

PROJEKT BUDOWLANY

branża elektryczna

Projekt instalacji fotowoltaicznej na obiekcie hydroforni w Wargowie

Obiekt: hydrofornia

Adres inwestycji: WARGOWO dz. nr 39 obręb Wargowo 0028

Inwestor:

ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ CZARNA DĄBRÓWKA

ul. Cicha 3 77-116 Czarna Dąbrówka

tel.: 59 82 140 20

e-mail : zgk.czarna@wp.pl



Zawartość:

- Strona tytułowa – str.1
- Spis treści – str.2-3
- Część opisowa – str.4-14
- Część obliczeniowa str.15-19
- Część rysunkowa – str.20-22
- Załączniki – str.23-27

Projektował:	mgr inż. Zbigniew Wójcik upr.bud.nr AN/8346/172/86	12.2016	
Opracował:	mgr inż. Aleksandra Szewczyk	12.2016	

Słupsk, grudzień 2016 r.

Spis treści

Część opisowa	4
Wstęp.....	4
Przedmiot opracowania	4
Zakres opracowania	4
Podstawa opracowania	5
Dane wyjściowe do projektowania.....	6
Projektowane urządzenia instalacji fotowoltaicznej	7
Panele fotowoltaiczne	7
Inwerter.....	8
Oprzyrządowanie elektryczne	10
Przewody	11
Konstrukcja wsporcza.....	12
Licznik energii elektrycznej.....	12
Oszacowanie uzysku energetycznego i efektu ekologicznego	12
Podstawowe elementy instalacji wchodzące w skład inwestycji	13
Zakres prac.....	14
Część obliczeniowa	15
Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie DC	15
Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie AC.....	18

Część rysunkowa	20
PV-01 Lokalizacja paneli fotowoltaicznych	
PV-02 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej	
Załączniki.....	23
Uprawnienia projektanta wraz z zaświadczeniami o przynależności do OIIB.....	
Oświadczenie.....	
Zdjęcia obiektu.....	

Część opisowa

Wstęp

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej on-grid o mocy 7,2 kWp. Instalacja ma zostać podłączona do instalacji elektrycznej hydroforni WARGOWO dz. nr 39 obręb Wargowo 0028. Panele fotowoltaiczne planuje się umieścić na gruncie na konstrukcji montażowej wolnostojącej wbijanej w grunt. Panele mają być zorientowane w kierunku południowym.

Instalacja ma służyć wytwarzaniu energii elektrycznej na częściowe pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną obiektu. W instalacji nie planuje się możliwości magazynowania energii elektrycznej. Podczas zaniku napięcia z sieci elektroenergetycznej instalacja fotowoltaiczna zostaje odłączona, obiekt pozostaje bez zasilania.

Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt elektryczny instalacji fotowoltaicznej składający się na:

- dobór mocy paneli fotowoltaicznych,
- dobór inwertera,
- dobór zabezpieczeń elektrycznych strony DC i AC instalacji,
- określenie miejsca montażu elementów instalacji.

Dobre w opracowaniu elementy instalacji stanowią rozwiązania przykładowe. Parametry tych urządzeń posłużyły do kalkulacji uzysków energetycznych oraz doboru zabezpieczeń. Należy zastosować elementy instalacji o równoważnych lub nie gorszych parametrach niż przyjęte w opracowaniu.

UWAGA:

W skład niniejszej dokumentacji projektowej nie wchodzi zakres branży konstrukcyjnej i geologicznej dotyczący w szczególności:

- obliczeń konstrukcyjnych dotyczących konstrukcji instalacji fotowoltaicznej,
- badań gruntu terenu działki, na której przewidziana jest instalacja fotowoltaiczna.

Podstawa opracowania

Podstawą opracowania były:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- wizja lokalna,
- obowiązujące przepisy i normy a w szczególności:
 - **PN-IEC 60364-5-523: 2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
 - **PN-HD 60364-4-43:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -
- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
 - **PN-HD 60364-4-41:2009** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -
Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
 - **PN-EN 62305-1** Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne
 - **PN-EN 62305-2** Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem

Dane wyjściowe do projektowania

Danymi wyjściowymi do projektowania instalacji fotowoltaicznej była dostępność miejsca montażu paneli fotowoltaicznych na dz. nr 39 obręb Wargowo 0028. Instalację fotowoltaiczną projektuje się na działce zgodnie z rys. PV-01 w kierunku południowym. Na działce znajduje się budynek hydroforni. Działka w większej części zadrzewiona. Instalację fotowoltaiczną projektuje się w układzie ustawienia paneli poziomym w czterech rzędach na konstrukcji wolnostojącej wbijanej nachylonej pod kątem 30^0 .

