



## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

### **BUDOWA INSTALACJI OZE W GMINIE LISEWO**

**Branża:** Instalacja solarna do podgrzewu c.w.

**Lokalizacja:** 86-230 Lisewo, ul. Hallera 13, dz. nr ewid. 535

**Inwestor:** Gmina Lisewo, ul. Chełmińska 2, 86-230 Lisewo

**Jednostka projektowa:** **P.N.B.E. Odnawialne Źródła Energii Z.J. Paczkowscy, K. Smacki Spółka Jawna, ul. Chełmińska 103, 86-300 Grudziądz.**

#### **Kategoria Obiektu Budowlanego: VIII**

*Oświadczam, że po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 1.4. tej ustawy, projekt budowlano-wykonawczy dla obiektu j.w. sporządziłem zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej i zostaje wydany jako kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć*

Projektant	inż. Kazimierz Kurkowski upr.nr BP-RN-V/153/TO/82-83	
------------	---	--

Luty, 2017 rok



## SPIS TREŚCI

1.0. Podstawa projektowania .....	3
2.0. Przedmiot opracowania .....	3
3.0. Inwestor .....	3
4.0. Lokalizacja inwestycji .....	3
5.0. Jednostka projektowa .....	3
6.0. Zakres opracowania .....	3
7.0. Obszar oddziaływania obiektu .....	3
8.0. Wymagania dotyczące interesów osób trzecich .....	4
9.0. Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla środowiska. ....	4
10.0. Rozwiązania projektowe .....	4
10.1 Charakterystyka projektowanej instalacji solarnej .....	4
10.1.1. Kolektory słoneczne .....	5
10.1.2. Konstrukcja wsporcza pod kolektory .....	5
10.1.3. Przewody .....	5
10.1.4. Armatura .....	6
10.1.5. Zabezpieczenie instalacji solarnej .....	6
10.1.6. Zabezpieczenie instalacji c.w.. ....	6
10.1.7. Próby i płukanie .....	7
10.1.8. Dezynfekcja. ....	7
10.1.9. Izolacja antykorozyjna. ....	7
10.1.10. Izolacja cieplna. ....	7
10.1.11. Automatyka .....	7
11. Wytyczne dla branż. ....	8
11.1. Branża budowlana .....	8
11.2. Branża elektryczna .....	8
12.0. Uwagi końcowe .....	8
13.0. Obliczenia .....	9
14.0. Informacja dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	18
16.0. Załączniki formalne .....	20
16.0. Rysunki techniczne .....	22

## SPIS RYSUNKÓW

SOL-1 Lokalizacja instalacji solarnej

SOL-2 Schemat instalacji solarnej



## **OPIS TECHNICZNY**

### 1.0. Podstawa projektowania

- Zlecenie Inwestora;
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Uzgodnienia z Właścicielem nieruchomości;
- Inwentaryzacja budowlano-instalacyjna;
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### 2.0. Przedmiot opracowania

Wykonanie dokumentacji technicznej na inwestycję pn. „Budowa instalacji OZE w Gminie Lisewo”.

### 3.0. Inwestor

Gmina Lisewo  
ul. Chełmińska 2  
86-230 Lisewo

### 4.0. Lokalizacja inwestycji

86-230 Lisewo  
ul. Hallera 13  
Działka nr ewid. 535

### 5.0. Jednostka projektowa

P.N.B.E. Odnawialne Źródła Energii  
Z.J. Paczkowscy, K. Smacki, Spółka Jawna  
ul. Chełmińska 103  
86-300 Grudziądz  
NIP – 8762360244  
www.pnbe.pl

### 6.0. Zakres opracowania

1. Projekt budowlano-wykonawczy instalacji solarnej dla budynku jw.,
2. Kosztorys inwestorski oraz kosztorys ofertowy,
3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

### 7.0 Obszar oddziaływania obiektu

Na podstawie art. 20 ust. 1 pkt 1 lit. c) - Prawo budowlane (tekst. jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 290 z późn. zm.) oświadczam, że obszar oddziaływania obiektu obejmuje wyłącznie działkę nr ewid. 535 zlokalizowaną przy ul. Hallera 13 w Lisewie, powiat chełmiński.



## 8.0. Wymagania dotyczące interesów osób trzecich

Budowa instalacji solarnej do wspomagania przygotowania c.w. nie rodzi praw do terenu oraz nie powoduje naruszenia prawa własności i uprawnień osób trzecich, nie stanowi przeszkody w dostępie do drogi publicznej oraz nie przesłania światła słonecznego, nie pozbawia możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej i środków łączności, nie wpływa również negatywnie na zabudowę działek sąsiednich i ich dotychczasowe użytkowanie.

## 9.0. Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla środowiska.

Budowa instalacji solarnej nie stanowi zagrożenia dla środowiska naturalnego.

## 10.0. Rozwiązania projektowe

Przyjęto termiczną instalację solarną do wspomagania podgrzewu c.w. w projektowanym dwusystemowym podgrzewaczu pojemnościowym.

Obieg solarny zasilac będzie dolną węzownicę ww. podgrzewacza, węzownica górna zasilana będzie wodą grzewczą z istniejącego kotła.

Zgodnie z informacjami przekazanymi przez Właściciela nieruchomości instalacja do przygotowania c.w. zwymiarowana została dla 6 stałych mieszkańców.

Istniejący węzownicowy podgrzewacz pojemnościowy c.w. zasilany z kotła na paliwo stałe przewidziano do demontażu.

Projektowane elementy układu przygotowania c.w. umieszczone zostaną w pomieszczeniu z zainstalowanym kotłem grzewczym w miejscu wskazanym przez Właściciela nieruchomości.

Zgodnie z ustaleniami z Właścicielem nieruchomości projektowana bateria kolektorów słonecznych umieszczona zostanie na dachu budynku.

Z uwagi na rodzaj dachu konieczne jest zastosowanie konstrukcji wsporczej umożliwiającej uzyskanie optymalnego kąta nachylenia pola kolektorów słonecznych – wymagane pochylenie baterii kolektorów 45°, orientacja S.

