

<i>Inwestor:</i>			
Gmina Iłowo-Osada			
<i>Jednostka projektowa</i>			
ELTAN Piotr Tański O6-500 MŁAWA UL. BROWARNA 4			
<i>Stadium</i>			
PROJEKT TECHNICZNY			
<i>Nazwa opracowania</i>			
Instalacja fotowoltaiczna dla potrzeb oczyszczalni ścieków w miejscowości Iłowo-Osada gm. Iłowo-Osada			
<i>Nazwa obiektu budowlanego</i>			
Mikroinstalacja fotowoltaiczna			
<i>Adres / lokalizacja obiektu budowlanego</i>			
Iłowo-Osada dz. nr ewid. 1125/1 gm. Iłowo-Osada			
<i>Kategoria obiektu budowlanego</i>			
VII – inne budowle			
<i>Skład zespołu projektowego:</i>			
<i>Specjalność / funkcja</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Nr uprawnień</i>	<i>Podpis</i>
Projektował	Piotr Tański	MAZ/0102/PWBE/22	<i>mgr inż. Piotr Tański</i> Upewnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr MAZ/0102/PWBE/22
<i>Data opracowania</i>	lipiec 2023 r.		<i>Nr egzemplarza</i>

1. SPIS TREŚCI

1. Spis treści	str. 1
2. Oświadczenie projektanta	str. 2
3. Opis projektu	str. 3
3.1. Przedmiot opracowania	str. 3
3.2. Podstawa opracowania	str. 3
3.3. Zakres projektu	str. 3
3.4. Założenia projektowe	str. 3
4. Opis techniczny	str. 5
4.1. Stan istniejący	str. 5
4.2. Założenia techniczne	str. 5
4.3. Opis projektowanego rozwiązania	str. 5
4.3.1. System konstrukcji – sposób montażu	str. 6
4.3.2. Moduły fotowoltaiczne	str. 7
4.3.3. Okablowanie DC	str. 8
4.3.4. Inwerter fotowoltaiczny	str. 8
4.3.5. Rozdzielnica RPV	str. 10
4.3.6. Aktywny kompensator mocy biernej	str. 10
4.3.7. Przebudowa szafki z GWP	str. 12
4.4. Bezpieczeństwo pożarowe	str. 12
5. Przepisy związane	str. 13
6. Spis załączników	str. 14

2. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Mława, dn. 26.07.2023 r.

Piotr Tański
ul. Ks. Piotra Skargi 15/24
06-500 Mława
MAZ/0102/PWBE/22

Oświadczenie

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2020 roku poz. 1333), składam niniejsze oświadczenie, jako projektant:

Oświadczam, że przedłożony projekt techniczny dotyczący:

techniczny instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego o mocy zainstalowanej 16,35kW na działce nr ewid. 1225/1 dla potrzeb oczyszczalni ścieków w miejscowości Iłowo-Osada gm. Iłowo-Osada zlokalizowanej na tej samej działce został wykonany zgodnie z przepisami prawa oraz zasadami wiedzy technicznej.

Na podstawie art. 29 ust. 2 pkt. 16 ustawy Prawo budowlane, oświadczam, że projekt został uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt. 3c ustawy Prawo budowlane, oświadczam, że projekt nie wymaga uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia wykonywania robót budowlanych.


mgr inż. Piotr Tański
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr MAZ/0102/PWBE/22

3. OPIS PROJEKTU

3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego o mocy zainstalowanej 16,35 kW \pm 3% dla potrzeb oczyszczalni ścieków w miejscowości Iłowo-Osada dz. nr ewid. 1125/1 gm. Iłowo-Osada.

3.2. Podstawa opracowania

- Uzgodnienia z Inwestorem (Gmina Iłowo-Osada)
- Obowiązujące przepisy i normy
- Wizja lokalna przeprowadzona na obiekcie
- Mapa zasadnicza
- Faktury za zużycie energii elektrycznej

3.3. Zakres projektu

Opracowanie swym zakresem obejmuje projekt instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego o mocy zainstalowanej 16,35 kW \pm 3% zainstalowanej na konstrukcji wsporczej bezpośrednio na gruncie wraz z wykonaniem zasilania tej instalacji od planowanego miejsca podłączenia. Dodatkowo, zakres prac projektowych obejmuje montaż aktywnego kompensatora mocy biernej ze względu na znaczne przekroczenia poboru mocy biernej indukcyjnej.

3.4. Założenia projektowe

Do opracowania projektu przyjęto następujące założenia:

1. Obowiązujące normy, przepisy i pojęcia związane z nimi:
 - PN-HD 60364-7-712:2007 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - część 7 - 712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
 - Dz.U. 1994 Nr. 89 poz.414 z dnia 7 lipca z późniejszymi zmianami. Art.29 – **instalacja nie wymaga uzyskania decyzji pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia**
 - Dz. U. 1989 Nr. 30 poz. 163 z dnia 17 maja 1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne Art. 28b pt.2 – **instalacja nie podlega uzgodnieniu na naradach koordynacyjnych.**
 - Ustawa Prawo budowlane, art. 29a , ust. 2 (Dz. U. z 2020, poz. 471 ze zm.).
 - Ustawa o odnawialnych źródłach energii, art. 19, ust. 1 (Dz. U. z 2018 poz. 2389).
 - Ustawa o ochronie przeciwpożarowej, art. 6b, 56, ust. 1a (Dz. U. z 2019, poz. 1372, 1518).
 - Zgodnie z art. 6b oraz art. 11i pkt 1 i 2 ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 1372 z późn. zm.) uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, projektu urządzenia przeciwpożarowego lub innego niż

wymienione projekty, w tym projektu urządzenia fotowoltaicznego, dokonuje rzeczoznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

- Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt 16 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oraz ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, obowiązek uzgodnienia projektu budowlanego urządzeń fotowoltaicznych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu budowy tych urządzeń na obiektach budowlanych stosuje się do urządzeń fotowoltaicznych (PV) i mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW.

