

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY

INWESTOR: GMINA MILEJÓW
ul. Partyzancka 13a
21-020 Milejów

OBIEKT: Świetlica Spotkań Twórczych z Domu Strażaka w Popławach

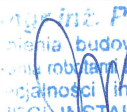
MIEJSCOWOŚĆ: Popławy

LOKALIZACJA działka nr 148 jedn. ewid. 061004_2 Milejów, obr. 0019

WOJEWÓDZTWO: Lubelskie

TYTUŁ OPRACOWANIA: Instalacja fotowoltaiczna 15,0kWp

BRANŻA: Elektryczna

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10	 mgr inż. Paweł Wojczuk Upoważnienia budowlane do projektowania i robót budowlanych bez ograniczeń w szczególności instalacyjnej w zakresie SIEM, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYK Nr ewid. LUB/0131/PWOE/10

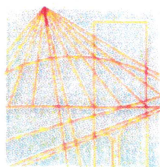
Lublin, 02.07.2018 r.

Oświadczenie

Oświadczam, że inwestycja pn.: Budowa świetlicy spotkań twórczych z domu strażaka w msc. Popławy uwzględnia wyposażenie w instalacje odnawialnych źródeł energii w rozumieniu ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

Opracowany projekt techniczny zakłada dla okresu przejściowego i letniego instalację OZE z wykorzystaniem instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,0 kWp, która zapewni pokrycie na co najmniej 50 % zapotrzebowanie na energię elektryczną.

inż. inż. Paweł Wojczuk
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH
Nr ewid. LUB/0131/PWOE/18



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131 / 256 – 7132 / 256 / 10

Lublin, dnia 8 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm./, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Paweł WOJCZUK

magister inżynier

urodzony dnia 24 lutego 1980 r. w Zamościu

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0131/PWOE/10

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Woźniak

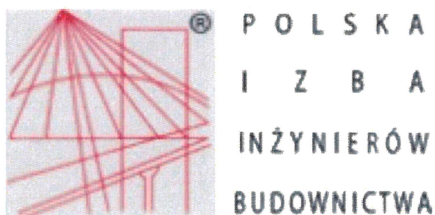
Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Paweł Wojczuk
ul. Nowy Świat 34a/31,
20-418 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-RSG-Q6U-2IF *

Pan Paweł Wojczuk o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0071/11

adres zamieszkania ul. Koralowa 12/20, 20-583 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-04-01 do 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-03-01 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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.

2. Spis zawartości

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości
3. Opis techniczny
 - 3.1. Przedmiot opracowania
 - 3.2. Podstawa opracowania
 - 3.3. Zakres opracowania
 - 3.4. Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej
 - 3.5. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa
 - 3.7. Falownik
 - 3.8. Moduły PV
 - 3.9. Sposób wykonania instalacji
4. Obliczenia techniczne
 - 4.1. Obliczenia skrajnych napięć generatora PV
 - 4.2. Obliczenia ilości modułów PV w łańcuchu
 - 4.3. Obliczenia doboru przewodów po stronie DC
 - 4.4. Obliczenia doboru przewodów po stronie AC
 - 4.5. Obliczenia zabezpieczeń po stronie DC
 - 4.6. Obliczenia zabezpieczeń po stronie AC
5. Część rysunkowa:
 - Rzut dachu, przykładowe rozmieszczenie paneli PV IE-1
 - Schemat ideowy projektowanej instalacji IE-2
 - Detale montażu paneli PV IE-3

3. Opis techniczny

3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 15,0kWp mającej być zainstalowaną na dachu budynku „Świetlicy Spotkań Twórczych z Domu Strażaka w Popławach”. Inwestorem jest Gmina Milejów, ul. Partyzancka 13a, 21-020 Milejów.

3.2. Podstawa opracowania

Podstawę do podjęcia projektu są:

- Umowa z Inwestorem,
- Wizja lokalna,
- Podkłady architektoniczne,
- Projekt istniejącej instalacji elektrycznej,
- Aktualne warunki przyłączeniowe,
- Posiadana wiedza i doświadczenie,
- Przepisy PB, rozporządzenia oraz obowiązująca normy branżowe.