Niniejszy projekt został wykonany na bazie parametrów technicznych urządzeń fabrycznie nowych, z odpowiednimi gwarancjami producenta, dopuszczonych do stosowania na terenie Polski.

Dopuszcza się, pod warunkiem uzgodnienia z projektantem, zastosowania materiałów zamiennych o równoważnych lub lepszych parametrach technicznych.

### 10.1 Charakterystyka projektowanej instalacji solarnej

- |  |                     |
|--|---------------------|
| • Typ kolektorów: płaskie  |                     |
| • Łączna liczba kolektorów w projektowanej baterii:  | 3 szt.              |
| • Łączna moc projektowanej baterii kolektorów:   | 5,27 kW             |
| • Łączna powierzchnia brutto baterii kolektorów:   | 7,53 m <sup>2</sup> |
| • Łączna powierzchnia absorbera baterii kolektorów:  | 6,93 m <sup>2</sup> |
| • Podgrzewacz pojemnościowy c.w.: biwalentny o pojemności 300 dm <sup>3</sup>  | 1 szt.              |
| • Solarna grupa pompowa z 2 termometrami, 2 zaworami kulowymi z zaworem zwrotnym, przepływomierzem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa (6 bar), zaworami napełniającymi, separatorem powietrza, złączkami zaciskowymi/podwójny o-ring 22mm, izolacją i wysokoefektywną pompą obiegową. | 1 szt.              |
| • Regulator solarny  | 1 szt.              |
| • Przeponowe naczynie wzbiórcze instalacji solarnej o pojemności 25 dm <sup>3</sup>  | 1 szt.              |



#### 10.1.1. Kolektory słoneczne

W niniejszym opracowaniu przyjęto kolektory płaskie składające się następujących elementów:

- absorbera pokrytego warstwą selektywną, z meandrycznym układem przewodów wewnętrznych,
- obudowa z jednoelementowego giętego profilu aluminium,
- izolacja cieplna tyłu kolektora z wełny mineralnej,
- pokrycie szkłem solarnym odpornym na działanie warunków atmosferycznych.
- zintegrowane rury łączące do modułowego połączenia w pole do 12 kolektorów.

Charakterystyczne dane pojedynczego kolektora wchodzącego w skład baterii:

- Powierzchnia brutto 2,51 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia absorbera 2,31 m<sup>2</sup>
- Powierzchnia apertury 2,33 m<sup>2</sup>
- Szerokość 1.056 mm
- Wysokość 2.380 mm
- Głębokość 72 mm
- Waga 42 kg
- Pojemność 1,83 l
- Sprawność optyczna (powierzchnia apertury) 81,4 %
- Współczynnik strat ciepła k1: 4,81 W/m<sup>2</sup>K
- Współczynnik strat ciepła k2: 0,023 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>
- Dopuszczalne ciśnienie robocze: 6,0 bar
- Max. temperatura stagnacji: 145 °C

Dane techniczne do określenia klasy efektywności energetycznej (etykieta ErP)

- Powierzchnia apertury 2,33 m<sup>2</sup>
- Sprawność kolektora 59 %
- Sprawność optyczna kolektora 80 %
- Współczynnik strat liniowych 3,66 W/(m<sup>2</sup>K)
- Kwadrat współczynnika przenikania ciepła 0,037 W/(m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>)
- Współczynnik korekty kąta padania 0,91

#### 10.1.2. Konstrukcja wsporcza pod kolektory

Do mocowania kolektorów słonecznych zastosować konstrukcję wsporczą dostosowaną do ich wielkości, spadku dachu oraz rodzaju pokrycia dachowego.

Mocowanie konstrukcji wsporczej do konstrukcji dachu zgodnie z wytycznymi producenta.

#### 10.1.3. Przewody

Rurociągi instalacji solarnej prowadzone w obrębie budynku wykonać jako miedziane wg PN-EN 1057 o połączeniach lutowanych lutem twardym.

Dopuszcza się wykonanie rurociągów instalacji solarnej z dedykowanych elementów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Odcinek instalacji solarnej prowadzony na zewnątrz budynku wykonać z elementów preizolowanych z miedzi bądź stali nierdzewnej, zapewniających skuteczną ochronę warstwy izolacyjnej przed negatywnym wpływem środowiska zewnętrznego.

Rurociągi wody zimnej i ciepłej wykonać z wielowarstwowych rur PE o połączeniach zaciskowych.

Dopuszcza się wykonanie instalacji wody zimnej z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200 o połączeniach gwintowanych.

Rurociągi wody grzewczej zasilające górną węzownicę biwalentnego podgrzewacza pojemnościowego wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-H-74200 o połączeniach spawanych.

Wszystkie przewody kotłowni prowadzić w odległościach umożliwiających montaż izolacji cieplnej.



## 10.1.4. Armatura

Na potrzeby projektowanej instalacji solarnej i połączenia jej istniejącymi budynkami w obrębie budynku przyjęto armaturę dostosowaną do parametrów obsługiwanych instalacji.