2. Pojęcia związane, wg normy PN-HD 60364-7-712:

Ogniwo PV – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;

Moduł PV – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;

Kolektor PV – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;

Łańcuch PV (string) – obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;

Skrzynka połączeniowa kolektora PV (Junction Box) – obudowa, w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;

Przewód główny DC systemu PV – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC falownika PV;

Inwerter PV – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na napięcie i prąd przemienny

STC, Standard Test Conditions – w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na $1m^2$ przy temperaturze $25^{\circ}C$. Spektrum $AM=1,5$ (Air Mass), zgodnie z ATSM G173-03 oraz IEC 60904-3

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) – jest zdefiniowane jako temperatura osiągnięta przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków:

- promieniowanie na powierzchnię ogniwa PV = $800 W/1m^2$
- temperatura powietrza = $20^{\circ}C$.
- prędkość wiatru = 1m/s
- sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu

Sprawność systemów solarnych ($\eta\%$) – stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni $1m^2$ w ciągu godziny

wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000W/1m², temp. 25°C). W dni o niższym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (monokrystaliczne, polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii.

4.OPIS TECHNICZNY

4.1. Stan istniejący

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Iłowo-Osada dz. nr ewid. 1125/1 gm. Iłowo-Osada. Na terenie działki znajduje się wolna przestrzeń umożliwiająca montaż konstrukcji wsporczej dla potrzeb projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Zasilenie istniejących urządzeń zrealizowane jest od istniejącej szafki z GWP. Operatorem sieci dystrybucyjnej na terenie inwestycji jest Energa-Operator, natomiast dostawcą energii elektrycznej dla PPE 590243876030601659 jest Energa Obrót. Moc umowna wynosi 41 kW. Zużycie energii elektrycznej dla potrzeb tego obiektu kształtuje się na poziomie 178 MWh/rok.

4.2. Założenia techniczne

Opracowany projekt techniczny obejmuje montaż instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego o mocy zainstalowanej 16,35kW ± 3% zainstalowanej na konstrukcji wsporczej bezpośrednio na gruncie wraz z wykonaniem zasilania tej instalacji od planowanego miejsca podłączenia w miejscowości Iłowo-Osada gm. Iłowo-Osada.

Bieżące roczne zużycie energii elektrycznej dla potrzeb oczyszczalni ścieków wynosi 178MWh.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie podłączona do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu, a wyprodukowana energia elektryczna zostanie zużyta na potrzeby związane z pracą oczyszczalni ścieków.

4.3. Opis projektowanego rozwiązania

Projektuje się wykonanie instalacji urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego o łącznej mocy zainstalowanej 16,35kW ± 3%. Projektuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy znamionowej ok. 545Wp (30szt) zainstalowanych na konstrukcji wsporczej w układzie południowym umieszczonej bezpośrednio na gruncie. Dla potrzeb instalacji projektuje się zastosowanie falownika o mocy znamionowej 15 kW.

Moc instalacji dobrano w oparciu o prognozowane roczne zużycie energii elektrycznej przez oczyszczalnię ścieków, analizę współczynnika autokonsumpcji energii elektrycznej, dobowy rozkład zużycia obiektu oraz budżet przeznaczony na projektowane przedsięwzięcie.


mgr inż. Piotr Tuński
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr MAZ/0102/PWBE/22

4.3.1. System konstrukcji – sposób montażu

Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy umieścić na wolnej przestrzeni działki bezpośrednio na gruncie. W tym celu należy wykorzystać dedykowany system konstrukcji gruntowej dla modułów fotowoltaicznych w południowym. Przed przystąpieniem do prac należy uzgodnić z Inwestorem dokładną lokalizację projektowanej instalacji. Rozmieszczenie modułów wskazano na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 1).

Projektuje się zastosowanie elementów konstrukcji o wysokiej odporności na korozję tj. stal nierdzewna, stal ocynkowana, magnelis lub aluminium. Moduły fotowoltaiczne na stole montażowym należy mocować w orientacji pionowej lub poziomej zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji oraz producenta modułów. Elementy konstrukcji osadzone w gruncie należy wbijać za pomocą kafara, a głębokość osadzenia określić na podstawie warunków gruntowych zgodnie z zaleceniami producenta, przy czym minimalne zagłębienie konstrukcji dla projektowanej instalacji wynosi 1,6m.



Rys. 1. Przykładowa konstrukcja gruntowa do montażu modułów fotowoltaicznych

Całość prac montażowych należy wykonać stosując się do instrukcji montażu opracowanej przed wybranego producenta konstrukcji.

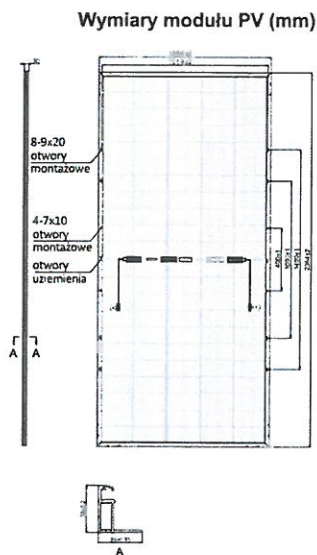
Ogólne zasady bezpieczeństwa i montażu:

- prace montażowe mogą być wykonywane tylko przez osoby, które ze względu na swoje kwalifikacje, uprawnienia i doświadczenie mogą zapewnić prawidłowe wykonanie,
- należy bezwzględnie przestrzegać krajowych przepisów prawa budowlanego, norm oraz przepisów w zakresie bhp i ochrony środowiska.
- stosować odzież ochronną (przede wszystkim kask ochronny, obuwie robocze i rękawice),
- należy przestrzegać instrukcji montażu producentów konstrukcji montażowych oraz producentów modułów fotowoltaicznych.

4.3.2. Moduły fotowoltaiczne – parametry i sposób mocowania

W celu montażu modułów fotowoltaicznych do systemu konstrukcji należy zastosować elementy mocujące (klemmy dociskowe końcowe oraz środkowe) wykonane z materiałów o wysokiej odporności na korozję tj. stal nierdzewna i aluminium. Rozmieszczenie klemm dociskowych oraz siłę i moment docisku przy montażu, należy wykonać w oparciu o zalecenia producenta modułów fotowoltaicznych oraz producenta klemm. Zalecany przez większość producentów moment docisku wynosi ok. 10Nm. Dokręcenie z równomierną siłą gwarantuje właściwe rozłożenie naprężenia w panelu oraz zmniejsza ryzyko powstania mikropęknięć czy większych uszkodzeń. Stosując taki system montażu, należy zachować odpowiedni odstęp między panelami.

