

PROJEKT

INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ZŁOŻONEJ Z 2-óch PANELI SŁONECZNYCH

W ramach realizacji projektu pod nazwą: Energia słoneczna dla gminy Rokitno

Temat opracowania:

Dokumentacja zbiorcza instalacji kolektorów słonecznych złożonej z 2 paneli słonecznych.

Inwestor:
Gmina Rokitno
Rokitno 39A
21-504 Rokitno

Projektant:
mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena
w specjalności instalacyjnej

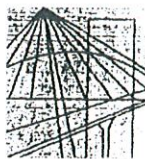
mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena
upr. bud. do projektowania i kierowanie robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specj. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
wod-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid: 482/EP/89, 613/SP/97 LUB 60055/P005A04



Maj 2016

2. Spis zawartości

1. Strona tytułowa	1
2. Spis zawartości	2
2.1. Uprawnienia projektanta	3
2.2. Zaświadczenie przynależności do PIIB	5
2.3. Oświadczenie projektanta	6
3. Opis techniczny	7
4. Wytyczne branżowe	9
5. Funkcje i parametry sterownika	9
6. Główne elementy zestawu i wymagania dotyczące urządzeń	10
7. Obliczenie kosztów wytworzenia 1kWh, redukcja emisji CO ₂ , SO _x , NO _x	12
8. Uwagi końcowe	15
RYS. 1 Schemat instalacji solarnej	16
RYS. 2 Schemat montażu paneli na dachu	17
RYS. 3 Schemat montażu paneli na dachu płaskim lub gruncie	18
RYS. 4 Schemat montażu paneli na ścianie	19



LUBELSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 28 maja 2004 r.

LOIIB.OKK.7131/23/04

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, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm. /, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm. / oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pani Jolanta Maria MIGASIUK-BAJENA

magister inżynier inżynierii środowiska
urodzona dnia 06 maja 1962 r. w Białej Podlaskiej

otrzymała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0065/POOS/04

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 5/2004 z dnia 28 maja 2004 r. stwierdziła, że Pani Jolanta Maria MIGASIUK-BAJENA posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

POUCZENIE

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

Przewodniczący OKK

prof. dr hab. inż. Jan Kukielka

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK

dr inż. Wiesław Nurek

Członek

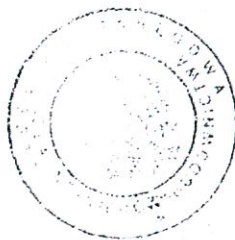
mgr inż. Franciszek Kowal

Członek

mgr inż. Henryk Wójcik

Otrzymują:

- 1) Pani Jolanta Migasiuk-Bajena
ul. Reka 9
21-500 Biała Podlaska
- 2) Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
- 3) a/a



- 2 -

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1 i art. 13 ust. 4 – Prawo budowlane
w związku z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa

uprawnienia budowlane

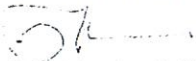
Pani Jolanta Maria Migasiuk-Bajena

uprawniają do:

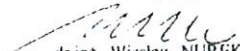
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy
bez ograniczeń.

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu – zgodnie z art. 34 ust. 3b.

Przewodniczący OKK


prof. dr hab. inż. Jan KUKIELKA

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK


dr inż. Wiesław NUREK



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-LYA-ESC-13N *

Pani Jolanta Migasiuk-Bajena o numerze ewidencyjnym LUB/IS/3238/02

adres zamieszkania Reka 9, 21-500 Biała Podlaska

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-03-01 do 2016-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-02-23 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.

OŚWIADCZENIE

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. oświadczam, że projekt pt.:

„PROJEKT INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ZŁOŻONEJ Z 2-ech PANELI SŁONECZNYCH”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Jolanta Miłgajuk-Bajena
upr. bud. do projektowania i kierowanie robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specj. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
wod-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid: 492767/89, 513/2297 - LUB0065/P005/04

3. Opis techniczny

3.1 Wstęp

Dokumentacja zbiorcza instalacji kolektorów słonecznych złożonej z 2 paneli słonecznych została opracowana na potrzeby konkursu w celu pozyskania dofinansowania do inwestycji polegającej na montażu instalacji odnawialnych źródeł energii na obszarze gminy Rokitno. Konkurs będzie realizowany w ramach i zasadach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 w działaniu 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE. Zadanie polegać będzie na zwiększeniu poziomu produkcji energii z odnawialnych źródeł. Celem Działania 4.1 jest realizacja zadań przyczyniających się do wypełnienia zobowiązań wynikających z tzw. pakietu energetyczno-klimatycznego Unii Europejskiej oraz Strategii Europa 2020.

3.2 Dane wyjściowe

Dokumentacja zbiorcza została opracowana na podstawie następujących danych wyjściowych:

- Umowa nr 311016 zawarta dniu 21.04 2016r. w Rokitnie pomiędzy Urzędem Gminy Rokitno a firmą ECOINSTAL zlokalizowanej przy ul. Młynarskiej 16/28 w Siedlcach,
- Adresy i dane osób wstępnie zakwalifikowanych do montażu instalacji kolektorów słonecznych przekazane przez Urząd Gminy Rokitno,
- Uzgodnienia dotyczące montażu instalacji kolektorów słonecznych sporządzone na poszczególnych obiektach,
- Obowiązujące przepisy, normy i zasady techniczne,
- Dane, informacje i rezultaty poprzedniego projektu dotyczących instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii zrealizowanego w ramach RPO WL na lata 2007-2013,
- Dane katalogowe producentów materiałów, urządzeń, armatury,
- Wytyczne programowe dotyczące systemu wdrażania Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020 w zakresie Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego
- Kryteria formalne specyficzne, Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE.

3.3 Cel projektu

Celem dokumentacji zbiorczej jest wyznaczenie rozwiązań projektowych i technicznych w sposób uproszczony umożliwiający uczestnictwo w konkursie w ramach RPO WL 2014-2020, działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE, a także wykonanie instalacji kolektorów słonecznych. Miejszem montażu instalacji kolektorów słonecznych będzie obszar gminy Rokitno. Szczegółowe adresy budynków, na których będą zainstalowane w/w instalacje podano w załączniku nr 1. Ilość instalacji będzie wynosiła: 86 szt., w której każda z nich będzie składała się 2 szt. kolektorów słonecznych typu płaskiego o mocy min. 1700 W dla każdego kolektora słonecznego przy parametrach otoczenia: $G = 1000 \text{ W/m}^2$ i $t_m - t_a = 30^\circ\text{K}$. Znamionowa moc instalacji powinna być określona pomiarami w Standardowych Warunkach Pomiaru. Zaprojektowana instalacja solarna będzie zapewniała pokrycie zapotrzebowania na energię niezbędną do podgrzania ciepłej wody użytkowej dla obiektu w ilości min. 50 % w skali całego roku. Całość energii uzyskiwane w instalacji będzie pochodziło z promieniowania słonecznego, co stanowi odnawialne źródło energii.

3.4 Zakres projektu

- Zamontowanie 2 szt. kolektorów słonecznych

- Zamontowanie zasobnika instalacji solarnej
- Zamontowanie grupy pompowej i sterownika układu
- Zamontowanie instalacji glikolowej
- Podłączenie zasobnika instalacji solarnej do istniejącej instalacji ciepłej wody użytkowej u zimnej wody wraz z niezbędną armaturą kontrolno-zabezpieczającą
- Wykonanie prób, badań i rozruchu instalacji solarnej
- Przeszkolenie użytkownika instalacji solarnej
- Zapewnienie serwisu gwarancyjnego.