Zestawienie armatury załączono w tabeli poniżej.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
1	Zestaw trzech płaskich kolektorów słonecznych o powierzchni 2,3 m <sup>2</sup> absorbera każdy, z rurą łączącą, zestawem przyłączeniowym oraz zestawem tulei zanurzeniowej	1	Łączna powierzchnia absorbera 6,93 m <sup>2</sup> , powierzchnia brutto 7,53 m <sup>2</sup>
2	Zestaw mocujący z pionowymi uchwytami 3 kolektory wraz z konstrukcją wsporczą do montażu na dachu płaskim	1	Dach płaski
3	Podgrzewacz pojemnościowy z podwójną węzownicą grzejną do dwusystemowego podgrzewu ciepłej wody użytkowej o pojemności 300 dm <sup>3</sup>	1	p <sub>max</sub> =10 bar (solar, woda grzewcza, c.w.),
4	Regulator solarny z kompletem czujników temperatury	1	
5	Kompaktowa jednostka pompowa z 2 termometrami, 2 zaworami kulowymi z zaworem zwrotnym, przepływomierzem, manometrem, zaworem bezpieczeństwa (6 bar), zaworami napełniającymi, separatorem powietrza, złączkami zaciskowymi/podwójny o-ring 22mm, izolacją i wysokoefektywną pompą obiegową.	1	
6	Przeponowe naczynie wzbiórcze obiegu solarnego o pojemności całkowitej 25 dm <sup>3</sup> z zaworem odcinającym i zestawem montażowym	1	p <sub>max</sub> =10 bar p <sub>0</sub> =1,5 bar
7	Pierścieniowa złączka zaciskowa z odpowietrzaniem. Złączka skręcana prosta Ø 22 mm, mosiądz	1	
8	Zestaw montażowy przewodu przyłączeniowego do podgrzewcza pojemnościowego	1	
9	Automatyczny odpowietrznik zaworem odcinającym i trójnikiem	1	
10	Kurek kulowy spustowy niklowany z dźwignią aluminiową DN 15 do podłączenia węża z szybkozłączem	1	
11	Zawór kulowy DN15 z końcówkami do lutowania	2	obieg solarny
12	Zawór kulowy gwintowany wodny DN 25	3	woda grzewcza/c.w.
13	Termostatyczny automat mieszający DN25	1	PN10/95°C

## 10.1.5. Zabezpieczenie instalacji solarnej

Instalacja solarna zabezpieczona będzie za pomocą dedykowanego zaworu bezpieczeństwa o ciśnieniu początku otwarcia 6,0 bar zamontowanego w grupie pompowej.

W obiegu solarnym zamontowane będzie przeponowe naczynie wzbiórcze o pojemności 25 dm<sup>3</sup>, ciśnienie wstępne przestrzeni gazowej naczynia 1,5 bar.

## 10.1.6. Zabezpieczenie instalacji c.w..

Przyjęto wykorzystanie istniejącego zabezpieczenia instalacji c.w. wykonanego na potrzeby istniejącego przewidzianego do demontażu podgrzewacza pojemnościowego.



#### 10.1.7. Próby i płukanie.

Przed przystąpieniem do prób instalację przepłukać mieszkanką wodno-powietrzną z prędkością przepływu nie mniejszą niż 1,5 m/s.

Na zimno należy dokonać próby na ciśnienie 0,60 MPa po stronie czynnika grzewczego, 0,90 MPa po stronie zimnej i c.w., poza, podgrzewaczem c.w. oraz przeponowym naczyniem wzbiorczym, które należy sprawdzić na ciśnienia zgodnie z ich DTR.

Obieg solarny poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,90 MPa przy odłączonym przeponowym naczyniu wzbiorczym i zaworze bezpieczeństwa.

Instalację solarną oraz poddać próbie ciśnieniowej na gorąco na maksymalne parametry pracy.

Po zakończeniu wymaganych prób instalację solarną napełnić czynnikiem dopuszczonym przez producenta kolektorów słonecznych.

#### 10.1.8. Dezynfekcja.

Instalacja ciepłej i zimnej wody po przepłukaniu, powinna być poddana chlorowaniu.

Rurociągi oraz podgrzewacz napełnić wodą zawierającą w 1 dm<sup>3</sup> 20÷30 mg czynnego chloru.

Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach i urządzeniach nie krócej niż 24 h.

#### 10.1.9. Izolacja antykorozyjna.

Powierzchnię zewnętrzną rurociągów stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie za pomocą powłok ochronnych z farb syntetycznych odpornych na wysoką temperaturę.

Powierzchnie przeznaczone do malowania należy oczyścić do III stopnia czystości.

#### 10.1.10. Izolacja cieplna.

Izolację termiczną projektowanych rurociągów wody grzewczej oraz c.w. wykonać za pomocą prefabrykowanych otulin z wełny mineralnej z folią aluminiową.

Minimalna grubość izolacji ciepłochronnej rurociągów wody grzewczej oraz c.w. o średnicy nominalnej 25 mm powinna wynosić min. 30 mm.

Izolację projektowanych przewodów wody zimnej wykonać z prefabrykowanych otulin ze spienionego polietylenu o grubości min. 13 mm.

Izolację rurociągów obiegu solarnego układanych w obrębie budynku izolować prefabrykowanymi otulinami z pianki poliolefinowej z folią ochronną o grubości 13 mm bądź otulinami kauczukowymi o grubości 13 mm.

Izolacja ciepłochronna powinna spełniać wymagania zawarte w PN-B-02421:2000 oraz Warunkach

technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Część C: Zabezpieczenia i izolacje – zeszyt 10 –

Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych opracowanych – zeszyt ITB nr 439/2008.

Podgrzewacz pojemnościowy c.w. izolować otuliną fabryczną.

Przewody, armaturę i urządzenia po zakończeniu robót izolacyjnych należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami: wyodrębnić kierunki obiegów i oznaczyć osobną kolorystyką obieg solarny, obieg wody grzewczej oraz obieg ogrzewanej wody wodociągowej.

Oznaczenia powinny być wykonane na przewodach, armaturze i urządzeniach.

#### 10.1.11. Automatyka

Sterowanie pracą projektowanej instalacji solarnej automatycznie za pomocą dedykowanego regulatora elektronicznego.

Razem z ww. regulatorem dostarczane są czujniki temperatury w podgrzewaczu oraz w kolektorze.

Regulator umożliwia współpracę z wybranymi regulatorami kotłów stałopalnych w funkcji ograniczenia podgrzewu c.w..

Sterowanie pracą pompy wody grzewczej zasilającej górną węzownicę w podgrzewaczu pojemnościowym z istniejącego układu automatycznej regulacji kotła grzewczego.





## 11. Wytyczne dla branż.

### 11.1. Branża budowlana

- Wykonać otworowanie dla projektowanych rurociągów instalacji solarnej,
- Osadzić konstrukcję wsporczą pod projektowaną baterię kolektorów słonecznych,
- Wykonać naprawy pokrycia dachowego po montażu konstrukcji wsporczej.

