

PROJEKT BUDOWLANY

branża elektryczna

Projekt instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oczyszczalni ścieków PODKOMORZYCE

Obiekt: oczyszczalnia ścieków

Adres inwestycji: PODKOMORZYCE dz. nr 7/9 obręb PODKOMORZYCE 0023

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.4-13
- Część obliczeniowa str.14-18
- Część rysunkowa – str.19-21
- Załączniki – str.22-25

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.....	13
Część obliczeniowa	14
Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie DC	14
Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie AC.....	17

Część rysunkowa	19
PV-01 Lokalizacja paneli fotowoltaicznych.....	
PV-02 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej	
Załączniki.....	22
Uprawnienia projektanta wraz z zaświadczeniami o przynależności do OIIB.....	
Oświadczenie.....	

Część opisowa

Wstęp

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej on-grid o mocy 38.4 kWp. Instalacja ma zostać podłączona do instalacji elektrycznej oczyszczalni ścieków PODKOMORZYCE dz. nr 7/9 obręb PODKOMORZYCE 0023. 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 7/9 obręb PODKOMORZYCE 0023. Instalację fotowoltaiczną projektuje się na działce zgodnie z rys. PV-01 w kierunku południowym. Na działce znajdują się wysokie drzewa, budynek i infrastruktura oczyszczalni ścieków. Większa część działki uniemożliwia montaż paneli ze względu na duże zadrzewienie. Instalację fotowoltaiczną projektuje się w układzie ustawienia paneli poziomym w czterech rzędach na konstrukcji wolnostojącej wbijanej nachylonej pod kątem 30°.

Inwestor zaleca aby instalacja fotowoltaiczna produkowała energię na cele częściowego pokrycia zapotrzebowania obiektu oczyszczalni ścieków 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 0037830000041054 ,
- numer licznika 12686625 ,
- moc umowna 40 kW ,
- taryfa C12a ,
- roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną za rok 2015 – 129 016 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 128 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych zorientowanych na południe pod kątem nachylenia 30°. Łączna moc paneli fotowoltaicznych wynosi 38,4 kWp.

Dla powyższych założeń technicznych dobrano i obliczono parametry instalacji fotowoltaicznej.

Rys 1. Mapa działki PODKOMORZYCE 7/9.



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 puszeki 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 128 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 przewodowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Dla planowanej inwestycji dobrano dwa inwertery trójfazowe sieciowe o mocy 17,50 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 17,50 kW.

Inwerter typ	trójfazowy		
	beztransformatorowy		
Moc strona DC	17.50	kW	
Moc znamionowa AC	17.50	kW	
Maksymalny prąd wejściowy	MPPT 1	MPPT 2	
	33.00	27.00	A
Maksymalny prąd wyjściowy	27.90	A	
Zakres napięć	370.00	800.00	V
Sprawność	98.00	%	
Maksymalne napięcie DC	1000.00	V	
Wymiary	725 x 510 x 225	mm	
Waga	43.4	kg	
Stopień ochrony	IP66	-	
Pomiar izolacji DC	TAK	-	
Wbudowany odłącznik DC	TAK	-	

W instalacji projektuje się montaż inwerterów 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 korytkach kablowym perforowanych 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 rozdzielnicy RG zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 63 A.

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 B32 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 przyamarzania.

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.

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. Dolna krawędź konstrukcji montowana na wysokości co najmniej 0,3 m. Stosować konstrukcje wsporcze typowe dla systemów fotowoltaicznych.

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 35 900 kWh/rok.

Tabela 3. Zestawienie uzysku energetycznego i efektu ekologicznego.

Moc instalacji fotowoltaicznej zainstalowana na obiekcie	P_{PV} [kWp]	38.40
Szacowana produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną	E_{prod.} [kWh/rok]	35900.00
Jednostkowy uzysk roczny instalacji fotowoltaicznej	E_{prod.} [kWh/kWp]	934.90

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

EFEKT EKOLOGICZNY² redukcja emisji dwutlenku węgla CO₂ do otoczenia po zainstalowaniu instalacji fotowoltaicznej	CO₂[Mg/rok]	29.85
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	-------

Podstawowe elementy instalacji wchodzące w skład inwestycji

Elementy instalacji fotowoltaicznej:

- panele fotowoltaiczne 300 Wp 128 szt.
- falownik trójfazowy 2 szt. – 17,5 kW,
- przewody DC i AC,
- zabezpieczenia instalacji strona DC i AC,
- konstrukcja montażowa wolnostojąca wbijana.

