



**Eko-Energia**

Piotr Rybak

ul. Mazowiecka 67, 97-216 Czerniewice

NIP: 773-221-70-27 REGON: 360801592

tel.: 537 509 011 [www.eko-energia.net](http://www.eko-energia.net)

# Projekt Budowlany Instalacji Kolektorów Słonecznych

TEMAT OPRACOWANIA:	Typowa instalacja kolektorów słonecznych montowanych na dachach i elewacjach budynków oraz na gruncie w Gminie Stawiski
ADRESY OBIEKTÓW	Uczestnicy projektu wg listy
Działka nr ewid.:	Uczestnicy projektu wg listy
UŻYCZAJĄCY	Uczestnicy projektu wg listy
INWESTOR	Gmina Stawiski Plac Wolności 13/15 18-520 Stawiski

Projektant - branża sanitarna:	tech. Bud. Henryk Wróbel UAN-II-8387/30/84	USŁUGI PROJEKTOWE WRÓBEL HENRYK Upr. bud. UAN-II-8387/30/84 Spec. inst. i spec. sanit. i gazowe 22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7 tel. 604 232 791 NIP 922-128-65-60
Data opracowania:	Marzec 2017	

**URZĄD WOTEWÓDZKI**

**w Zamościu**  
**Wydział Planowania Przestrzennego**  
**Urbanistyki, Architektury**  
**i Nadzoru Budowlanego**

Zamość, dnia 28 grudnia 1984 r.

Nr ewid. UAN-II-8387/30/84

**STWIERDZENIE**

**PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNEJ  
FUNKCJI TECHNICZNEJ W BUDOWNICTWIE**

§ 5 ust. 2, § 7, § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. a i b oraz  
Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 2 i § 6 ust. 4  
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

Ob. **HENRYK ZBIGNIEW WRÓBEL**

technik budownictwa ogólnego

urodzony dnia 23 stycznia 1951r. w m. Grabowo

ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej  
funkcji kierownika budowy i robót

instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie  
w specjalności instalacji i sieci sanitarnych

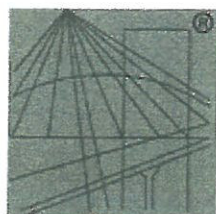
Ob. **HENRYK ZBIGNIEW WRÓBEL** jest upoważniony do:

1. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych  
elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania  
stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych,  
sieci wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłych uzbrojenia  
terenu o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych;
2. sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów  
instalacji sanitarnych o powszechnie znanych rozwiąza-  
niach konstrukcyjnych i schematach technicznych.

**DYREKTOR WYDZIAŁU**  
**Główny Inżynier Budownictwa**  
mgr inż. arch. Jan Dzieciatkowski

Otrzymuje:

1. Ob. Henryk Wróbel  
zam. Zamość ul. Bazylikańska 34/7
2. a/a



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ERZ-7V9-Z2K \*

Pan Henryk Wróbel o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0058/03  
adres zamieszkania ul. Bazylińska 34/7, 22-400 Zamość  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-21 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

### 3. Spis zawartości

1. Strona tytułowa
2. Uprawnienia i przynależność do Izby Budowlanej Projektanta
3. Spis zawartości
4. Oświadczenie o poprawności wykonania projektu
5. Opis techniczny
6. Obliczenia techniczne
7. Lista uczestników projektu – dane teleadresowe
8. Lista uczestników projektu – charakterystyka obiektów
9. Lista uczestników projektu – projektowane rozwiązania
10. Lista uczestników projektu – zestawienie spalanych obecnie paliw
11. Efekt ekologiczny
12. Część graficzna
  - S-01 – Schemat technologiczny instalacji solarnej 2 kolektorów słonecznych
  - S-02 – Schemat technologiczny instalacji solarnej 3 kolektorów słonecznych
  - S-03 – Schemat technologiczny instalacji solarnej 5 kolektorów słonecznych
  - K-01 - Schemat konstrukcji montażowej wraz z typami mocowań na dachu skośnym - Typ 1
  - K-02 - Schemat konstrukcji montażowej korekcyjnej wraz z typami mocowań na dachu – Typ 2
  - M-01 – M-03– Mapy zagospodarowań przestrzennych

