

PROJEKT TECHNOLOGICZNY

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA O MOCY 3,24 kWp

*Montaż mikroinstalacji do wytwarzania energii elektrycznej z Odnawialnych Źródeł Energii
w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych zlokalizowanych na terenie miasta Chełmży*

ADRES: ul. Letniskowa 12
87-140 Chełmża

NR DZIAŁKI: 1/60

INWESTOR: Gmina Miasto Chełmża
ul. Hallera 2
87-140 Chełmża

PROJEKTOWAŁ: Janusz Parkitny
upr. OZE-E/07/000012/15

Krzysztof Lipka
Inwentaryzacja techniczno-budowlana i obliczenia

KWIECIEŃ 2017

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	3
1. OPIS TECHNICZNY	5
1.1 Przedmiot opracowania	5
1.2. Podstawa prawna opracowania	5
1.3. Materiały wyjściowe	5
1.4. Charakterystyka ogólna	5
1.5. Wyprowadzenie mocy	5
1.6. Przyłączenie mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej	5
1.7. Inwerter.....	6
1.8. Linie kablowe.....	6
1.9. Pomiar energii elektrycznej pobranej z sieci	8
1.10. Pomiar energii elektrycznej brutto ogniw fotowoltaicznych.....	9
1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa	9
1.12. Ochrona przeciwporażeniowa	9
1.13. Próby po montażowe.....	9
1.14. Wpływ inwestycji na środowisko.....	9
1.15. Łączenie paneli	10
1.16. Moduły fotowoltaiczne	10
1.17. System monitorowania ICT	12
1.18. Planowane osiągi instalacji fotowoltaicznej	13
1.19. Prace odbiorowe.....	13
1.20 Konstrukcja montażowa.....	13
1.21. Uwagi końcowe	15
1.22. Informacje dot. montażu instalacji fotowoltaicznej.....	15
2. RYSUNKI	16
E-01 – Zdjęcie miejsca inwestycji	16
E-02 - Schemat instalacji zasilania.....	17
3. ZAŁĄCZNIKI	18
3.1 Uprawnienia projektanta (OZE)	18

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt elektrowni fotowoltaicznej o mocy nominalnej 3,24 kWp na potrzeby budynku mieszkalnego.

1.2. Podstawa prawna opracowania

- Umowa z inwestorem,
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290 j.t.),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 ze zm.),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478 ze zm.),
- Przepisy bhp i ppoż.;

1.3. Materiały wyjściowe

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 2 czerwca 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz.U. 2010 nr 110 poz. 728),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2008 nr 162 poz. 1005),
- Uzgodnienia z inwestorem,
- Wizja lokalna

1.4. Charakterystyka ogólna

Przewiduje się zainstalowanie paneli fotowoltaicznych przeznaczonych do wytwarzania energii elektrycznej. Układ wytwórczy o mocy znamionowej 3,24 kWp składać się będzie z 12 szt. modułów polikrystalicznych o mocy 270 Wp każdy. Energia elektryczna produkowana w elektrowni PV będzie wykorzystywana na potrzeby pokrycia zapotrzebowania energetycznego budynku mieszkalnego.

1.5. Wyprowadzenie mocy

Miejszem przyłączenia do sieci dystrybucyjnej jest istniejąca rozdzielnica NN obiektu zasilana z istniejącej sieci kablowej NN. Miejszem odbioru wyprodukowanej energii elektrycznej i miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe wyjściowe aparatów za licznikowych w kierunku Wytwórcy. W celu powiązania projektowanej instalacji dla elektrowni fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną należy wyprowadzić kabel z istniejącej rozdzielnicy obiektu i doprowadzić go poprzez tablicę licznikowo-bezpiecznikową TL do falownika. Nadwyżka energii zostanie oddana do sieci dystrybucyjnej, a następnie odebrana z sieci dystrybucyjnej w 80 %.

1.6. Przyłączenie mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej

Zgodnie z Prawem Energetycznym, jeżeli moc przyłączeniowa mikroinstalacji (obiekty o mocy nominalnej do 40kWp) nie przekracza mocy przyłączeniowej wydanej w warunkach przyłączeniowych, to taka instalacja nie wymaga wydania warunków przyłączeniowych.

Zgodnie z Prawem Energetycznym instalacje OZE o mocy nominalnej do 40 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej.

1.7. Inwerter

Zaprojektowano inwerter pozwalający przekształcić napięcie stałe z poziomu paneli fotowoltaicznych projektowanej instalacji PV na napięcie przemiennie sieciowe 50 Hz.

