

SPIS RYSUNKÓW

[illegible]

OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1.	KODY CVP	4
2.	DANE OGÓLNE	4
3.	WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ	4
4.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	4
5.	MODERNIZACJA ROZDZIELNICY GŁWNEJ BUDYNKU RG	14
6.	WYMIANA WEWNĘTRZNEJ LINI ZASILAJĄCEJ TZW PIONU	15
7.	MONTAŻ PIŁKOCHWYTÓW	15
8.	UKŁADANIE KABLA W GRUNCIE	15
9.	UZIOMY I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	17
10.	OCHRONA OD PORAŻEŃ	18
11.	INSTALACJA ODGROMOWA	19
12.	OBLICZENIA WLZ	20
13.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ	20
14.	OBSŁUGA GEODEZYJNA I ZGŁOSZENIE INSTALACJI PV DO OSD PGE DYSTRYBUCJA	21
15.	OŚWIADCZENIE	22

1. KODY CVP

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych.

45312310-3 – Ochrona odgromowa.

31210000-1 - Elektryczna aparatura do wyłączania lub ochrony obwodów elektrycznych.

45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne.

2. DANE OGÓLNE

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kWp dla Urzędu Gminy Wodzierady. Inwestycja będzie zlokalizowana w Wodzieradach przy ulicy Wodzierady 24, dz. 187/7, 184/8.

3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obiekcie muszą posiadać atesty i certyfikaty dopuszczające ich stosowanie jako materiałów budowlanych w Polsce, o ile przepisy nie stanowią inaczej.

UWAGA:

Wszystkie instalacje elektryczne objęte tym projektem winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi polskimi przepisami i normami.

Niniejszy opis należy rozpatrywać łącznie z załączonymi rysunkami oraz projektami innych branż.

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

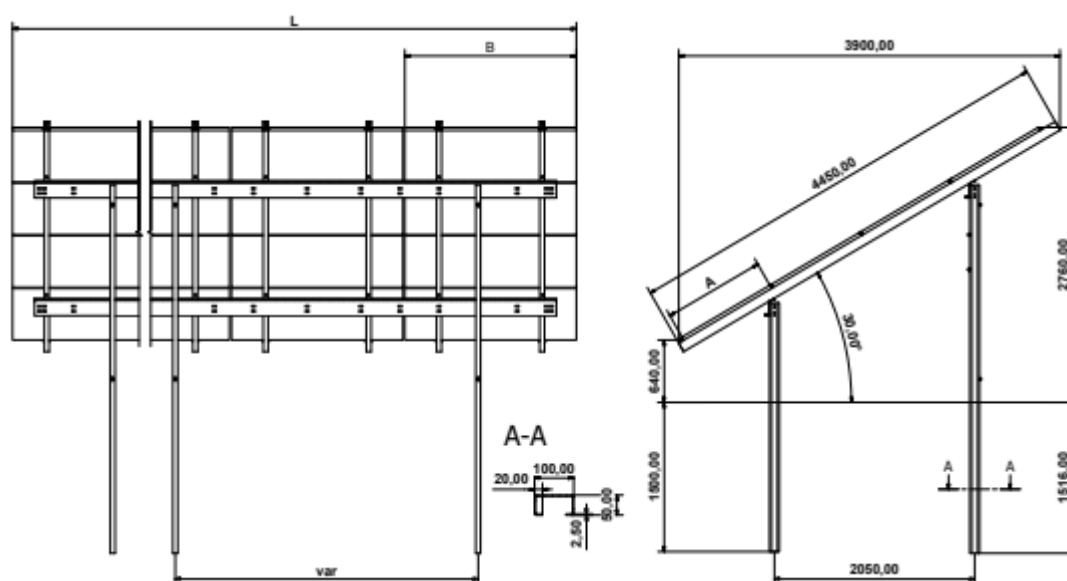
Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 30 kWp na gruncie w miejscu wskazanym na rysunku E1.