3.5 Opis rozwiązań technicznych

W budynkach mieszkalnym zlokalizowanych na terenach gminy Rokito (dokładne dane lokalizacyjne do montażu instalacji solarnych przedstawiono w załączniku nr 1) przewidziane jest zamontowanie 2 szt. kolektorów słonecznych płaskich na dachu, ścianie lub gruncie. Kolektory słoneczne skierowane będą optymalnie do kierunku południowego, zgodnie z możliwościami technicznymi budynku, tak, aby uzysk z energii z promieniowania słonecznego był jak największy. Energia cieplna uzyskana z kolektorów zostanie przekazana na niezamarzający nośnik ciepła (glikol o temperaturze krzepnięcia min. -25°C przeznaczony do instalacji solarnych) znajdujący się w absorberze kolektora. Podgrzany do odpowiedniej temperatury nośnik ciepła, przekazuje ciepło do zbiornika wody użytkowej. W ten sposób podgrzewana jest woda użytkowa. W zestawie będzie zainstalowany zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 240 litrów i wyposażony w dwie węzownice. Do zasobnika będzie podłączona zimna woda z istniejącej instalacji, wyjście ciepłej wody do instalacji c.w.u., instalacja solarna (do dolnej węzownicy). Zasobnik zostanie zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa i naczyniem przeponowym – zgodnie z dołączonym schematem. Montaż zaworów bezpieczeństwa w pozycji zgodnej z instrukcją ich montażu. Zestaw pompy, sterownik wraz z modułem komunikacyjnym, naczynia przeponowe solarne oraz c.w.u. należy zamontować na ścianie w pobliżu zasobnika c.w.u. na odpowiednich uchwytach lub podporach. Instalacja łącząca kolektory z pomieszczeniem zasobnika c.w.u. powinna zostać wykonana z przewodów ze stali nierdzewnej o średnicy DN16 mm. Odpowietrzenie instalacji solarnej będzie zrealizowane poprzez odpowietrznik zamontowany w najwyższym punkcie instalacji (przy kolektorach). Po montażu instalacji solarnej należy wyregulować przepływ w instalacji glikolowej w sposób zapewniający 1,5-2 l/min na 1 płytę kolektora. Całym układem sterować będzie sterownik dedykowany do instalacji solarnych. Zamontowany zostanie także moduł pozwalający na zdalną kontrolę pracy przez internet lub sieć lokalną. W okresach braku lub niskiego uzysku energii ze słońca podgrzewanie wody w zasobniku może zostać zrealizowane za pomocą drugiej węzownicy umieszczonej na górze zasobnika, podłączenie do instalacji centralnego ogrzewania nie jest zakresem niniejszego projektu i powinno być zrealizowane wg odrębnego opracowania.

3.6 System zarządzania

W projekcie należy zastosować system TIK – monitorujący ilość wytworzonej energii.

System ten wdraża inteligentne systemy zarządzania energią. Kolektory słoneczne produkują energię w jednostkach ciepła [kWh]. Źródłem ciepła jest w większej części energia odnawialna. Pozostała niezbędna do przygotowania ciepłej wody moc pobierana jest z sieci energii elektrycznej.

W celu monitorowania parametrów i zarządzania nimi za pomocą inteligentnego systemu, urządzenia powinny być wyposażone w system telemetryczny BMS.

System Rejestracji jest nowoczesnym rozwiązaniem informatycznym dla systemów telemetrii, prezentującym dane z rozproszonych obiektów w formie animowanej synoptyki, wykresów bieżących i archiwalnych, zestawień zdarzeń alarmowych i raportów.

Monitoring on-line z wykorzystaniem Internetu i urządzeń mobilnych jest wygodną i efektywną metodą wglądu dla osób decyzyjnych, w każdej chwili i z dowolnego miejsca. Zdalna diagnostyka i raportowanie redukuje koszty serwisowe i pozwala zapobiegać poważnym awariom przed ich wystąpieniem.

System pokazuje dane takie jak: ilość wyprodukowanej energii cieplnej oraz ilość zużytej energii elektrycznej, które są zaciągnięte w paczce danych z urządzenia na aplikację. Następnie sumuje w/w parametry.

Wbudowane mechanizmy raportowe i analityczne dają możliwość łatwego tworzenia raportów i zestawienia danych w postaci tabelarycznej oraz różnego rodzaju wykresów. Wykresy danych archiwalnych pozwalają podgląd informacji zgromadzonych w relacyjnych bazach danych.

Oprogramowanie pozwala na agregację i rejestrację danych w relacyjnych bazach danych. Dzięki takiemu rozwiązaniu wyliczanie wskaźników produkcji staje się proste i efektywne.

System może być wykorzystywany w dziedzinie odnawialnych źródeł energii, z uwzględnieniem systemów zarządzania i oszczędzania energii.

4. Wytyczne branżowe

4.1 wytyczne dla branży elektrycznej:

- zasilenie sterownika poprzez gniazdo wtykowe 230V, zgodne z obowiązującymi przepisami i wymaganiami,
- montaż okablowania czujników instalacji solarnej,
- podłączenie anody zgodnie z instrukcją.

4.2 wytyczne dla branży budowlanej:

- Należy wykonać otwory, a następnie uzupełnić i odbudować ubytki po przejściach instalacji.
- Należy dokonać prawidłowego mocowania konstrukcji pod kolektory słoneczne w oparciu o instrukcję montażu producenta.
- Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w tulejach ochronnych, co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej.
- Rurociągi prowadzone po połaci dachowej, ścianach i stropach muszą być prowadzone pionowo i poziomo.

5. Funkcje i parametry sterownika.

- wyświetlacz graficzny (umożliwiający odczyt parametrów pracy oraz obsługę panelu operatora);
- sygnalizację błędu – na wyświetlaczu
- automatyczny i ręczny tryb pracy urządzenia
- kontrola procesu przekazywania energii solarnej z kolektorów do zasobnika c.w.u.
- kontrola procesu pracy układu solarnego i grzałki elektrycznej oraz pompy w istniejącym systemie podgrzewania c.w.u.;
- możliwość przerywania procesu przekazywania ciepła w przypadku niebezpieczeństwa przegrzania wody w zasobniku c.w.u.;
- schładzania kolektorów słonecznych po przekroczeniu temperatury dopuszczalnej;

- przeciwmrozowa;
- płynnej regulacji obrotów pompy solarnej (funkcja falownika);
- ew. sterowanie pracą układu podmieszania (realizuje zawór termostatyczny zewnętrzny);
- zabezpieczające: tryb urlopowy (w tym zapewniający blokadę innych niż solarne urządzeń grzewczych), wychładzanie nocne zasobnika c.w.u. przez kolektory;
- procedura termicznej dezynfekcji (wygrzewu antybakteryjnego) zasobnika c.w.u.
- wyjście regulatora załączające grzałkę powinno być podłączone do dodatkowego stycznika;
- zliczanie dziennej oraz sumarycznej energii zgromadzonej przez kolektory (szacunkowo).

