

PROJEKT

INSTALACJI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH ZŁOŻONEJ Z 4-ech PANELI SŁONECZNYCH

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

Temat opracowania:

Dokumentacja zbiorcza instalacji kolektorów słonecznych złożonej z 4 paneli słonecznych.

Inwestor:

Gmina Rokitno
Rokitno 39A
21-504 Rokitno

Projektant:

mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena
w specjalności instalacyjnej

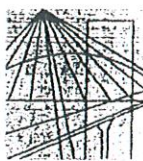
mgr inż. Jolanta Migasiuk-Bajena
upr. bud. do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specj. instal. w zakresie ciepł., instalacji i urządzeń
wod-kan., ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid: 432/BP/03, 613/BP/07 LUB/0065/P003A/04



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, wodociagowych 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

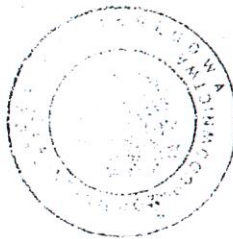
mgr inż. Franciszek Kował

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

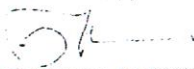
uprawniają do:

- 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

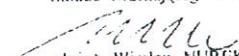
bez ograniczeń.

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.piiib.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 4-ech PANELI SŁONECZNYCH”

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:


mgr inż. Jolanta Miłgostuk-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: 432/BP/89, 613/BP/87 LUB 0065/P003/04

3. Opis techniczny

3.1 Wstęp

Dokumentacja zbiorcza instalacji kolektorów słonecznych złożonej z 4 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^{3/2016} 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. Miejscem 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: ...²... szt., w której każda z nich będzie składała się z 4 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 4 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 4 szt. kolektorów słonecznych płaskich na ścianie, dachu 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 400 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 | Jedn. | 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. | 4 |
| 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 24dm ³ 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: 400l Średnica 700mm, wysokość: 1591mm, waga 130kg Powierzchnia wymiennika dół: 1,80m ² Powierzchnia wymiennika góra: 1,05m ² Maksymalne ciśnienie: 10bar | szt. | 1 |
| 18 | Naczynie wzbiorcze instalacji c.w.u., pojemność min. 35 dm ³ . Ciśnienie wstępne naczynia dla potrzeb zbiorników 400 l należy ustalić na wartość ok. 2,7 bar. 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 | 6,80 | 4 036,00 | 244,40 | 0,06 |

| 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 | 6,80 | 4 036,00 | 1 474,35 | 0,37 |

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 metodą).

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 | 6,80 | | 2 727,40 | 97,44 | 96,43 | |

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 | 6,80 | | 2 629,96 | 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 uwzględniając 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 | 6,80 | 21,50 | 0,98 | 95,44 |

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 | 6,80 | 3,14 | 0,18 | 94,40 |

7.4 Produkcja ciepła

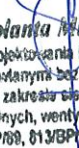
Tabela 5

| | 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 | 6,80 | 4 036,00 | 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 grzewcze należy wykonać zgodnie z WYMAGANIAMI TECHNICZNYMI COBRTI INSTAL „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.
- 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 Milgastuk-Bujana
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: 492/BP/08, 813/BP/07 LUB/0065/P003/04

Projekt informacja

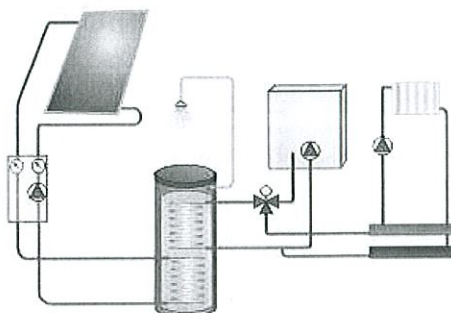
Nazwa **ZESTAW SOLARNY 4/400 BIAŁA PODLASKA**