Dobry falownik posiada wbudowane zabezpieczenia chroniące sieć elektroenergetyczną przed pracą wyspową elektrowni fotowoltaicznej. Posiada wbudowane zabezpieczenia pod i nad napięciowe oraz zabezpieczenia pod i nad częstotliwościowe. Zabezpieczenia w falowniku spełniają normy EN 50438: 2007, w której to zawarte są wymogi dotyczące pracy wyspowej źródeł wytwórczych.

Zaprojektowany falownik posiada wbudowany układ szeregowo połączonych przełączników tworzących separację galwaniczną części stała napięciowej DC oraz sieci elektroenergetycznej AC pozwalając bezpiecznie odłączyć falownik od sieci w przypadku awarii. Falownik posiada możliwość ręcznego zablokowania układu tyrystorowego (układu kluczującego). Wbudowane układy pomiarowe falowników mierzą parametry sieci DC/AC sterując poprawną pracą falowników. Falowniki posiadają wbudowane filtry wyższych harmonicznych EMC, dzięki czemu nie wprowadzają do sieci wyższych harmonicznych przekraczające dopuszczalne poziomy.

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Maksymalna moc znamionowa	3 000 kW	Karta katalogowa
Typ	Beztransformatorowe	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	3	Karta katalogowa
Minimalna sprawność euro	96,5 %	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych.
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak	Deklaracja
Możliwość modyfikacji współczynnika mocy cos fi	0,90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie	Karta katalogowa
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak	Karta katalogowa
Spełnienie standardu sieci VDE 0126-1-1 oraz VDE-AR-N-4105	Tak	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Regulowana wentylacja	Karta katalogowa
Protokół komunikacji	RS 485 lub analogiczny	Karta katalogowa
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, WiFi lub Bluetooth	Karta katalogowa
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Wyświetlacz graficzny	Tak	Karta katalogowa
Bezprzewodowy monitoring instalacji	Tak	Karta katalogowa
Wbudowany rozłącznik DC	Tak	Karta katalogowa

Bezprzewodowy monitoring instalacji

Falownik musi być wyposażony w system umożliwiający podgląd minimum niżej wymienionych parametrów:

- moc,
- energia,
- prąd,
- napięcie

w przedziałach czasowych dnia, tygodnia, miesiąca, roku

oraz informacji nt. unikniętej emisji CO₂

1.8. Linie kablowe

Po stronie DC projektuje się przewód PV o przekroju 4 mm² w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Minimalne parametry kabli:

- Konstrukcja wg: EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Budowa żył: żyły wielodrutowe giętkie, miedziane ocynowane, klasa 5 giętkości wg EN 60228, IEC 60228
- Izolacja żył: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EI6
- Powłoka zewnętrzna: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EM8, kolor czarny lub czerwony
- Napięcie pracy: AC: 0,6/1kV; DC: 1,8kV
- Napięcie próby: AC : 6,5 kV, DC: 15 kV
- Zakres temperatur pracy: -40 do +90°C
- Max. temp. żyły: +120 °C
- Dopuszczalna temperatura żył podczas zwarcia: +250 °C (max. 5s.)
- Promień gięcia:
- Dla układania na stałe:
 - 3 x średnica zewn. kabla (dla kabli o średnicy zewn.<12 mm)
 - 4 x średnica zewn. kabla (dla kabli o średnicy zewn. >12 mm)
- Dla połączeń ruchomych:
 - 5 x średnica zewn. kabla
- Odporność kabla na rozprzestrzenianie płomienia: EN 60332-1, IEC 60332-1
- Wydzielanie gazów toksycznych: zawartość HCl<0,5%, ; EN 60754-1, IEC 60754-1
- Wydzielanie gazów korozyjnych: pH ≥ 4,3 ; konduktywność < 10 mS/mm ; EN60754-2, IEC 60754-2
- Emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania: EN 61034-1; IEC 61034-1-2; współczynnik przezroczystości >60%
- Odporność na ozon: EN 60811-2-1
- Odporność na UV i warunki atmosferyczne: HD 605/A1; EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08
- Odporność na wodę/wilgoć : EN 60811-1-3 / UNE-EN 50525-2-21 / AD8 wg UNE 20460-3 – ochrona przed całkowitym i trwałym zanurzeniem w wodzie
- Odporność na subst. kwaśne i zasadowe: EN 60811-2-1
- Odporność na ścieranie : EN 50305
- Odporność na rozdarcia : EN 60811
- Szacowana żywotność kabli: 30 lat przy 90°C wg EN 60216-2

Zastosowanie:

- Kable przeznaczone do połączeń ruchomych i do układania na stałe, w zakresie temperatur od -40 do +90 °C.
- Możliwość zastosowania na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń oraz
- Możliwość pracy przy pełnym i trwałym zanurzeniu w wodzie
- Możliwość zakopania w ziemi.

