

Spis treści

1.Przedmiot i zakres opracowania.....	2
2.Podstawa prawna opracowania.....	2
3.Zakres opracowania.....	2
4.Stan istniejący.....	2
5.Stan projektowany.....	3
6.System montażowy.....	4
7.Instalacja połączeń wyrównawczych.....	5
8.Uzysk sprawność i moc instalacji, ograniczenie emisji.....	6
9.Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	6
10.Ochrona przeciwpożarowa.....	7
11.Uwagi końcowe.....	7
12.Pomiary odbiorcze.....	7

Spis rysunków

BLOKOWY SCHEMAT PODŁĄCZENIA	RYSUNEK IE1
SCHEMAT PODŁĄCZENIA FALOWNIKA F0	RYSUNEK IE2
SCHEMAT PODŁĄCZENIA FALOWNIKÓW F1 I F2	RYSUNEK IE3
WIDOK PROJ. ZŁĄCZA ZK-PV	RYSUNEK IE4
SCHEMAT TPV-0	RYSUNEK IE5
SCHEMAT TPV-1	RYSUNEK IE6
SCHEMAT TPV-2	RYSUNEK IE7
RZUT DACHU - ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH	RYSUNEK IE8
RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	RYSUNEK IE9
RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	RYSUNEK IE10
RZUT WIAT - ROZMIESZCZENIE MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH.....	RYSUNEK IE11

Spis załączników

DECYZJA MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/0218/POOE/11.....	ZAŁĄCZNIK 1
ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. PIOTR MARKOWSKI, ZAP/IE/0278/2011	ZAŁĄCZNIK 2
DECYZJA MGR INŻ. MARIUSZ PIĄTKOWSKI, ZAP/0125/PWOE/11.....	ZAŁĄCZNIK 3
ZAŚWIADCZENIE MGR INŻ. MARIUSZ PIĄTKOWSKI, ZAP/0125/PWOE/11	ZAŁĄCZNIK 4
OBLICZENIA FOTOWOLTAICZNE.....	ZAŁĄCZNIK 5

1. Przedmiot i zakres opracowania

temat /obiekt /część

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 37.8kWp

adres inwestycji :

**ul. Energetyków 1
72-010 Police
obręb Police 6, dz. nr 1938**

inwestor :

**PEC Police
ul. Energetyków 1
72-010 Police**

2. Podstawa prawna opracowania

- koncepcja rozwiązań techniczno - technologicznych oraz ustalenia pomiędzy Inwestorem, a Projektantem;
- obowiązujące normy i przepisy
- katalogi, karty katalogowe producentów.

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje: budowę elektrowni fotowoltaicznej o mocy maksymalnej 37,8 kWp (ON – GRID) na budynku należącym do Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Police oraz sąsiadujących wiatlach przy ul. Energetyków 1, 72-010 Police, dz. nr 1938, obręb Police 6

Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. Inwestycja tak w trakcie jej realizacji jak i użytkowania nie stwarza uciążliwości dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich.

4. Stan istniejący

Budynek posiada przyłącze energetyczne z własną stacją transformatorową o mocy powyżej 40,00 kW.



ZDJ. 1 – [DACH PŁASKI BUDYNKU NALEŻĄCEGO DO ELEKTROCIEPŁOWNI]



ZDJ. 2 – [DWIE WIATY SĄSIADUJĄCE Z BUDYNKIEM ELEKTROCIEPŁOWNI]

5. Stan projektowany

- **Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,30 kWp na dachu budynku Elektrociepłowni**

W celu podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej, należy doprowadzić do projektowanego falownika F0 kabel YKYżo 0,6/1 kV 5x6mm² z rozdzielnicy RG oraz zabezpieczyć obwód rozłącznikiem bezpiecznikowym RBK 00 z wkładką 25A. W bliskim sąsiedztwie falownika należy zabudować tablicę bezpiecznikową TPV-0, w której projektuje się zabezpieczenia obwodów DC. Szczegółową trasę przewodu należy ustalić na etapie wykonawstwa. Dodatkowo inwerter należy uziemić, poprzez połączenie go z szyną PE rozdzielnicy TPV-0 przewodem o minimalnym przekroju LgY 4mm². W celu monitorowania stanu pracy oraz parametrów falownik należy wpiąć do istniejącej sieci LAN przewodem UTP kat.5e 4x2x0,57mm² do najbliższego switcha lub routera.

- **Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,00 kWp na wiacie nr 1**

W celu podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej, należy doprowadzić do projektowanego falownika F1 kabel YKYżo 0,6/1 kV 5x6mm² z projektowanego złącza ZK-PV oraz zabezpieczyć obwód wyłącznikiem nadprądowym C20A. W bliskim sąsiedztwie falownika należy zabudować tablicę bezpiecznikową TPV-1, w której projektuje się zabezpieczenia obwodów DC. Szczegółową trasę przewodu należy ustalić na etapie wykonawstwa. Dodatkowo inwerter należy uziemić, poprzez połączenie go z szyną PE rozdzielnicy TPV-2 przewodem o minimalnym przekroju LgY 4mm². W celu monitorowania stanu pracy oraz parametrów falownik należy połączyć z istniejącą siecią WLAN.