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

GetSolar Kolektor słoneczny
płaski 2,65
 10,6 m² Powierzchnia brutto

45,0° Pochyłość
 0,0° Azymut

Zasobnik
 400 litrów



C.W.U.
 18,84 kWh/dzień =
360 litrów/dzień z 55°C

PALIWO STAŁE- WĘGIEL

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

Wynik

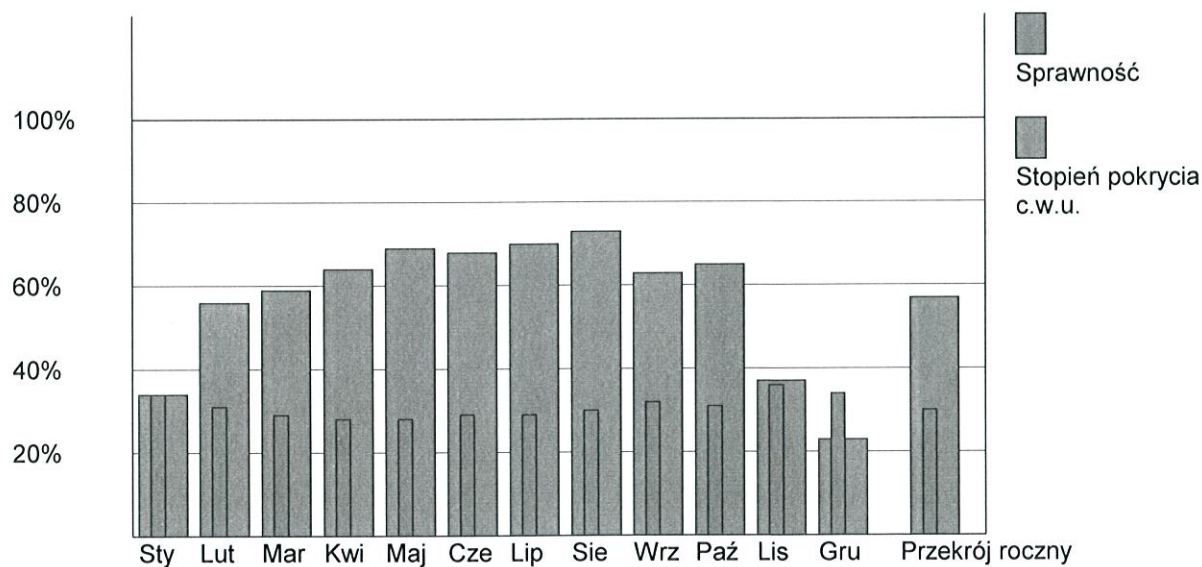
| | | |
|-------------------|---|------------------------|
| Zapotrzeb. ciepła | C.W.U. ze stratami zasobnika | 7071 kWh/rok |
| Stopień pokrycia | c.w.u. | 57,1% |
| Parametr | Sprawność | 30,1% |
| | Przeciętny roczny zysk kolektora | 381 kWh/m ² |
| | Powiązanie na powierzchnię brutto kolektora | |
| Zysk solarny | c.w.u. | 4036 kWh/rok |
| Ekobilans | Oszczędność energii | 6130 kWh/rok |
| | | 851 kg |
| | CO ₂ - mniej | 1873 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 4/400 BIAŁA PODLASKA
Lokalizacja: Biała Podlaska szer. geogr.: 52,2°
Kolektor: 9,80 m² (4 Szt.) GetSolar Kolektor słoneczny płaski 2,65
Charakterystyka: eta0 = 0,852 a1 = 3,992 W/(m²K) a2 = 0,0150 W/(m²K²) [Solar Keymark]
Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej
Zasobnik: 400 litrów
max. 55°C / min. 47°C
Zapotrzeb. ciepła: 18,84 kWh/dzień = 360 litrów/dzień z 10°C na 55°C

