



**SPIS RYSUNKÓW**

LP.	Tytuł rysunku	Nr rysunku	Rewizja					
01	Dokumenty formalne	ZAŁĄCZNIK 1						
02	Rzut dachu - instalacja odgromowa	E1						
03	Schemat fotowoltaiki DC	E2						
04	Schemat fotowoltaiki AC	E3						
05								
06								
07								
08								
09								
10								

## OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1.	KODY CVP .....	4
2.	DANE OGÓLNE .....	4
3.	WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ .....	4
4.	ZASILANIE .....	4
4.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	4
8.	UKŁADANIE KABLA W GRUNCIE .....	13
9.	UZIOMY I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....	15
10.	OCHRONA OD PORAŻEŃ .....	16
11.	INSTALACJA ODGROMOWA .....	17
12.	OBLICZENIA WLZ .....	18
13.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ .....	18
13.	OBSŁUGA GEODEZYJNA I ZGŁOSZENIE INSTALACJI PV DO OSD PGE	
	DYSTRYBUCJA .....	19
14.	OŚWIADCZENIE .....	20

## **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 łącznej mocy 46 kWp, zasilającej budynek stacji uzdatniania wody w Wodzieradach. Inwestycja będzie zlokalizowana w Wodzieradach 61, 98-105 Wodzierady. Instalacja PV dla SUW Wodzierady będzie włączona do sieci dystrybucyjnej wg. tzw. prosumenta wirtualnego.

## **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. ZASILANIE**

W miejscu wskazanym na PZT przedstawiono przybliżoną lokalizację złącza kablowo-pomiarowego z którego należy wyprowadzić zasilanie kablem YAKXS 4x120 mm<sup>2</sup> po trasie wskazanej na rysunku E1. Przy konstrukcji gruntowej fotowoltaiki przewidziano rozdzielnicę AC w złączu kablowym. Złącze kablowe wyposażać zgodnie z rysunkiem E3 oraz dokonać rozdziału z PEN na PE i N.

## **5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

Na wskazanym terenie zostanie zainstalowana instalacja fotowoltaiczna na gruncie o łącznej mocy 46 kWp.

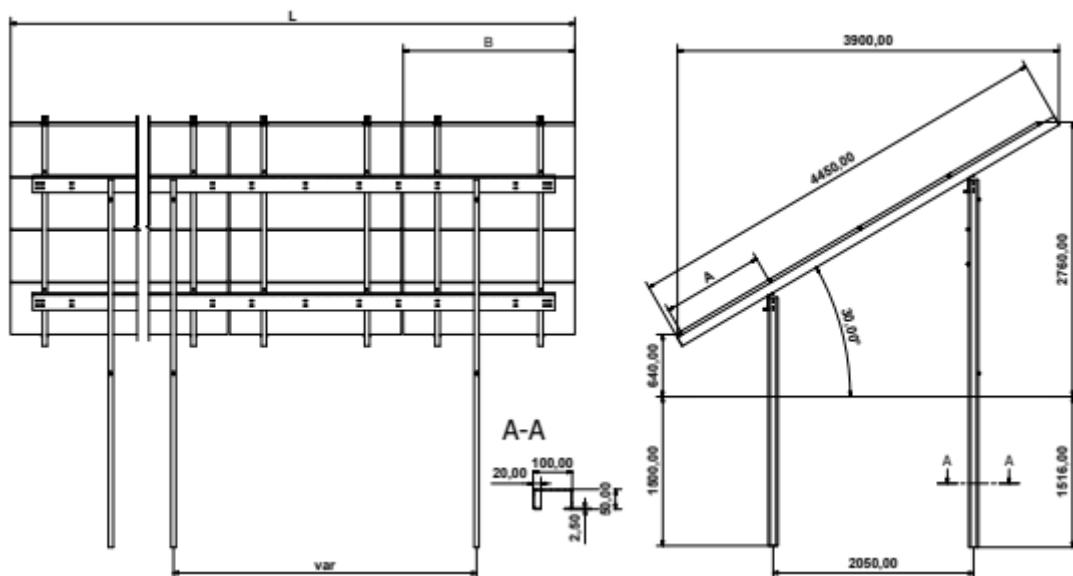
Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