Inwestor zaleca aby instalacja fotowoltaiczna produkowała energię na cele częściowego pokrycia zapotrzebowania obiektu hydroforni na energię elektryczną. W instalacji nie planuje się możliwości magazynowania energii elektrycznej ze względu na możliwość rozliczania się Inwestora z ENERGA OPERATOR S.A. na podstawie bilansowania zgodnie obowiązująca na dzień wykonywania opracowania USTAWĄ o Odnawialnych Źródłach Energii. Instalację należy podłączyć do głównej rozdzielni elektrycznej obiektu zgodnie z rys. PV-02.

Obiekt podłączony jest do sieci elektroenergetycznej. Dane uzyskane od Inwestora:

- numer PPE 0037830023314273 ,
- numer licznika 9463092 ,
- moc umowna 8,0 kW ,
- taryfa C12a ,
- roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną za rok 2015 – 11 465 kWh.

Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do obiektu składając do ENERGI *Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej* według zasad i druków obowiązujących na dzień podłączenia instalacji.

Na działce projektuje się instalację składającą się z 24 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych zorientowanych na południe pod kątem nachylenia 30^0 . Łączna moc paneli fotowoltaicznych wynosi 7,2 kWp.

Dla powyższych założeń technicznych dobrano i obliczono parametry instalacji fotowoltaicznej.

Rys 1. Mapa działki WARGOWO 39

Źródło: mapy.geoportal.gov.pl

Projektowane urządzenia instalacji fotowoltaicznej

Panele fotowoltaiczne

Dla instalacji fotowoltaicznej dobiera się panele monokrystaliczne o mocy 300 Wp. W Tabeli 1 przedstawiono dane techniczne modułu fotowoltaicznego. Dane te posłużyły do przeprowadzenia obliczeń. Należy zastosować panele o parametrach nie gorszych niż przedstawione w projekcie. Projektowane moduły powinny być zgodne z normą PN-EN 61215-1-1:2016-10.

Tabela 1. Przykładowe dane techniczne modułu fotowoltaicznego 300 W.

Moduł fotowoltaiczny 300 W		technologia monokrystaliczna
Moc maksymalna	$P_{\max}[\text{W}]$	300
Napięcie obwodu otwartego	$V_{oc}[\text{V}]$	39,40
Napięcie mocy maksymalnej	$V_{\max} [\text{V}]$	31,20
Prąd zwarcia	$I_{sc}[\text{A}]$	9,97
Natężenie prądu mocy maks.	$I_{\max}[\text{A}]$	9,63
Klasa stosowania	[-]	A
Wydajność	[%]	18,30
Ilość diod bypass	[szt.]	3
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	-	IP 67
Wymiary	[mm]	1660 x 990 x 50
Waga	[kg]	20
Konektory	-	MC4

Projektowane panele powinny być montowane w układzie poziomym w celu zminimalizowania wpływu obiektów zacieniających na ich pracę i efektywność energetyczną. Należy optymalizować połączenia elektryczne paneli w stringi by uzyskać odpowiednie parametry pracy. W instalacji projektuje się 24 szt. paneli fotowoltaicznych.

Inwerter

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwerter mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Zastosowany inwerter powinien charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniając montaż na zewnątrz na konstrukcji wolnostojącej. Inwerter powinien zostać wyposażony w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w oprzewodowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Dla planowanej inwestycji dobrano jeden inwerter trójfazowy sieciowy o mocy 7,00 kW. Inwerter posiada wbudowany odłącznik strony DC instalacji, a także umożliwia lokalną prezentację danych dotyczących produkcji energii elektrycznej. W Tabeli 2 podano podstawowe dane techniczne przykładowego inwertera.

Tabela 2. Dane techniczne inwertera trójfazowego 7,00 kW.