### 11.2. Branża elektryczna

- Wykonać zasilanie elektryczne projektowanych elementów instalacji solarnej (regulator + grupa pompowa – napięcie zasilania 1×230V,
- Wykonać okablowanie pomiędzy elementami układu automatycznej regulacji instalacji solarnej.

## 12.0. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z:

PN-B-02414	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
[1]	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03, poz. 401)
[2]	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40/00, poz. 470)
[3]	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118/01, poz. 1263)
[4]	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących BHP w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. Nr 191/02, poz. 1596)
[5]	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn. Dz. U. z 2015, poz. 1422).
[6]	„Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” – wyd. PKTSGiK w Warszawie.
[7]	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ITB nr E3/2012. Część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 3: Instalacje ogrzewcze.
[8]	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ITB nr E4/2012. Część E: Roboty instalacyjne sanitarne, zeszyt 4: Instalacje wodociągowe.
[9]	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ITB nr 439/2008. Część C: Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 10: Izolacja cieplna instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych.
[10]	Wytyczne projektowania i stosowania instalacji z rur miedzianych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt nr 10

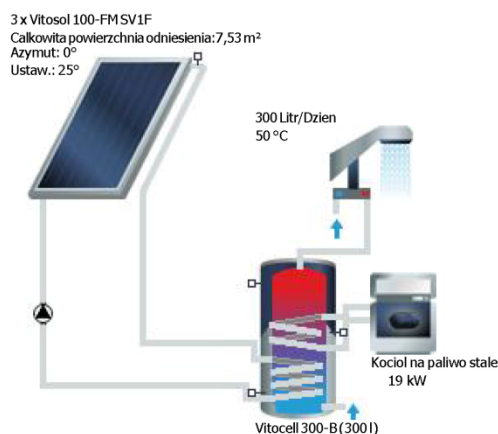
Opracował:

inż. Kazimierz Kurkowski



### 13.0. Obliczenia

Na potrzeby oceny efektywności projektowanego pola kolektorów słonecznych wykonano symulację energetyczną za pomocą programu T\_SOL, której wyniki zamieszczono poniżej.



### Wyniki symulacji rocznej

Moc zainstalowana kolektorów:	5,27 kW	
Zainstalowana powierzchnia kolektorów (brutto):	7,53 m²	
Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.):	8 575,57 kWh	1 138,85 kWh/m²
Energia oddana obiegu kolektorów:	2 904,34 kWh	385,70 kWh/m²
Energia oddana obiegu kolektorów:	2 119,16 kWh	281,43 kWh/m²
Dosatwa energii dla c.w.u.:		5 194,50 kWh
Energia systemu solarnego do c.w.u.:		2 072,97 kWh
Doprowadzona energia z ogrzewania wspomagajacego:		3 378,6 kWh
<b>Oszczednosc Brykiety:</b>		<b>580,9 kg</b>
<b>Redukcja emisji CO2:</b>		<b>1 311,10 kg</b>
<b>Stopien pokrycia podgrzewu c.w.u.:</b>		<b>38,0 %</b>
<b>Wzgledna dodatkowa oszczednosc energii (DIN EN 12977):</b>		<b>42,0 %</b>
<b>Sprawnosnosc systemu:</b>		<b>24,2 %</b>



---

**Założenia:**

---

**Dane klimatyczne**

Lokalizacja:	Lisewo
Zestaw danych urządzenia klimatyzacyjnego:	Torun
Suma roczna promieniowania globalnego:	1031,445 kWh/m <sup>2</sup>
Szerokość geograficzna:	53,03 °
Długość geograficzna:	-18,58 °

**Ciepła woda użytkowa**

Przeciętne zużycie dobowe:	0,3 m <sup>3</sup>
Temperatura zadana:	50 °C
Profil rozbioru wody:	Dom jednorodzinny (szczyt wieczorny)
Temperatura wody zimnej :	Luty: 6 °C Sierpień: 12 °C
Cyrkulacja:	nie



---

## Instalacja

---

### Obieg kolektora słonecznego

Producent:	Viessmann Werke GmbH & Co
Typ:	Vitosol 100-FM SV1F
Liczba:	3,00
Całkowita powierzchnia odniesienia:	7,53 m <sup>2</sup>
Całkowita powierzchnia czynna:	7,53 m <sup>2</sup>
Kąt nachylenia:	25 °
Orientacja:	180 °
Azymut:	0 °