3.3. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej,
- Ochronę przeciwporażeniową,
- Ochronę przeciwprzepięciową,
- Dobór falownika,
- Dobór paneli PV,
- Sposób wykonania instalacji,
- Uwagi końcowe.

3.4. Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej

W celu wpięcia projektowanej instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej należy istniejącą rozdzielnicę główną RG rozbudować o dodatkowy odpływ. W tym celu w miejscu istniejącej rezerwy należy zainstalować wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym 25A/C/30mA-A. Z tak wykonanego odpływu należy wyprowadzić linię kablową kablem typu: YKYżo 5x16 w wprowadzić ją do projektowanej tablicy pomiarowej TLPV. Linię należy prowadzić w miarę możliwości po istniejących trasach kablowych. Projektowany kabel należy odpowiednio opisać.

3.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się zastosowanie falownika w II k. izolacji. Należy również zastosować w II kl. Ochrony, obudowę tablicy TLPV oraz obudowę z rozłącznikami po stronie DC. Jako uzupełnienie ochrony zastosowano wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym o prądzie $I_{\Delta n}=30\text{mA-A}$. Projektuje się również wszystkie elementy metalowe konstrukcji wsporczej do montażu paneli PV objąć instalacją połączeń wyrównawczych. Instalację tą należy wykonać przewodem Cu o minimalnym przekroju 10mm^2 . Projektowaną instalację należy połączyć z istniejącą instalacją połączeń wyrównawczych. Wartość rezystancji uziemienia powinna spełniać warunek $R_u \leq 10\Omega$.

3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwprzepięciowej projektuje się zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych kl. C, $U=1000\text{V}$ dla strony DC, oraz kl. C po stronie AC. Miejsce wpięcia w instalację przedstawiono na schemacie. Montaż ochronników należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przy montażu ochronników należy zwrócić uwagę by wartość rezystancji przewodu uziemiającego ochronniki była jak najmniejsza. Obudowy ochronników oraz miejsca montażu należy tak dobrać by zminimalizować możliwość wystąpienia pożaru oraz umożliwiać łatwy dostęp w celu wykonywania prac kontrolnych.

3.7. Falownik

Projektuje się falownik o mocy 7,5kWp o danych technicznych:

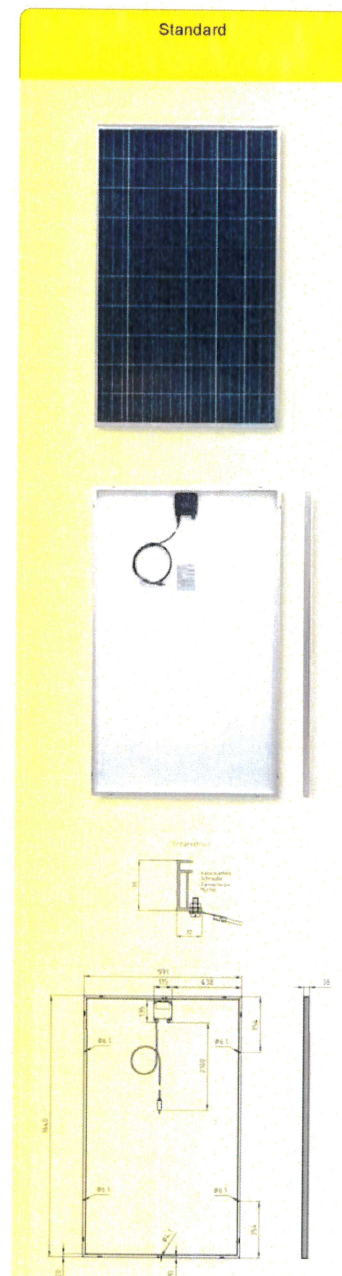
Dane elektryczne	7.5 TL3	9.0 TL3
Parametry wejściowe		
Zakres MPP przy P _{nom}	350 V ... 800 V	420 V ... 800 V
Min. napięcie DC / napięcie startowe	200 V / 250 V	200 V / 250 V
Napięcie stanu jałowego	1000 V	1000 V
Prąd wejściowy maks.	2 x 11,0 A	2 x 11,0 A
Liczba trackerów MPP	2	2
moc maks. / tracker	7,7 kW	8,8 kW
Liczba ciągów	2	2
Parametry wyjściowe		
Moc nominalna	7500 VA	9000 VA
Napięcie sieciowe	400 V / 230 V (3/N/PE)	400 V / 230 V (3 / N / PE)
Prąd znamionowy	3 x 10,9 A	3 x 13,0 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz	50 Hz
cos fi	0,80 indukcyjna ... 0,80 pojemnościowa	0,80 indukcyjna ... 0,80 pojemnościowa
Liczba faz zasilających	3	3
Ogólne dane elektryczne		
Współczynnik sprawności maks.	> 97,5%	> 97,5%
Europejski współczynnik sprawności	> 97,0%	> 97,0%
Zużycie własne: Wyłączenie nocne	1,5 W	1,5 W
Konfiguracja obwodu	bez transformatora	bez transformatora
Monitorowanie sieci	EN 50438	EN 50438
Konstrukcja mechaniczna		
Wyświetlacz	Wyświetlacz graficzny + diody LED	Wyświetlacz graficzny + diody LED
Elementy obsługi	Nawigacja 4-kierunkowa + 2 przyciski	Nawigacja 4-kierunkowa + 2 przyciski
Porty	standard: 2 x Ethernet, USB, RS485 opcja: S0, 4-DI, 4-DO, WiFi	standard: 2 x Ethernet, USB, RS485 opcja: S0, 4-DI, 4-DO, WiFi
Przełącznik sygnału błędu	zestyk bezpotencjałowy maks. 230 V / 1 A	zestyk bezpotencjałowy maks. 230 V / 1 A
Złącza	DC: wtyk do instalacji solarnych, AC: Wtyk AC	DC: wtyk do instalacji solarnych, AC: Wtyk AC
Temperatura otoczenia	-25°C ... +60°C ¹⁾	-25°C ... +60°C ¹⁾
Chłodzenie	Wentylator regulowany zależnie od temperatury	Wentylator regulowany zależnie od temperatury
Stopień ochrony	IP65	IP65
Emisja hałasu	45 dB (A) (bezgłośnie bez pracującego wentylatora)	45 dB (A) (bezgłośnie bez pracującego wentylatora)
Rozłącznik DC	zintegrowany	zintegrowany
Obudowa	Odlew aluminiowy + innowacyjna płyta czołowa ASA / PC	Odlew aluminiowy + innowacyjna płyta czołowa ASA / PC
Wys. x szer. x głęb.	522 x 363 x 246 mm	522 x 363 x 246 mm
Masa	30 kg	30 kg

Dla uzyskania zakładanej mocy projektuje się 4szt.

3.8. Moduły PV

Projektuje się panele polikrystaliczne PV typu: PV P 250Wp o danych technicznych:

Dane dotyczące wydajności Leistungsdaten		Standardowe klasy mocy (więcej na życzenie)					
		240	245	250	255	260	265
Moc znamionowa P_{NOM} Nennleistung P_{NOM}	Wp	240 STC 171 NOCT	245 STC 175 NOCT	250 STC 179 NOCT	255 STC 183 NOCT	260 STC 187 NOCT	265 STC 191 NOCT
Maksymalna gwarantowana tolerancja Maximal garantierte Toleranz	W	0/+4,99					
25-letnia gwarancja wydajności 25 Jahre Leistungsgarantie		10 lat 90% 25 lat 80% 10 Jahre 90 % 25 Jahre 80 %					
Stopień wydajności modułu STC Modulwirkungsgrad STC	%	14,8	15,1	15,4	15,7	16,0	16,3
Black Edition *		Na zamówienie dostępny Auf Anfrage erhältlich					
Prąd zwarcia I_{SC} Kurzschlussstrom I_{SC}	A	8,59 STC 7,01 NOCT	8,69 STC 7,03 NOCT	8,79 STC 7,07 NOCT	8,91 STC 7,11 NOCT	8,97 STC 7,15 NOCT	9,01 STC 7,17 NOCT
Napięcie jądrowe U_{OC} Leerlaufspannung U_{OC}	V	37,31 STC 33,95 NOCT	37,61 STC 34,66 NOCT	38,32 STC 34,96 NOCT	38,84 STC 35,71 NOCT	39,35 STC 36,22 NOCT	39,85 STC 36,49 NOCT
Napięcie z maksymalną mocą U_{MPP} Spannung bei Maximalleistung U_{MPP}	V	30,19 STC 25,87 NOCT	30,59 STC 26,35 NOCT	30,75 STC 26,67 NOCT	30,99 STC 27,27 NOCT	31,25 STC 27,74 NOCT	31,51 STC 28,08 NOCT
Prąd z maksymalną mocą I_{MPP} Strom bei Maximalleistung I_{MPP}	A	8,03 STC 6,61 NOCT	8,09 STC 6,64 NOCT	8,21 STC 6,66 NOCT	8,31 STC 6,71 NOCT	8,40 STC 6,74 NOCT	8,48 STC 6,80 NOCT
Maksymalne napięcie systemu VDC Maximale Systemspannung VDC	V	1000					
Tylny przepływ prądu I_R Rückwärtsbestromung I_R	A	15,0					
Współczynnik temperaturowy I_{SC} Temperaturkoeffizient I_{SC}	%/K	0,05					
Współczynnik temperaturowy V_{OC} Temperaturkoeffizient V_{OC}	%/K	-0,32					
Współczynnik mocy P_{MPP} Leistungskoeffizient P_{MPP}	%/K	-0,42					
Obciążenie śniegiem Zertifizierte Schneelast	Pa	5400					
Komórki Zellen		60 polikrystaliczne komórki 6" wysokiej efektywności, 3 struny, 3 diody bypass 60 polykristalline 6" Zellen, 3 Busbar, 3 Bypass-Dioden					
Szkoło Glas		Szkoło ESG wysoko przezroczyste 3,2 mm z warstwą antyrefleks 3,2 mm hochtransparentes, antireflexbeschichtetes ESG-Glas					
Rama Rahmen		Anodowany rama aluminiowa 38 mm 38 mm silber eloxierter Aluminiumrahmen					
Skrzynka solarna Solarbox		Klasa ochrony IP65 (klasa ochrony piorunowej 5VA), połączenia typu TYCO wyk +/- Tyco Solarlok 4mm Stiftstecker +/-, Schutzklasse IP 65 (Nichtbrennbarkeitstufe 5VA)					
Kabel łączący Anschlusskabel		4mm, puszka +/-, klasa ochrony IP 67 4mm, Buchsenstecker +/-, Schutzklasse IP 67					
Wymiary modułu długość x szerokość x wysokość Modulabmessungen B x H x T	mm	991 x 1640 x 38					
Waga modułu Modulgewicht	kg	17,7					
Certyfikat Zertifizate		IEC61215, IEC61730, Certificate of inspection d usine, Factory Inspection Certificate					



Dla uzyskania zakładanej mocy projektuje się 60szt.

3.9. Sposób wykonania instalacji

Panele PV na dachu należy instalować na dedykowanych stelażach. Panele w miarę możliwości powinny być skierowane ku południowi pod kątem zbliżonym do 25°. Całą instalację elektryczną paneli należy wykonać dedykowanymi przewodami. Przewody należy układać tak by nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne. Panele należy tak rozlokować na płaszczyźnie dachu by unikać zacienień. Przewody do budynku należy wprowadzać za pomocą dedykowanych przepustów wodoszczelnych. Miejsce montażu falownika i tablic należy dobrać tak by zapewnić łatwy dostęp do prowadzenia prac kontrolnych.

4. Obliczenia techniczne

4.1. Obliczenia skrajnych napięć generatora PV

Zmiana napięcia na 1°C – $\Delta V[V/^{\circ}C]$

$$\Delta V = \beta \cdot V_{OC} = 0,0032 \cdot 38,84V = 0,124[V/^{\circ}C]$$

Napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temperaturach ($-25^{\circ}C$) V_{OC-25} :

$$V_{OC-25} = V_{OC} + (\Delta V \cdot VT_{od-25 \text{ do } +25}) = 38,84V + [0,124 V/^{\circ}C \cdot (25^{\circ}C + 25^{\circ}C)] = 38,84V + 6,2V = 45,04V$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskich temperaturach ($-15^{\circ}C$) V_{mpp-5} :

$$V_{mpp-5} = V_{mpp} + (\Delta V \cdot VT_{od-5 \text{ do } +25}) = 30,99V + [0,124 V/^{\circ}C \cdot (25^{\circ}C + 5^{\circ}C)] = 30,99V + 3,72V \\ = 34,71V$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temperaturach (+70°C) V_{mpp+70} :

$$V_{OC+70} = V_{mpp} - (\Delta V \cdot VT_{od+25 \text{ do } +70}) = 30,99V + [0,124 V/^{\circ}C \cdot (70^{\circ}C - 25^{\circ}C)] = 30,99V - 5,58V \\ = 25,41V$$