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo prądowy typu S 314.

Linia kablowa nn:

Dobór okablowania:

Moc 3,24 kWp – Moc wyjściowa 3 kVA

Obliczeniowy prąd obciążenia dla kabla:

$$I_B = \frac{S}{U_n} = \frac{3000 \text{ VA}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V}} = 4,3 \text{ A}$$

Dobór prądu wkładki bezpiecznikowej:

Dobrano wkładkę o $I_n=6 \text{ A}$ charakterystyka B

Dobór okablowania:

$$I_2 \geq 1,45 \cdot I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

Dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B współczynnik k wynosi 1,45.

$$I_2 = 1,45 \cdot 6 = 8,7 \text{ A}$$

$$8,7 \text{ A} \leq 1,45 I_z$$

$$I_z \geq 6 \text{ A}$$

Minimalny prąd długotrwały dla przewodu wynosi 6 A.

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523: 2001 Tab. 52-C3 kol. B2 dobrano kabel miedziany w izolacji PVC o przekroju żyły $1,5 \text{ mm}^2$.

$$I_z = 15 \text{ A}$$

Sprawdzenie poprawności doboru kabla oraz zabezpieczeń

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$4,3 \text{ A} \leq 6 \text{ A} \leq 15 \text{ A}$$

Po stronie AC instalacja wykonana jest w oparciu o kabel typu YDY (YKY) o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$

1.9. Pomiar energii elektrycznej pobranej z sieci

Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik 4-kwadrantowy dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny.

1.10. Pomiar energii elektrycznej brutto ogniwa fotowoltaicznych

Do pomiaru energii elektrycznej brutto wytworzonej przez ogniwa fotowoltaiczne przewiduje się bezpośredni 1-fazowy, 1-taryfowy układ pomiarowo-rozliczeniowy energii czynnej i biernej.

Urządzenia Podmiotu Przyłączanego przyłączone do sieci dystrybucyjnej nie mogą powodować pogorszenia parametrów energii elektrycznej innym podmiotom powyżej dopuszczalnych granic określonych standardami jakości energii elektrycznej w Zakładzie Energetycznym.

Wszystkie elementy układu zasilania należy osłonić i przystosować do plombowania.

1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na swoje umiejscowienie systemy fotowoltaiczne są szczególnie narażone na zagrożenia spowodowane przez wyładowania piorunowe, związane zarówno z przepływem prądu piorunowego przez elementy instalacji jak i z zagrożenia przepięciami indukowanymi w przypadku pobliskiego wyładowania atmosferycznego. Dla ochrony aparatury przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w zastosowano:

- Rozłączniki nad prądowe
- Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2

1.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim;

Zgodnie z PN-HD 60364-7-712:

- Ochrona podstawowa – obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nad prądowych po stronie AC
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC

1.13. Próby po montażowe

Przed uruchomieniem obiektu wykonać próby po montażowe urządzeń i układów elektrycznych zgodnie z PN-E-04700 „Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych”.

1.14. Wpływ inwestycji na środowisko

Planowana inwestycja nie wpłynie na zachwianie równowagi przyrodniczej środowiska. Zastosowane urządzenia i technologia robót nie mają wpływu na powierzchnię ziemi, wody, zieleni i drzewostanu, wód powierzchniowych i podziemnych, czystość powietrza, faunę i florę. Inwestycja nie spowoduje powstania odpadów i nie wytwarza wibracji oraz szkodliwego hałasu i promieniowania elektromagnetycznego.

1.15. Łączenie paneli

Panele fotowoltaiczne będą łączone ze sobą szeregowo za pomocą przewodów PV o przekroju 4 mm². Przewody PV są specjalnie skonstruowane na potrzeby połączeń elementów składowych systemu fotowoltaicznego poprzez specjalne złącza, typowe dla systemu fotowoltaicznego. Przewody PV są wytrzymałe na duże obciążenia mechaniczne oraz wysokie temperatury. Przewody PV będą łączone pomiędzy sobą poprzez złącza MC4 (konektory), które są przystosowane do łączenia przewodów o przekroju 4 mm².

Przewody pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy umieścić w korytkach kablowych, odpornych na działanie czynników zewnętrznych.

Przewody o potencjale "+" należy układać w jednej wiązce, a przewody o potencjalne "-" w drugiej wiązce, obok siebie w korytku kablowym. Korytka kablowe mocować poziomo do konstrukcji wsporczych. Następnie należy poprowadzić poziomo drabinkę kablową do przetwornicy napięcia.