Inwerter typ	trójfazowy		
	beztransformatorowy		
Moc strona DC	7.00	kW	
Moc znamionowa AC	7.00	kW	
Maksymalny prąd wejściowy	MPPT 1	MPPT 2	
	16.00	16.00	A
Maksymalny prąd wyjściowy	11.20	A	
Zakres napięcie	228.00	800.00	V
Sprawność	98.00	%	
Maksymalne napięcie DC	1000.00	V	
Wymiary	645 x 431 x 204	mm	
Waga	21.9	kg	
Stopień ochrony	IP65	-	
Pomiar izolacji DC	TAK	-	
Wbudowany odłącznik DC	TAK	-	

W instalacji projektuje się montaż inwertera na konstrukcji wolnostojącej, na której zamontowane zostaną panele fotowoltaiczne. Przewody z paneli fotowoltaicznych należy poprowadzić do inwertera pod konstrukcją wolnostojącą (przewody zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi prowadząc je w korytku kablowym perforowanym ze stali nierdzewnej – na krawędziach korytka zabezpieczyć przewody przed uszkodzeniem rurą instalacyjną, przewody przypiąć do korytka opaskami zaciskowymi dostosowanymi

do warunków zewnętrznych). Przewody od inwertera do rozdzielni głównej RG – należy poprowadzić w gruncie poniżej poziomu przymarzania. W wolnym polu istniejącej rozdzielni RG zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 20A.

Dla takiej lokalizacji inwertera przeprowadzono obliczenia oprzyrządowania elektrycznego instalacji fotowoltaicznej.

Oprzyrządowanie elektryczne

Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej

a) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji realizowana będzie poprzez izolację przewodów łączeniowych w instalacji. Przewody instalacji fotowoltaicznej zostaną poprowadzone w korytach perforowanych. Wszystkie zabezpieczenia strony DC i strony AC zostaną umieszczone w skrzynkach utrudniających bezpośredni dostęp. Falownik w 1 klasie ochronności, w celu ochrony przed dotykiem pośrednim zostanie przyłączony do przewodu ochronnego instalacji elektrycznej.

b) Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie poprzez zastosowanie ograniczników przepięć zamontowanych po stronie DC i AC instalacji. Po stronie DC powinno zastosować się ograniczniki typu II. Po stronie AC należy zastosować ogranicznik typu II.

c) Ochrona przetężeniowa i zwarciorowa

Jako ochrona przetężeniowa i zwarciorowa po stronie inwertera zastosowany zostanie wyłącznik nadprądowy B16 A. Wyłącznik projektuje się w rozdzielni AC.

d) Ochrona odgromowa

Obliczenia wg Polskiej Normy dotyczącej ochrony odgromowej PN-EN 62305 2008/2009 wykazują, że instalacja paneli fotowoltaicznych nie wymaga ochrony odgromowej ze względu na charakter wyposażenie oraz zawartość obiektu chronionego.

Wszystkie zabezpieczenia należy umieścić w rozdzielnicach połączeniowo-ochronnych służących odpowiedniemu zabezpieczeniu elementów elektrycznych instalacji. Rozdzielnice powinny być wykonane jako obudowy hermetyczne IP65 z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego. Rozdzielnice DC, AC zamontować z tyłu konstrukcji wolnostojącej przy inwerterze.

Dobór zabezpieczeń instalacji fotowoltaicznej przedstawiono w części obliczeniowej opracowania.

Przewody

Strona DC

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji przewodem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Przewód solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą.

Po stronie stałoprądowej projektuje się przewód o przekroju 4 mm². Dobór przekroju przedstawiono w części obliczeniowej opracowania.

Minimalne wymagania dotyczące przewodów solarnych:

- II klasa ochrony,
- zakres temperatur pracy: -40°C do 120°C,
- podwójna izolacja,
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.

Strona AC

Przewód AC należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych YKY o przekroju dobranym w projekcie. Obliczenia przekroju przewodów po stronie AC przedstawiono w części obliczeniowej opracowania. Przewody powinny być prowadzone w gruncie poniżej poziomu przymarzania.