| Miesiąc | Zysk solarny [kWh] | Napromieniow. [kWh] | Energia konwen. [kWh] | Stopień Pokrycia [%] | Sprawność [%] |
|--------------|--------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------|
| Styczeń: | 205 | 609 | 391 | 34 | 34 |
| Luty: | 317 | 1025 | 246 | 56 | 31 |
| Marzec: | 352 | 1229 | 247 | 59 | 29 |
| Kwiecień: | 375 | 1336 | 210 | 64 | 28 |
| Maj: | 418 | 1507 | 185 | 69 | 28 |
| Czerwiec: | 398 | 1384 | 186 | 68 | 29 |
| Lipiec: | 422 | 1460 | 180 | 70 | 29 |
| Sierpień: | 443 | 1500 | 161 | 73 | 30 |
| Wrzesień: | 368 | 1150 | 213 | 63 | 32 |
| Październik: | 390 | 1243 | 212 | 65 | 31 |
| Listopad: | 215 | 592 | 361 | 37 | 36 |
| Grudzień: | 134 | 394 | 442 | 23 | 34 |
| Suma: | 4036 | 13429 | 3035 | 57 | 30 |

Przeciętny roczny zysk kolektora: **412 kWh/m²**



Projekt: ZESTAW SOLARNY 4/400 BIAŁA PODLASKA

Lokalizacja: Biała Podlaska szer. geogr.: 52,2°
9,80 m² (4 Szt.) GetSolar Kolektor słoneczny płaski 2,65

Pochyłość: 45,0° Azymut: 0,0°

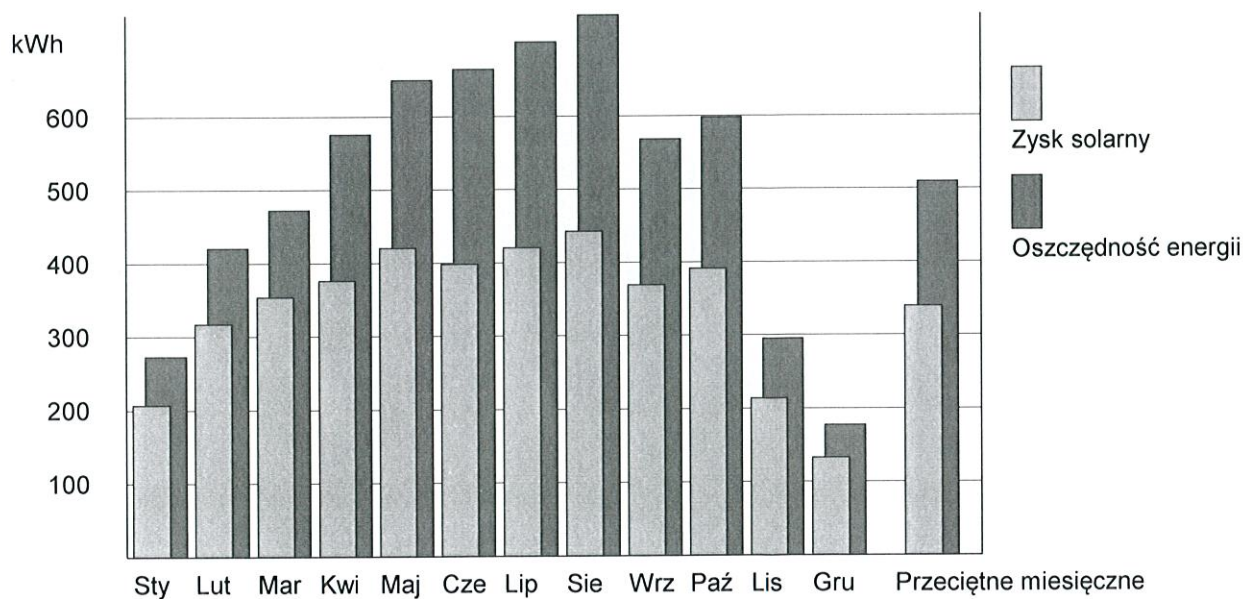
Typ instalacji: Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej

Zapotrzeb. ciepła: 18,84 kWh/dzień = 360 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