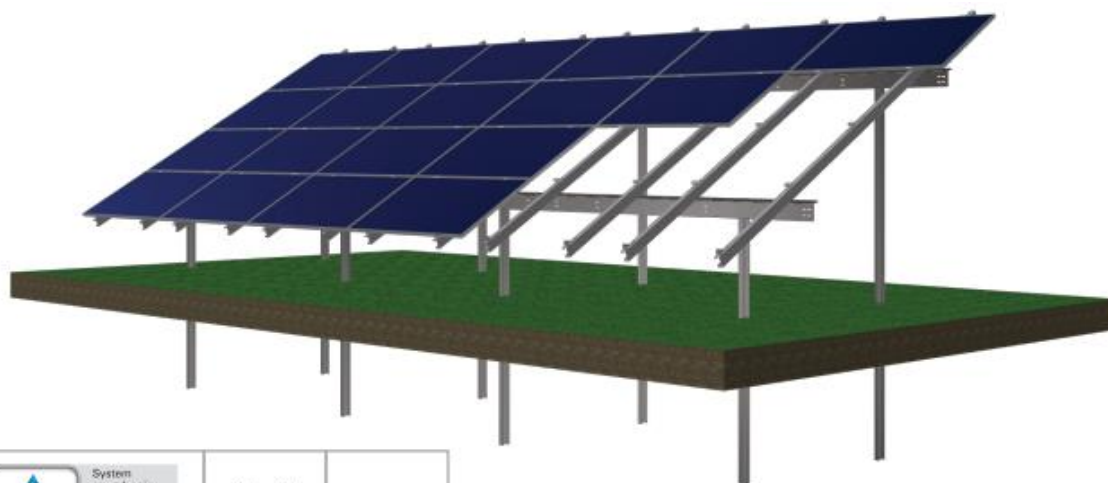
Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne ramkowe montowane na stole do montażu na gruncie;
- falownik fotowoltaiczny o mocy 25 kW;
- optymalizatory mocy indywidualnie dla każdego panelu fotowoltaicznego;
- zabezpieczenia po stronie AC i DC;
- okablowanie prądu stałego (DC) wykonane kablem solarnym 1x6 mm² i zmiennego (AC) wykonane kablem YKY 5x10 mm² do złącza kablowego RPVAC. Między RPVAC a budynkiem wykonana zostanie linia kablowa YAKXS 4x120 mm²;
- złącza na elewacji budynku UG zawierającego przycisk awaryjnego wyłączenia instalacji PV.

Budynek urzędu gminy zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną na gruncie w miejscu wskazanym na rysunku E1. Projektuje się panele fotowoltaiczne o mocy 500 Wp zamontowane na konstrukcji przeznaczonej do montażu na gruncie – układ rozmieszczenia paneli został wskazany na rysunku E1. Montaż konstrukcji pod panele PV wykonać w konsultacji i pod nadzorem inspektora i kierownika odpowiedzialnych za roboty budowlane. Do 60 modułów fotowoltaicznych na gruncie dobrano jeden falownik o mocy nominalnej 25 kW na wyjściu AC. Falownik przewidziano zamontować na stole z instalacją fotowoltaiczną. W sąsiedztwie falownika przewidziano rozdzielnicę RPVDC odpowiadającą za zabezpieczenia po stronie DC instalacji fotowoltaicznej. W wskazanym miejscu na rysunku E1 należy umieścić złącze kablowe pełniące rolę rozdzielnicy RPVAC. Fotowoltaika zostanie wpięta do złącza pełniącego rolę rozdzielnicy AC fotowoltaiki. Z złącza należy wyprowadzić kabel YAKXS 4x120 mm² do rozdzielnicy głównej w budynku urzędu. Instalację fotowoltaiczną należy wpiąć po stronie sieci i za wyłącznikiem PWP aby po zadziałaniu SZR i uruchomieniu się agregatu prądotwórczego lub w sytuacji pożaru fotowoltaiki została wyłączona. W sytuacji pożaru po zadziałaniu PWP zostanie odcięte napięcie do budynku oraz falownika fotowoltaicznego.

Konstrukcja na grunt





Informacje / Information

- **Material / Material:**
stal konstrukcyjna o podwyższonej wytrzymałości
structural steel with increased durability
- **Powłoka antykorozyjna / Anti-corrosion coating:**
magnelis® wg. PN-EN 10346, ocynk ogniowy wg. PN-EN 1461 /
magnelis® acc. PN-EN 10346, hot dip galvanized acc. PN-EN 1461
- **Połączenia złączne / Screw connection:**
śruby klasa 8.8 ocynk ogniowy wg. PN-EN 1461 /
screws class 8.8 hot dip galvanized acc. PN-EN 1461
- **Mocowanie paneli / Modules mounting:**
klipy aluminium 6060 / *clamps aluminium 6060*
śruby, nakrętki podkładki ASTM 304 / *screws, nuts, washers ASTM 304*

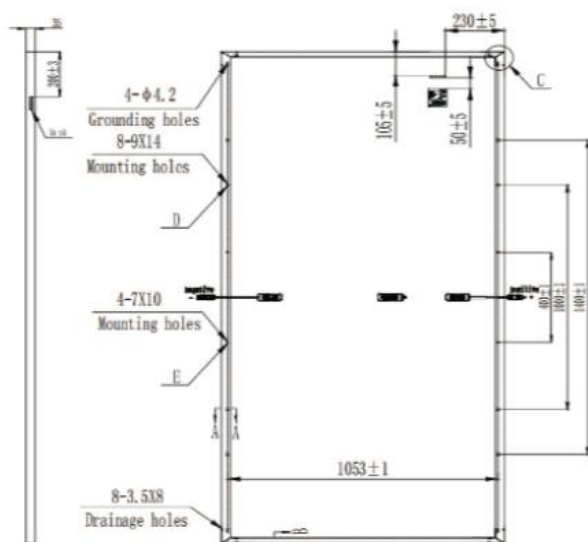
Opcje / Option:

- **Mocowanie inwertera**
inverter mounting set
- **Mocowania do fundamentu**
Foundation foot
- **Korytka kablowe**
Cable trays
- **Kąt pochylenia 30°**
Slope angle 30°

Moduły fotowoltaiczne

Na konstrukcji gruntowej dwupodporowej projektuje się instalację fotowoltaiczną zbudowaną z ramkowych modułów fotowoltaicznych o obniżonym ciężarze i mocy jednostkowej min. 500 Wp. W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą. Moduły fotowoltaiczne z szybą przednią hartowaną chemicznie poza obniżonym ciężarem posiadają podwyższone parametry wytrzymałościowe, właściwości mechaniczne, do których zalicza się: wytrzymałość mechaniczną na ściskanie, rozciąganie, zginanie oraz na uderzenia, odporność na ścieranie i jego twardość. Dodatkowo szkło poddane procesowi wymiany jonowej charakteryzuje się znacznie mniejszym współczynnikiem odbicia, co w rezultacie korzystnie wpływa na

Minimalne parametry paneli



Max. moc wyjściowa Pmax (W)	480	485	490	495	500
Tolerancja mocy	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%	0~+3%
Max. moc napięcie zasilania (V)	42.15	42.22	42.29	42.36	42.43
Max. prąd zasilania Imp (A)	11.39	11.49	11.59	11.69	11.79
Napięcie w obwodzie otwartym (V)	50.70	50.77	50.84	50.91	50.98
Prąd zwarciovv (A)	12.09	12.19	12.29	12.39	12.49
Wydajność modułu (%)	19.92	20.12	20.33	20.54	20.75

*Tolerancja pomiaru ($\pm 3.0\%$)

Typ ogniwa	Mono 210x70mm
Liczba ogniw	150szt(5x30)
Wymiary (L*W*H)	2187x1102x35mm
Waga	26.3kg
Rama	Aluminiowa
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 bypass diodes
Kabel	4.0mm ² , 300mm

Maks. napięcie systemowe (V)	1000(DC)	1500(DC)
Temperatura pracy(°C)	-40~+85	
Max. obciążenie wiatrem/śniegiem (pa)	2400/5400	
Max. prąd nadprądowy(A)	20	
odporność ogniowa	Klasa C	
NOCT(°C)	45±2	

Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego należy dobrać tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Falownik należy umieścić na stole z panelami fotowoltaicznymi zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji fotowoltaicznej i producenta falownika.

Parametry falownika:

Moc maksymalna AC	25000 W
Maksymalny prąd na fazę	38 A
Monitoring przed tworzeniem wysp	TAK
Moc maksymalna DC	33750 W
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V
Znamionowe napięcie wejściowe	750 V
Interfejs komunikacji	Wyposażyć w moduł GSM
Wejście DC	3 pary MC4
Wejście AC	Przewód 2,5-16 mm ²
Maksymalny prąd wejściowy	37 A
Zintegrowana ochrona przed łukiem	TAK
Zintegrowany monitoring na poziomie modułu	TAK
Stopień ochrony	IP 65
Obsługa optymalizatorów mocy	TAK

Optymalizatory mocy



Nominalna moc wejściowa	Minimum 500 W
Zakres napięcia MPPT	8 – 80 V
Kategoria przepięciowa	II
Napięcie po wyłączeniu falownika	1 V
Stopień ochrony	IP 65
Kompatybilność z dobranym falownikiem	TAK
Odrębny monitoring dla każdego modułu	TAK
Normy EMC	FCC część 15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-603
Bezpieczeństwo	IEC62109-1, UL1741
Zabezpieczenie p.poż	VDE-AR-E 2100-712:2013-05
RoHS	TAK

Instalacja fotowoltaiczna musi zostać wykonana w oparciu o optymalizatory mocy zgodnie z wskazaniem inwestora. Optymalizatory mocy muszą być tego samego producenta co falownik aby zachować kompatybilność systemu. Optymalizatory muszą zostać dopasowane do mocy paneli fotowoltaicznych. Optymalizatory należy podłączyć zgodnie z wytycznymi producenta i odpowiednio skonfigurowane z falownikiem.