- **Instalacja fotowoltaiczna o mocy 7,50 kWp na wiacie nr 2**

W celu podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej, należy doprowadzić do projektowanego falownika F2 kabel YKYżo 0,6/1 kV 5x6mm² z projektowanego złącza ZK-PV oraz zabezpieczyć obwód wyłącznikiem nadprądowym C16A. W bliskim sąsiedztwie falownika należy zabudować tablicę bezpiecznikową TPV-2, w której projektuje się zabezpieczenia obwodów DC. Szczegółową trasę przewodu należy ustalić na etapie wykonawstwa. Dodatkowo inwerter należy uziemić, poprzez połączenie go z szyną PE rozdzielnicy TPV-2 przewodem o minimalnym przekroju LgY 4mm². W celu monitorowania stanu pracy oraz parametrów falownik należy połączyć z istniejącą siecią WLAN.

W celu połączenia obu falowników z siecią WLAN należy zainstalować nowy router w budynku elektrociepłowni jak najbliżej projektowanego falownika.

Istniejące złącze ZK należy doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy RBK 00 oraz wkładkę bezpiecznikową 32A. Dodatkowo w złączu ZK-PV projektuje się ogranicznik przepięć w celu ochrony instalacji przed przepięciami.

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć szeregowo przewodem dedykowanym dla instalacji PV, odpornym na UV o przekroju 1x4mm z inwerterem poprzez zabezpieczenie DC 20A/1P.

Wyprodukowana energia elektryczna przeznaczona jest na własne cele użytkowe. Nadwyżka produkowanej energii będzie oddawana do zakładu energetycznego w tym celu po zgłoszeniu instalacji w zakładzie energetycznym ENEA Operator S.A., zgodnie z obowiązującym Prawem Energetycznym, zakład energetyczny zamontuje licznik dwukierunkowy w celu rozliczania wyprodukowanej energii.

6. System montażowy

- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,30 kWp na dachu budynku Elektrociepłowni

Montaż paneli odbywać się będzie z wykorzystaniem systemu montażowego dla dachów płaskich. System montażowy nie będzie ingerował w dach. Panele są przymocowane do konstrukcji, która jest obciążona balastem 46,61 kg / 1kW

Materiał systemu:
aluminium i stal nierdzewna

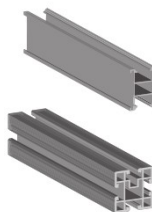
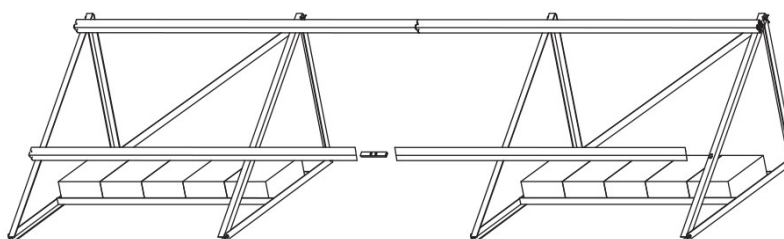
Szyna montażowa:
30 i 50 mm

Powierzchnia na dachu:
6,2 m²

Trójkątny wspornik o kącie:
15°, 25° i 35°

Masa balastowa:
56 kg/ 1 panel

Obciążenie (błoczki betonowe):
38 x 24 x 12 cm (25 kg)



**Szyna montażowa
SM-30x50 KLIK**

**Szyna montażowa
ryflowana SM-50**

Orientacja paneli: pionowa			Orientacja paneli: pozioma		
Kąt:	Indeks:	Waga systemu dla 1 kW:	Kąt:	Indeks:	Waga systemu dla 1 kW:
15°		19,15 kg	15°		33,87 kg
25°		20,66 kg	25°		35,36 kg
35°		22,16 kg	35°		36,86 kg
15°		37,60 kg	15°		44,11 kg
25°		39,12 kg	25°		45,62 kg
35°		40,61 kg	35°		47,12 kg

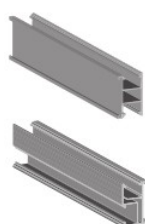
- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,00 kWp na wiacie nr 1 oraz o mocy 7,50 kWp na wiacie nr 2

Montaż paneli odbywać się będzie z wykorzystaniem systemu montażowego dla dachów skośnych pokrytych blachą. System montażowy będzie ingerował w dach. Panele są przymocowane do konstrukcji, która jest przytwierdzona do dachu.