#### 4. Oświadczenie o poprawności wykonania projektu

##### OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że dokumentacja techniczna Projekt Budowlany Instalacji Kolektorów Słonecznych pt.:

**„Typowa instalacja kolektorów słonecznych montowanych na dachach i elewacjach budynków oraz gruncie w Gminie Stawiski”**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<b>Projektant - branża sanitarna:</b>	tech. Bud. Henryk Wróbel UAN-II-8387/30/84	<b>USŁUGI PROJEKTOWE</b> <b>WRÓBEL HENRYK</b> Upr. bud. UAN-II-8387/30/84 Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe 22-400 Zamość, ul. Bazyliańska 34/7 tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60
<b>Data opracowania:</b>	Marzec 2017	



## 5. Opis techniczny

### 5.1 Podstawa opracowania

- zlecenie Zamawiającego,
- inwentaryzacja budynku,
- uzgodnienia z Inwestorem i użytkownikami budynków
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- obowiązujące normy, przepisy oraz zasady wiedzy technicznej

### 5.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest grupowy projekt budowlany modernizacji instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w budynkach jednorodzinnych na terenie Gminy Stawiski. Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego w zakresie koncepcji budowy typowych instalacji kolektorów słonecznych w celu uzyskania dofinansowania. Przed rozpoczęciem budowy wykonawca obowiązany jest do przygotowania indywidualnych projektów budowlano-wykonawczych.

### 5.3 Charakterystyka obiektu – lista uczestników projektu

Charakterystykę obiektów uczestniczących została umieszczona w pkt. 8. Lista uczestników projektu – charakterystyka obiektów.

### 5.4 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje część technologiczną systemu solarnego wraz z układami współpracującymi z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej.

### 5.5 Opis projektowanych rozwiązań

Założenie projektowe przewiduje przygotowanie ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a w tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych, energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskiwana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w nowoprojektowanym zasobniku pojemnościowym systemu solarnego. Podgrzana woda zasili system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektów.

Kolektory słoneczne zostaną zamontowane na dachach lub elewacjach budynków. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

System solarny łączy kolektory słoneczne z węzownicą nowoprojektowanego podgrzewacza pojemnościowego. Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, kompletna stacja solarna wyposażona w pompę obiegową, układ regulacji automatycznej, zespół naczyń przeponowych oraz pojemnościowy zasobnik ciepła.

W projektowanej instalacji zostanie zamontowany licznik energii cieplnej na potrzeby systemu monitorowania pracy instalacji kolektorów słonecznych umożliwiający transmisję danych do zewnętrznego serwera dla potrzeb wizualizacji pracy systemu solarnego.

### 5.6 Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur karbowanych ze stali nierdzewnej. Medium transferowym obiegu: kolektory słoneczne – węzownice w podgrzewaczach c.w.u. - wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami antykorozyjnymi o temperaturze krzepnięcia  $-35^{\circ}\text{C}$ . Płyn solarny zastosowany do układu musi być dostarczany, jako gotowy roztwór. Instalację projektuję się jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Pompa stanowi integralne wyposażenie kompletnej, solarnej stacji pompowej. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa w stacji pompowej, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

Dobre średnice przewodów pozwalają osiągać minimalne wymagane przepływy umożliwiające poprawny odbiór ciepła oraz odpowietrzenie instalacji.

Przewody instalacyjne można prowadzić pod ziemią w rurze PCV na głębokości nie mniejszej niż 130 cm, wewnątrz budynku, po elewacji budynku w nowoprowadzonej rurze rynnowej oraz wolnym (nieczynnym) kanałem wentylacyjnym. Instalacja glikolowa będzie zabezpieczona za pomocą otuliny integralnej z przewodem glikolowym w izolacji kauczukowej o grubości nie mniejszej niż 13 mm oraz dobrej odporności na promienie UV. Odcinki przewodów prowadzone na zewnątrz powinny być wyposażone w folię chroniącą ją przed uszkodzeniami mechanicznymi lub równoważne rozwiązanie.