Rozdzielnica RPVAC i RPVDC

W celu odbioru energii z falownika oraz wprowadzenia jej do budynku projektuje się rozdzielnicę RPVAC umieszczoną obok stołu fotowoltaicznego. Projektowaną rozdzielnicę należy wyposażyć w ogranicznik przepięć oraz rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy zgodnie z schematem ideowym E3. W rozdzielnicy RPVAC należy umieścić główną szynę uziemiającą (GSU) na której należy dokonać rozdziału przewodu PEN na PE i N. Punkt rozdziału (GSU) uziemić. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 10Ω. Z złącza kablowego służącego jako rozdzielnica RPVAC należy wyprowadzić kabel YAKXS 4x120 mm² do rozdzielnicy głównej w budynku. Instalację fotowoltaiczną należy wpiąć przed przełącznikiem agregat-sieć po stronie sieci. W przypadku braku zasilania i rozpoczęciu pracy agregatu fotowoltaiki musi pozostać wyłączona. Na elewacji budynku projektuje się również szafkę w której nastąpi przejście kabla YAKXs 4x120 mm² na kabel YKY 4x16 mm². W szafce przewidziano również rozłącznik bezpieczeństwa odłączający napięcie od instalacji

PV. Szafkę umieścić na wysokości około 110 cm od poziomu gruntu. Kable prowadzić po elewacji budynku w rurze osłonowej odpornej na działanie promieni UV np. BE50. Wejście do budynku uszczelnić przepustem wodo i gazoszczelnym np. Novoseal MD III. Rozdzielnicę RPVDC należy umieścić obok falownika na konstrukcji stołu fotowoltaicznego. Rozdzielnicę RPVDC należy wyposażyć w ograniczniki przepięć po stronie DC 1000V, rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy DC 16A i rozłącznik paneli. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w optymalizatory mocy co pozwoli w sytuacji braku napięcia po stronie AC obniżenie napięcia DC do wartości 1V.

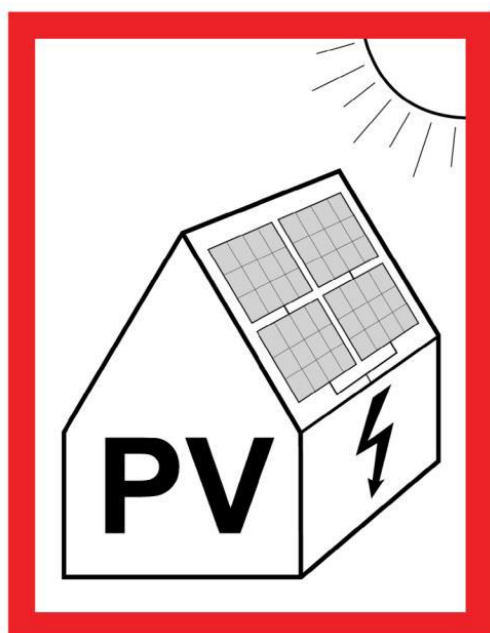
Uwagi końcowe

- instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z postanowieniami Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską,
- urządzenia elektryczne odbiegające jakością i wykonaniem od standardu wymagań Inwestora zawartymi w projekcie są niedopuszczalne.
- trasy prowadzenia instalacji elektrycznych należy skoordynować z innymi instalacjami i prowadzić w odległościach zgodnych z obowiązującymi przepisami,
- wszystkie zastosowane materiały powinny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy,
- przed zakupem osprzętu elektrotechnicznego Wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inwestorem proponowane materiały i uzyskać akceptację,
- wykonawca zobowiązany jest wykonać instalacje zgodnie z dokumentacją projektową a na wszelkie odstępstwa i zmiany winien uzyskać zgodę projektanta i Inwestora,
- po wykonaniu instalacji elektrycznych, należy wykonać pomiary odbiorcze w tym między innymi skuteczności szybkiego wyłączenia (ochrony przeciwporażeniowej), rezystancji izolacji kabli i przewodów, działania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych, itd.,
- wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji i dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby

- instalację fotowoltaiczną należy uziemić.

Oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa




Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 (2020) Instalacje elektryczne niskiego napięcia –Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.



Projektowany budynek wyposażyć w dwa znaki bezpieczeństwa:

- na szafce na elewacji obok wyłącznika bezpieczeństwa instalacji PV
- na rozdzielnicę głównej wewnątrz budynku.

Obliczenia przewidywanej produkcji

PODSUMOWANIE SYSTEMU	 60 Moduły PV	 1 Falownik	 60 Optymalizatory
----------------------	--	--	---