Instalacje fotowoltaiczną należy wykonać stosując moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o jednostkowej mocy znamionowej ok. 545Wp. Projektuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o parametrach elektrycznych nie gorszych niż wskazane poniżej.



DANE ELEKTRYCZNE (STC)

Numer modelu	530	535	540	545	550
Moc znamionowa w Watach – Pmax(Wp)	530	535	540	545	550
Napięcie otwartego obwodu - Voc(V)	37,44	37,66	37,88	38,10	38,32
Prąd zwarciovowy - Isc(A)	18,02	18,07	18,13	18,18	18,23
Napięcie mocy maksymalnej – Vmpp(V)	31,16	31,36	31,56	31,76	31,96
Prąd mocy maksymalnej – Impp(A)	17,02	17,07	17,12	17,17	17,22
Wydajność modułu (%) *	20,3	20,5	20,7	20,9	21,0

STC: napromieniowanie 1000 W/m², temperatura ogniwa 25°C, Masa powietrza 1,5 według normy EN 60904-3. Współczynnik modułu dwustronnego: 70%±5 * Wydajność modułu (%): zaokrąglona do najbliższej cyfry.

CHARAKTERYSTYKA ELEKTRYCZNA DLA 10%-OWEGO UZYSKU MOCY Z TYLNEJ STRONY PANELU

Całkowita moc równoważna – Pmax(Wp)	583	589	594	600	605
Napięcie otwartego obwodu - Voc(V)	37,44	37,66	37,88	38,10	38,32
Prąd zwarciovowy - Isc(A)	19,82	19,88	19,94	20,00	20,05
Napięcie mocy maksymalnej – Vmpp(V)	31,16	31,36	31,56	31,76	31,96
Prąd mocy maksymalnej – Impp(A)	18,72	18,78	18,83	18,89	18,94

Uzysk mocy powierzchni tylnej, dodatkowy zysk mocy z powierzchni spodniej w porównaniu z mocą uzyskaną z powierzchni przedniej panelu w standardowych warunkach badania. Uzysk mocy zależy od rodzaju montażu (konstrukcja, wysokość, kąt nachylenia, etc.) i albedo podłoża.


DANE ELEKTRYCZNE (NMOT)

Numer modelu	401,6	405,40	409,1	412,9	416,8
Moc maksymalna - Pmax(Wp)	401,6	405,40	409,1	412,9	416,8
Napięcie otwartego obwodu - Voc(V)	34,82	35,02	35,23	35,43	35,64
Prąd zwarciovowy - Isc(A)	14,78	14,82	14,87	14,91	14,95
Napięcie mocy maksymalnej - Vmpp(V)	28,92	29,10	29,29	29,47	29,66
Prąd mocy maksymalnej - Impp(A)	13,89	13,93	13,97	14,01	14,05

NMOT: Napromieniowanie przy 800 W/m², temperatura otoczenia 20°C, prędkość wiatru 1 m/s.

Prognozowana produkcja energii elektrycznej instalacji fotowoltaicznej została przedstawiona w obliczeniach ekonomicznych i ekologicznych projektu. Dane pochodzą z bazy danych PVGIS-CMSAF.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie połączona z wewnętrzną instalacją elektryczną oczyszczalni ścieków. Wyprodukowana energia wykorzystana będzie na potrzeby własne obiektu.


mgr inż. Piotr Tański
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
 i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr MAZ/0102/PWBE/22

4.3.3. Okablowanie DC

Przewody w części stałoprądowej DC zaprojektowano z użyciem przewodów solarnych jednożyłowych o przekroju 6mm².

Przewody solarne powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Napięcie znamionowe 0,6/1kV
- Pojedyncza wiązka
- Podwójna izolacja
- Żyły : wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5
- Powłoka: polwinitowa odporna na UV i warunki atmosferyczne
- Temperatura wg PN-93/E-90400
 - Na powierzchni przewodu max 90°C
 - Po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30 °C do +90 °C
 - Instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5 °C do +90 °C

Ponadto wykonując instalacje należy przestrzegać poniższych zasad:

- Przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą w rurach osłonowych
- Przewody prowadzić tak, aby unikać powstawania pętli indukcyjnej
- Rozdzielać linie AC i DC
- Zachować odległości od kabli sieciowych i od transmisji danych.

Parametry techniczne złącz systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 30A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40 °C a +90 °C
- Stopień ochrony: IP 65
- Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

4.3.4. Inwerter fotowoltaiczny

W celu zamiany energii elektrycznej produkowanej z modułów fotowoltaicznych, w postaci prądu i napięcia stałego DC na prąd i napięcie przemienne AC o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400V 50Hz) projektuję się zastosowanie inwertera (falownika) o mocy znamionowej 15kW.

Inwerter należy zainstalować bezpośrednio na konstrukcji wsporczej stosując elementy dedykowane przez producenta wybranego systemu konstrukcji. Prace montażowe i instalacyjne wykonać w oparciu o instrukcję montażu inwertera.

Poniżej wskazano parametry elektryczne na podstawie, których należy dokonać doboru falownika do współpracy z projektowaną instalacją fotowoltaiczną. Należy zastosować urządzenie posiadające parametry nie gorsze niż wskazane poniżej.