Maksymalny możliwy prąd zwarcia $I_{SC \max}$:

$$I_{SC \max} = I_{SC} \cdot 1,15 = 8,91A \cdot 1,15 = 10,25A$$

4.2. Obliczenia ilości modułów PV w łańcuchu

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{\max}/V_{OC-25} = 1000V/45,04V = 22,2\text{szt.}$
lub

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{mppt \max}/V_{mpp-5} = 800V/34,71V = 21,2\text{szt.}$

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{mppt \min}/V_{mpp+70} = 200V/25,41V = 7,9\text{szt.}$

Z analizy struktury projektowanego układu: 60szt. paneli PV oraz 2szt. falowników które mają po 2 MPPTtrakery wychodzi: $60_{\text{paneli}}/24_{\text{falowniki}} = 30\text{sz}$, co daje po 15 paneli na każdy MPPT traker. **Tak więc projektuje się 60 paneli podzielonych na 2 falowniki do których będą połączone po 2 łańcuchy każdy po 15 paneli połączonych szeregowo do osobnego MPPT.** Rozwiązanie projektowo potwierdzono również przeprowadzonymi powyżej obliczeniami, z których wynika, że maksymalna ilość połączonych szeregowo paneli przyłączonych do jednego MPPT wynosi 21szt. Projektowane panele powinny być wyposażone w optymalizatory.

4.3. Obliczenia doboru przewodów po stronie DC

Obliczenia minimalnego wymaganego przekroju przewodu solarnego:

$$S_{Cu} = \frac{I \cdot l}{U \cdot k \cdot 0,01} = \frac{8,31A \cdot 100m}{619,8V \cdot 57 \cdot 0,01} = 2,35mm^2$$

Obwody DC projektuje się wykonać przewodem typu: TOPSOLAR PV ZZ-F 1x6

Obliczenia straty mocy na przewodach:

$$\Delta P_{\%} = \frac{I \cdot l}{U \cdot k \cdot S_{Cu}} \cdot 100\% = \frac{8,31 \cdot 100m}{619,8V \cdot 57 \cdot 4mm^2} \cdot 100\% = 0,68\%$$

Obliczenia spadków napięcia:

$$\Delta U = \frac{I \cdot l}{S \cdot k} = \frac{8,31A \cdot 100m}{4mm^2 \cdot 57} = 3,64V$$

4.4. Obliczenia doboru przewodów po stronie AC

Obliczenia minimalnego wymaganego przekroju przewodu solarnego:

$$S_{Cu} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,01} = \frac{7500 \cdot 30m}{400V^2 \cdot 57 \cdot 0,01} = 2,47mm^2$$

$$S_{Cu} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,01} = \frac{15000 \cdot 3m}{400V^2 \cdot 57 \cdot 0,01} = 0,49mm^2$$

4.5. Obliczenia zabezpieczeń po stronie DC

Brak konieczności stosowania.

4.6. Obliczenia zabezpieczeń po stronie AC

Obliczenia prądu znamionowego pojedynczego falownika:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{7500W}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 10,8A$$

Dobiera się zabezpieczenie C16A/3.

Obliczenia prądu znamionowego zespołu 4 falowników:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{15000W}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 21,6A$$

Dobiera się zabezpieczenie C25A/3.