Przewody w korytku oraz drabince kablowej należy mocować plastikowymi opaskami odpornymi na działanie czynników zewnętrznych w odstępach co 1000 mm.

Całość prac podłączeniowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta falownika zachowując szczególną ostrożność podczas całego procesu montażowego z uwagi na możliwość pojawienia się napięć porażeniowych ze strony szeregowo połączonych paneli fotowoltaicznych. Kable PV położone przy falowniku, a jeszcze do niego nie podłączone należy zawsze zaizolować do momentu ostatecznego podłączenia do falownika.

Pod żadnym pozorem nie łączyć modułów, bądź łańcuchów kiedy na falownik jest podane napięcie sieciowe.

Panele należy odpowiednio ponumerować (numer panelu należy nakleić od spodu) i skatalogować na specjalnie do tego stworzonej liście. Nadane i skatalogowane numery paneli fotowoltaicznych muszą odpowiadać numerom seryjnym paneli.

1.16. Moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne zostały wykonane w technologii krzemowej z użyciem krzemu polikrystalicznego. Moc pojedynczego moduły wynosi 270 Wp. Poniższe tabele przedstawia parametry techniczne zaprojektowanych modułów PV.

W zakresie budowy generatora PV przewiduje się zastosowanie modułów z fabrycznie zamontowanymi optymalizatorami mocy. Optymalizatory mocy to urządzenia elektroniczne montowane przy modułach fotowoltaicznych lub w puszkach połączeniowych modułów, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Moduły ze zintegrowanymi optymalizatorami mocy nazywane są modułami smart.

Zastosowanie optymalizatorów mocy pozwala osiągnąć wyższe uzyski energii z instalacji – od kilku do nawet kilkudziesięciu procent. Szczególnie duże korzyści z zastosowania tego typu urządzeń pojawiają się w przypadku niedopasowania prądowo-napięciowego na modułach. Takie niedopasowanie pojawia się nie tylko w przypadku zacinienia ogniw, ale także z uwagi na:

- Tolerancję parametrów prądowo-napięciowych stosowaną przez producentów modułów PV,
- Nierównomierne starzenie się poszczególnych ogniw w modułach PV,
- Punktowe zabrudzenia ogniw i brak regularnego czyszczenia modułów,
- Nierównomierne nagrzewanie się modułów i ogniw w module,
- Refleksy świetlne, załamanie promieni słonecznych na krawędzi chmury, uszkodzenie diod obejściowych lub ogniw w module.

Przy nieuwzględnieniu zacinienia, typowy poziom niedopasowania elektrycznego modułów na nowych instalacjach sięga 3–7 % z tendencją wzrostową w kolejnych latach. Z tego powodu nawet w przypadku niezaciennionych instalacji PV zastosowanie optymalizatorów energii pozwala na wzrost uzysków na poziomie 2–5 %. W przypadku zaciennionych, która prawie zawsze występuje w mniejszym lub większym stopniu w przypadku, mikroinstalacji dodatkowy uzysk energii może przekraczać nawet 20 % - zazwyczaj mieści się w zakresie 10-15 %.

Zastosowanie optymalizatorów mocy pozwala także na dużą dowolność w ustawieniu modułów. Umożliwiają łączenie w jeden łańcuch modułów ustawianych pod różnymi kątami, różnym azymutem jak również istnieje możliwość montażu modułów blisko elementów zaciennających, co jest ważne przy ograniczonej powierzchni montażowej.

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Moc modułu	Nie mniejsza niż 270 W	Karta katalogowa

Typ ogniw	Krzem polikrystaliczny	Karta katalogowa
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 16,5 %	Karta katalogowa
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,43 %/°C	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 16 A	Karta katalogowa
Rama	Wymagana aluminiowa	Karta katalogowa
Odporność na PID zgodnie z normą ICE 62804-1:2015 lub równoważną	Tak, potwierdzona certyfikatem	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755	Dokumenty z pomiarów parametrów elektrycznych w warunkach STC
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Tolerancja mocy	Tylko dodatnia	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Dokumentacja dostarczona przez producenta modułów PV
EL Test	Wymagany dla każdego modułu	Dokumentacja w formie elektronicznej dostarczona przez producenta modułów PV
Rezystancja szeregową modułu PV	poniżej 0,55 Ohm	Dokumentacja dostarczona przez producenta modułów PV lub wyniki pomiarów
Szkló przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa	Karta katalogowa
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005 PN-EN 62716:2014-02	Karta katalogowa
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok	Warunki gwarancji

1.17. System monitorowania ICT

System rozumiany, jako osobne urządzenie do rejestracji danych oraz ich przekazywania dla potrzeb strony www.