Konstrukcja wsporcza

Na działce projektuje się instalację umieszczoną na konstrukcji wsporczej wykonanej z aluminium i stali nierdzewnej. Konstrukcja wsporcza wbijana w grunt¹ jednopodporowa dedykowana do montażu paneli fotowoltaicznych na gruncie pod kątem 30°. Cała konstrukcja w celu uniknięcia występowania różnic potencjałów powinna być podłączona do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych. Należy wykonać połączenia wyrównawcze całej konstrukcji montażowej. Dolna krawędź konstrukcji montowana na wysokości co najmniej 0,3 m. Stosować konstrukcje wsporcze typowe dla systemów fotowoltaicznych.

Licznik energii elektrycznej

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zaplanowano wykorzystanie licznika energii elektrycznej wbudowanego w falownik. Licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwia gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz umożliwia podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

Oszacowanie uzysku energetycznego i efektu ekologicznego

Dla dobranych elementów instalacji, uwzględniając lokalizację i usytuowanie paneli przeprowadzono w oprogramowaniu PV SOL PREMIUM symulację całorocznych uzysków energetycznych. Zgodnie z symulacją roczny uzysk energii z planowanej instalacji oszacowano na 7020 kWh/rok.

¹ UWAGA: Na etapie wykonawstwa należy zweryfikować grunt na działce i dostosować konstrukcję montażową do podłoża.

Tabela 3. Zestawienie uzysku energetycznego i efektu ekologicznego.

Moc instalacji fotowoltaicznej zainstalowana na obiekcie	P_{PV} [kWp]	7.20
Szacowana produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną	E_{prod.} [kWh/rok]	7020.00
Jednostkowy uzysk roczny instalacji fotowoltaicznej	E_{prod.} [kWh/kWp]	975.00
EFEKT EKOLOGICZNY² redukcja emisji dwutlenku węgla CO₂ do otoczenia po zainstalowaniu instalacji fotowoltaicznej	CO₂[Mg/rok]	5.84

Podstawowe elementy instalacji wchodzące w skład inwestycji

Elementy instalacji fotowoltaicznej:

- panele fotowoltaiczne 300 Wp 24 szt.
- falownik trójfazowy 7.00 kW,
- przewody DC i AC,
- zabezpieczenia instalacji strona DC i AC,
- konstrukcja montażowa wolnostojąca wbijana.

² Wskaźnik emisji CO₂ (WE CO₂) dla polskiej sieci elektroenergetycznej przyjęto wg KOMUNIKATU KOBIZE dotyczącego emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej z dnia 22-12-2014 r. o treści:

*W związku z powtarzającymi się pytaniami, kierowanymi do Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami KOBIZE, uprzejmie informujemy, że wyliczona emisja dwutlenku węgla przypadająca na 1 MWh energii elektrycznej wyprodukowanej w elektrowniach i elektrociepłowniach w roku 2013 wynosiła **831,50 kg CO₂/MWh** (230,97 kg CO₂/GJ). Wielkość ta została określona na podstawie raportów przekazanych przez podmioty do Krajowej Bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji. określono wg danych zamieszczonych na stronach Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE).*

Zakres prac

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- wykonanie montażu instalacji fotowoltaicznej wg rozmieszczenia określonego w projekcie,
- montaż inwertera oraz oprzyrządowania elektrycznego instalacji fotowoltaicznej na konstrukcji wolnostojącej wg rozmieszczenia określonego w projekcie,
- podłączenie całej instalacji zgodnie ze schematem w projekcie.

Należy pamiętać o wystąpieniu ze Zgłoszeniem o przyłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej do ENERGA OPERATOR S.A. zgodnie z obowiązującym drukiem.

Część obliczeniowa

Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie DC

A) Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo		
1. Obliczenie maksymalnej liczby modułów wg napięcia maksymalnego pracy inwertera		
Maksymalne napięcie wejściowe inwertera $U_{max} =$	1000	V
V_{oc-25} - napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temperaturach		
$V_{oc-25} =$	33.69	V
Maksymalna liczba modułów połączona szeregowo		
$N_{szer,max} =$	29.69	
2. Obliczenie maksymalnej liczby modułów wg górnego zakresu pracy inwertera		
Górny zakres pracy falownika $U_{mpp,max} =$	800	V
V_{mpp-15} - napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskich temperaturach		
$V_{mpp-15} =$	26.63	V
Maksymalna liczba modułów połączona szeregowo:		
$N_{szer,max} =$	30.04	
Wnioski:		
Maksymalna liczba modułów połączona szeregowo wynosi:	29.00	szt.

B) Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo		
1. Obliczenie minimalnej liczby modułów wg dolnego zakresu pracy inwertera		
Dolny zakres pracy falownika $U_{mpp,min} =$	228	V
V_{mpp+70} - napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temperaturach		
$V_{mpp+70} =$	26.06	V

Minimalna liczba modułów połączona szeregowo

$$N_{\text{szer,min}} = 8.75$$

Wnioski:

Minimalna liczba modułów połączona szeregowo wynosi: 9.00 szt.

C) Maksymalna liczba modułów łączona równolegle
1. Obliczenie maksymalnej liczby modułów wg maksymalnego prądu inwertera
 $I_{\text{sc,max}}$ - maksymalne możliwe natężenie prądu zwarcia

$$I_{\text{sc,max}} = 10.19 \text{ V}$$

 Maksymalny prąd wejściowy inwertera na każde wejście
 MPPT1 $I_{\text{dc,max}} = 16.0 \text{ A}$

 Maksymalny prąd wejściowy inwertera na każde wejście
 MPPT2 $I_{\text{dc,max}} = 16.0 \text{ A}$

$$N_{\text{max,rów MPPT1}} = 1.57$$

$$N_{\text{max,rów MPPT2}} = 1.57$$

Wnioski:

Maksymalna liczba łańcuchów modułów połączona równolegle wynosi:

MPPT 1	MPPT 2
1.0	1.0

D) Zabezpieczenia strony DC
1. Dobór ogranicznika przepięć po stronie DC

 Napięcie w punkcie mocy maksymalnej U_{max}

	INWERTER	
	MPPT 1	MPPT 2
$U_{\text{max}} =$	472.80	472.80
$1,2U_{\text{max}} =$	567.36	567.36
$U_{\text{CPV}} =$	1000.00	1000.00

$$U_{CPV} \geq 1,2U_{max}$$

Dla wejścia inwertera dobrano wartość napięcia ograniczników przepięć $U_{CPV}=1000$ V. Projektuje się ograniczniki typu 2.

E) Dobór przekroju przewodu strony DC

	INWERTER I1	
	MPPT 1	MPPT 2
Liczba modułów w łańcuchu:	12.00	12.00
Napięcie modułu [V]:	31.20	31.20
Moc modułu [W]:	300.00	300.00
Natężenie modułu [A]:	9.63	9.63
Długość przewodu modułów [m]:	0.50	0.50
Łączna dł. przewodów modułów [m]:	6.00	6.00
Długość przewodów [m]:	10.00	10.00
Suma długości [m]:	16.80	16.80
Moc łańcucha [W]:	3600.00	3600.00
Napięcie łańcucha [V]:	374.40	374.40
Dobrano przekrój przewodu [mm²]:	4.00	4.00
Konduktywność [m/Ωmm²]:	54.00	54.00
Spadek napięcia ΔU%:	0.20%	0.20%
	WARUNEK SPEŁNIONY ΔU% < 3%	WARUNEK SPEŁNIONY ΔU% < 3%

Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie AC

A) Zabezpieczenia strony AC									
1. Dobór wyłącznika nadprądowego po stronie AC									
Maksymalny prąd płynący z falownika $I_{ac,max}=$	11.20 A								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Inwerter</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$I_{ac,max}=$</td> <td style="text-align: center;">11.20</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$I_z=$</td> <td style="text-align: center;">72.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$I_n=$</td> <td style="text-align: center;">16.00</td> </tr> </table>		Inwerter	$I_{ac,max}=$	11.20	$I_z=$	72.00	$I_n=$	16.00
	Inwerter								
$I_{ac,max}=$	11.20								
$I_z=$	72.00								
$I_n=$	16.00								
$I_{ac,max}$	≤ I_n ≤ I_z								
Dobrano wyłączniki nadprądowe:									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Inwerter I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16 A</td> </tr> </table>	Inwerter I1	16 A						
Inwerter I1									
16 A									
2. Dobór ogranicznika przepięć po stronie AC									
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej $U_{max}=$									
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Inwerter</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$U_{max}=$</td> <td style="text-align: center;">400.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$1,2U_{max}=$</td> <td style="text-align: center;">480.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$U_{CPV}=$</td> <td style="text-align: center;">600.00</td> </tr> </table>		Inwerter	$U_{max}=$	400.00	$1,2U_{max}=$	480.00	$U_{CPV}=$	600.00
	Inwerter								
$U_{max}=$	400.00								
$1,2U_{max}=$	480.00								
$U_{CPV}=$	600.00								
U_{CPV}	≥ $1,2U_{max}$								
Dla inwertera dobrano wartość napięcia ograniczników przepięć $U_{CPV}=600V$. Projektuje się ogranicznik typu 2.									