PODSUMOWANIE SYMULACJI



Zainstalowana Moc DC

30,00 kWp



Maksymalna Osiągalna Moc

25,00 kW



Roczna Produkcja Energii

30,24 MWh



Redukcja Emisji CO₂

23,37 t



Ekwiwalent Posadzonych

Drzew

1073



Max Osiągalna Moc DC

29,47 kW



Przewymiarowanie DC/AC

118 %



Max Osiągalna Moc AC

25,00 kW



Wskaźnik Wydajności

81 %



Indeks Wydajności

1008 kWh/kWp

PODSUMOWANIE SYSTEMU

Całkowita produkcja - 100 %

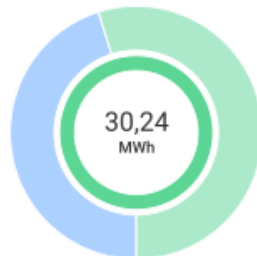
30,24 MWh

Pobór własny - 45 %

13,65 MWh

Eksport - 55 %

16,58 MWh



POBÓR

Całkowite zużycie - 100 %

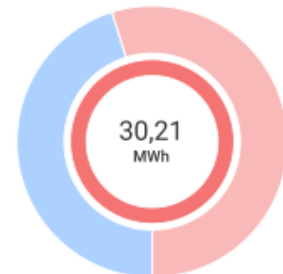
30,21 MWh

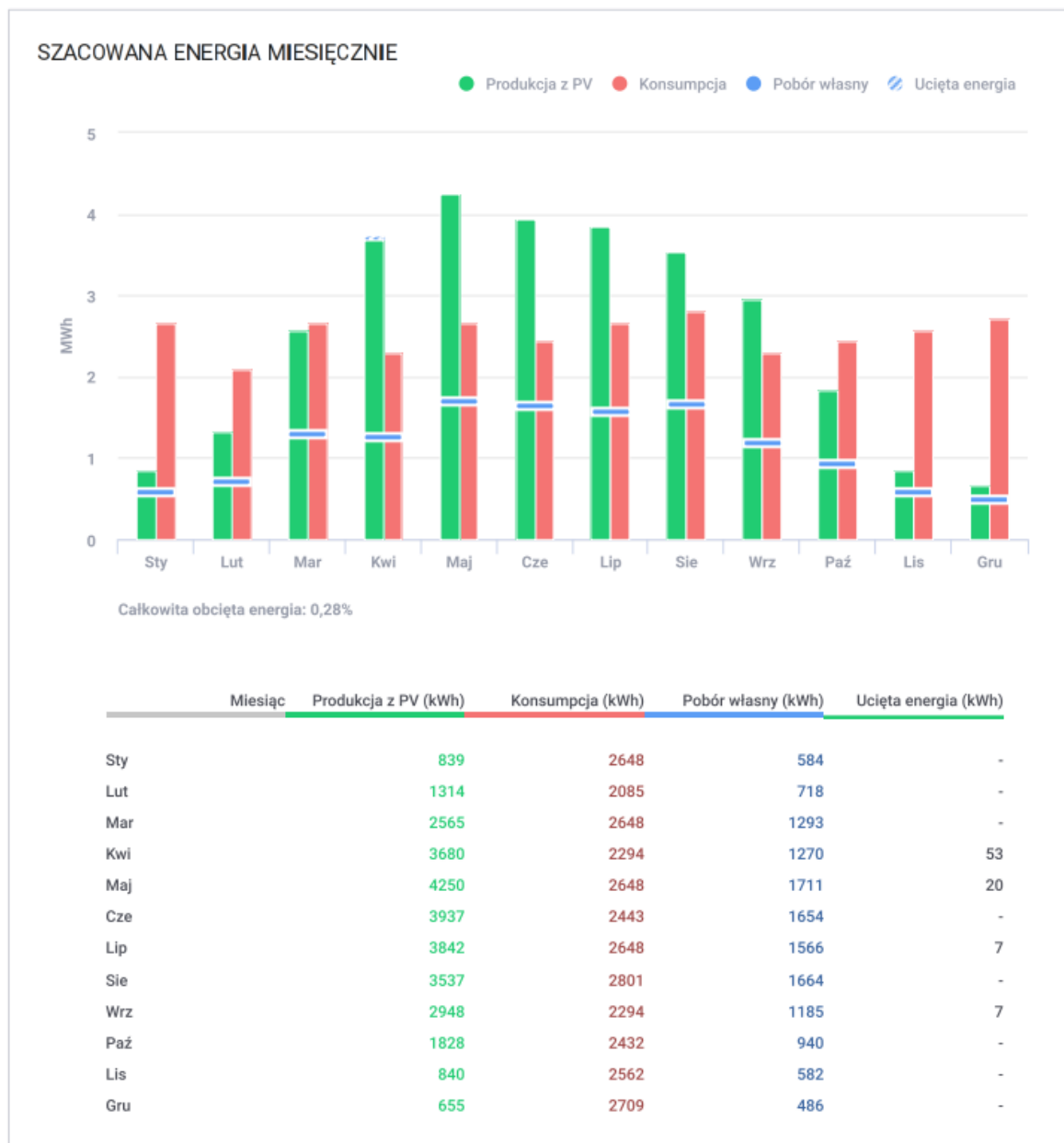
Pobór własny - 45 %

13,65 MWh

Import - 55 %

16,56 MWh





5. MODERNIZACJA ROZDZIELNICY GŁWNEJ BUDYNKU RG

W istniejącej rozdzielnicy znajdują się dwa układy pomiarowo-rozliczeniowe. Dla układu pomiarowo-rozliczeniowego znajdującego się z lewej strony szafy RG nr licznika 93615784 należy wystąpić o zwiększenie mocy do 25 kW. Układ pomiarowo-rozliczeniowy nr 13753488 znajdujący się po prawej stronie rozdzielnicy RG, z którego są zasilane pokoje biurowe wystąpić z wnioskiem o rozwiązanie umowy i demontaż tego układu. Demontaż prawego układu pozwoli na wymianę istniejącej obudowy 3x12 na większą 3x18 modułów. Obwody odłączone od prawego licznika wprowadzić do rozbudowanej rozdzielnicy i zabezpieczyć aparatami modułowymi stanowiącymi wyłączniki nadprądowe typu S301 B10A. W tak przebudowanej rozdzielnicy należy

przewidzieć rozłącznik bezpiecznikowy trójfazowy na wkładki D02 gG50A stanowiący zabezpieczenie kabla zasilającego instalację fotowoltaiczną. Rozłącznik włączyć równolegle do przełącznika agregat-sieć po stronie sieci.

6. WYMIANA WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ TZW PIONU

Celem przygotowania instalacji odbiorcy na zwiększenie mocy do 25 kW należy wymienić wewnętrzną linię zasilającą tzw „pion od haka na ścianie szczytowej budynku do układu pomiarowo-rozliczeniowego. Kabel typu YAKY 4x25 należy układać w rurze osłonowej po trasie istniejącego kabla zasilającego przeznaczonego do demontażu.

7. MONTAŻ PIŁKOCHWYTÓW

Instalacja fotowoltaiczna przewidziana jest za boiskiem piłki nożnej. Celem zabezpieczenia instalacji projektuje się między boiskiem a instalacją PV na odcinku 40 mb wybudować piłkochwyty wysokości 6 m wyposażone w siatkę o oczku 10x10 cm i grubości sznurka 5 mm. Słupki osadzić na dedykowanych fundamentach betonowych wg. specyfikacji montażu producenta.

8. UKŁADANIE KABLA W GRUNCIE