System monitorowania musi pozwalać na zebranie informacji z wielu inwerterów w 1 miejscu.

Urządzenie do systemu zdalnego odczytu produkcji energii elektrycznej w instalacji fotowoltaicznej z możliwością zdalnego odczytu poprzez stronę www. Urządzenie przekazuje informacje:

- Bieżąca produkcja energii (dzienna, miesięczna, roczna),
- Ograniczenie emisji CO₂, PM10 (dziennie, miesięczne, roczne),

Funkcjonalność systemów ICT:

W ramach w/w projektu wdrożone zostaną inteligentne systemy zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (w tym pomiaru, obsługi i monitoringu wykorzystania energii w kontekście ich skalowalności, elastyczności

i niezależności od dostawców). Zostaną również zamontowane sterowniki fotowoltaiczne wyposażone w funkcję zliczania energii i możliwość zdalnej obsługi i odczytu danych. Zastosowane urządzenia będą kompatybilne z portalem internetowym. Bardzo cenną zaletą systemów jest udostępniany pakiet aplikacji do wizualizacji danych, jak również pakiet oprogramowania własnego serwera wykorzystującego MySQL do zbierania danych. Dodatkowym atutem systemów jest aplikacja zbierająca informacje z liczników Inwertera, liczników zewnętrznych oraz czujników temperatury do bazy danych, gdzie można je przeglądać i analizować. Podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową będzie możliwy, dzięki podłączeniu Inwertera do Internetu.

Wymagana prędkość internetu domowego do sprawnego działania systemu to 1 Mb/s.

Dane techniczne systemów ICT:

Komunikacja	
Komunikacja z falownikiem	RS485, 10/100-Mbit-Ethernet
Komunikacja PC	10/100-Mbit- Ethernet / Serwer MySQL /
Modem	Analogowy lub GSM
Interfejs danych	Modbus TCP, RPC
Max. liczba urządzeń	
RS485 / Ethernet	50 / do 300
Max. zasięg komunikacji	
RS485 / Ethernet	2000 m / 200 m
Zasilanie	
Zasilanie urządzenia	Zewnętrzna wtyczka zasilania od 8 do 30V / 150mA
Napięcie wejściowe zasilacza	100 V – 240 V AC, 50 / 60 Hz
Pobór mocy	max 20 kW
Jednostka kontroli błędów	tak
Warunki otoczenia podczas pracy	
Zakres temperatur pracy	-25°C ... +60°C
Pamięć	
Wewnętrzna min.	64kB RAM – 4MB FLASH
Zewnętrzna min.	2 TB
Dane ogólne	
Miejsce instalacji	wewnątrz
Opcje montażu	na szynie DIN, na ścianie,
Wyświetlacz	Dowolna przeglądarka PC, tablet, LCD
Język oprogramowania / ręczny	Polski

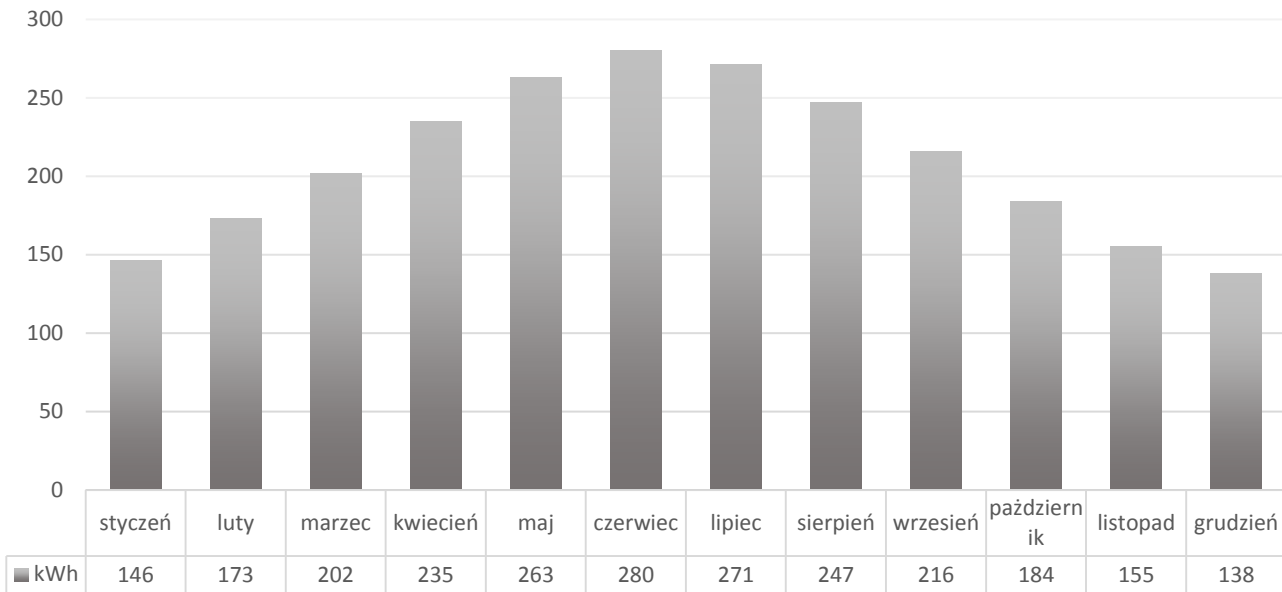
Cechy	
Działanie	Zintegrowany serwer WWW (przeglądarka internetowa)
Gwarancja	5 lat