Karta danych

Wejście (DC)					
Rekomendowana maksymalna moc wejściowa	22 500 Wp		30 000 Wp	33 000 Wp	36 000 Wp
Liczba MPPT			2		
Liczba wejść DC			2/2		
Maksymalne napięcie wejściowe			1100 V		
Napięcie startowe			160 V		
Znamionowe napięcie wejściowe			650 V		
Zakres napięcia roboczego MPPT			140 V-1000 V		
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	420 V - 850 V	450 V - 850 V	480 V - 850 V	510 V - 850 V	540 V - 850 V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT			26 A/26 A		
Maksymalny prąd zwarcowy na MPPT			36 A/36 A		
Wyjście (AC)					
Moc znamionowa	15 000 W	17 000 W	20 000 W	22 000 W	24 000 W
Maksymalna moc AC	16 500 VA	18 700 VA	22 000 VA	24 200 VA	26 400 VA
Znamionowy prąd wyjściowy	23,9 A	27,1 A	31,9 A	35,1 A	38,3 A
Maksymalny prąd wyjściowy					
Napięcie nominalne sieci energetycznej	3/N/PE, 220 V/330 VAC, 230 V/400 VAC				
Zakres napięcia sieci energetycznej	310 VAC-480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)				
Częstotliwość nominalna	50 Hz/60 Hz				
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	45 Hz-55 Hz/54 Hz-66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)				
THDi	<3%				
Wskaźnik mocy	1 (regulacja +/-0,8)				
Wydajność					
Maksymalna wydajność			98,60%		
Europejska efektywność			98,20%		
Zużycie własne w nocy			<1 W		
Wydajność MPPT			>99,9%		
Zabezpieczenia					
Zabezpieczenie przed odwrótną polaryzacją DC	tak				
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	tak				
Zabezpieczenie przed wyciekem prądu	tak				
Zabezpieczenie przeciwko brakowi uziemienia	tak				
Monitoring błędów stringów PV	tak				
Blokada wycieku energii	opcjonalnie				
Włacznik DC	tak				
AFCI	opcjonalnie				
Wejście/wyjście SPD	PV: typ II standardowy, AC: typ II standardowy				
Komunikacja					
Jednostka zarządzania mocą	zgodnie z certyfikacją i zamówieniem				
Standardowy tryb komunikacji	RS485/USB/Bluetooth, opcjonalnie: Wi-Fi/GPRS				
Pamięć danych operacyjnych	25 lat				
Ogólne dane					
Zakres temperatury otoczenia	-30°C-+60°C				
Topologia	beztransformatory				
Stopień ochrony	IP65				
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0-100%				
Maksymalna wysokość operacyjna	4000 m n.p.m.				
Hałas	<40 dB				
Waga	20 kg		22 kg		23 kg
Chłodzenie	naturalne			wiatrak	
Wymiary	520x430x189 mm				
Wyświetlacz	LCD&Bluetooth+APP				
Gwarancja	12 lat				
Standard					
EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4				
Standardy bezpieczeństwa	IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30)				
Standardy sieci energetycznej	AS/NZS 4777, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, UNE 206 007-1, EN50549, G95/G99, EN50530, NB/T32004				

SOFAR 1100/1600/2200/2700/3000/3300TL-G3_EN_202005_V1/PL_1

mgr inż. Piotr Tuński
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
 urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr MAZ/0102/PWBE/22

4.3.5. Rozdzielnica RPV

Wyprowadzenie produkowanej mocy z instalacji fotowoltaicznej zostanie wykonane za pośrednictwem projektowanej rozdzielnic RPV. Miejsce montażu projektowanej rozdzielnic RPV przewiduje się w pobliżu miejsca lokalizacji projektowanego inwertera tj. projektowaną rozdzielnicę RPV należy zamocować bezpośrednio do konstrukcji wsporczej stosując elementy mocujące dedykowane przez wybranego producenta systemu konstrukcji wsporczej. Rozdzielnicę RPV projektuje się jako rozdzielnicę natynkową o klasie szczelności min. IP65. Rozdzielnicę RPV należy wyposażyć w zabezpieczenia po stronie AC i DC. W rozdzielnic RPV projektuje się zainstalowanie zabezpieczenia instalacji od strony AC przez wyłącznik nadmiarowo-prądowy o charakterystyce C25A 3p. Dodatkowo, w rozdzielnic RPV projektuje się zastosowanie zabezpieczenia nadprądowe po stronie DC, odrębnie dla każdego łańcucha. Należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu C strony AC oraz zabezpieczenie przepięciowe strony DC.

Z rozdzielnic RPV w kierunku istniejącej szafki z rozłącznikiem bezpiecznikowym zlokalizowanej na elewacji budynku projektuje się zasilanie kablowe kablem typu YKY 5x10mm² zgodnie z obliczeniami zawartymi w załączniku. Istniejącą szafkę z GWP należy rozbudować o dodatkowe rozłączniki bezpiecznikowe zgodnie z załączonym schematem elektrycznym. Trasę prowadzenia projektowanego kabla wskazano na planie zagospodarowania terenu (rysunek nr 1). Kabel należy układać w wykopie otwartym na głębokości 0,8m na podsypce z piasku o grubości 10cm. W miejscach wskazanych na planie zagospodarowania terenu, kabel należy zabezpieczyć stosując rury osłonowe. Przygotowany kabel należy zgłosić do odbioru oraz zinwentaryzować geodezyjnie. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej oczyszczonej z gruzu i kamieni przykrywając to folią koloru niebieskiego. Wykop wyrównać ziemią rodzimą oczyszczoną z gruzu i kamieni ubijaną warstwami. Teren uporządkować i przywrócić do stanu początkowego. Na elewacji budynku zastosować rury instalacyjne oraz uchwyty o odpowiedniej odporności na promieniowanie UV.

4.3.6. Aktywny kompensator mocy biernej

Dodatkowo do instalacji obiektu przyłączony zostanie aktywny kompensator mocy biernej. Instalacja kompensatora jest konieczna ze względu na znaczne wartości mocy biernej pobieranej przez oczyszczalnię. Oprócz zmniejszenia rachunku za energię elektryczną, zastosowanie kompensatora mocy biernej pozwala na wydłużenie żywotności kabli oraz innych elementów zasilających (poprzez zmniejszenie współczynnika mocy). Zasilanie kompensatora wyprowadzone zostanie z istniejącej szafki z GWP, zlokalizowanej na elewacji budynku.