### Speicher-Wassererwärmer mit zwei Heizwendeln

Producent:	Viessmann
Typ:	Vitocell 300-B (300 l)
Objętość:	0,3 m <sup>3</sup>

### Ogrzewanie wspomagające

Producent:	Standard
Typ:	Kocioł na paliwo stałe
Moc znamionowa:	19 kW

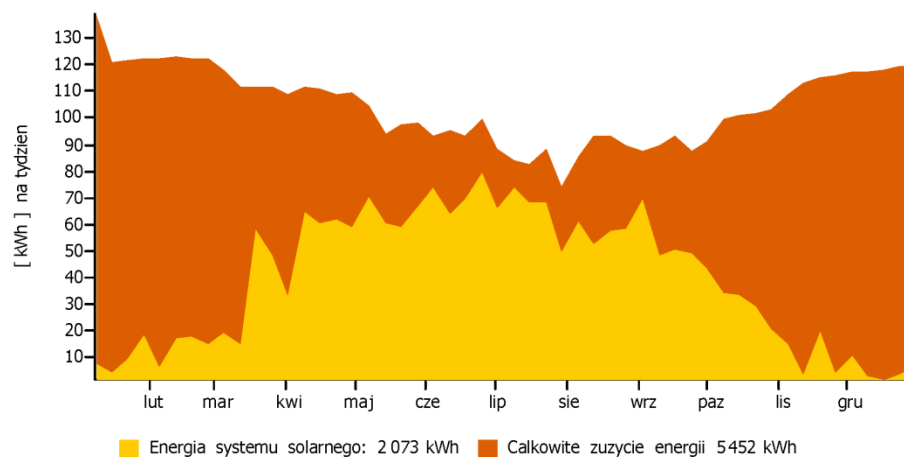
### Legenda

ze świadectwem badań  
Solar Keymark

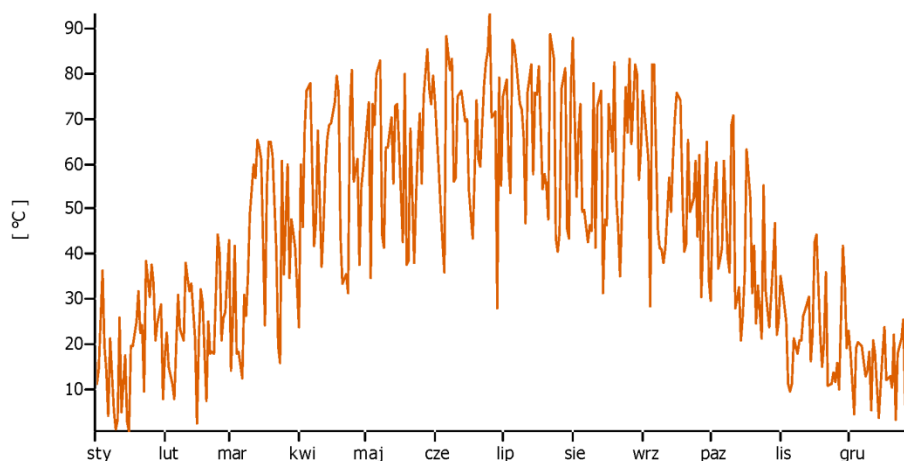




### Udział energii solarnej w zużyciu energii



### Maksymalna, dzienna temperatura kolektora



Obliczenia zostały wykonane programem symulacyjnym T\*SOL 2017 (R1) dla termicznych instalacji solarnych. Wyniki określa się przez matematyczne obliczanie modelu o zmiennej wielkości kroku czasowego maksymalnie 6 minut. Rzeczywiste pozycje mogą wahać się w zależności od wahań pogodowych, zużycia oraz innych czynników. Powyższy schemat instalacji nie zastępuje profesjonalnego projektu technicznego instalacji solarnej.



## Kalkulacja rentowności

### Instalacja

Powierzchnia odniesienia:	7,53 m <sup>2</sup>
Uzysk systemu:	2 072,97 kWh
Roczna oszczędność paliw:	580,9 kg Brykiety

### Parametry rentowności

Okres użytkowania:	20 Lata
Procent od kapitału:	2,5 %
Stopa reinwestycji:	2,5 %
Stopa wzrostu cen zużycia ciepła:	3,0 %
Stopa wzrostu kosztów utrzymania:	1,5 %

### Finansowanie

Całość inwestycji:	7 530 zł
Dotacje:	0 zł
Obcy kapitał:	0 zł
Inwestycja pozostała:	7 530 zł

Koszty utrzymania w pierwszym roku:	0 zł
Oszczędności w pierwszym roku:	0 zł

### Ekonomika

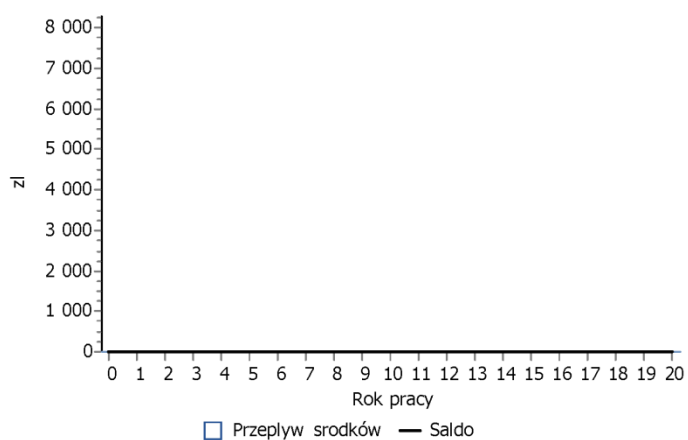
Solar koszty wytwarzania:	0,233 zł/kWh
Czas zwrotu:	---
Okres amortyzacji:	---

### Rentowność

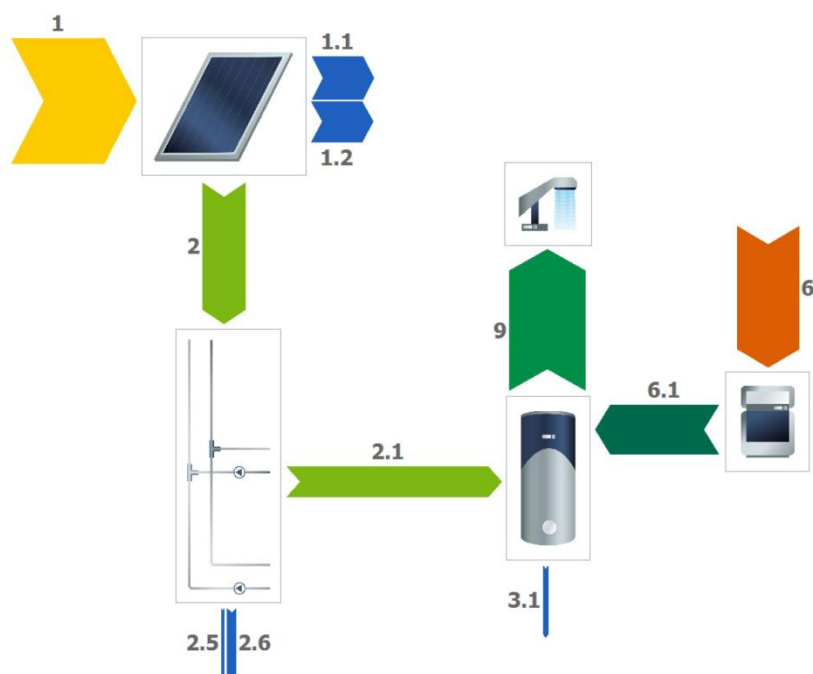
Stopa zwrotu z aktywów:	0,0 %
Stopa zwrotu z kapitału:	---
Wewnętrzna stopa procentowa, IRR:	---
Wartość kapitału:	-7 530 zł