1.18. Planowane osiągi instalacji fotowoltaicznej

Moc nominalna systemu fotowoltaicznego: 3,24 kWp

Szacowana roczna produkcja energii elektrycznej: 1030 kWh/m² [ilość godzin słonecznych w tym regionie Polski]

x 85% [sprawność elektrowni PV] x 3,24 kWp [moc znamionowa elektrowni PV] = 2 836,62kWh ≈ 2 837 kWh



1.19. Prace odbiorowe

Całość prac sprawdzających oraz eksploatacyjnych związanych z cyklem pracy instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z normą lub jej aktualnymi odpowiednikami:

- PN-HD 60364-6: 2016-07 - wersja angielska Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie, Wyniki pomiarów, prób oraz sprawdzeń należy przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

1.20 Konstrukcja montażowa

Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem i wiatrem.

A. System montażowy – opis ogólny

Konstrukcja wsporcza pod moduły PV aluminiowa, wszystkie elementy konstrukcji dodatkowo ze stali nierdzewnej PN-EN 10088-1 A2 lub lepszej. Zestawy paneli fotowoltaicznych postawione będą na dachu budynku. Panele fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn, mocowanych do projektowanych uchwytów dachowych (P-1) montowanych do konstrukcji dachu. Na częściach płaskich dachu panele będą mocowane do ram aluminiowych (R-1), opartych na uchwytach dachowych (P-2) mocowanych do konstrukcji dachu.

B. System montażowy – opis szczegółowy

- Uchwyty dachowe P-1, P-2.

Uchwyty dachowe konstruuje się z blachy o grubości min. 5 mm i szerokości 40 mm (P-1) lub 80mm (P-2) giętej na zimno ze stali S235. Elementy te mocuje się do deskowania pełnego i belki B-1 za pomocą śrub M10

klasy 5.8 ocynkowanych. Uchwyty montować w taki sposób, aby nie powodować ugięć pokrycia dachowego prowadzącego do przeciekania wody. Montować w pobliżu krokwi. Rama R-1. Stężenie St-1 i St-2.

Ramy wsporcze projektuje się w kształcie trójkąta z aluminiowych kątowników oraz teownika. Kształtowniki wykonane z aluminium EN AW 6060 T66. Rama skrzycona śrubami nierdzewnymi M8 kl. 5.8. W odpowiednich polach należy mocować stężenia St-1 o kształcie litery X. Stężenia wykonać z płaskownika 30x2 z aluminium EN AW 6060 T66. Elementy montować śrubami nierdzewnymi M8 kl. 5.8. W odpowiednich polach należy mocować stężenia St-2 o kształcie litery X. Stężenia wykonać z płaskownika 40x4 ze stali S235. Elementy montować śrubami nierdzewnymi M8 kl. 5.8, stosując pomiędzy połączenie elementów stalowych z aluminiowymi podkładki EPDM.

- Belka B-1.

Belki konstruuje się z ceownika zimnogiętego C 100x40x4 ze stali S235. Elementy te mocuje się do spodu krokwi za pomocą dwóch śrub M10 klasy 5.8 z gwintem do drewna. Długości belek przyjęto dla rozstawu krokwi 0,80 m. Wymiary belek należy zweryfikować na budowie.

Uwagi wykonawcze

W miejscu styku konstrukcji stalowej z aluminiową należy umieścić podkładki EPDM. Po wykonaniu całości konstrukcji należy zadbać o naprawienie ewentualnych uszkodzeń warstw izolacyjnych dachu.