Projektuje się zainstalowanie kompensatora w szafce, przystosowanej do montażu na ścianie. Szafka zostanie umieszczona na zewnątrz budynku oczyszczalni ścieków nad szafką z GWP, zgodnie z rysunkiem nr 1. Dodatkowo w szafce należy zainstalować grzałkę z termostatem oraz wentylator z termostatem. Dokładne wymiary szafki należy dostosować do wymiarów zastosowanego kompensatora oraz reszty zastosowanej aparatury.


mgr inż. Piotr Tański
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr MAZ/0102/PWBE/22



Rys. 1 Miejsce montażu szafki z kompensatorem

Aktywny kompensator mocy biernej, jest urządzeniem energoelektronicznym, którego zadaniem jest kompensacja mocy biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej. Szybka odpowiedź na dynamiczne zmiany wartości $\cos\varphi$ zapewnia bezwzględne utrzymanie zadanego parametru współczynnika mocy, indywidualnie w każdej fazie oraz ograniczenie migotania światła wywołanego dynamicznymi zmianami obciążenia mocą bierną. Zaawansowane algorytmy sterowania zabezpieczają urządzenie przed przeciążeniami i eliminują występowanie rezonansu prądu. Modułowa budowa umożliwia bardzo szybką i wygodną rozbudowę, w przypadku zwiększenia zapotrzebowania na moc. Kompensator posiada układ sterowania wykorzystujący topologię 3-poziomową sterowników IGBT. Topologia 3-poziomowa umożliwia wykorzystanie częstotliwości przełączeń od 20 kHz z mniejszymi wartościami prądów przełączeń oraz dokładniejsze odzwierciedlenie sygnału sinusoidalnego.

Kompensator mierzy prąd pobierany przez odbiorniki, następnie generuje prąd o przeciwnej fazie i identycznej amplitudzie. W wersji z filtracją harmonicznymi H3, H5 i H7 urządzenie mierzy prąd harmonicznymi pochodzących od odbiorników nieliniowych. Następnie generuje prąd o przeciwnej fazie i identycznej amplitudzie. Skondensowany prąd powoduje redukcję poziomu prądów składowych harmonicznymi H3, H5 i H7. Dodatkowo urządzenie symetryzuje obciążenie systemu z asymetrią prądów fazowych, co w efekcie redukuje prąd w przewodzie neutralnym.

Do prawidłowej pracy kompensatora konieczne jest doprowadzenie wartości prądów pobieranych przez odbiorniki. Pomiar prądu zrealizowany zostanie przez przekładniki prądowe pomiarowe, które podłączone oraz zainstalowane zostaną na kablu zasilającym obiekt. Parametry zastosowanych przekładniki powinny być zgodne z wymaganymi w karcie katalogowej zastosowanego kompensatora.

Poniżej wskazano parametry elektryczne na podstawie, których należy dokonać doboru kompensatora do współpracy z projektowaną instalacją fotowoltaiczną. Należy zastosować urządzenie posiadające parametry nie gorsze niż wskazane poniżej.

- Zakres napięć i częstotliwości: 228V-456V, 50-62Hz
- Typ sieci: 3-fazowa 3-przewodowa lub 4-przewodowa

- Połączenie modułów: Nielimitowana liczba modułów pracująca równolegle. Moduły tej samej mocy lub innej
- Zakres prądów CT: 150/5A ~ 30000/5A (klasa $\leq 0,5$)
- Funkcje kompensatora: kompensacja mocy biernej oraz symetryzacja obciążenia
- Zakres współczynnika mocy: od -1 do +1
- Sprawność: $\geq 97\%$
- Straty mocy: $< 3\%$
- Maksymalna wartość THDu [%]: 15%
- Stopień ochrony: IP20 lub IP21
- Wysokość NPM pracy: $\leq 1500\text{m}$ (obniżenie wartości sprawności do 1% na 100m w przedziale od 1500m do 4000m)

4.3.7. Przebudowa szafki z GWP

Istniejąca szafka z GWP zlokalizowana na elewacji budynku oczyszczalni ścieków zostanie doposażona o dwa dodatkowe rozłączniki bezpiecznikowe. Nowoprojektowane rozłączniki zostaną zainstalowane w celu zasilenia rozdzielnic RPV oraz aktywnego kompensatora mocy biernej.

Szafkę należy rozbudować zgodnie z rysunkiem nr 2 – Schemat elektryczny instalacji PV.

4.4. Bezpieczeństwo pożarowe

Instalacja fotowoltaiczna spełnia wymagania bezpieczeństwa elektrycznego krajowych i międzynarodowych norm i standardów oraz nie stwarza zagrożenia dla zdrowia, bezpieczeństwa ani środowiska w normalnych warunkach pracy.

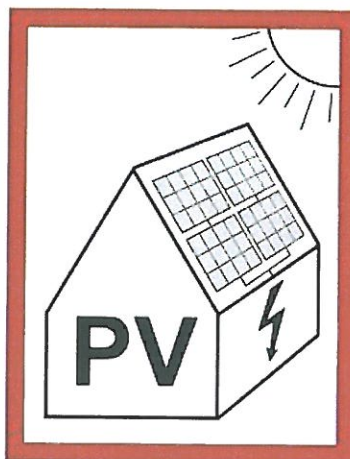
Aby jeszcze bardziej zwiększyć bezpieczeństwo systemu PV i zmniejszyć ryzyko pożaru, zaleca się:

1. Monitorowanie systemu fotowoltaicznego:

Właściciel systemu fotowoltaicznego, powinien monitorować pracę instalację fotowoltaicznej, tak aby mieć podgląd na pracę całego układu oraz parametry elektryczne falownika.

2. Automatyczny monitoring stanu izolacji DC:

Przed każdym uruchomieniem zainstalowany falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC i jeśli zostanie wykryty błąd nie rozpocznie pracy oraz powiadomi o wykrytej usterce. Podczas pracy instalacji falownik kontroluje stan izolacji i po wykryciu usterki automatycznie wyłączy produkcję energii i powiadomi o nieprawidłowości wyświetlając kod błędu.