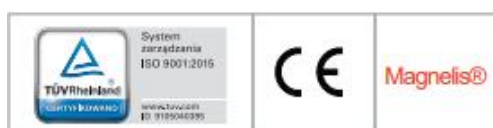
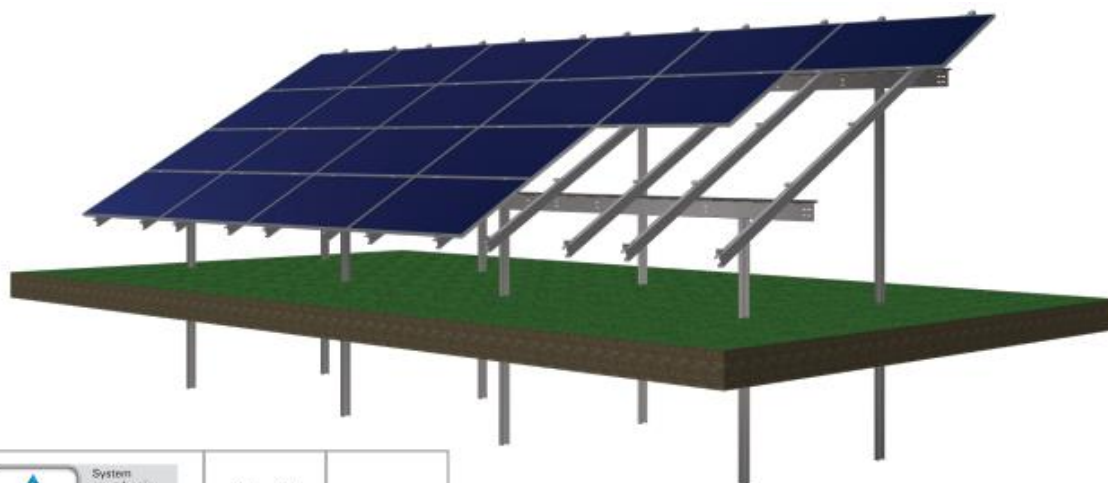
- moduły fotowoltaiczne;
- konstrukcja do montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie

- dwa falowniki fotowoltaiczne o mocy 25 kW każdy;
- optymalizatory mocy;
- zabezpieczenia po stronie AC i DC;
- okablowanie prądu stałego (DC) wykonane kablem solarnym 1x6 mm<sup>2</sup> SOLARH1Z2Z2 i zmiennego (AC) wykonane kablem YKY 5x16 mm<sup>2</sup>.

Projektuje się panele fotowoltaiczne o mocy 500 Wp zamontowane na konstrukcji przeznaczonej do montażu na gruncie – układ rozmieszczenia paneli został wskazany na rysunku E1. Do 44 modułów fotowoltaicznych na 3 stołach fotowoltaicznych dobrano dwa falowniki o mocy nominalnej 25 kW na wyjściu AC. Aby zapewnić optymalne warunki pracy należy chronić falownik przed nadmiernym słońcem oraz bezpośrednim działaniem deszczu na obudowę. Falowniki przewidziano montować na konstrukcji stołu fotowoltaicznego. Fotowoltaika zostanie wpięta do sieci za pośrednictwem nowo wybudowanego złącza kablowo-pomiarowego w bliskiej odległości istniejącej stacji transformatorowej. Produkowana energia w całości zostanie oddana do sieci a produkowana w ten sposób energia zostanie rozliczona w ramach mechanizmu prosumenta wirtualnego z układem pomiarowo-rozliczeniowym dla stacji uzdatniania wody w Wodzieradach.

### Konstrukcja do montażu na gruncie





#### 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°*

Konstrukcja wykonana z Magnelisu. Montaż należy wykonać przy użyciu kafara. Montaż modułów odbywa się w poziomie w 4 rzędach. Kąt nachylenia to 30 stopni. W miejscach wskazanych na PZT należy zamontować falowniki na konstrukcji.