Właściciel budynku zagwarantuje spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych konstrukcji oraz jej wytrzymałości na obciążenie zgodnie z ust. z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych przy pomocy powłok malarskich

I. Przygotowanie podłoża

Elementy wykonane ze stali nieocynkowanej: czyszczenie do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, zgodnie z metodami podanymi w normie PN-70/H-97051. Elementy wykonane ze stali ocynkowanej: powierzchnię ocynkowaną należy oczyścić i po kilkunastu minutach spłukać wodą [i/lub stosować się do zaleceń producenta farby].

II. Malowanie w wytwórni konstrukcji stalowych

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej nieocynkowanej: malować jednokrotnie farbą epoksydową podkładową i dwukrotnie farbą epoksydową nawierzchniową. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej ocynkowanej: malować dwukrotnie farbą akrylową nawierzchniową.

III. Malowanie na budowie przy montażu konstrukcji

Odpylenie, odtłuszczenie i uzupełnienie wykonanej w wytwórni powłoki w miejscach uszkodzonych i w miejscach spawów, po uprzednim oczyszczeniu tych miejsc.

IV. Technologia nanoszenia powłoki

Wyroby malarskie należy przygotować i stosować zgodnie z instrukcją producenta oraz normą PN-79/H-97070. Należy sprawdzić czy wyroby posiadają atest producenta oraz czy termin gwarancji nie został przekroczony. Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być sucha, wolna od tłuszczu i kurzu. Maksymalny odstęp między czyszczeniem a gruntowaniem wynosi 6 godzin. Przygotowanie farb do malowania polega na usunięciu ewentualnego kożucha, dokładnym wymieszaniu, rozcieńczeniu do lepkości roboczej oraz przefiltrowaniu. Farba podkładowa, dostarczona przez wytwórcę posiada lepkość odpowiednią do malowania pędzlem. Do rozcieńczania farb stosować rozpuszczalniki zalecane przez producenta farb. Należy ściśle przestrzegać zaleceń technologicznych nanoszenia powłok malarskich do zabezpieczenia

antykorozyjnego elementów stalowych. Grubość powłok malarskich zależy od przyjętego systemu powłok. Po wykonaniu powłoki sezonować przez 7 dni.

V. Wymagania trwałości

Powłoki malarskie powinny zagwarantować zabezpieczenie malowanych powierzchni zgodnie z PN-ISO-12944 – dla kategorii korozyjnej – C4. Trwałość powłoki malarskiej od 5 do 15 lat.

VI. Konserwacja powłoki malarskiej

Stan powłoki należy kontrolować co 12 miesięcy. Oceniając stopień zniszczenia powłoki malarskiej wg PN-71/H-97053 i w zależności od stopnia zniszczenia przeprowadzać renowację z w/w normą. Nie dopuszczać do zniszczenia trzeciego stopnia, które wymaga całkowitego usunięcia starej powłoki, ponownego oczyszczenia podłoża oraz naniesienia warstw od nowa.

1.21. Uwagi końcowe

Panele fotowoltaiczne zostaną w miarę możliwości wkomponowane w bryłę obiektu poprzez montaż równoległy do dachu. Montaż instalacji fotowoltaicznej nie wpłynie ujemnie na estetykę otoczenia, ani na degradację krajobrazu.

Wykonawca projektując i realizując inwestycję musi ją realizować zgodnie z zapisami aktualnego na dzień składania ofert dokumentu pt.: „Regionalne zasady i standardy kształtowania ładu przestrzennego w polityce województwa kujawsko-pomorskiego przy wykorzystaniu środków publicznych w okresie programowania 2014 – 2020” w zakresie dotyczącym przedmiotowej inwestycji.

Zainstalowane urządzenia elektryczne krajowe i importowe muszą posiadać certyfikat zgodności lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie kraju przez upoważnione instytucje.

Prace muszą wykonać osoby o odpowiednich uprawnieniach, a miejsca niebezpieczne zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Wszelkie zmiany w czasie budowy należy uzgodnić z projektantem.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Wykonawcę realizującego budowę wg. niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie. Wykonawca zobowiązany jest opracować plan BIOZ przed rozpoczęciem robót.