### Przesłanka reinwestycji

Zysk:	-7 530 zł
Zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu, MIRR:	---



### Schemat bilansu energetycznego



### Legenda

1	Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)	8 576 kWh
1.1	Straty optyczne kolektora	2 919 kWh
1.2	Straty termiczne kolektora	2 753 kWh
2	Energia z pola kolektorów	2 904 kWh
2.1	Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza	2 119 kWh
2.5	Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)	173 kWh
2.6	Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)	612 kWh
3.1	Straty zbiornika	303 kWh
6	Energia końcowa	4 251 kWh
6.1	Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika	3 379 kWh
9	Energia c.w.u. z podgrzewacza	5 194 kWh





---

**Słownik pojęć**

- 1      **Napromieniowanie powierzchni kolektora (odn.)**  
Energia promieniowania, padającego na nachyloną powierzchnię (odniesienia) kolektora
- 1.1    **Straty optyczne kolektora**  
Straty ciepła, m.in. przez odbicie
- 1.2    **Straty termiczne kolektora**  
Straty ciepła m.in. przez przewodzenie
- 2      **Energia z pola kolektorów**  
Energia oddawana na wyjściu z pola kolektorów (tzn. przed orurowaniem)
- 2.1    **Energia solarna, doprowadzana do podgrzewacza**  
Energia z obiegu kolektorów do podgrzewacza (minus straty w rurociągach)
- 2.5    **Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz)**  
Straty ciepła z rurociągów (wewnątrz budynku)
- 2.6    **Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz)**  
Straty ciepła z rurociągów (na zewnątrz budynku)
- 3.1    **Straty zbiornika**  
Straty ciepła przez powierzchnię
- 6      **Energia końcowa**  
Strumień energii końcowej w urządzeniu. Może on napływać w postaci energii gazu ziemnego, oleju opałowego lub prądu elektrycznego (bez energii słonecznej) pod warunkiem uwzględnienia stopnia wykorzystania.
- 6.1    **Energia dodatkowa, doprowadzona do zasobnika**  
Energia dodatkowa (np. z kotła) doprowadzona do zasobnika/podgrzewacza
- 9      **Energia c.w.u. z podgrzewacza**  
Ciepło dla odbiorców c.w.u. z podgrzewacza pojemnościowego (bez cyrkulacji)



## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **INSTALACJA SOLARNA DO PODGRZEWU C.W.**

**Branża:** Instalacja solarna do podgrzewu c.w.

**Lokalizacja:** 86-230 Lisewo, ul. Hallera 13, dz. nr ewid. 535  
powiat chełmiński

**Inwestor:** Gmina Lisewo, ul. Chełmińska 2, 86-230 Lisewo

**Jednostka projektowa:** P.N.B.E. Odnawialne Źródła Energii Z.J. Paczkowscy,  
K. Smacki Spółka Jawna, ul. Chełmińska 103,  
86-300 Grudziądz.

Projektant	inż. Kazimierz Kurkowski upr.nr BP-RN-V/153/TO/82-83	
------------	---	--

Luty, 2017 rok



## 14.0. Informacja dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### **Zakres robót.**

W ramach inwestycji planuje się następujący zakres robót:

- demontaż istniejącego układu przygotowania c.w. zasilanego z istniejącego kotła na paliwo stałe,
- wykonanie pola kolektorów słonecznych instalacji solarnej na zewnątrz budynku wraz z zabudowaniem konstrukcji wsporczej,
- wykonanie instalacji solarnej w obrębie budynku w pomieszczeniu z istniejącym kotłem na paliwo stałe,
- montaż dwusystemowego układu przygotowania c.w. wraz z podłączeniem do istniejącej instalacji.

### **Kolejność wykonywania robót.**

- demontaż istniejącego układu przygotowania c.w. zasilanego z istniejącego kotła na paliwo stałe,
- wykonanie instalacji solarnej na zewnątrz budynku,
- montaż instalacji solarnej wewnątrz budynku,
- montaż urządzeń i armatury instalacji solarnej,
- próby szczelności instalacji solarnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych,
- zamurowanie przebić i uzupełnienie tynków, itp..

### **Wykaz istniejących obiektów.**

Działka zabudowana jest budynkiem mieszkalnym jednorodzinnym.

Teren działki pokryty roślinnością niską.

Na sąsiednich działkach zlokalizowane są budynki mieszkalne oraz gospodarcze.

### **Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Na przedmiotowej działce oraz działkach przyległych nie ma obiektów mogących stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

### **Wskazanie zagrożeń podczas realizacji robót.**

Podczas prac spawalniczych istnieje możliwość poparzenia.

Podczas prac wykonywanych na zewnątrz istnieje ryzyko upadku z wysokości.

### **Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do robót.**

Podczas prowadzenia kolejnych etapów konieczne jest przeprowadzenie odrębnych instrukcji stanowiskowych stosownie do zakresu prowadzonych robót.

### **Środki bezpieczeństwa.**

W celu uniknięcia zagrożeń bezpieczeństwa i zdrowia roboty prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

- Dz. U. Nr 129/1997, poz. 844, z późn. zm. - stosownie do prowadzonych robót,
- Dz. U. Nr 26/2000, poz. 313, z późn. zm. - podczas transportu materiałów sposobem ręcznym,
- Dz. U. Nr 40/2000, poz. 470, - w zakresie prac spawalniczych,
- Dz. U. Nr 47/2003, poz. 401, - przy pozostałych robotach.

Materiały wykorzystywane podczas budowy składować w sposób nieutrudniający ewakuacji z terenu działki.



Pracownicy muszą być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej zgodnie z Dz. U. Nr 91/2002, poz. 811 stosownie do zakresu prowadzonych robót. Należy przestrzegać instrukcji obsługi poszczególnych maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas prowadzenia robót.

W przypadku powstania zagrożenia ewakuacja odbywać się będzie w kierunku wejścia na teren działki.