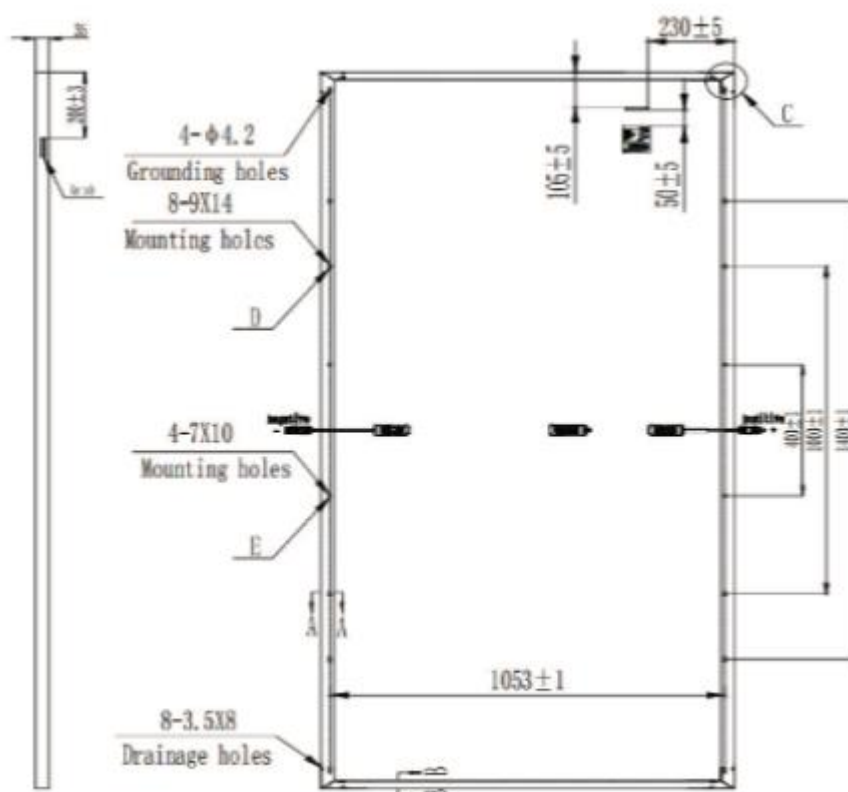
### Moduły fotowoltaiczne

Na wskazanym terenie projektuje się instalacje fotowoltaiczną z ramkowych modułów fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 500 Wp montowanych do konstrukcji na gruncie.

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 ramkowe

### 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 zwarcia (A)	12.09	12.19	12.29	12.39	12.49
Wydajność modułu (%)	19.92	20.12	20.33	20.54	20.75

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 <sup>2</sup> , 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.

Falowniki należy umieścić na konstrukcji stołu fotowoltaicznego.

#### **Minimalne parametry falowników**

Moc maksymalna AC	25000 W
Maksymalny prąd na fazę	38 A
Monitoring przed tworzeniem wisp	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 <sup>2</sup>
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**

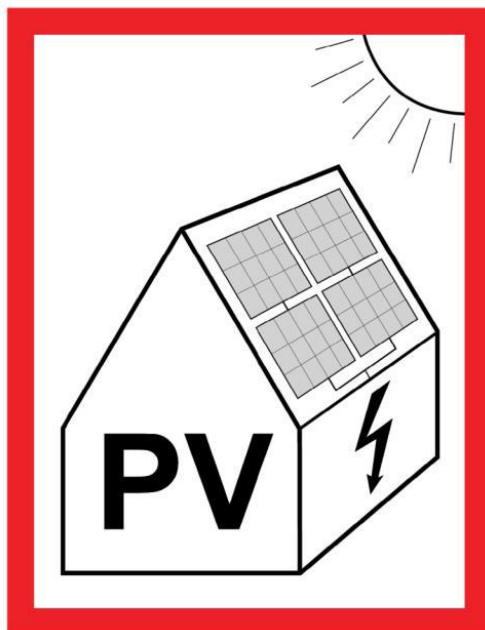
W celu odbioru energii z falownika oraz wprowadzenia jej sieci zawodowej projektuje się rozdzielnicę RPVAC umieszczoną obok stołu fotowoltaicznego. Projektowaną rozdzielnicę należy wyposażyć w ogranicznik przepięć oraz rozłączniki bezpiecznikowe skrzynkowe zgodnie z schematem ideowym E3. W rozdzielnicy 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 mm<sup>2</sup> w kierunku projektowanego wg. odrębnego opracowania złącza kablowo-pomiarowego. Złącze zostanie wybudowane kosztem i staraniem OSD PBE Dystrybucja S.A. 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

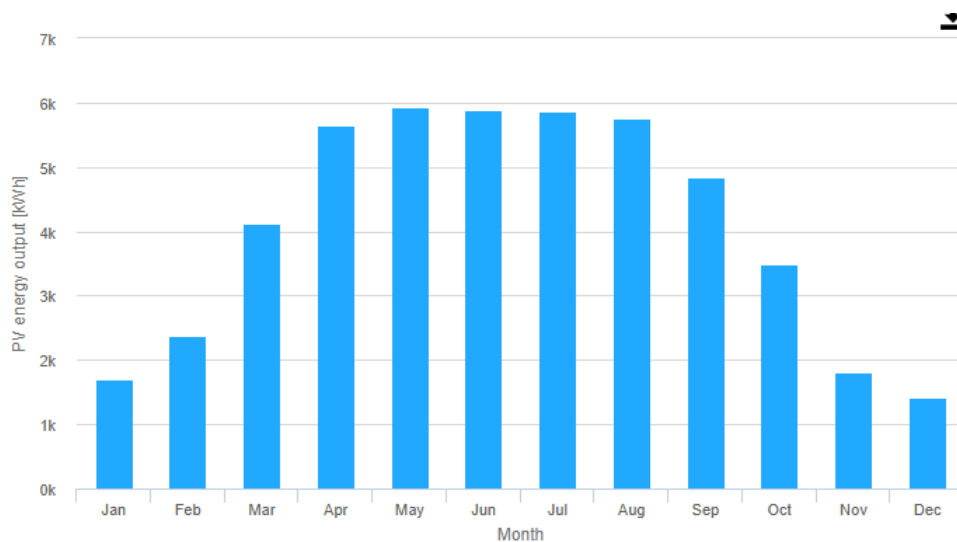
Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 (2020) Instalacje elektryczne niskiego napięcia –Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji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