Obliczenia zabezpieczeń pojedynczego falownika:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \\ 10,8A \leq 16A \leq 31A \\ I_n \cdot k \leq 1,45 \cdot I_Z \\ 16A \cdot 1,45 = 23A \leq 1,45 \cdot 31A = 44,95A$$

Dobrano przewód typu YKYżo 5x6, $I_z=31A$

Obliczenia zabezpieczeń zespołu falowników:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$57,8A \leq 63A \leq 72A$$

$$I_n \cdot k \leq 1,45 \cdot I_z$$

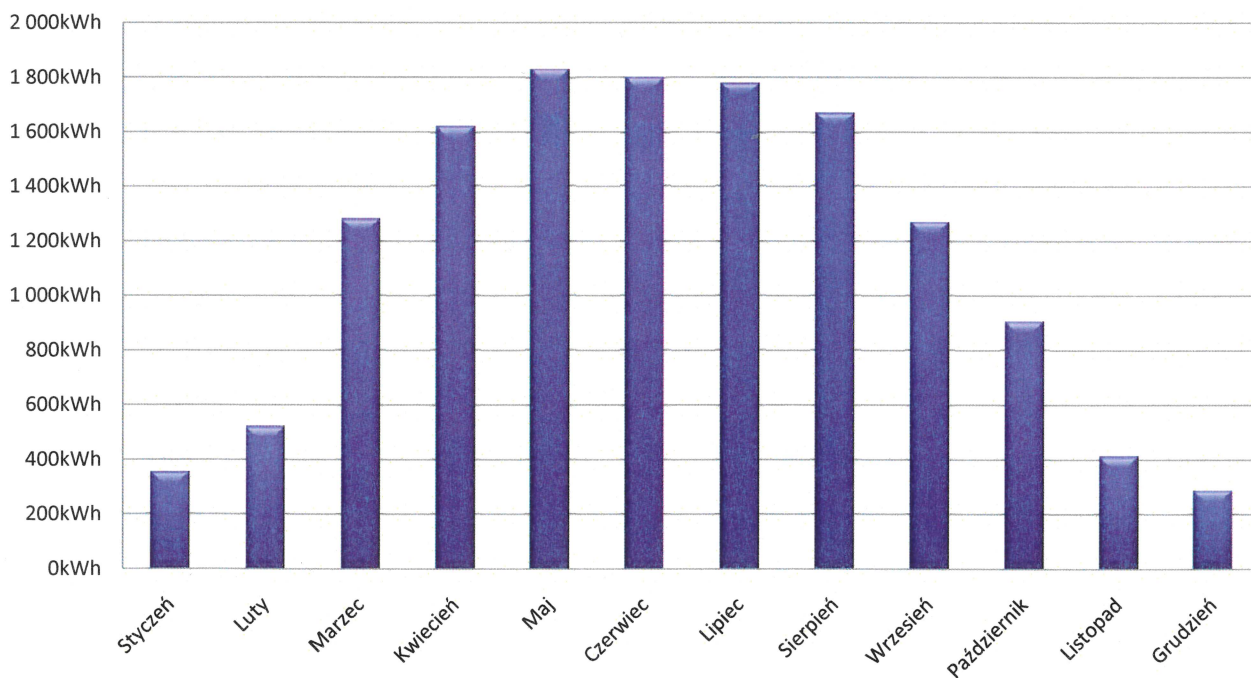
$$63A \cdot 1,45 = 91,35A \leq 1,45 \cdot 72A = 104,4A$$

Dobrano przewód typu YKYżo 5x25, $I_z=72A$

Tabela 1. Szacunkowy uzysk energii elektrycznej z systemu PV 15,0kWp Popławy

Lp.	Miesiąc	Średnia dzienna produkcja energii elektrycznej [kWh]	Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej [kWh]	Średnie dzienne natężenie promieniowania [kW/m ²]	Średnie miesięczne natężenie promieniowania [kW/m ²]
1	Styczeń	11,40	353	0,92	28,5
2	Luty	18,50	519	1,53	42,8
3	Marzec	41,10	1 280	3,54	110,0
4	Kwiecień	54,10	1 620	4,88	146,0
5	Maj	59,10	1 830	5,54	172,0
6	Czerwiec	60,10	1 800	5,71	171,0
7	Lipiec	57,40	1 780	5,51	171,0
8	Sierpień	53,70	1 670	5,10	158,0
9	Wrzesień	42,30	1 270	3,84	115,0
10	Październik	29,20	906	2,54	78,7
11	Listopad	13,70	412	1,16	34,7
12	Grudzień	9,31	289	0,76	23,5
13	Średnia roczna	37,49	1 144,08	3,42	104,3
14	Za cały rok		13 729		1 251,2

Średnia miesięczna produkcji energii elektrycznej [kWh]