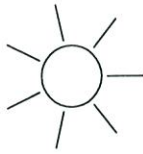
| Miesiąc | Zysk solarny [kWh] | Oszczędność [kWh] | [kg] | CO ₂ -Oszczędności [kg] |
|--------------|--------------------|-------------------|-------|------------------------------------|
| Styczeń: | 204,9 | 273,1 | 37,9 | 83,5 |
| Luty: | 317,1 | 422,7 | 58,7 | 129,2 |
| Marzec: | 351,8 | 469,1 | 65,1 | 143,3 |
| Kwiecień: | 374,5 | 574,0 | 79,7 | 175,4 |
| Maj: | 417,8 | 646,6 | 89,8 | 197,6 |
| Czerwiec: | 398,2 | 663,7 | 92,2 | 202,8 |
| Lipiec: | 422,3 | 703,9 | 97,8 | 215,1 |
| Sierpień: | 443,0 | 738,4 | 102,6 | 225,6 |
| Wrzesień: | 367,6 | 567,4 | 78,8 | 173,4 |
| Październik: | 389,7 | 599,5 | 83,3 | 183,2 |
| Listopad: | 214,6 | 292,0 | 40,6 | 89,2 |
| Grudzień: | 134,4 | 179,2 | 24,9 | 54,8 |
| Suma: | 4035,9 | 6129,7 | 851,3 | 1873,0 |



Załącznik 1 Zestawienie adresów obiektów przewidzianych do montażu instalacji kolektorów słonecznych, złożonych z 4 szt. kolektorów słonecznych.

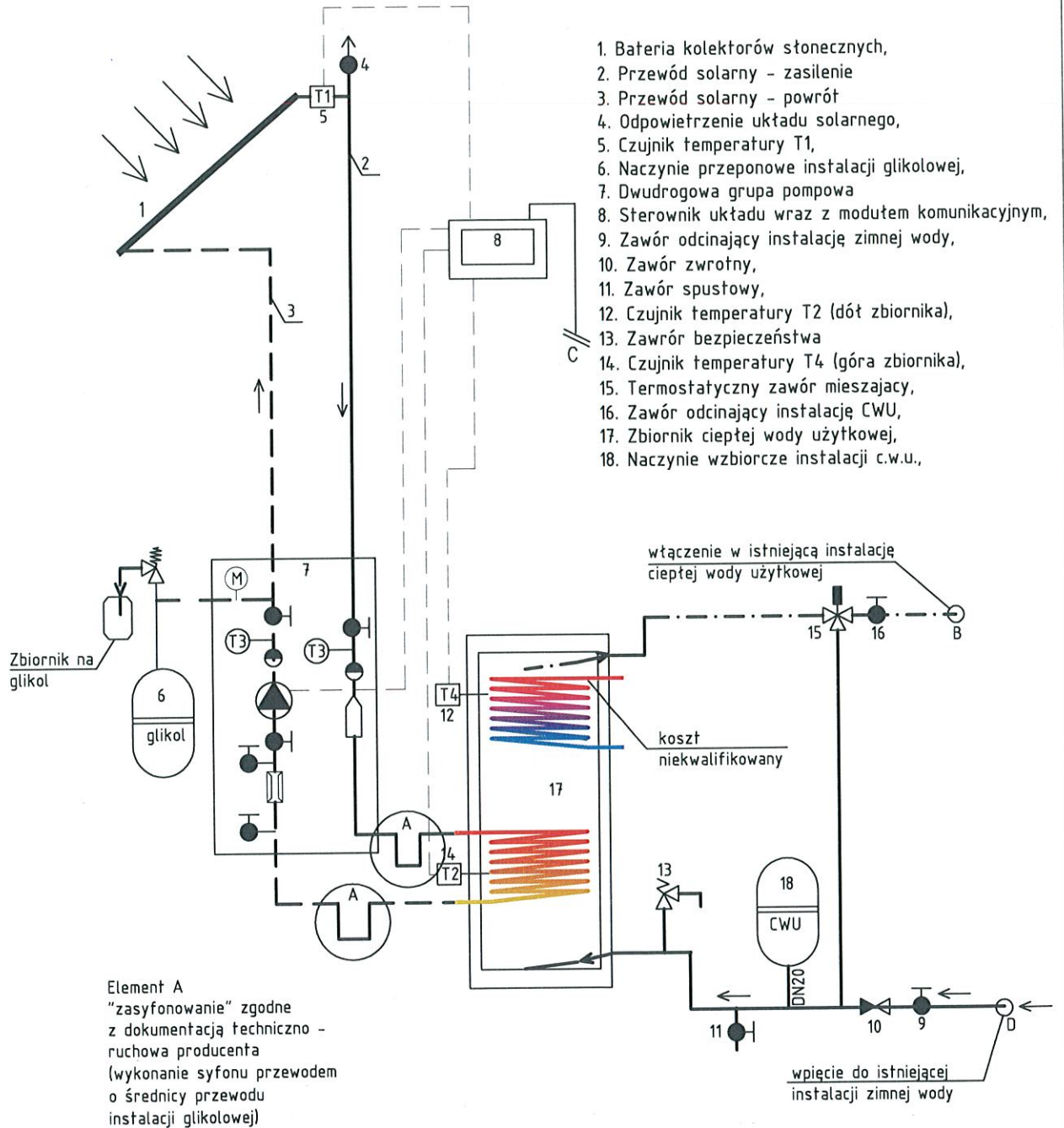
| L.p. | Miejscowość | Nr domu | Nr działki |
|------|-----------------|---------|--------------|
| 1 | Rokitno | 141 | 117/1, 117/2 |
| 2 | Klonownica Duża | 7 | 207 |