6. Główne elementy zestawu i wymagania dotyczące urządzeń.

nr materiału	opis	jednostka	ilość
1	<p>Kolektor słoneczny wraz z konstrukcją wsporczą</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kolektory muszą posiadać znak jakości Solar Keymark lub posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 12975-1 lub równoważną nadaną przez właściwą jednostkę certyfikującą. - Min. moc wyjściowa 1700W przy nasłonecznieniu 1000W/m² i różnicy temperatur $T_m - T_a = 30K$ - minimalna powierzchnia czynna absorbera pojedynczego kolektora: min. 2,35m² - sprawność optyczna min. 83,5% - masa kolektora nie większa niż 50kg - temp. Stagnacji min. 200°C - obudowa wykonana z profili aluminiowych - izolacja – wełna mineralna - absorber miedziany pokryty wysokoselektywną powłoką - wymiary kolektora nie większe niż : długość: 2370mm, szerokość: 1140 mm, głębokość: 85 mm - uchwyty do mocowania paneli słonecznych wykonane z niekorodujących materiałów, umożliwiające optymalny montaż pod kątem 35-55° - odchylenie kolektorów od południa maksymalnie 60° na wschód i zachód tak, aby nie zmniejszyć 50% pokrycia produkcji ciepłej wody, powinno być to potwierdzone obliczeniami przed wykonaniem instalacji. 	szt.	2
2	<p>Przewód ze stali nierdzewnej karbowanej DN 16,</p> <ul style="list-style-type: none"> - izolacja z kauczuku syntetycznego 13 mm, - odporność temperaturowa izolacji min.150°C, - układ dwururowy w jednej otulinie wraz z kablem elektrycznym do czujnika temperatury 	kpl	1
3	Jak wyżej.	kpl	1
4	Odpowietrzenie układu solarnego	szt.	1

5	Czujnik temperatury T1 w dostawie producenta	szt.	1
6	Naczynie przeponowe instalacji glikolowej 18dm3 Ciśnienie wstępne: 1,5 bar Maksymalne ciśnienie: 1,0 MPa	szt.	1
7	Dwudrogowa grupa pompowa Grupa pompowa składa się z pompy cyrkulacyjnej oraz urządzeń regulacyjno – pomiarowych. Elementy grupy : zawór kulowy na powrocie, zawór kulowy na zasilaniu, zawór bezpieczeństwa 6 bar, grupa z manometrem, pompa cyrkulacyjna, rotametr z zaworami do napełniania i opróżniania instalacji solarnej, separator powietrza z odpowietrznikiem.	szt.	1
8	Sterownik układu wraz z modułem komunikacyjnym	kpl	1
9	Zawór odcinający instalację zimnej wody - kulowy DN20 Dopuszczalne ciśnienie robocze: 1,0 MPa	szt.	1
10	Zawór zwrotny DN20 Dopuszczalne ciśnienie robocze: 0,6 MPa	szt.	1
11	Zawór spustowy DN15 Dopuszczalne ciśnienie robocze: 1,0 MPa	szt.	1
12	Czujnik temperatury T2 (dół zbiornika) w dostawie producenta	szt.	1
13	Zawór bezpieczeństwa DN20, Dopuszczalne ciśnienie robocze: 0,6 MPa	szt.	1
14	Czujnik temperatury T4 (górze zbiornika) w dostawie producenta		
15	Termostatyczny zawór mieszający nastawa do 55°C	szt.	1
16	Zawór odcinający instalację ciepłej wody - kulowy DN20 Dopuszczalne ciśnienie robocze: 1,0 MPa	szt.	1
17	Zbiornik ciepłej wody użytkowej: Pojemność zbiornika: 240l Średnica 600mm, wysokość: 1520mm, waga 96kg Powierzchnia wymiennika dół: 1,2m ² Powierzchnia wymiennika góra: 0,8m ² Maksymalne ciśnienie: 10bar	szt.	1
18	Naczynie wzbiorcze instalacji c.w.u., pojemność min. 24 dm ³ . Ciśnienie wstępne naczynia dla potrzeb zbiorników 240 l należy ustalić na wartość ok. 3 bary. Ciśnienie wstępne 0,15 MPa, Dopuszczalne ciśnienie robocze: 1,0 MPa	szt.	1
19	Pozostałe elementy i materiały niezbędne do montażu instalacji kolektorów słonecznych np. mocowania, uchwyty, wkręty, kołki, śruby, materiały i elementy hydrauliczne, pakuły, uszczelniacze dekarские, farby, przewody elektryczne, elementy elektryczne, materiały uzupełnień budowlanych, inne	kpl	1

7. Obliczenie kosztów wytworzenia 1kWh, redukcja emisji CO₂, SO_x, NO_x.

Projekt zawiera rozwiązania mające na celu wyrównanie kosztu kWh wyprodukowanego z alternatywnych źródeł i kosztu kWh wyprodukowanego z tradycyjnych źródeł surowców .

Szczegółowe wyliczenia dokonano uwzględniając wyniki obliczeń symulacyjnych wykonanych w programie Get-Solar (załączniki) z uwzględnieniem wartości opałowej węgla $W_o = 22,61 \text{ MJ/t}$ (tj. $W_o = 6280,56 \text{ kWh/t}$) – zgodnie z Tabelą 15 „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016”.

Wyniki kosztu wytworzenia 1 kWh podano w tabeli poniżej:

KOLEKTORY SŁONECZNE	Moc kolektorów słonecznych	Ilość wytworzonego rocznie ciepła	Koszty łączne	Jednostkowe koszty wytworzenia ciepła
	Nt [kW]	Qc [kWh/rok]	Kr [zł/rok]	Kc [zł/kWh]
Instalacja	3,40	1 685,00	244,40	0,15

KOTŁY WĘGLOWE	Moc grzewcza kotła węglowego	Ilość wytworzonego rocznie ciepła	Koszty łączne	Jednostkowe koszty wytworzenia ciepła
	Nt [kW]	Qc [kWh/rok]	Kr [zł/rok]	Kc [zł/kWh]
Instalacja	3,40	1 685,00	1 006,44	0,60

Projekt przyczynia się do zmniejszenia emisji CO₂ w ciągu roku od zakończenia realizacji projektu o więcej niż 30% w stosunku do roku przed rozpoczęciem realizacji projektu (zgodnie z przyjętą wyżej metodyką).

7.1 Redukcja CO₂

Zgodnie z zapisem zmniejszenie zanieczyszczeń CO₂ wyznacza się w zależności:

$$R_{CO_2} = 100 \cdot \frac{E_{0CO_2} - E_{1CO_2}}{E_{0CO_2}} [\%]$$

Gdzie:

R_{CO_2} oznacza % spadek emisji CO₂;

E_{0CO_2} - oznacza wielkość emisji CO₂ powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

E_{1CO_2} - oznacza wielkość emisji CO₂ powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

Przy czym wskaźniki emisji W_{jCO_2} węgla wynosi 94,73 kg/GJ (tj. 341 g/kWh) – zgodnie z Tabelą 15 „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016”.

Przy czym wskaźniki emisji W_{jeCO_2} przy wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 812 g/kWh – zgodnie „Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii

elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów II realizowanych w Polsce – Kobize 2011”

W przypadku niskiej emisji zanieczyszczeń do powietrza redukcja wszelkich zanieczyszczeń do powietrza wynosi 100%.