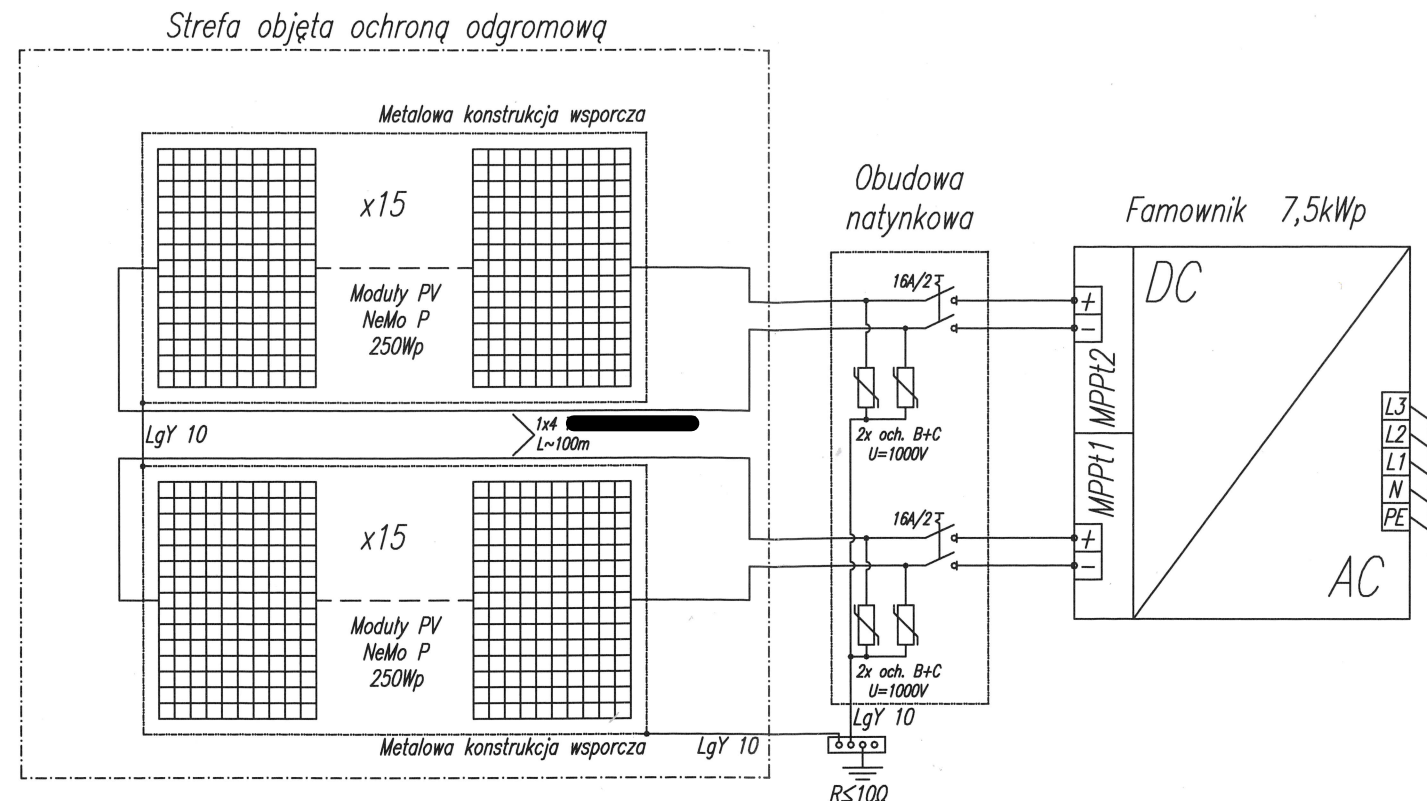
5. Część rysunkowa:

- Rzut dachu, przykładowe rozmieszczenie paneli PV
- Schemat ideowy projektowanej instalacji
- Detale montażu paneli PV