**UWAGI KOŃCOWE.**

Z uwagi na zakres i rodzaj prowadzonych robót realizacja inwestycji nie wymaga opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „Planu BIOZ”.



## 16.0. Załączniki formalne

Obywatel (ka) ..... jest upoważniony (a) do:

.....  
(imię i nazwisko)

1. Sporządzania projektu sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłych uzbrojeń terenu oraz projektów instalacji sanitarnych.

2. Nierozróżnialne i kontrolowanie i kontrolowanie budów i robót, kierowanie i kontrolowanie wytworzenia konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz ocenianie i badanie stanu technicznego w zakresie sieci wodociągowej, kanalizacyjnej i ciepłych uzbrojeń terenu, a także w zakresie instalacji sanitarnych.

Oświadczam:

1. Os. Krzysztof Paczkowski

ul. Groblewa 15/17

86-300 Grudziądz

z dnia



(podpis i pieczęć)

WZIEWODZKE

ul. Groblewa 15/17  
86-300 Grudziądz  
tel. 507 052 552

Nr DP-20-V/153/TC/62-83

Toruń ..... dnia 6.01. 1985 r.

### DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1, 2, 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka)

.....  
(imię i nazwisko)

.....  
(tytuł funkcyjny - zawód)

urodzony (a) dnia ..... 19... r. w .....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

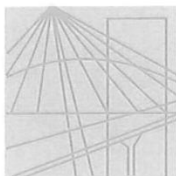
.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)

.....  
(nazwa funkcji)



P O L S K A

I Z B A

INŻYNIERÓW

BUDOWNICTWA

Bydgoszcz 2016-11-28

(miejscowość, data)

## Zaświadczenie

Pan/Pani **KURKOWSKI KAZIMIERZ**

miejsce zamieszkania

**86-300 GRUDZIĄDZ**

**UL. GROBLOWA 15/17 M.4**

jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej

Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym

**KUP/IS/1287/01**

i posiada wymagane ubezpieczenia od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 2017-01-01

do dnia 2017-12-31

KUJAWSKO POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w BYDGOSZCZY  
85-030 BYDGOSZCZ, ul. B. Rumińskiego 6  
tel. 52 366 70 50 • fax 52 366 70 59

PRZEWODNICZĄCY  
Rady Okręgowej Izby

*Adam Podhorecki*  
prof. dr hab. inż. Adam Podhorecki  
(pieczęć i podpis przewodniczącego)

**P.N.B.E.**

**Odnawialne Źródła Energii Z.J. Paczkowscy, K. Smacki Spółka Jawna**

86-300 Grudziądz, ul. Chełmińska 103,

KRS: 0000320504, NIP – 8762360244; REGON 340301741

Tel. +48 507 052 552, mail – [krzysztof@pnbe.pl](mailto:krzysztof@pnbe.pl); [zdzislaw@pnbe.pl](mailto:zdzislaw@pnbe.pl)