Schemat instalacji solarnej



Legenda:

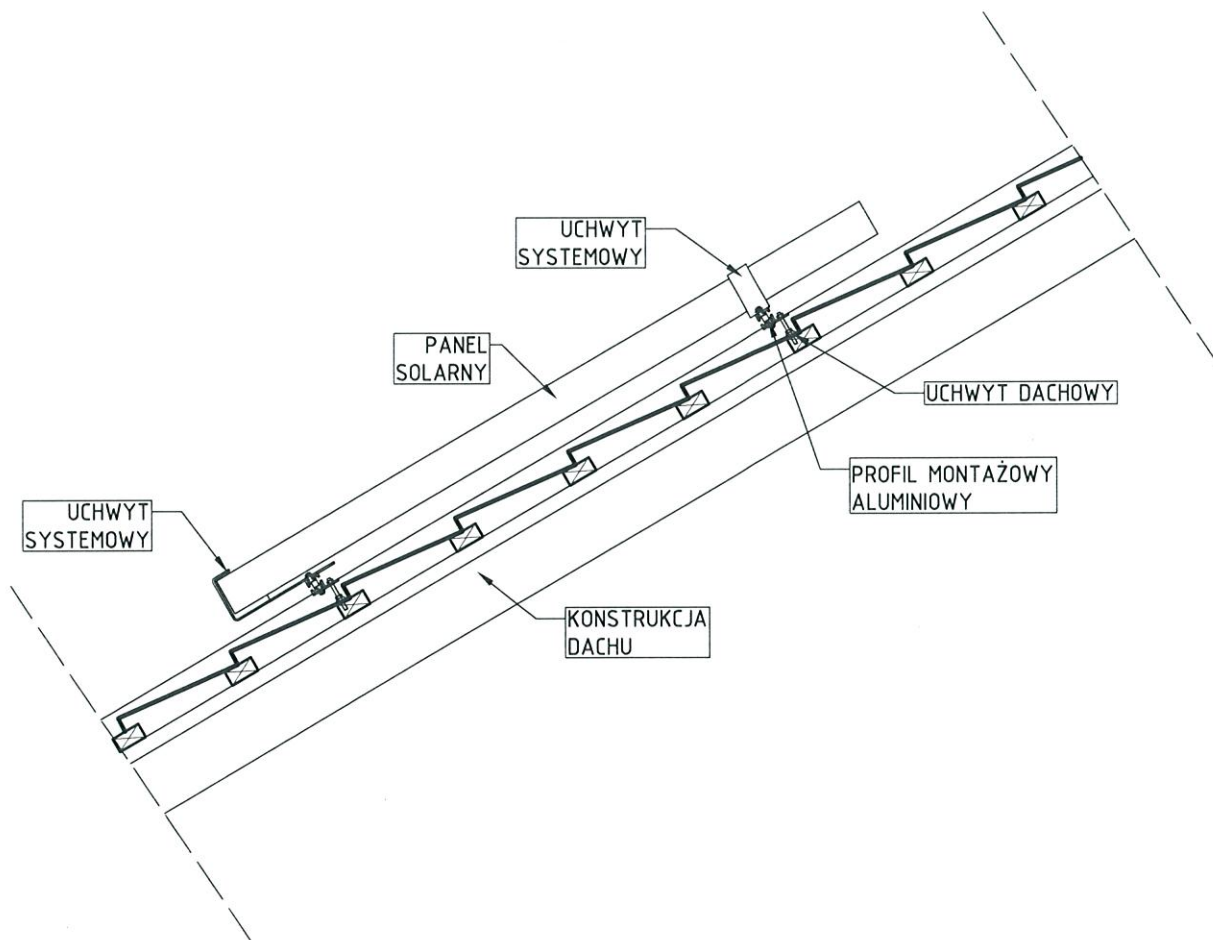
- instalacja glikolowa zasilanie z kolektorów,
- instalacja glikolowa powrót do kolektorów,
- instalacja CWU,
- instalacja zimnej wody,
- instalacja automatyki układu solarnego,
- Przewód elektryczny podłączenia układu solarnego,