## 5.7 Kolektory słoneczne

Dobór liczby kolektorów słonecznych jest uzależniony od zapotrzebowania na ciepłą wodę obiektu oraz od możliwości montażowych.

Projektuje się kolektory słoneczne które posiadają parametry nie gorsze niż:

- Płyta absorbera wraz z układem hydraulicznym miedziana
- Sprawność optyczna min. 82%
- Współczynnik strat ciepła  $a_1$  nie większy niż  $3,81 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Współczynnik strat ciepła  $a_2$  nie większy niż  $0,017 \text{ W/m}^2\text{K}^2$
- Powierzchnia czynna kolektora nie mniejsza niż  $1,92 \text{ m}^2$
- Moc kolektora przy różnicy temperatur  $0 \text{ K}$  nie mniejsza niż  $1600 \text{ W}$
- Temperatura stagnacji nie większa niż  $206 \text{ }^\circ\text{C}$

Kolektor słoneczny musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normami PN-EN 12975-1 (lub równoważną np.: PN-EN ISO 9806:2014 wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą lub europejski certyfikat SOLAR KEYMARK wydany przez akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Dokument potwierdzający, że kolektor słoneczny uzyskał pozytywne wyniki z próby odporności na uderzenia. Badania przeprowadzone przez akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Zapotrzebowanie na energię cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej odnosi się do ilości wody zużywanej na potrzeby osób przebywających w obiekcie. Na podstawie informacji uzyskanej od Użytkownika obiektu dotyczącej ilości osób korzystających z c.w.u., możliwości montażowych dobrano system solarny zasilany przez zespół kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej nie mniejszej niż:

- instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych -  $3,84 \text{ m}^2$
- instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych -  $5,76 \text{ m}^2$
- instalacja 5 szt. kolektorów słonecznych -  $9,6 \text{ m}^2$

## 5.8 Konstrukcja wsporcza

Dla całorocznej eksploatacji instalacji solarnej, zaleca się aby kolektory słoneczne były montowane z wykorzystaniem konstrukcji zapewniającej nachylenie do poziomu  $30^\circ$ – $45^\circ$ .

Zalecany zakres ustawienia kolektorów słonecznych w instalacji solarnej, gwarantuje, że zmniejszenie rocznego uzysku ciepła nie będzie przekraczać 5%, co w praktyce jest niezauważalne dla użytkownika i nie wymaga korekty doboru powierzchni kolektorów.

Montaż kolektorów zostanie wykonany przy pomocy systemowych zestawów montażowych wykonanych z aluminium oraz elementów ze stali nierdzewnej dedykowanych przez producenta kolektorów słonecznych do współpracy z montowanymi kolektorami.

Konstrukcja dostosowana do wielkości obciążeń występujących w miejscu montażu, dopuszczone do stosowania przez producenta kolektorów, nienaruszające ich struktury. Konstrukcja montażowa zostanie dostosowana do posadowienia kolektora tj. dachu budynku lub elewacji budynku oraz gruncie. Konstrukcja na gruncie powinna zostać osadzona na stopach betonowych wylanych na głębokość co najmniej 1,3 m oraz z zachowaniem odległości min. 0,5 m nad powierzchnią terenu dla umożliwienia osuwania się śniegu, ochrony przed wilgocią i zanieczyszczeniami.

Schematy konstrukcji montażowych wraz z typami mocowań znajdują się w części graficznej projektu.

Część graficzna opracowania zawiera dedykowane systemowe konstrukcje wsporcze stosowane do montażu kolektorów słonecznych. Doboru dokonać w oparciu o kąt nachylenia miejsca montaż kolektorów słonecznych w następujący sposób:

- Typ 1 – dach skośny, kąt nachylenia powyżej 30°
- Typ 2 – dach, kąt nachylenia powyżej 20° - 30° (konstrukcja zwiększa nachylenie kolektorów słonecznych dodatkowo o 10 °).
- Typ 3 – dach płaski, kąt nachylenia powyżej 0° - 20°
- Typ 4 – montaż na elewacji budynku, balkonie
- Typ 5 – montaż na gruncie

Podczas oględzin obiektów została przeprowadzona ocena wytrzymałości konstrukcji dachów i oceniona pozytywnie co kwalifikuje je do montażu instalacji solarnych. Informacja o ocenie i ewentualne wskazówki znajduje się w Protokołach Inwentaryzacji w wierszu „Ocena wytrzymałości konstrukcji dachu – poprawna”

## 5.9 Kompletna stacja solarna

Stacja solarna spełnia wiele funkcji instalacji solarnej, dlatego jej dobór jest bardzo ważnym elementem niniejszego opracowania.