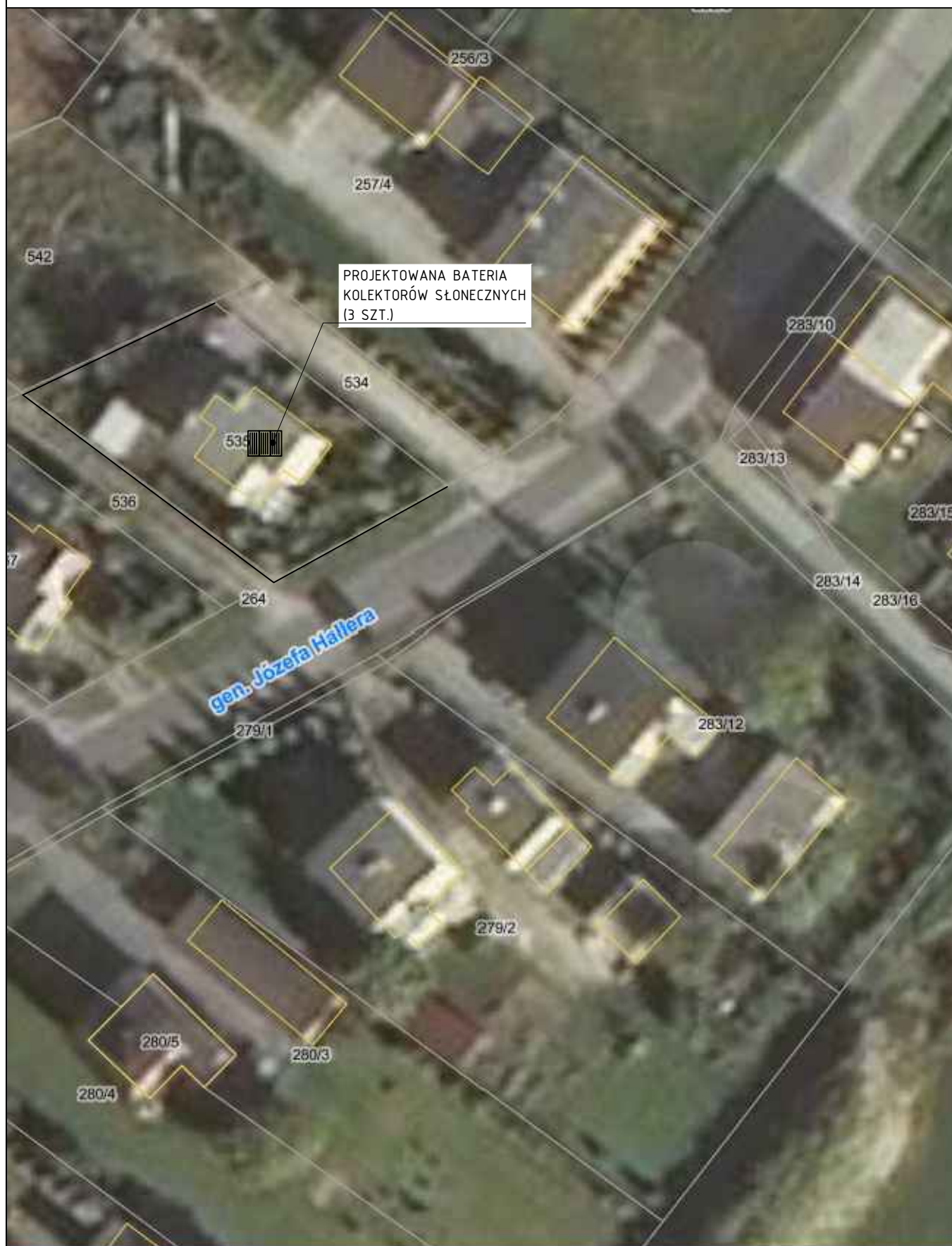
---




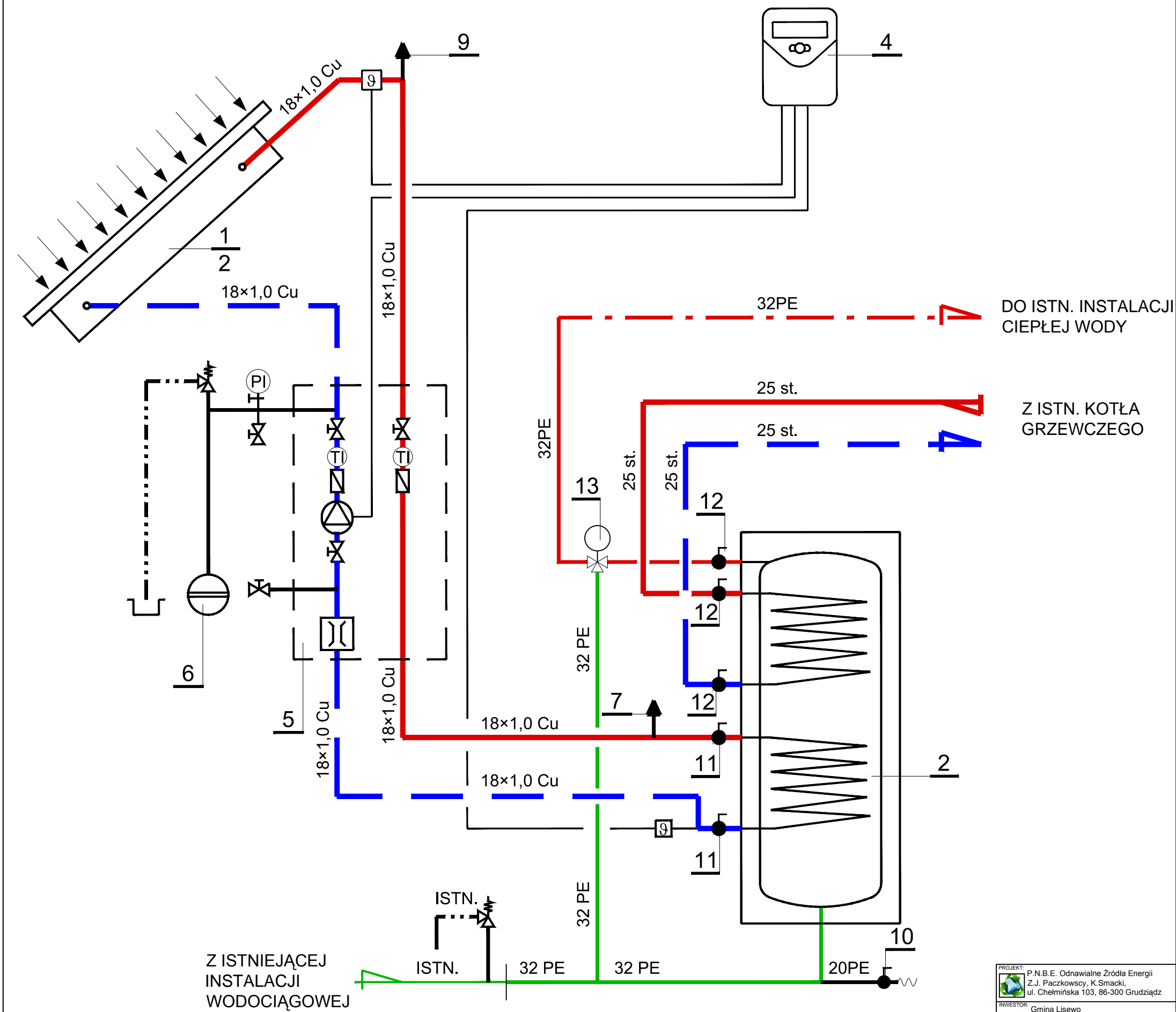
P.N.B.E.

## 16.0. Rysunki techniczne





	PROJEKT:	P.N.B.E. Odnawialne Źródła Energii Z.J. Paczkowski, K.Smacki, ul. Chełmińska 103, 86-300 Grudziądz				Tytuł rysunku:	Lokalizacja instalacji solarnej				Wersja:	A	Nr projektu:	-----
	INWESTOR:	Gmina Lisewo ul. Chełmińska 2 86-230 Lisewo				Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis		Data:	02.2017	Ilość arkuszy:	1/1
	OBIEKT:	Instalacja solarna, Lisewo, ul. Hallera 13 dz. nr ewid. 535				Projektował:	inż. Kazimierz Kurkowski	BP-RN-V/153/TO/82-83			Skala rysunku:	%	Rys. nr:	SOL-01



PROJEKT: P.N.B.E. Odnawialne Źródła Energii Z.J. Paczkowski, K.Smacki, ul. Chełmińska 103, 86-300 Grudziądz				Tytuł rysunku: Schemat instalacji solarnej		Wersja: A		Nr projektu: -----	
INWESTOR: Gmina Lisewo ul. Chełmińska 2 86-230 Lisewo				Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data: 02.2017	
OBIEKT: Instalacja solarna, Lisewo, ul. Hallera 13 dz. nr ewid. 535				Projektował:	inż. Kazimierz Kurkowski	BP-RN-V/153/TO/82-83		Skala rysunku: %	
								Rys. nr: SOL-02	