Rys. 2. Przykład tabliczki informującej o instalacji fotowoltaicznej na budynku


5. Przypisy związane

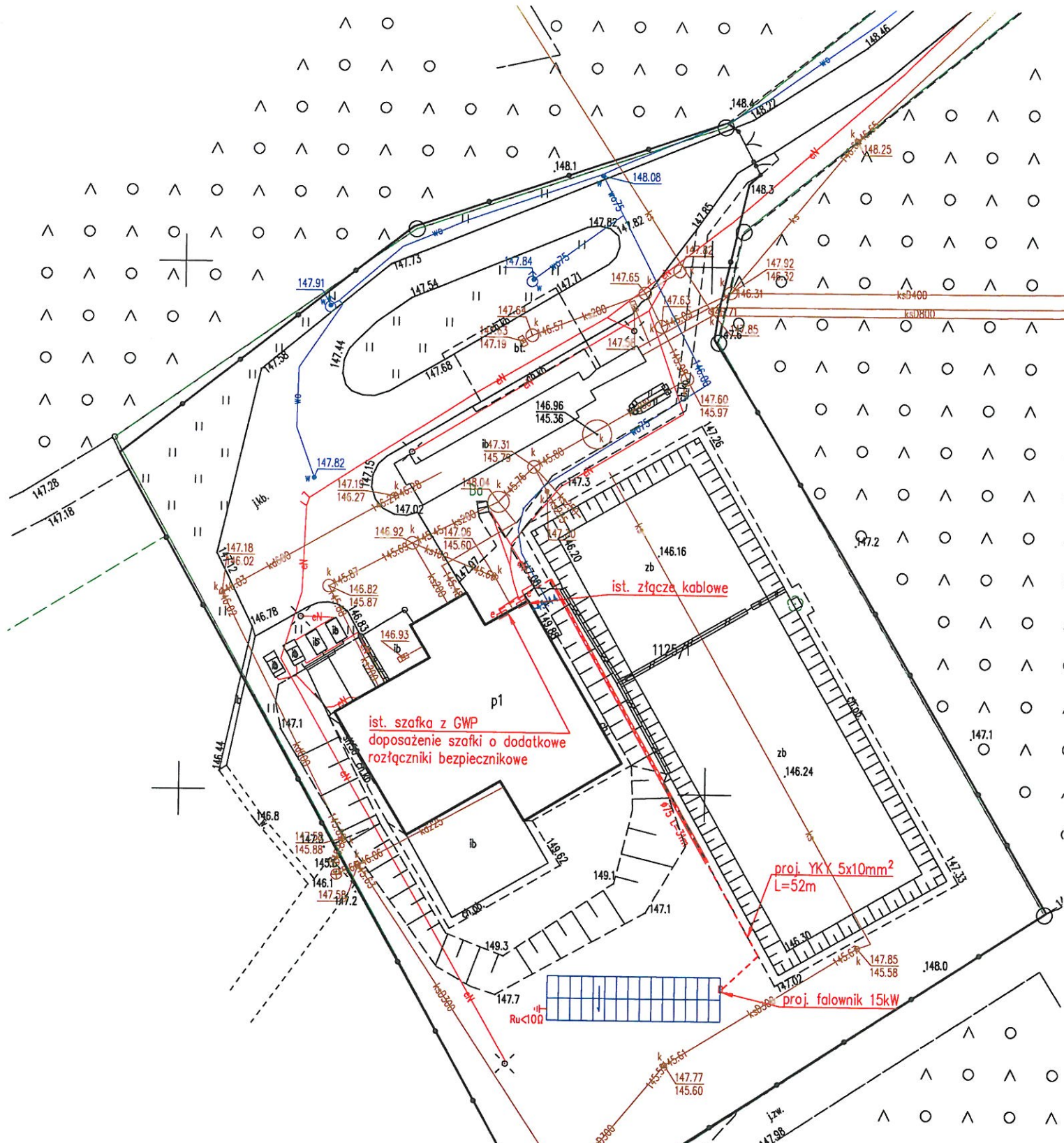
1.	PN-EN 61730-1:2007	Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego PV Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
2.	PN-EN 61730-2:2007	Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego PV Część 2: Wymagania dotyczące badań
3.	PN-EN 62446:2010	Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne
4.	PN-EN 61173:2002	Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych systemów wytwarzania mocy elektrycznej -Przewodnik
5.	PN-EN 62116:2011	Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia w sieci w przypadku falowników fotowoltaicznych włączonych do sieci energetycznej
6.	PN-EN 62446:2010	Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne
7.	PN-EN ISO 9488:2002	Energia słoneczna - terminologia
8.	PN-HD 60364-7- 712:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – fotowoltaiczne układy zasilania


mgr inż. Piotr Tański
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
 i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr MAZ/0102/PWBE/22