Wyniki redukcji CO₂ w ramach ogólnej emisji podano w tabeli poniżej:

Tabela 1

	Moc	grzewcza	Emisja CO ₂ w przypadku kotłów węglowych	Emisja CO ₂ w przypadku kolektorów słonecznych	Redukcja CO ₂	emisji
	Nt [kW]		E _{0CO2} [kg/rok]	E _{1CO2} [kg/rok]	R _{CO2} [%]	
Instalacja	3,4		1 391,25	97,44	93,0	

Tabela 2

	Moc	grzewcza	Różnica emisji CO ₂ w przypadku poj. instalacji	Emisji w ilości instalacji	Różnica emisji CO ₂ w przypadku w instalacjach
	Nt [kW]		E _{0CO2} - E _{1CO2} [kg/rok]	n [szt.]	n·(E _{0CO2} - E _{1CO2}) [kg/rok]
Instalacja	3,4		1 293,81	x	x

Projekt przyczynia się do zmniejszenia emisji innych niż CO₂ gazów powodujących efekt cieplarniany, które przyczyniają się do zmian klimatycznych (CH₄, N₂O, CFC – łącznie uwzględniającym wszystkie rodzaje gazów) lub substancji sprzyjających tworzeniu ozonu troposferycznego.

W tym przypadku projekt nie dotyczy gazów CH₄, N₂O, CFC oraz NMVOCs, gdyż te gazy nie są podawane w ramach emisji urządzeń kotłowych

7.2 Redukcja SO_x

Zgodnie z zapisem zmniejszenie zanieczyszczeń SO_x wyznacza się w zależności

$$R_{SOx} = 100 \cdot \frac{E_{0SOx} - E_{1SOx}}{E_{0SOx}} [\%]$$

Gdzie:

R_{SOx} - oznacza % spadek emisji SO_x;

E_{0SOx} - oznacza wielkość emisji SO_x powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

E_{1SOx} - oznacza wielkość emisji SO_x powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

Przy czym wskaźniki emisji W_{jSOx} przy spalaniu węgla o zawartości siarki 1 % wynosi 16 000 g/t – zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliwa – kotły o mocy nominalnej do 5 MW KOBIZE 2015”.

Przy czym wskaźniki emisji W_{jeSOx} przy wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 8,16 g/kWh – „Tabela 22.8 Podręcznik dobrych praktyk w zakresie wyboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji – Adolf Mirowski, Kraków 2015”

Tabela 3

	Moc grzewcza	Emisja SOx w przypadku kotłów węglowych	Emisja SOx w przypadku kolektorów słonecznych	Redukcja emisji SOx
	Nt [kW]	E0SOx [kg/rok]	E1SOx [kg/rok]	RSOx[%]
Instalacja	3,4	11,51	0,98	91,49

7.3 Redukcja NOx

Zgodnie z zapisem zmniejszenie zanieczyszczeń NOx wyznacza się w zależności

$$R_{NOx} = 100 \cdot \frac{E_{0NOx} - E_{1NOx}}{E_{0NOx}} [\%]$$

Gdzie:

R_{NOx} oznacza % spadek emisji NOx;

E_{0NOx} - oznacza wielkość emisji NOx powstałą w ciągu pełnego roku poprzedzającego moment rozpoczęcia realizacji projektu;

E_{1NOx} - oznacza wielkość emisji NOx powstałą w ciągu pełnego pierwszego roku od momentu zakończenia realizacji projektu (ewentualnie od uruchomienia przedsięwzięcia).

Przy czym wskaźniki emisji W_{jNOx} przy spalaniu węgla wynosi 2200 g/t – zgodnie z „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliwa – kotły o mocy nominalnej do 5 MW KOBIZE 2015”.

Przy czym wskaźniki emisji W_{jeNOx} przy wytwarzaniu energii elektrycznej wynosi 1,464 g/kWh – zgodnie z „Tabela 22.8 Podręcznik dobrych praktyk w zakresie wyboru i wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz likwidacji niskiej emisji – Adolf Mirowski, Kraków 2015”

Tabela 4

	Moc grzewcza	Emisja NOx w przypadku kotłów węglowych	Emisja NOx w przypadku kolektorów słonecznych	Redukcja emisji NOx
	Nt [kW]	E0NOx [kg/rok]	E1NOx [kg/rok]	RNOx[%]
Instalacja	3,4	1,77	0,18	90,05

7.4 Produkcja ciepła

Tabela 5

	Moc grzewcza	Roczna produkcja ciepła przez kolektory słoneczne (energia użytkowa)	Ilość instalacji	Roczna produkcja ciepła przez kolektory słoneczne w instalacjach
	Nt [kW]	Er [kWh/rok]	n [szt.]	n·Er [kWh/rok]
Instalacja	3,4	1 685	x	x

8. Uwagi końcowe.

- 8.1 Wykonawcy przysługuje prawo zastąpienia podanych w projekcie elementów i urządzeń przez materiały i urządzenia na równoważne (po wcześniejszej akceptacji Zamawiającego). Wykonawca zastępujący dane urządzenia odpowiada za sprawdzenie możliwości ich zastosowania.
- 8.2 Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm, przepisów branżowych. Instalację należy wykonać stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.
- 8.3 Podczas montażu, użytkowania, serwisu oraz obsługi urządzeń związanych z instalacją solarną należy bezwzględnie stosować się do zaleceń, dokumentacji techniczno-ruchowej, instrukcji obsługi producentów urządzeń, instrukcji obsługi gwaranta oraz przepisów i zasad BHP.
- 8.4 Pomieszczenie, w którym zamontowano zbiornik solarny, zestaw pompowy i sterowniczy, pompy oraz elementy armatury zabezpieczającej, kontrolnej i pomiarowej powinno być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych, a w szczególności: dzieci, zwierząt, osób pod wpływem alkoholu i innych osób będących w nieświadomości o możliwych zagrożeniach.
- 8.5 W przypadku wystąpienia wycieku roztworu glikolu z instalacji solarnej płyn należy zbierać w odpowiednie naczynia, unikając dostania się go do środowiska. Zebrany płyn należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych i oddać firmie serwisującej instalację solarną.
- 8.6 Zabrania się spożywania roztworu glikolu przeznaczonego do instalacji solarnej. Spożycie może grozić utratą zdrowia lub śmiercią.
- 8.7 Zaleca się, aby istniejące pojemnościowe zasobniki (bojlery) odciąć i zdemontować. Istnienie w instalacji dwóch bojlerów może być przyczyną wtórnego zanieczyszczenia ciepłej wody użytkowej mikroorganizmami, co w konsekwencji może spowodować u użytkowników choroby zagrażające zdrowiu i życiu.
- 8.8 Należy zapewnić dokonywanie okresowej termicznej dezynfekcji instalacji ciepłej wody użytkowej w celu likwidacji bakterii Legionella. Dezynfekcję należy realizować poprzez podgrzanie wody w zasobniku ciepłej wody użytkowej powyżej 70°C maksymalnie do 80°C raz w tygodniu, za pomocą istniejącego kotła lub grzałki elektrycznej.
- 8.9 Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji solarnej powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędną wiedzę, doświadczenie oraz uprawnienia.