Projektowane kable należy układać w rowach kablowych na głębokości 0,7 m na podsypce z piachu grubości 10 cm. Po ułożeniu kabel należy zasypać 10 cm warstwą piachu, a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm i przykryć folią kablową z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze niebieskim o grubości nie mniejszej niż 0,5 mm, oraz szerokości min. 20 cm. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu. Wykop wypełnić gruntem rodzimym dokonując zagęszczenia gruntu warstwami co 30 cm. Kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zagięcia powinien być możliwie duży czyli nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy wprowadzeniu kabla do złącza i budynku należy zostawić zapasy kabla min. 2,5 m. Kabel przed zasypaniem należy zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej. Całość prac wykonać zgodnie z normą obowiązującymi normami i przepisami. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowania, wejścia do kanałów i osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;

- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Skrzyżowania

Występujące kolizje z innymi mediami należy rozwiązywać wg poniższych wytycznych.

- Z wjazdami i drogami przy skrzyżowaniu kabla z drogami kabel należy ułożyć w rurze ochronnej SRS (750 N) na całej szerokości drogi oraz min. 50 cm w obie strony od krawężnika jezdni. Kabel układać na głębokości 1 m od górnej nawierzchni drogi.
- Z wodociągiem i kanalizacją przy skrzyżowaniu kabli z w/w instalacjami kable należy ułożyć nad rurociągami w odległości min. 70 cm kabel należy zabezpieczyć podwójną warstwą przykrycia z dodaniem co najmniej po 70 cm z każdej strony.
- Z kanalizacją teletechniczną przy skrzyżowaniu kabli z kanalizacją jw. kable nn należy ułożyć w odległość min. 50 cm pod kanalizacją; na kablach ułożyć podwójną warstwę przykrycia ochronnego w miejscu skrzyżowania i po 50 cm w obie strony od niego. O ile nie ma możliwości uzyskania zalecanej minimalnej odległości, to projektowany kabel należy osłonić rurą z PCW (450 N) w miejscu skrzyżowania i po 50cm w obie strony od niego. Przy zbliżeniu kable układać w odległości min. 50 cm od kanalizacji telefonicznej.
- Z gazociągiem przy skrzyżowaniu projektowany kabel ułożyć pod gazociągiem w odległości 50 cm w rurze osłonowej PCW (450 N) na całej długości skrzyżowania oraz dodając po 5 cm z każdej strony skrzyżowania. Przy zbliżeniu projektowany kabel układać w odległości min. 1,2 m od rurociągu.

Średnica wewnętrzna rur DVR, SRS powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniej niż 50 mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej rurze powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli. Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej:

- 40 cm - przy układaniu kabli pod chodnikami,

- 80 cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Dopuszcza się zmniejszenie podanych głębokości, jeżeli wymusza to:

- konstrukcja istniejących budowli na trasie kabla,
- przeszkoda, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem powyżej podanych odległości. Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej 100 cm.