6. Spis rysunków i załączników

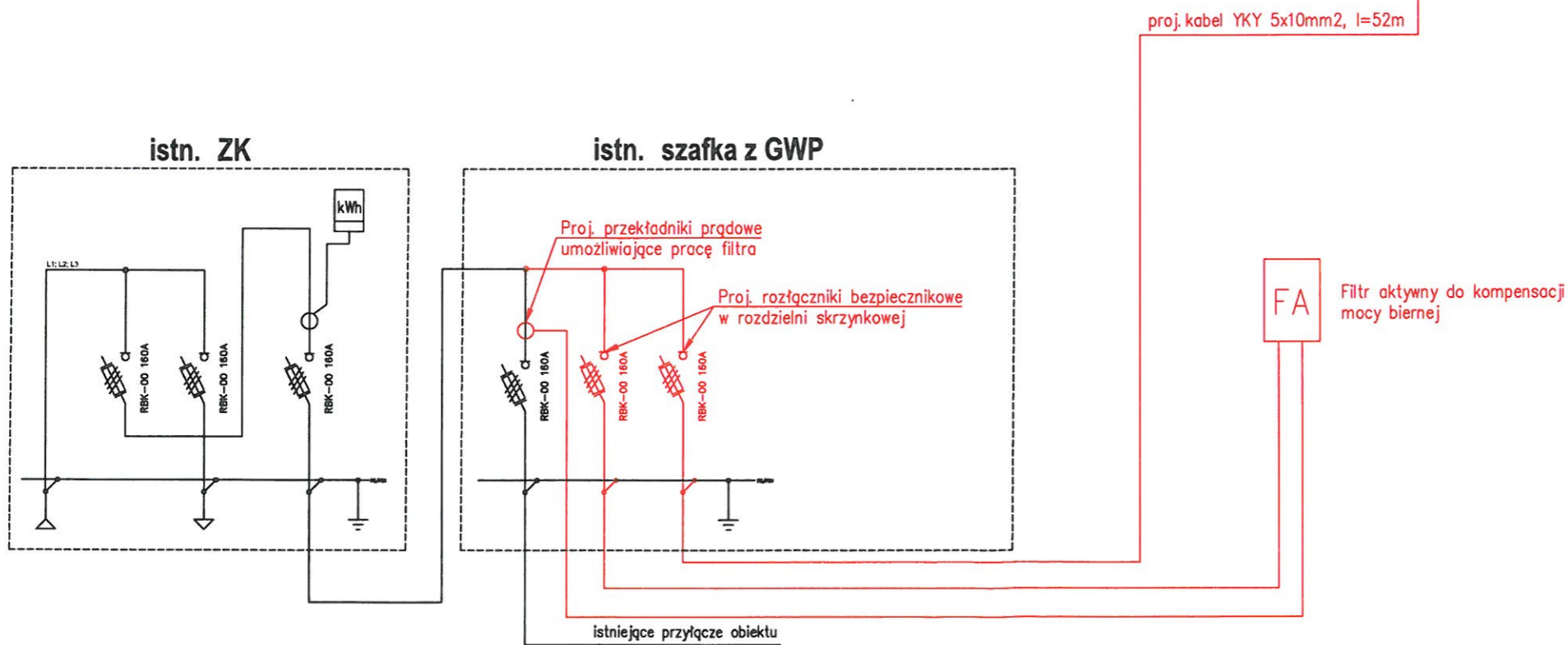
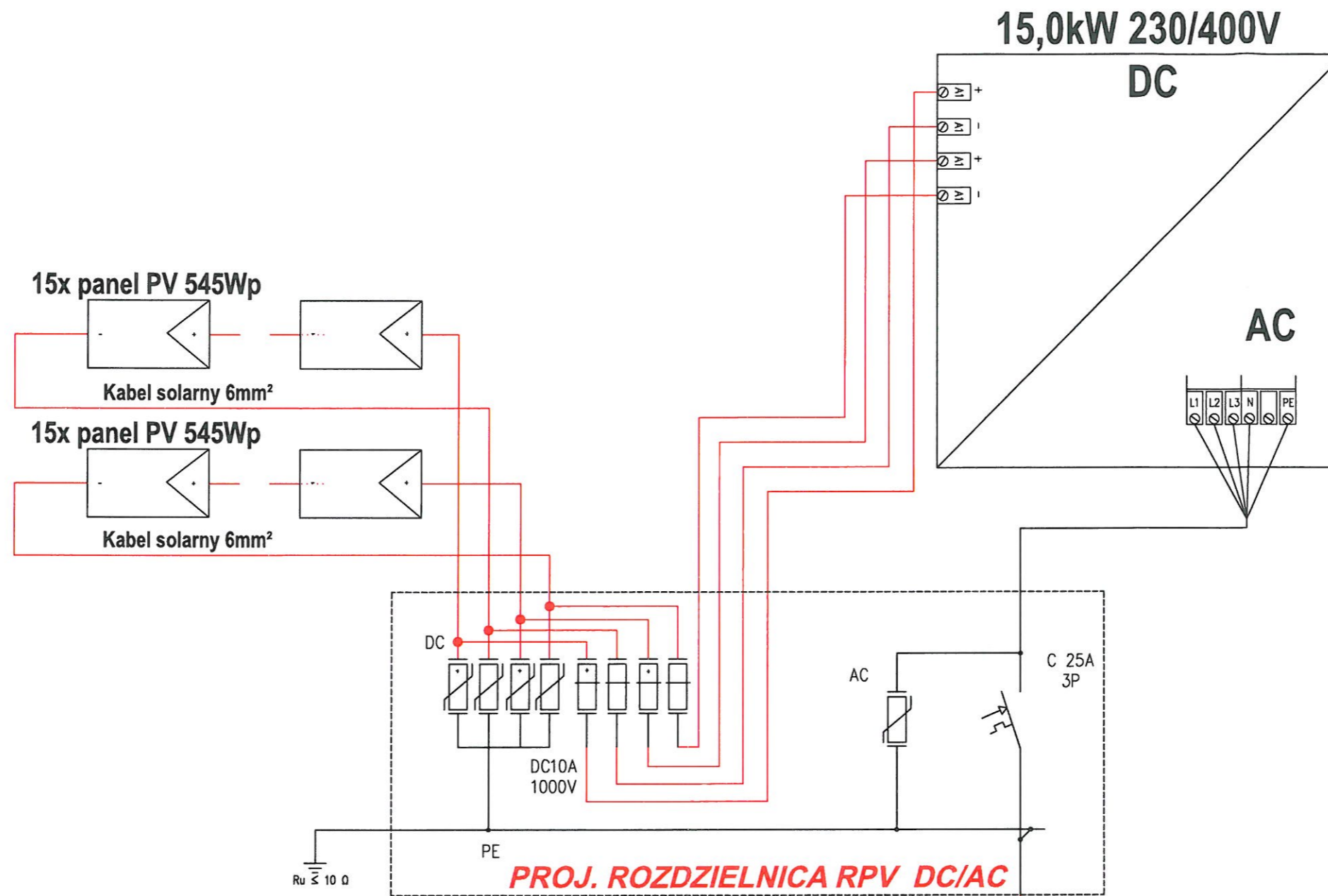
Rysunek nr. 1	Plan zagospodarowania terenu
Załącznik nr. 2	Schemat elektryczny
Załącznik nr. 3	Obliczenia prognozowanej produkcji energii elektrycznej
Załącznik nr. 4	Obliczenia techniczne


mgr inż. Piotr Tuński
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr MAZ/0102/PWBE/22



temat: Montaż instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb oczyszczalni ścieków		
ELTAN Piotr Tański		Adres: Iłowo-Osada ul. Wyzwolenia 5 gm. Iłowo-Osada, dz. nr ewid. 1125/1
Tytuł rysunku: Plan zagospodarowania terenu		skala: 1:500
Projektant: Piotr Tański	Asystent projektanta:	data: 07.2023
nr upr. MAZ/0102/PWBE/22	nr upr.	nr rys: 1

inż. Piotr Tański
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
 i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 N/MAZ/0102/PWBE/22