- 8.10** Instalacje ogrzewcze należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.
- 8.11** Instalacje wodociągowe należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”.
- 8.12** Przewody z rur miedzianych należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Wytycznymi projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych”.
- 8.13** Węzły ciepłownicze należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych”.


mgr inż. Jolanta Młgaśnik-Bajana
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specj. instal. w zakresie sieci instalacji i urządzeń:
wod.-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid. 40220/00, 613/0007 LU80005P00304

Projekt informacja

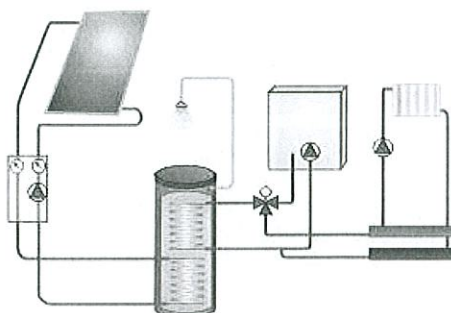
Nazwa ZESTAW SOLARNY 2/250 Biała Podlaska

Lokalizacja Biała Podlaska
Na&slonecz. globalne 1176,5 kWh/(m² rok)

GetSolar Kolektor słoneczny
płaski 2,65
 5,3 m² Powierzchnia brutto

45,0° Pochyłość
 0,0° Azymut

Zasobnik
 250 litrów



c.w.u.
 7,07 kWh/dzień =
 135 litrów/dzień z 55°C

PALIWO STAŁE- WĘGIEL

Wydajność 75% / 65% / 60%
 przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem

Wynik

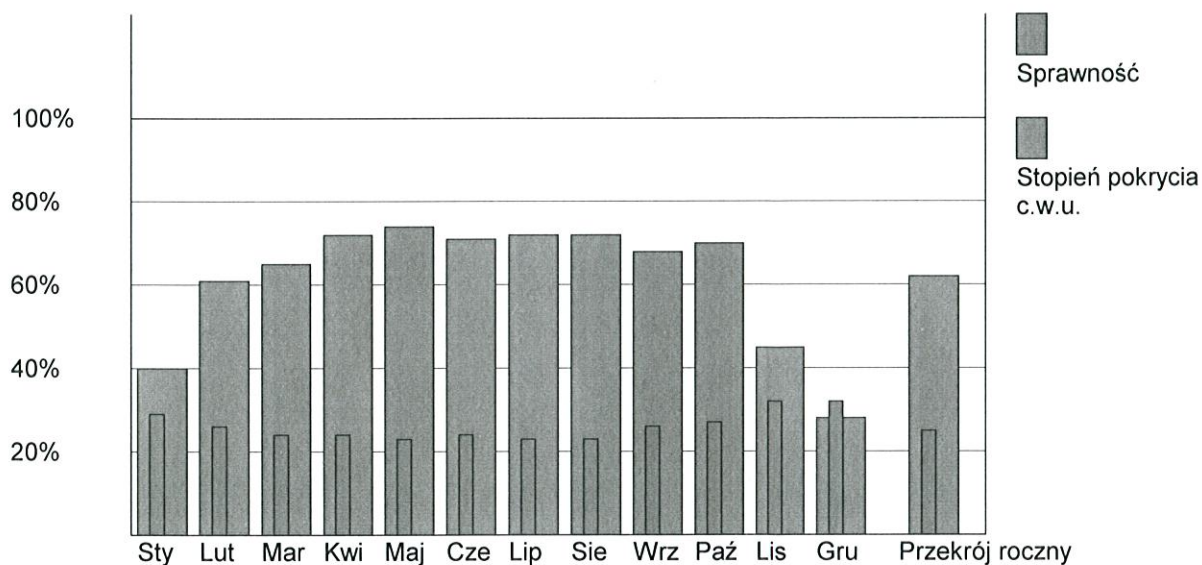
Zapotrzeb. ciepła	C.W.U. ze stratami zasobnika	2736 kWh/rok
Stopień pokrycia	c.w.u.	61,6%
Parametr	Sprawność	25,0%
	Przeciętny roczny zysk kolektora	318 kWh/m ²
	Powiązanie na powierzchnię brutto kolektora	
Zysk solarny	c.w.u.	1685 kWh/rok
Ekobilans	Oszczędność energii	2549 kWh/rok
		354 kg
	CO ₂ - mniej	779 kg/rok

Wyniki obliczone zostały przez matematyczny model symulacji. Faktyczne zyski względnie oszczędności mogą się różnić na podstawie zmienności pogody, zapotrzebowania, zużycia i innych czynników. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje technicznie wykwalifikowanego projektowania instalacji solarnych. Aby wynik symulacji był najbardziej wiarygodny należy dla każdej instalacji określić wszystkie parametry systemu. Odpowiedzialność za to spoczywa na projektancie, instalatorze albo właścicielu budynku.

Projekt: ZESTAW SOLARNY 2/250 Biała Podlaska
Lokalizacja: Biała Podlaska szer. geogr.: 52,2°
Kolektor: 4,90 m² (2 Szt.) GetSolar Kolektor słoneczny płaski 2,65
Charakterystyka: $\eta_{a0} = 0,852$ $a_1 = 3,992 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ $a_2 = 0,0150 \text{ W/(m}^2\text{K}^2)$ [Solar Keymark]
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zasobnik: 250 litrów
max. 55°C / min. 47°C
Zapotrzeb. ciepła: 7,07 kWh/dzień = 135 litrów/dzień z 10°C na 55°C

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Napromieniow. [kWh]	Energia konwen. [kWh]	Stopień Pokrycia [%]	Sprawność [%]
Styczeń:	91	312	138	40	29
Luty:	133	507	83	61	26
Marzec:	151	629	81	65	24
Kwiecień:	162	689	65	72	24
Maj:	173	764	62	74	23
Czerwiec:	161	675	66	71	24
Lipiec:	168	724	66	72	23
Sierpień:	169	733	65	72	23
Wrzesień:	154	597	72	68	26
Październik:	162	593	69	70	27
Listopad:	100	312	124	45	32
Grudzień:	61	191	158	28	32
Suma:	1685	6725	1049	62	25

Przeciętny roczny zysk kolektora: **344 kWh/m²**



Projekt: ZESTAW SOLARNY 2/250 Biała Podlaska

Lokalizacja: Biała Podlaska szer. geogr.: 52,2°
4,90 m² (2 Szt.) GetSolar Kolektor słoneczny płaski 2,65

Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°

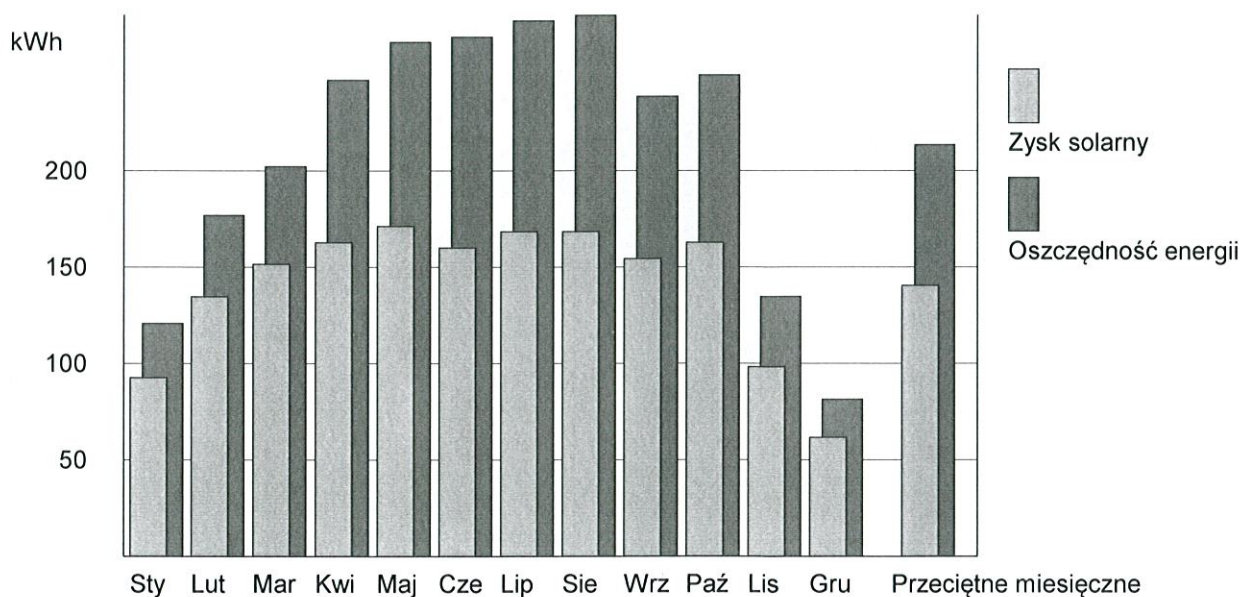
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej

Zapotrzeb. ciepła: 7,07 kWh/dzień = 135 litrów/dzień z 10°C na 55°C

Energia konw.: PALIWO STAŁE- WĘGIEL
1 kg = 7,2 kWh Energia wykorzystana i 2,2 kg Emisje CO₂

Wydajność: 75% / 65% / 60% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[kg]	CO ₂ -Oszczędności [kg]
Styczeń:	91,4	121,8	16,9	37,2
Luty:	133,5	178,0	24,7	54,4
Marzec:	150,7	201,0	27,9	61,4
Kwiecień:	162,1	247,9	34,4	75,8
Maj:	172,7	267,3	37,1	81,7
Czerwiec:	161,0	268,3	37,3	82,0
Lipiec:	167,6	279,4	38,8	85,4
Sierpień:	168,5	280,9	39,0	85,8
Wrzesień:	154,2	238,1	33,1	72,8
Październik:	162,0	249,3	34,6	76,2
Listopad:	99,5	135,3	18,8	41,3
Grudzień:	61,4	81,8	11,4	25,0
Suma:	1684,7	2549,0	354,0	778,9



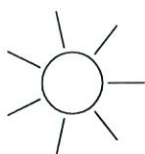
Załącznik 1 Zestawienie adresów obiektów przewidzianych do montażu instalacji kolektorów słonecznych, złożonych z 2 szt. kolektorów słonecznych.

L.p.	Miejscowość	Nr domu	Nr działki
1	Rokitno	129	137
2	Rokitno	45	668
3	Rokitno	61	597
4	Rokitno	94	557
5	Rokitno	154	1194
6	Rokitno	149B	95
7	Rokitno	113	167
8	Rokitno	136	128
9	Rokitno	126	142
10	Rokitno	140	33/2
11	Rokitno	112	168
12	Rokitno	137	125, 126
13	Rokitno	31	688/4
14	Rokitno	120	151
15	Rokitno	33	507
16	Rokitno	74	584, 585
17	Rokitno	81A	379/2
18	Rokitno	119	152
19	Rokitno	93A	364
20	Rokitno	153	1191
21	Rokitno Kolonia	19	43
22	Rokitno Kolonia	21A	47
23	Rokitno Kolonia	17	79
24	Lipnica	38A	582
25	Lipnica	31	84
26	Lipnica	91	132
27	Lipnica	94A	15
28	Lipnica	23	599
29	Lipnica	25A	596, 597
30	Lipnica	25	91
31	Lipnica	55A	59
32	Lipnica	14	607
33	Lipnica	109	3
34	Lipnica	17	605/2
35	Lipnica	59A	54
36	Lipnica	44	192
37	Pokinianka	36	190
38	Pokinianka	23	218
39	Olszyn	22	302
40	Olszyn	76	52
41	Olszyn	31	218
42	Olszyn	95	192/5
43	Olszyn	42	70
44	Olszyn	80	18
45	Olszyn	36	251
46	Olszyn	103	371/1
47	Derło	19	878, 879
48	Derło	15	884
49	Derło	17	411, 412
50	Cieleśnica	51	61
51	Cieleśnica	6	111/2
52	Cieleśnica	7	109/2

Załącznik 1 Zestawienie adresów obiektów przewidzianych do montażu instalacji kolektorów słonecznych, złożonych z 2 szt. kolektorów słonecznych.