9. UZIOMY I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Instalacja fotowoltaiczna i kablowa łącząca instalację z rozdzielnicą główną powinna być uziemiona. Rozmieszczenie uziemień przewodów PEN (PE) w kablowej sieci elektrycznej powinno spełniać następujące dodatkowe wymagania:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż 30 Ω ;
- na obszarze koła o średnicy 300 m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec linii lub odgałęzienia znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5 Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30 Ω .

Jeżeli rezystywność gruntu jest większa lub równa 500 Ωm , to wartość 30 Ω można zastąpić wartością $p_{\text{min}}/16$ a wartość 5 Ω – wartością $p_{\text{min}}/100$. Do uziemienia przewodów ochronnych PE (PEN) linii i zamontowanych na liniach urządzeń elektrycznych należy przede wszystkim stosować dostępne uziomy naturalne jeżeli:

- nie mogą się na nich pojawić niebezpieczne napięcia uziomowe wywołane zwarciami w urządzeniach wysokiego napięcia,
- nie znajdują się one w miejscach zagrożonych wybuchem,
- nie zawierają elementów, pomiędzy którymi może podczas eksploatacji wystąpić przerwa lub nadmierne powiększenie się rezystancji połączeń a elementy te nie są połączone przewodem bocznikującym o przekroju co najmniej równym wymaganemu przekrojowi przewodu uziemiającego.

Uziemienia w elektroenergetycznych liniach niskiego napięcia powinny:

- być odporne na narażenia mechaniczne i korozję;
- być odporne na ciepłe działanie największych spodziewanych prądów uziomowych, które mogą przepływać przez ich elementy.

Przewody uziemiające powinny być zabezpieczone przed korozją i powinny ze względu na ich wytrzymałość na narażenia mechaniczne mieć przekroje nie mniejsze niż:

- 16 mm² – dla przewodów wykonywanych z miedzi,
- 50 mm² – dla przewodów wykonywanych ze stali.

Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu, niezależnie od posiadania stałych pokryć antykorozyjnych (ocynkowania, miedziowania itp.), powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci, np. masą asfaltową, od wysokości 30 cm nad powierzchnią gruntu, aż do połączenia ich z uziomem. Jako uziom sztuczny projektuje się kombinację uziomów poziomych typu B wykonanych z płaskownika FeZn 30x4 mm² i uziomu pionowego typu A wykonanego z pręta FeZn ϕ 16 mm pograżonego na głębokość min. 3 m. Uziom typu B układać w rowie kablowym 20 cm poniżej kabla i w odległość (poziomej) min 15 cm od kabla. Odległość pozioma między kolejnymi uziomami pionowymi nie może być mniejsza niż długość uziomu pionowego.

Wartość rezystancji uziemienia głównej szyny uziemiającej nie może przekraczać 10Ω. Jest to podyktowane zastosowaniem ograniczników przepięć B+C w rozdzielnicy RPVAC. Wartość uziemienia potwierdzić pomiarami. Przejście z układu sieci TN-C na TN-S dokonać na GSU w rozdzielnicy RPVAC. Rozdziálu przewodu PEN na przewód PE i N dokonać na uziemionym GSU.

10. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Ochronę od porażień zaprojektowano zgodnie z normą PN-IEC60364-4-41.

Zaprojektowano instalację elektryczną instalacji PV pracującą w układzie TN-S (sieć 5-cio przewodowa). Obwody lub poszczególne odbiorniki chronione są wyłącznikami nadmiarowymi. Do szyn wyrównawczych należy przyłączyć przewód PE, ochronniki przeciwprzepięciowe strony AC i DC. Konstrukcję stołu uziemić. Należy pamiętać, że przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału co przewód fazowy był równy przekrojowi przewodu fazowego. Przekrój każdego przewodu ochronnego, w tym przeznaczonego do dodatkowego połączenia wyrównawczego ochronnego, który nie jest częścią przewodu

wielozyłowego lub kabla, a także nie jest we wspólnej osłonie z przewodem fazowym, nie powinien być mniejszy niż:

- 2,5 mm² Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- 4 mm² Cu w przypadku nie stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Przekrój przewodów ochronnych wyrównawczych, które są przeznaczone do głównego połączenia wyrównawczego nie powinny być mniejsze niż 6 mm² Cu.