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 Bajona Nr upr. LUB/0065/POOS/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 Bajana
Nr upr. LUB/0065/PO05/04

podpis:

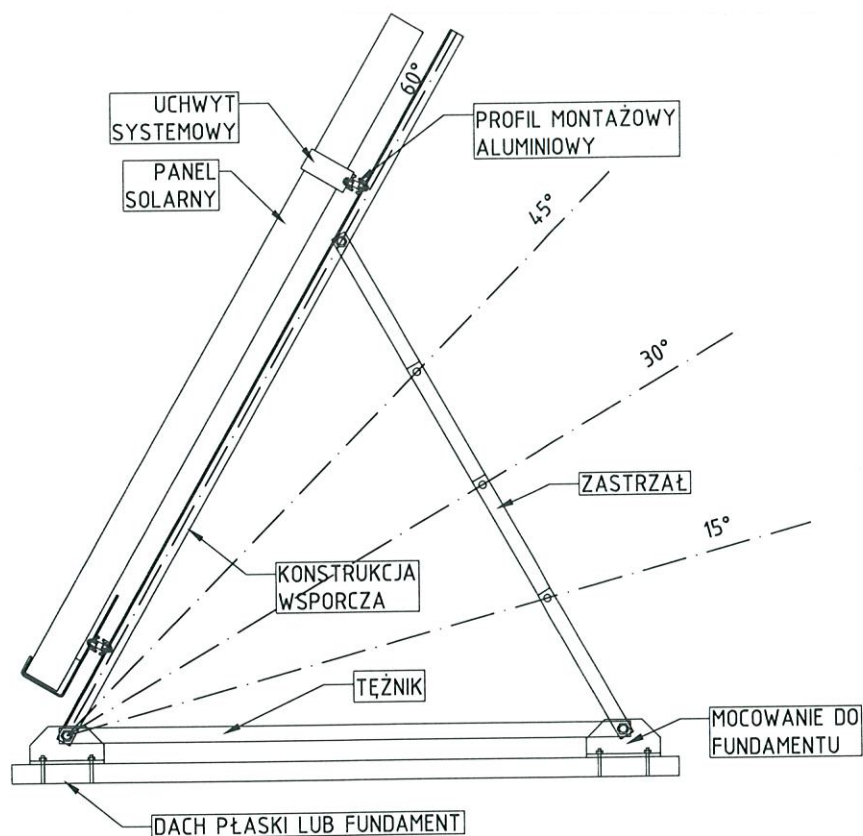
Asystent projektanta: mgr inż. Andrzej Waszczuk

podpis:

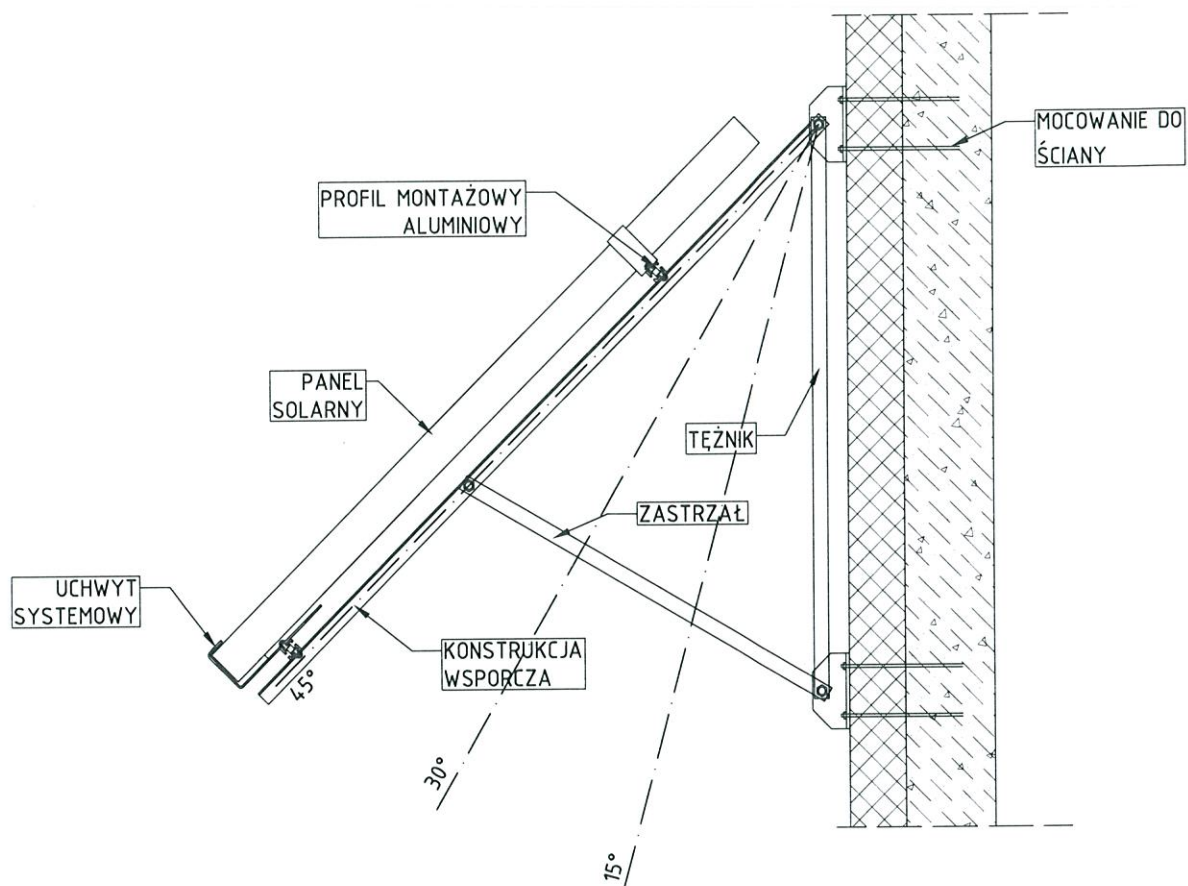
Nr rys.: 2

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 Bajena Nr upr. LUB/0065/P00S/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 PANELE 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 | | |