E27
Oprawa żarowa 1x 18 W	LED o mocy 8 W	sufitowe
Oprawa żarowa 40 W	LED o mocy 8 W	E27
Oprawa żarowa 25 W	LED o mocy 8 W	E27
Świetlówka 36 W	LED o mocy 18 W	sufitowe
	Radiowy czujnik ruchu	Sufit/ściana
	Odbiornik radiowy modułowy	Szyna instalacyjna
	kontroler	PC- administrator

W tabelach od 1-4 zamieszczono zaprojektowaną moc oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach budynku w piwnicy , na parterze, I piętrze i II piętrze .

Tabela 1. Zestawienie ilości żarówek i ich mocy w stanie projektowanym w pomieszczeniach w piwnicy.

Nr pokoju	Rodzaj oświetlenia	mocowanie	Moc [W]	ilość	Razem moc [W]
Pomieszczenie 1	LED	E27	12	4	48
Pomieszczenie 2	LED	E27	12	4	48
Pomieszczenie 3	LED	E27	12	2	24
Pomieszczenie 4	LED	E27	12	2	24
Pomieszczenie 5	LED	E27	12	2	24
Pomieszczenie 6	LED	Sufitowe	18	20	360
Kotłownia	LED	E27	12	4	48
Pomieszczenie palacza	LED	E27	12	1	12
Łazienka palacza	LED	E27	12	2	24
korytarz	LED	sufitowe	18	4	72

Tabela 2. Zestawienie ilości żarówek i ich mocy w stanie projektowanym w pomieszczeniach na parterze.

Nr pokoju	Rodzaj oświetlenia	mocowanie	Moc [W]	ilość	Razem moc [W]
Klatka schodowa	LED	E27	12	4	48
Biblioteka	LED	sufitowe	18	2	36
Biblioteka	LED	sufitowe	18	8	144
Łazienka biblioteczna	LED	E27	12	1	12
Korytarz	LED	sufitowe	18	6	108
Łazienka korytarz	LED	E27	12	2	24
Pokój 1	LED	sufitowe	8	12	96
Pokój 2	LED	sufitowe	8	8	64
Pokój 3	LED	sufitowe	8	8	64
Pokój 4	LED	sufitowe	8	8	64

Pokój 5	LED	sufitowe	8	8	64
Pokój 6	LED	sufitowe	8	8	64
Pokój 7	LED	E27	12	2	24
Pokój 8	LED	sufitowe	18	4	72
Pokój 9	LED	sufitowe	18	4	72

Tabela 3. Zestawienie ilości żarówek i ich mocy w stanie projektowanym w pomieszczeniach na I piętrze.

Nr pokoju	Rodzaj oświetlenia	Mocowanie	Moc [W]	ilość	Razem moc [W]
Korytarz	LED	sufitowe	18	6	108
Łazienka korytarz	LED	E27	8	2	16
Pokój 1	LED	E27	8	8	64
Pokój 2	LED	sufitowe	8	4	32
Pokój 3	LED	sufitowe	8	4	32
Pokój 4	LED	sufitowe	8	4	32
Pokój 5	LED	sufitowe	8	4	32
Pokój 6	LED	sufitowe	8	8	64
Pokój 7	LED	sufitowe	8	4	32
Pokój 8	LED	sufitowe	8	8	64

Tabela 4. Zestawienie ilości żarówek i ich mocy w stanie projektowanym w pomieszczeniach na II piętrze.

Nr pokoju	Rodzaj oświetlenia	Mocowanie	Moc [W]	ilość	Razem moc [W]
Korytarz	LED	Sufitowe	18	6	108
Łazienka korytarz	LED	E27	8	2	16
Pokój 1	LED	Sufitowe	8	8	64

Pokój 2	;LED	Sufitowe	8	4	32
Pokój 3	LED	Sufitowe	8	4	32
Pokój 4	LED	Sufitowe	8	4	32
Pokój 5	LED	Sufitowe	8	4	32
Pokój 6	LED	Sufitowe	8	4	32
Pokój 7	LED	Sufitowe	18	2	36
Pokój 8	LED	Sufitowe	8	4	32
Pokój 9	LED	Sufitowe	8	4	32

Moc projektowanego oświetlenia wynosi **2 528 W**.