11.INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację fotowoltaiczną projektuje się wyposażyć w instalację piorunochronną klasy IV, zgodnie z normą PN-EN 62305-2:2012. Uziom otokowy wykonać z płaskownika stalowego i ochronną powłoką miedzi nałożoną w procesie elektrolizy StCuSn 30x4. Minimalna głębokość układania taśmy uziomu to 60 cm poniżej powierzchni gruntu. Rezystancja uziomu dla instalacji odgromowej nie powinna przekraczać 10 Ω po uwzględnieniu wymaganych współczynników. Z uziomem otokowym należy połączyć główną szynę uziemiającą umieszczoną w rozdzielnicach RPVAC i RPVDC. Połączenia spawane, skręcane w gruncie zabezpieczyć izolacją bitumiczną lub PE oraz dodatkowo owinąć taśmą antykorozyjną do połączeń ziemnych. Na konstrukcji stołu przewidzieć zwody pionowe w postaci masztów odgromowych wysokości 3 m izolowanych od konstrukcji stołu. Przewody odprowadzające połączyć galwanicznie z uziomem poprzez złącza kontrolne.

Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników;
- pomiar impedancji pętli zwarcia;
- pomiar rezystancji uziemień;
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

12. OBLICZENIA WLZ

ODBIÓR ZABEZPIECZENIE		OBCIĄŻENIE					KABEL, PRZEWÓD								ZABEZPIECZENIE				WYNIK			
LP	odbiór	P _i (kW)	k _j	cosφ	P _o (kW)	I _b (A)	Typ	s (mm)	I _{dd} (A)	k _g	I _z (A)	l (m)	ro	delta U (%)	I _n (A)	k _z zab.	I ₂ (A)	1,45xI _z	I _b <I _n <I _z	I ₂ <1,45I _z	delta U	zabezp. In
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	PV1	30,0	0,83	0,93	25,0	38,8	YKY 5x16	16	109	0,80	87	6	57	0,1	40	1,6	64,0	126,4	OK	OK	OK	OK
2	Szafka na budynku UG	30,0	0,83	0,93	25,0	38,8	YAKXS 4x120	120	299	0,80	239	197	35	0,7	50	1,6	80,0	346,8	OK	OK	OK	OK
3	RG w budynku UG	30,0	0,83	0,93	25,0	38,8	YKY 4x16	16	85	1,00	85	15	57	0,3	50	1,6	80,0	123,3	OK	OK	OK	OK
4	WLZ "pion"	50,0	0,60	0,93	30,0	46,6	YAKY 4x25	25	86	1,00	86	12	35	0,3	50	1,6	80,0	124,7	OK	OK	OK	OK

13. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ

ZAKRES ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

W całym projektowanym obiekcie występują następujące elementy robót elektrycznych:

- instalacja fotowoltaiczna,
- instalacja uziemiająca i odgromowa,
- modernizacja rozdzielnicy RG,
- kablowe linie zasilające
- ochrony od porażeń.

ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI MAGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIA

Istniejące linie kablowe dla zasilania projektowanego obiektu nie stanowią przy prawidłowej eksploatacji zagrożenia dla środowiska i przebywających w ich pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym. Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski. Wykopy w zbliżeniu z istniejącą infrastrukturą podziemną należy wykonywać ręcznie, z zachowaniem należytej ostrożności. Po zakończeniu robót pas terenu objęty pracami ziemnymi należy przywrócić w zakresie naprawy nawierzchni do stanu pierwotnego.

PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS ROBÓT

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas próbnych załączeń napięcia.

SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW

- należy przeszkolić pracowników w zakresie obowiązujących przepisów BHP
- osoby zatrudnione przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych powinny posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne

ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- przy pracach na wysokości pracownicy muszą stosować: rusztowania, pasy i linki bezpieczeństwa oraz kaski ochronne.
- prace w obrębie czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu tych urządzeń i sprawdzeniu wyłączenia
- urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych.
- techniczne środki ochronne przed porażeniem prądem elektrycznym powinny być bezwzględnie stosowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

14.OBSŁUGA GEODEZYJNA I ZGŁOSZENIE INSTALACJI PV DO OSD PGE DYSTRYBUCJA

Wszystkie urządzenia instalowane na terenie przedmiotowych działek wymagają inwentaryzacji przez uprawnionego geodetę i aktualizacji zasobu geodezyjnego. Jednocześnie wymaga się od wykonawcy przedłożenia do OSD PGE Dystrybucja S.A. kompletu poprawnie przygotowanych dokumentów niezbędnych do zgłoszenia mikroinstalacji fotowoltaicznej.

Projekt opracował
mgr. inż Rafał Woszczalski

15. OŚWIADCZENIE

Gajewniki-Kolonia, sierpień 2023 r.

Oświadczenie projektanta projektu technicznego

Zgodnie z art. 34 ust. 3d ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351) niniejszym oświadczamy, że projekt techniczny:

projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 30 kWp dla Urzędu Gminy Wodzierady;

adres:

ul. Wodzierady 24, 98-105 Wodzierady

inwestor:

Gmina Wodzierady

Wodzierady 24

98-105 Wodzierady

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr. inż Rafał Woszczalski

upr. nr LOD/3966/PWBE/19