Materiał systemu:
aluminium i stal nierdzewna

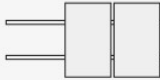
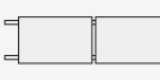
Szyna montażowa:
30 i 31 mm

Powierzchnia na dachu:
6,8 m²



**Szyna montażowa
SM-30x50 KLIK**

**Szyna montażowa
SM-31x50 KLIK**

Orientacja paneli: pionowa		Orientacja paneli: pozioma	
			
Indeks:	Waga systemu dla 1 kW:	Indeks:	Waga systemu dla 1 kW:
	8,66 kg		13,99 kg
	9,65 kg		17,94 kg

- Podczas montażu przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom,
- Przestrzegać zasad techniki, norm i przepisów stosowanych podczas prac montażowych w strefie dachu,
- Podczas instalacji i uruchomienia stosować się do właściwych postanowień, norm i przepisów,
- Osoby znajdujące się na dachu budynku wyższego niż 3m wyposażać we właściwy sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości,
- Osoby znajdujące się na ziemi zabezpieczyć przed spadającymi częściami za pomocą właściwych urządzeń odgradzających,
- Przestrzegać również wskazówek bezpieczeństwa dla innych elementów instalacji (np. falownika i modułów),
- Podłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej należy powierzać wyłącznie wykwalifikowanym elektrykom. Elektrycy powinni posiadać zezwolenie właściwego operatora systemu przesyłowego,
- Stosować się do instrukcji montażu modeli i falowników, które zostały dołączone do dostawy, jak również do schematów montażu i okablowania,
- Zwrócić uwagę na mocne osadzenie wszystkich połączeń śrubowych.

7. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dostępne części przewodzące tj. części metalowe urządzeń, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak:

- metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych,
- metalowe obudowy modułów,
- konstrukcje wsporcze,
- inwerter/falownik.

powinny być połączone z przewodem ochronnym z bezpośrednio z uziemieniem lub szyną PE rozdzielnicy głównej RG.

Minimalny przekrój przewodu uziemiającego LY4mm – PE.

8. Uzysk sprawność i moc instalacji, ograniczenie emisji

- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,30 kWp na dachu budynku Elektrociepłowni

Miesiąc	Energia dzienna średnia	Energia miesięczna średnia
Styczeń	8,79	263,70
Luty	13,54	406,30
Marzec	36,13	1083,90
Kwiecień	57,17	1715,20
Maj	62,61	1878,40
Czerwiec	66,74	2002,30
Lipiec	68,03	2041,00
Sierpień	53,15	1594,50
Wrzesień	40,14	1204,20
Październik	25,80	774,00
Listopad	9,50	285,10
Grudzień	5,03	151,00
Rok	37,22	1116,63
	Suma	13400 kWh

- Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,00 kWp na wiacie nr 1 oraz o mocy 7,5 kWp na wiacie nr 2

Miesiąc	Energia dzienna średnia	Energia miesięczna średnia
Styczeń	11,11	333,20
Luty	17,40	522,00
Marzec	48,54	1456,20
Kwiecień	83,93	2517,90
Maj	96,42	2892,50
Czerwiec	103,61	3108,20
Lipiec	103,37	3101,20
Sierpień	77,75	2332,40
Wrzesień	54,69	1640,60
Październik	33,27	998,10
Listopad	11,91	357,30
Grudzień	7,39	221,80
Rok	54,12	1623,45
	Suma	19481 kWh

Średnioroczny uzysk z instalacji PV na poziomie 32881 kWh. Energia zostanie priorytetowo zużyta na potrzeby obiektu.

Ograniczenie emisji na poziomie 19,729 Mg CO₂/rok.

9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N w złączu ZK-PV punkt rozdziału należy uziemić.

10. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z p.zm.) nie ma obowiązku stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

11. Uwagi końcowe

- całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP,
- instalacje elektryczne układać po wykonaniu głównych robót budowlanych,
- po wykonaniu instalacji dokonać niezbędnych pomiarów.

12. Pomiary odbiorcze

Należy wykonać sprawdzenie odbiorcze. Wszystkie czynności, za pomocą których kontroluje się zgodność instalacji elektrycznej z odpowiednimi wymaganiami normy PN-HD 60364-6 powinny obejmować: oględziny, próby i protokolowanie.

Oględziny należy wykonać przed próbami i powinny obejmować następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- dobór przewodów z uwagi na obciążalności prądową i spadek napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizujących,
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowych, łączników, zacisków, itp.,
- poprawność połączeń przewodów,
- występowanie ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych,
- dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację,

Próby powinny obejmować czynności w następującej kolejności:

- ciągłość przewodów,
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej,
- samoczynne wyłączanie zasilania,
- ochrona uzupełniająca,
- próby funkcjonalne i operacyjne,
- spadek napięcia,

Po zakończeniu czynności sprawdzających należy sporządzić protokół odbiorczy. W protokole należy podać osobę lub osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo, budowę i sprawdzenie instalacji, uwzględniając indywidualną odpowiedzialność tych osób w stosunku do osoby zlecającej pracę.

Zaleca się sporządzenie protokołu według wzorów zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

Projektował: mgr inż. Piotr Markowski

upr. proj. ZAP/0218/POOE/11