B) Dobór przekroju przewodu strony AC	
	Inwerter I1 - RG
Natężenie na wyjściu [A]:	11.20
Moc na wyjściu [W]:	7000.00

Napięcie na wyjściu [V]:	400.00
Długość przewodów [m]:	20.00
Przewód miedziany:	54.00
Dobrano przekrój przewodu [mm ²]:	6.00
Spadek napięcia $\Delta U\%$:	0.27%
Dobrano przewód:	YKY 5 x 6mm ²
WARUNEK SPEŁNIONY $\Delta U\% < 3\%$	

Opracowała: **mgr inż. Aleksandra Szewczyk**

Część rysunkowa

PV-01 Lokalizacja paneli fotowoltaicznych

PV-02 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej

Poświadczam, że zgodność niniejszej kopii z treścią materiału państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Nazwa materiału zasobu

Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu

P.2201.2016

Data wykonania kopii 21 GRU. 2016

Bytów, dn. 21 GRU. 2016

STAROSTA
L. Wójcik
reprezentant PZG
Inspektor ds. geodezji
oraz koordynacji
projektowania

MAPA ZASADNICZA

SKALA 1:1000

obr. Wargowo 0028: dz. 39

lokalizacja paneli fotowoltaicznych

układ poziomy 4 szt. x 6 rzędów = 24 szt.

moc zainstalowana 7,2 kWp

konstrukcja wolnostojąca wbijana kąt 30°

lokalizacja inwertera, RG DC, RG AC

kabel od RG AC do RG prowadzony
w gruncie
YKY 5x6 mm²
l=20 m du%=0,27

kabel od RG AC podłączyć
do istniejącej rozdzielni
hydroforni RG

FOTON Aleksandra Szewczyk
ul.Portowa 13B lok.24B 76-200 Słupsk

OBIEKT: Hydrofornia WARGOWO

NAZWA RYSUNKU: Lokalizacja paneli fotowoltaicznych

ADRES: WARGOWO dz. nr 39 obręb WARGOWO

INWESTOR: ZGK CZARNA DĄBRÓWKA

ul. Cicha 3 77-116 Czarna Dąbrowka

SKALA: 1:1000

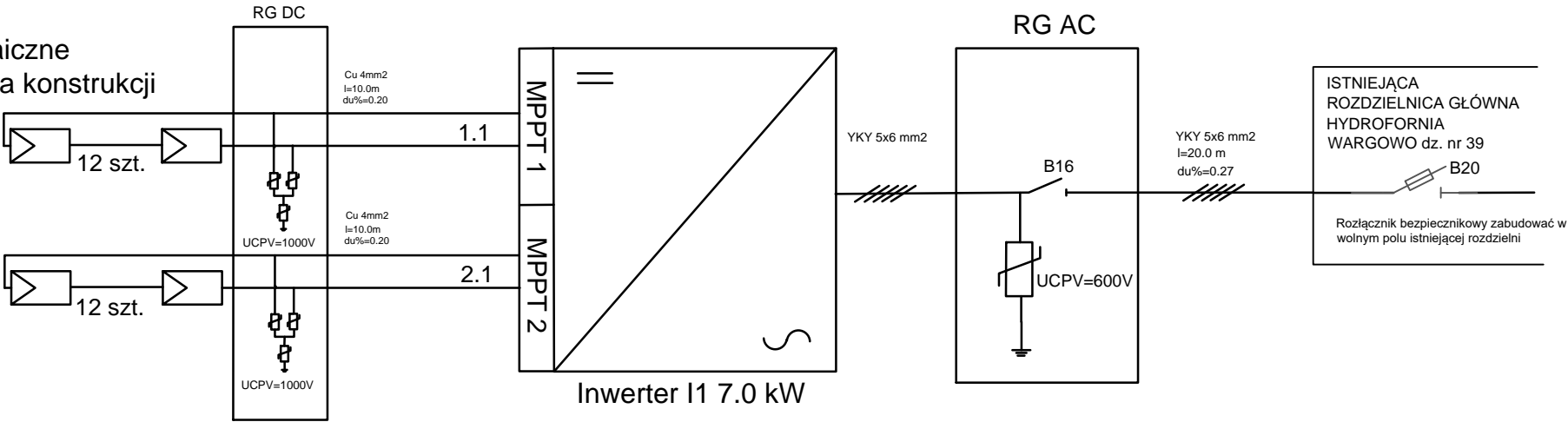
DATA: grudzień 2016 r.