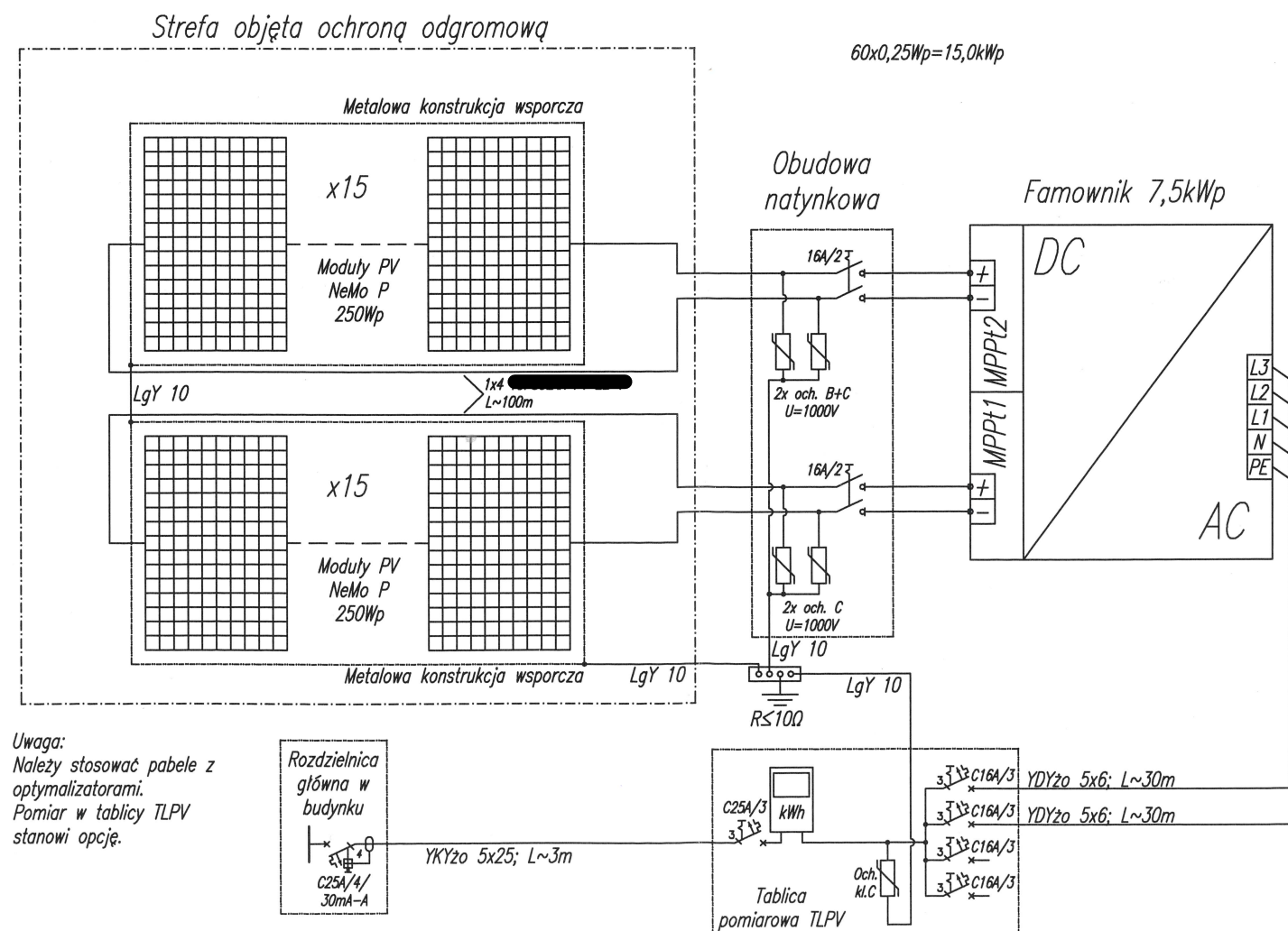
IE-1

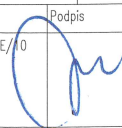
IE-2

IE-3



*Falownik należy
zabudować na poddaszu*



INWESTOR: GMINA MILEJÓW ul. Partyzancka 13a 21-020 Milejów		OBJEKT: Instalacja fotowoltaiczna	
TYTUŁ OPRACOWANIA: Instalacje elektryczne PV dla potrzeb budowy Świetlicy Spotkań Twórczych z Domu Strazaka w Popławach			
TYTUŁ RYSUNKU: Schemat ideowy instalacji PV		Miejscowość: Popławy dz.nr 148 Data: 06.2018 Branża: elektryczna	
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10	
Sprawdzający:			Faza: proj. bud. Skala: 1:--
			Nr rys. IE-2