Projektowany budynek wyposażyć w dwa znaki bezpieczeństwa:

- na złączu kablowo-pomiarowym jako miejsca dostępu pracowników OSD;
- w sąsiedztwie rozdzielnic RPVAC jako miejscu podłączenia zasilania z falownika.

### Obliczenia przewidywanej produkcji





Provided inputs:	
Location [Lat/Lon]:	51.718,19.151
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed [kWp]:	46
System loss [%]:	14
Simulation outputs:	
Slope angle [°]:	39 (opt)
Azimuth angle [°]:	0
Yearly PV energy production [kWh]:	48835.38
Yearly in-plane irradiation [kWh/m <sup>2</sup> ]:	1317.31
Year-to-year variability [kWh]:	2860.29
Changes in output due to:	
Angle of incidence [%]:	-2.94
Spectral effects [%]:	1.89
Temperature and low irradiance [%]:	-5.24
Total loss [%]:	-19.41

## 6. 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.

## **7. 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  $30\ \Omega$ ;
- 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  $5\ \Omega$ , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż  $30\ \Omega$ .

Jeżeli rezystywność gruntu jest większa lub równa  $500\ \Omega\text{m}$ , to wartość  $30\ \Omega$  można zastąpić wartością  $p_{\text{min}}/16$  a wartość  $5\ \Omega$  – 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 mm<sup>2</sup> – dla przewodów wykonywanych z miedzi,
- 50 mm<sup>2</sup> – 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 mm<sup>2</sup> i uziomu pionowego typu A wykonanego z pręta FeZn  $\phi$ 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 10 $\Omega$ . Jest to podyktowane zastosowaniem ograniczników przepięć B+C w rozdzielnicach RPVAC. Wartość uziemienia potwierdzić pomiarami. Przejście z układu sieci TN-C na TN-S dokonać na GSU w rozdzielnicach RPVAC. Rozdziału przewodu PEN na przewód PE i N dokonać na uziemionym GSU.

## **8. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Ochronę od porażenia 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 wielożyłowego lub kabla, a także nie jest we wspólnej osłonie z przewodem fazowym, nie powinien być mniejszy niż:

- 2,5 mm<sup>2</sup> Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- 4 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> Cu.

## **9. 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.

## 10. OBLICZENIA WLZ

ODBIOR ZABEZPIEC		OBciążENIE					KABEL, PRZEWÓD								ZABEZPIECZENIE				WYNIK			
LP	odbiór	P <sub>1</sub> (kW)	k <sub>j</sub>	cosφ	P <sub>0</sub> (kW)	I <sub>b</sub> (A)	Typ	s (mm)	I <sub>ad</sub> (A)	k <sub>g</sub>	I <sub>z</sub> (A)	I (m)	ro	delta U (%)	I <sub>n</sub> (A)	k <sub>z</sub> zab.	I <sub>2</sub> (A)	1,45xI <sub>z</sub>	I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	I <sub>n</sub> < 1,45I <sub>z</sub>	delta U	zabezp. I <sub>n</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	PVAC	46,0	1,00	0,93	46,0	71,5	YAKXS 4x120	120	299	1,00	299	196	35	1,3	80	1,6	128,0	433,6	OK	OK	OK	OK
2	PV1	24,0	1,00	0,93	24,0	37,3	YKY 5x16	16	109	0,80	87	11	57	0,2	40	1,6	64,0	126,4	OK	OK	OK	OK
3	PV2	22,0	1,00	0,93	22,0	34,2	YKY 5x16	16	109	0,80	87	34	57	0,5	40	1,6	64,0	126,4	OK	OK	OK	OK

## 11. INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ

### ZAKRES ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

W całym projektowanym obiekcie występują następujące elementy robót elektrycznych:

- instalacja fotowoltaiczna,
- instalacja uziemiająca i odgromowa,
- 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.

## **12.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

## **13. 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 łącznej mocy 46 kWp, zasilającej budynek stacji uzdatniania wody w Wodzieradach;

adres:

Wodzierady 61, 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