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.

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).

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 $U_{mpp,min}$ =	370	V
V_{mpp+70} - napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temperaturach		
V_{mpp+70} =	26.06	V

Minimalna liczba modułów połączona szeregowo

$$N_{\text{szer,min}} = 14.20$$

Wnioski:

Minimalna liczba modułów połączona szeregowo wynosi:

15.00

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 $I_{\text{dc,max}} = 33.0 \text{ A}$

Maksymalny prąd wejściowy inwertera na każde wejście
MPPT2 $I_{\text{dc,max}} = 27.0 \text{ A}$

$$N_{\text{max,rów MPPT1}} = 3.24$$

$$N_{\text{max,rów MPPT2}} = 2.65$$

Wnioski:

Maksymalna liczba łańcuchów modułów połączona równolegle wynosi:

MPPT 1

MPPT 2

3.0

2.0

D) Zabezpieczenia strony DC

1. Dobór ogranicznika przepięć po stronie DC

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej U_{max}

	INWERTER I1 / INWERTER I2	
	MPPT 1	MPPT 2
$U_{\text{max}} =$	630.40	630.40
$1,2U_{\text{max}} =$	756.48	756.48
$U_{\text{CPV}} =$	1000.00	1000.00

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

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

E) Dobór przekroju przewodu strony DC

	INWERTER I1/INWERTER I2	
	MPPT 1	MPPT 2
Liczba modułów w łańcuchu:	16.00	16.00
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]:	8.00	8.00
Długość przewodów [m]:	10.00	15.00
Suma długości [m]:	18.80	18.80
Moc łańcucha [W]:	4800.00	4800.00
Napięcie łańcucha [V]:	499.20	499.20
Dobrano przekrój przewodu [mm²]:	4.00	4.00
Konduktywność [m/Ωmm²]:	54.00	54.00
Spadek napięcia ΔU% :	0.17%	0.17%
	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 $I_{ac,max}=$	27.90 A											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Inwerter</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">$I_{ac,max}=$</td> <td style="text-align: center;">27.90</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;">32.00</td> </tr> </table>		Inwerter	$I_{ac,max}=$	27.90	$I_z=$	72.00	$I_n=$	32.00			
	Inwerter											
$I_{ac,max}=$	27.90											
$I_z=$	72.00											
$I_n=$	32.00											
$I_{ac,max}$	\leq	I_n	\leq	I_z								
Dobrano wyłączniki nadprądowe:												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Inwerter I1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">32 A</td> </tr> </table>				Inwerter I1	32 A						
Inwerter I1												
32 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 style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; 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}	\geq	$1,2U_{max}$										
Dla inwertera dobrano wartość napięcia ograniczników przepięć $U_{CPV}=600V$. Po stronie AC projektuje się ogranicznik przepięć typu 2.												

B) Dobór przekroju przewodu strony AC	
	RG AC - RG
Natężenie na wyjściu [A]:	55.80
Moc na wyjściu [W]:	35000.00

Napięcie na wyjściu [V]:	400.00
Długość przewodów [m]:	70.00
Przewód miedziany:	54.00
Dobrano przekrój przewodu [mm ²]:	25.00
Spadek napięcia $\Delta U\%$:	1.13%
Dobrano przewód:	YKY 5 x 25 mm ²
WARUNEK SPEŁNIONY $\Delta U\% < 3\%$	

Opracowała: **mgr inż. Aleksandra Szewczyk**

Część rysunkowa

PV-01 Lokalizacja paneli fotowoltaicznych

PV-02 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej

lokalizacja paneli fotowoltaicznych
 układ poziomy 4 szt. x 16 rzędów = 64 szt.
 moc zainstalowana 38,4 kWp
 konstrukcja wolnostojąca wójnana kąt 30°

lokalizacja inwertera
 RG DC, RG AC

kabel od RG AC podłączyć
 do istniejącej rozdzielni
 oczyszczalni ścieków RG

kabel od RG AC do RG
 prowadzony w gruncie
 YKY 5x25 mm²
 l=70 m du%=1/13

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

OBIEKT: Oczyszczalnia ścieków PODKOMORZYCE
 NAZWA RYSUNKU: Lokalizacja paneli fotowoltaicznych
 ADRES: PODKOMORZYCE dz. nr 7/9 obręb PODKOMORZYCE