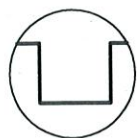
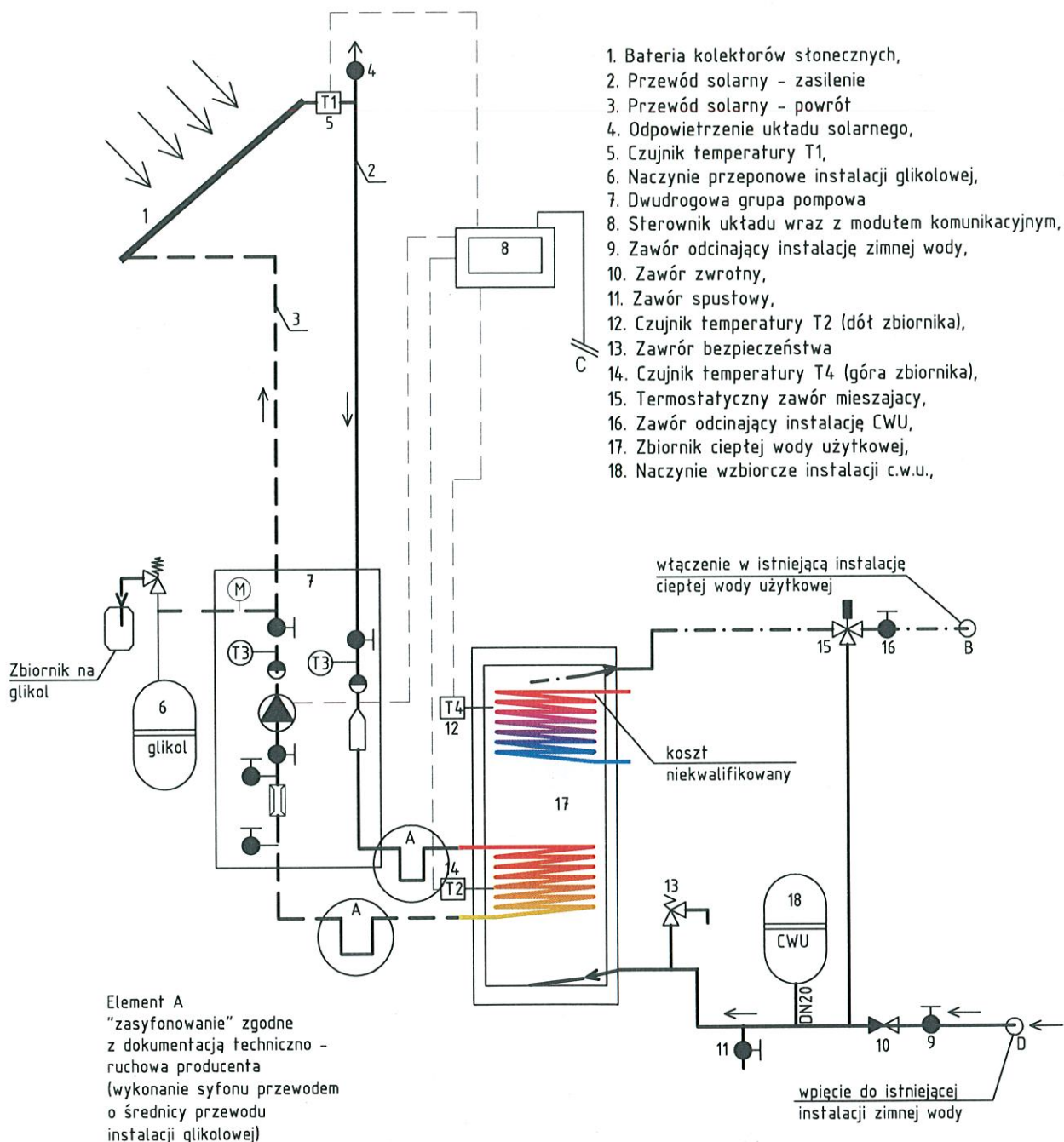
53	Cieleśnica	4	162/5
54	Cieleśnica	30	37/2
55	Cieleśnica	32	22/2, 23
56	Klonownica Duża	75	233
57	Klonownica Duża	87	295
58	Klonownica Duża	19	282
59	Klonownica Duża	47	168
60	Klonownica Duża	24a	278/2
61	Michałki	17	140/1, 140/2
62	Michałki	26	129
63	Michałki	53	83
64	Michałki Kolonia	17	4
65	Michałki Kolonia	10	9
66	Pratulín	19	237
67	Pratulín	2	201
68	Kończyn	22	361
69	Kończyn	21	490
70	Kończyn	31	254
71	Kończyn	35	3
72	Kończyn Kolonia	7	530/1
73	Hołodnica	8	201/1, 201/2
74	Hołodnica Kolonia	10	42
75	Hołodnica	23	178, 179
76	Zaczopki	55A	136
77	Zaczopki	53	138
78	Zaczopki	39	150
79	Zaczopki	25	336
80	Zaczopki	38	151
81	Zaczopki	43	146
82	Zaczopki	15	325
83	Zaczopki	40	149
84	Zaczopki	17a	324/1
85	Zaczopki Kolonia	32	87
86	Zaczopki Kolonia	14	392

Schemat instalacji solarnej



Legenda:

- instalacja glikolowa zasilenie z kolektorów,
- instalacja glikolowa powrót do kolektorów,
- instalacja CWU,
- instalacja zimnej wody,
- instalacja automatyki układu solarnego,
- Przewód elektryczny podłączenia układu solarnego,

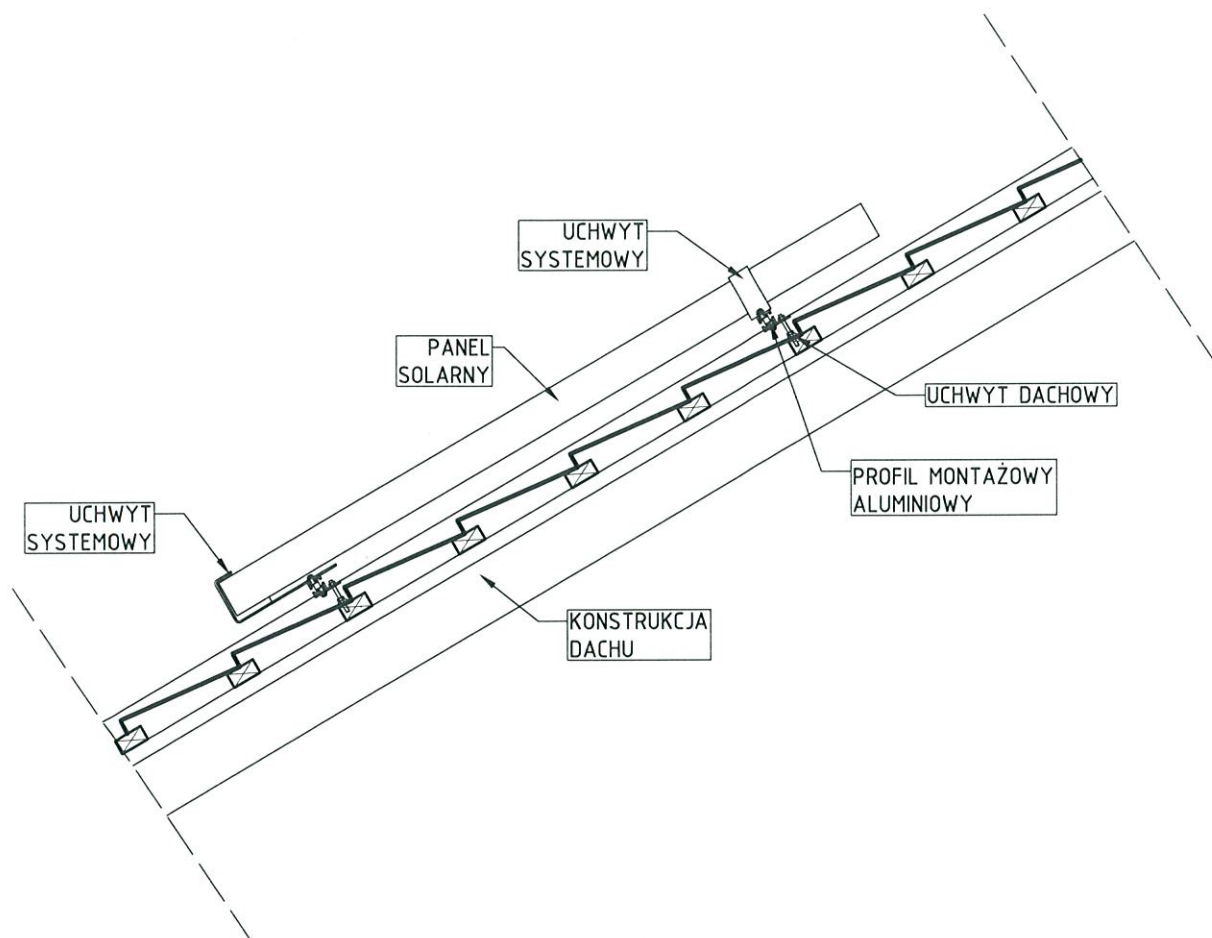


Uwagi:

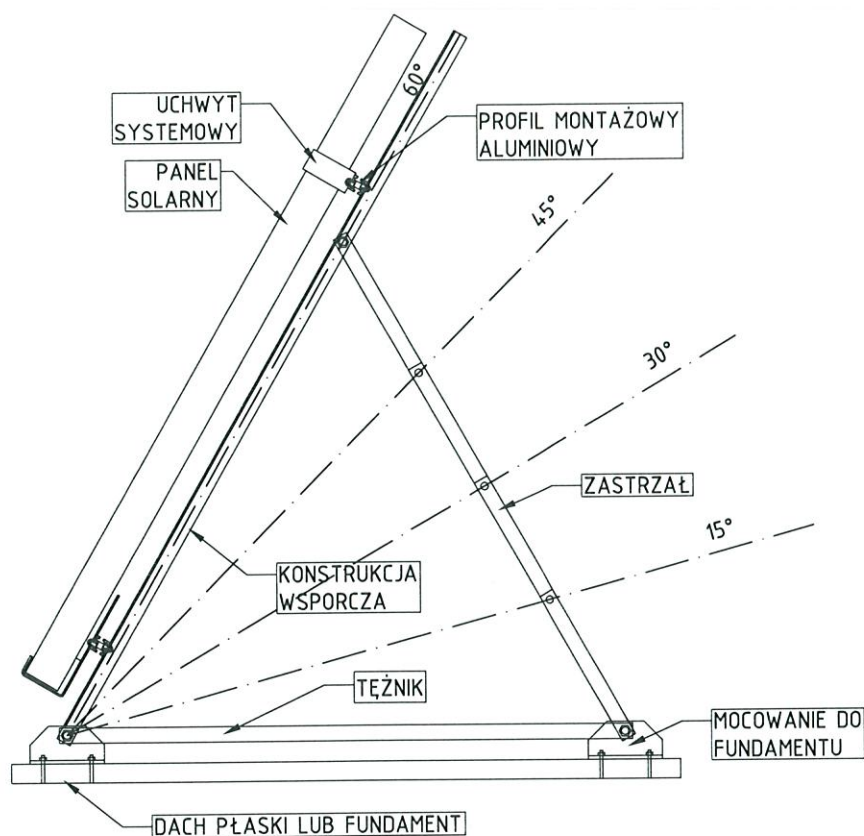
Wykonawca nie ponosi odpowiedzialności za istniejące instalacje, punkty: B, C, D rozgraniczające wybudowaną instalację solarną od istniejących instalacji sanitarnych i elektrycznych w budynku.



ENERGIA SŁONECZNA DLA GMINY ROKITNO

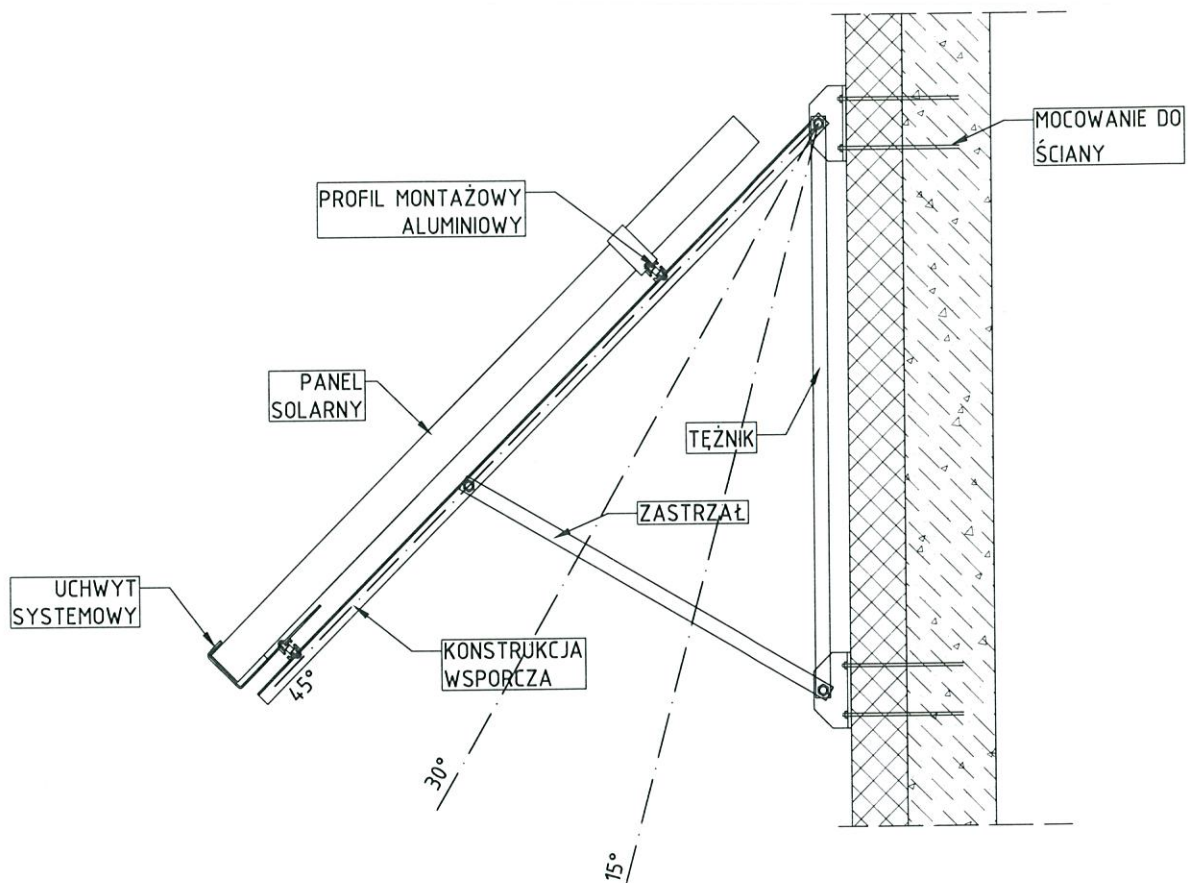
Schemat instalacji solarnej		Skala: bez skali
Projektował:	mgr inż. Jolanta Bajana Nr upr. LUB/0065/P005/04	podpis: <i>[Signature]</i>
Asystent projektanta:	Ewelina Skubisz	podpis: <i>[Signature]</i>
Nr rys.: 1		data: 05.2016
Adres: Dotyczy wszystkich obiektów w/w projektu		



ENERGIA SŁONECZNA DLA GMINY ROKITNO		
SCHEMAT MONTAŻU PANELI NA DACHU		Skala: 1:20
Projektował:	mgr inż. Jolanta Bajona Nr upr. LUB/0065/POOS/04	podpis:
Asystent projektanta:	mgr inż. Andrzej Waszczuk	podpis:
	Nr rys.: 2	data: 05.2016
Adres: Dotyczy wszystkich obiektów w/w projektu		



ENERGIA SŁONECZNA DLA GMINY ROKITNO			
SCHEMAT MONTAŻU PANELI NA DACHU PŁASKIM LUB GRUNCIE		Skala: 1:20	
Projektował:	mgr inż. Jolanta Bajana Nr upr. LUB/0065/POOS/04	podpis:	
Asystent projektanta:	mgr inż. Andrzej Waszczuk	podpis:	
	Nr rys.: 3	data: 05.2016	
Adres: Dotyczy wszystkich obiektów w/w projektu			



ENERGIA SŁONECZNA DLA GMINY ROKITNO		
SCHEMAT MONTAŻU PANELI NA ŚCIANIE		Skala: 1:20
Projektował:	mgr inż. Jolanta Bajana Nr upr. LUB/0065/POOS/04	podpis:
Asystent projektanta:	mgr inż. Andrzej Waszczuk	podpis:
Nr rys.: 4		data: 05.2016
Adres: Dotyczy wszystkich obiektów w/w projektu		