PV-01

Opracowała: mgr inż. Aleksandra Szewczyk

Projektant: mgr inż. Zbigniew Wójcik
upr. bud. nr AN/8346/172/86
do proj. instalacji elektrycznych

panele fotowoltaiczne
zamontowane na konstrukcji
wolnostojącej



FOTON Aleksandra Szewczyk ul.Portowa 13B lok.24B 76-200 Słupsk		
OBIEKT: Hydrofornia WARGOWO		
NAZWA RYSUNKU: Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej		
ADRES: WARGOWO dz. nr 39 obręb WARGOWO		
INWESTOR: ZGK CZARNA DĄBRÓWKA ul. Cicha 3 77-116 Czarna Dąbrówka		PV-02
SKALA: -	DATA: grudzień 2016 r.	
Opracowała:	mgr inż. Aleksandra Szewczyk	
Projektant:	mgr inż. Zbigniew Wójcik upr. bud. nr AN/8346/172/86 do proj. instalacji elektrycznych	

Załączniki

Uprawnienia projektanta wraz z zaświadczeniami o przynależności do OIIB

Oświadczenie

Zdjęcia obiektu



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-86B-9MF-CQQ *

Pan Zbigniew Wójcik o numerze ewidencyjnym POM/IE/5424/01
adres zamieszkania ul. Piłsudskiego 5B/2, 76-200 Słupsk
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-02 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

~~WOJEWÓDZKIE BIURO
PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO
W SŁUPSKU~~

Słupsk, dnia 14.10. 19 86 r.

Znak: AN/ 8346/172 86

URZĄD WOJEWÓDZKI
w SŁUPSKU
WYDZIAŁ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO,
Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel Zbigniew Wójcik
(wymienić imię — imiona i nazwisko)
magister inżynier elektryk
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 28.08.1958r. w Słupsku
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(określić rodzaj funkcji)
w zakresie instalacji elektrycznych
(określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalności zawodowej)

Obywatel: Zbigniew Wójcik jest upoważniony do:
(imię — imiona i nazwisko)

1. do sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



REKTYFIKATOR WYDZIAŁU
URZĄD WOJEWÓDZKI W SŁUPSKU

[Handwritten signature]

Otrzymuje:

Zbigniew Wójcik

(strona)

(podpis z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służb.)

Słupsk, dnia 28.12.2016 r.

Oświadczenie

Zgodnie z wymogiem art.20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane

(Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz.2016 z późniejszymi zmianami)

oświadczam, że projekt budowlany:

PROJEKT BUDOWLANY

branża elektryczna

Projekt instalacji fotowoltaicznej na obiekcie hydroforni w Wargowie

Obiekt: hydrofornia

Adres inwestycji: WARGOWO dz. nr 39 obręb Wargowo 0028

Inwestor:

ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ CZARNA DĄBRÓWKA

ul. Cicha 3 77-116 Czarna Dąbrówka

tel.: 59 82 140 20

e-mail : zgk.czarna@wp.pl



został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej

Projektował:	mgr inż. Zbigniew Wójcik upr.bud.nr AN/8346/172/86	12.2016	
Opracował:	mgr inż. Aleksandra Szewczyk	12.2016	

Zdjęcia obiektu