INWESTOR: ZGK CZARNA DĄBRÓWKA
 ul. Cicha 3 77-116 Czarna Dąbrówka

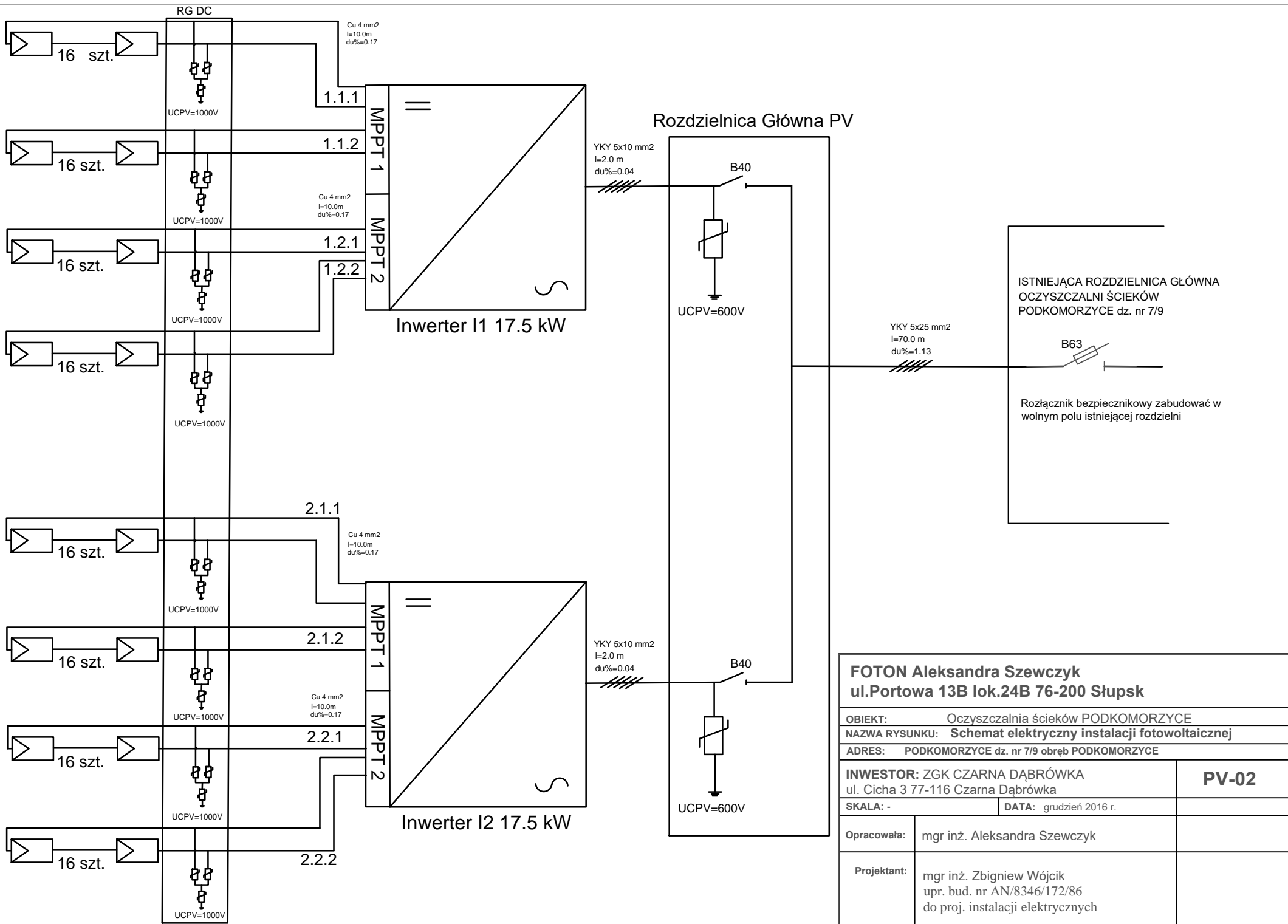
PV-01

SKALA: 1:500

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



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 - inżynieryjnej
(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

Otrzymuje:

Zbigniew Wójcik

(strona)

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

Sk 3410/2000/13.

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 oczyszczalni ścieków PODKOMORZYCE

Obiekt: oczyszczalnia ścieków

Adres inwestycji: PODKOMORZYCE dz. nr 7/9 obręb PODKOMORZYCE 0023

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	