1.22. Informacje dot. montażu instalacji fotowoltaicznej

Miejsce montażu paneli fotowoltaicznych	Dach budynku mieszkalnego
Kierunek	W kierunku S
Konstrukcja dachu	Dach dwuspadowy
Nachylenie dachu [°]	47°
Pokrycie dachu	Blachodachówka
Miejsce montażu inwertera	Garaż
Okablowanie	Przez dach na strych, ze strychu do garażu
Odległość panele – inwerter	15 mb
Odległość inwerter – miejsce przyłączenia do sieci	1 mb
Czy jest instalacja odgromowa	Nie
Miejsce przyłączenia instalacji pv do sieci wewnętrznej	Zab. wew. budynku

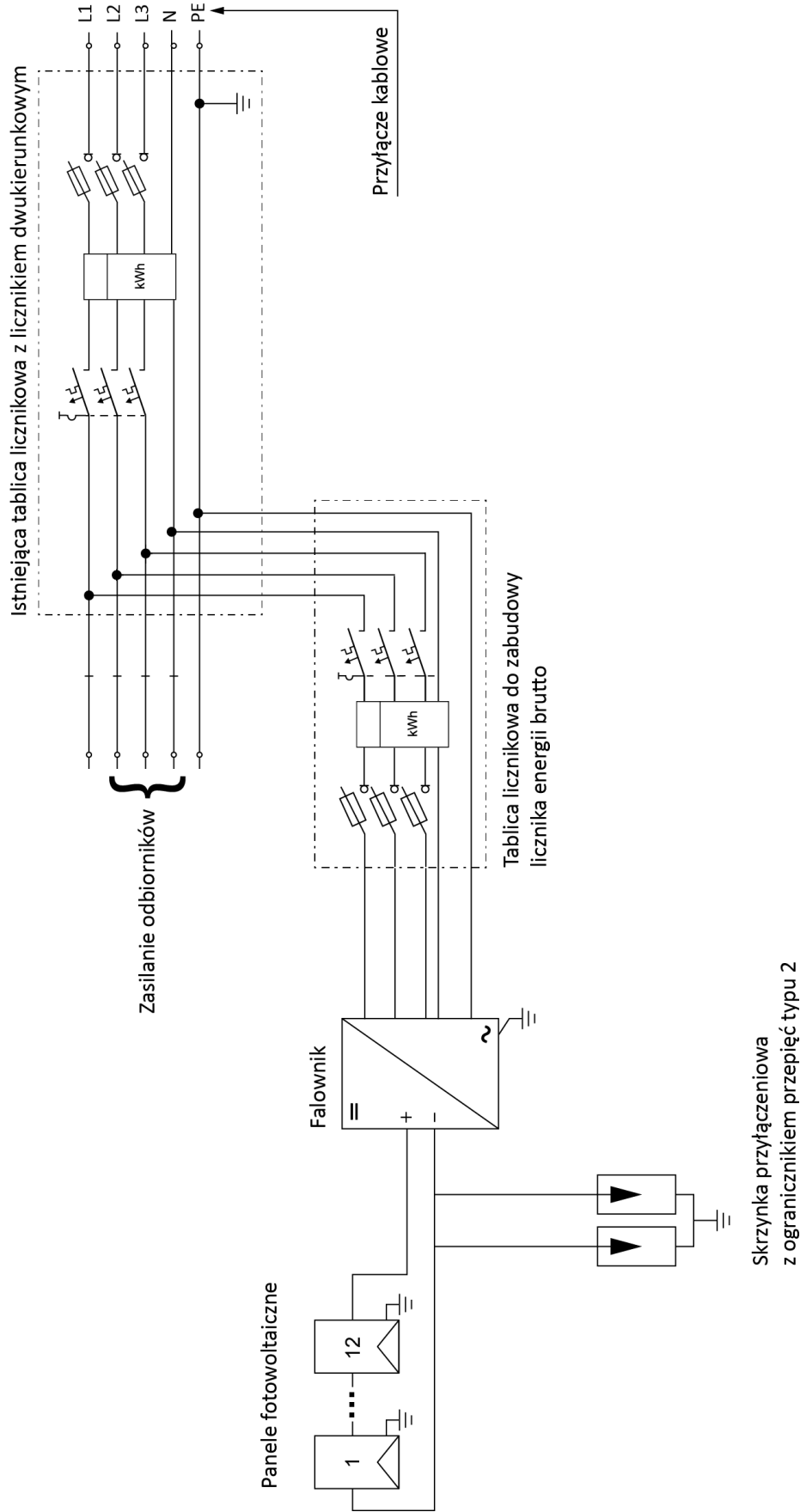
<i>Powierzchnia wskazanej pości dachu [m²]</i>	80 m ²
<i>Instalacja w budynku</i>	Trójfazowa
<i>Instalacja fotowoltaiczna (ilość faz)</i>	Trójfazowa
<i>Uwagi, wnioski, opis dodatkowy, utrudnienia montażowe</i>	Jest internet.

2. RYSUNKI

E-01 – Zdjęcie miejsca inwestycji



E-02 - Schemat instalacji zasilania



Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej

3. ZAŁĄCZNIKI

3.1 Uprawnienia projektanta (OZE)