Lemat: Montaż instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb oczyszczalni ścieków		
ELTAN Piotr Tański	Adres: Iłowo-Osada ul. Wyzwolenia 5 gm. Iłowo-Osada, dz. nr ewid. 1125/1	skala: -
Tytuł rysunku: Schemat elektryczny instalacji PV		data: 07.2023
Projektant: Piotr Tański	Asystent projektanta:	
nr upr. MAZ/10/PWBE/22	nr upr.	nr ryc: 2

mgr inż. Piotr Tański
 Uprawnienia zawodowe do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr MAZ/10/PWBE/22

Załącznik Nr.3

Zestawienie zużyć za okres od styczeń 2022r do grudzień 2022r

Punkt poboru nr

Licznik:

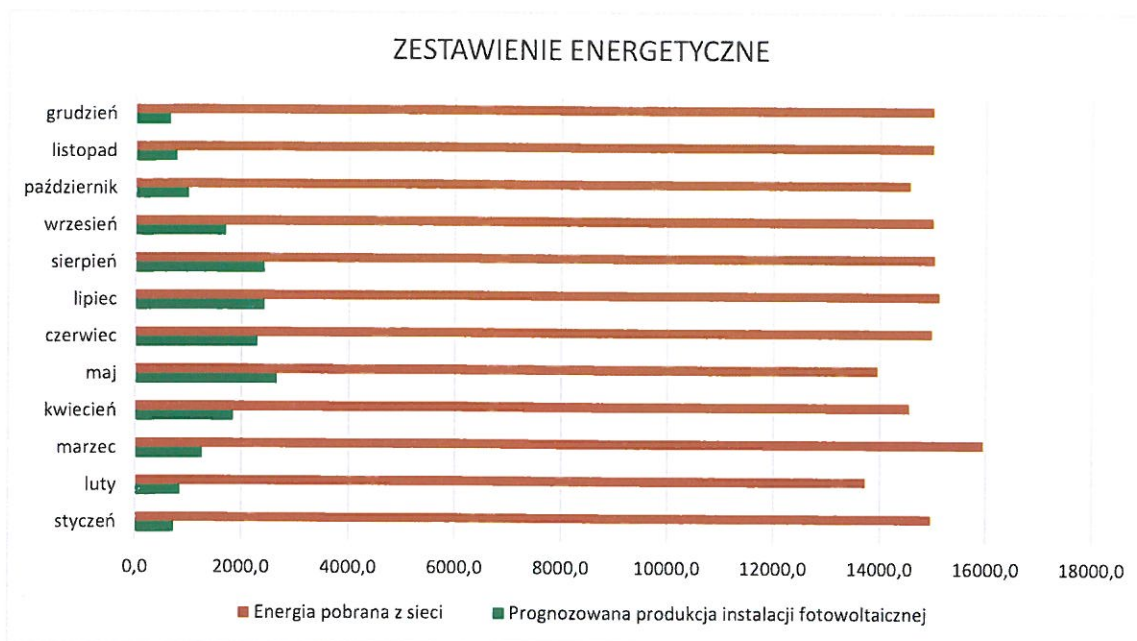
PPE: 590243876030808010 94931541

Adres: Iłowo-Osada dz. nr ewid. 1125/1 gm. Iłowo-Osada

Aktualna grupa taryfowa - C11

m-c/rok	Prognozowana produkcja energii z instalacji PV[kWh]	Energia czynna pobrana z sieci [kWh]
styczeń	724,9	14972
luty	833,2	13724
marzec	1253,8	15947
kwiecień	1839,0	14562
maj	2652,4	13956
czerwiec	2292,5	14987
lipiec	2417,8	15120
sierpień	2418,0	15035
wrzesień	1695,4	14998
październik	981,1	14565
listopad	764,4	15002
grudzień	637,8	14998
Razem	18510,5	177866

ZESTAWIENIE ENERGETYCZNE



mgr inż. Piotr Tański
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr MAZ/0102/PWBE/22

ZAŁĄCZNIK Nr 4

Lp	P	l	lb	L	γ	S	Dop.obc kab.	U	U%	U%dop	RL	ZL	Izw	Iw	ocena
	kWp	A	A	m	Cu	mm2	A	V	%	%	Ω	Ω	kA	kA	
1	2	9,4	16	0	55	2,5	24	230	0,00	3	0,00	0,00	-	0,08	
2	2	9,4	16	0	55	4	31	230	0,00	3	0,00	0,00	-	0,08	
3	2	9,4	16	0	55	6	39	230	0,00	3	0,00	0,00	-	0,08	
4	5	7,8	16	0	55	6	39	400	0,00	3	0,00	0,00	-	0,08	
5	8	12	20	0	55	6	39	400	0,00	3	0,00	0,00	-	0,1	
6	10	16	25	0	55	6	39	400	0,00	3	0,00	0,00	-	0,125	
7	15	23	25	50	55	10	52	400	0,85	3	0,09	0,18	1,01	0,13	TAK
8	20	31	40	0	55	16	67	400	0,00	3	0,00	0,00		0,2	
9	25	39	50	0	55	16	67	400	0,00	3	0,00	0,00		0,25	
10	30	47	50	0	55	16	67	400	0,00	4	0,00	0,00		0,25	

Dopuszczalne wartości kabli YKY ułożonych w rurze

Typ	S	mm2	Ikab.	A
YKY	2,5	mm2	24	A
YKY	4	mm2	31	A
YKY	6	mm2	39	A
YKY	10	mm2	52	A
YKY	16	mm2	67	A

Wartość uziemienia konstrukcji

Napięcie bezpieczne DC	$U \leq$	120	V
Prąd doziemienia dla nN	$I_d \leq$	11	A

Wartość wypadkowa uziemienia	$R_d \leq$	10,91	Ω
------------------------------	------------	-------	---

UWAGI: Po montażu instalacji należy wykonać pomiary stanu izolacji kabli i urządzeń oraz uziemienia wypadkowego konstrukcji stołu PV


mgr inż. Piotr Tuński
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
 i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr MAZ/0102/PWBE/22