Zadaniem stacji solarnej jest m.in. wymuszenie obiegu płynu solarnego od kolektorów słonecznych do węzłownicz projektowanego zasobnika c.w.u. za co bezpośrednio odpowiedzialna jest pompa obiegowa stanowiąca serce instalacji. W celu uzyskania poprawnego przepływu oraz odpowiedniej prędkości płynu powodującej samooodpowietrzanie instalacji po nocnych przestojach dobrano pompę elektroniczną o klasie energetycznej  $EEL \leq 0,20$ .

Projektuje się stację wyposażoną w takie urządzenia jak: grupa bezpieczeństwa z manometrem, zawory odcinające, separator powietrza, zawory serwisowo- napełniające, izolację termiczną, układ mocowania do ściany.

Separator powietrza jest odpowiedzialny za prawidłowe odpowietrzenie wtórne instalacji i kolektorów słonecznych.

Zawór zamykający z wbudowanym zaworem zwrotnym pozwala sterować cyrkulacją ciepłego płynu solarnego w systemie.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające ( zawór bezpieczeństwa, manometr, naczynie przeponowe) są zamontowane w obiegu powrotnym. Układ ten obciąża termicznie armaturę tylko w nieznacznym stopniu, ponieważ obieg powrotny wykazuje niższą temperaturę w stosunku do obiegu zasilania.

Proces napełniania i odpowietrzania obiegu glikolowego jest jednym z najważniejszych czynników zapewniających poprawną pracę instalacji i powinien być przeprowadzany przez przeszkolone i uprawnione ekipy monterskie z zastosowaniem specjalistycznego sprzętu – stacji do napełniania, zbiorników zrzutowych itp. Proces



należy uprzedzić wykonaniem odpowiednich prób szczelności instalacji. W przypadku dużego nasłonecznienia podczas procesu napełniania kolektory należy przysłonić.

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w zasobniku c.w.u.

### 5.10 Zasobnik solarny

Do systemu solarnego kolektorów słonecznych w budynku zastosowano dwuwężownicowy zasobnik. Pojemność zasobnika dobrano w następujący sposób:

- instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych - 200 l +/- 2%
- instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych - 300 l +/- 10%
- instalacja 5 szt. kolektorów słonecznych - 500 l +/- 8%

Pojemność taka zapewni odpowiedni magazyn energii, aby można było ją wykorzystać przez cały dzień, nawet wtedy gdy słońce przestanie ogrzewać kolektory. Dolna wężownica tego zasobnika jest zasilana przez instalację glikolową, górna przez istniejący kocioł węglowy. Jako dodatkowe źródło ciepła w zasobniku solarnym jest możliwość zamontowania grzałki elektrycznej o mocy 2kW z odizolowanymi elementami grzejnymi.

W celu ograniczenia strat ciepłych zbiornik jest z zewnątrz ocieplony pianką bezfreonową PUR o grubości min. 50mm i współczynniku  $\lambda \leq 0,022 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$ . Zbiornik musi mieć powłokę zabezpieczającą izolację. Wewnątrz, w celach antykorozyjnych zbiornik pokryty jest emalią zgodną z Din 4753 lub inne zharmonizowane i wyposażony w anodę tytanową.

Ponadto zasobnik wyposażony jest w termometr, 2 tuleje na czujniki temperatury, kołnierz rewizyjny, króciec o średnicy 1½ do montażu grzałki elektrycznej oraz nóżki poziomujące zbiornik.

Minimalne powierzchnia wymiennika c.o. / powierzchnia wymiennika do kolektorów słonecznych

Zasobnik 200 – 1,0 m<sup>2</sup>/1,0 m<sup>2</sup>

Zasobnik 300 – 1,0 m<sup>2</sup> / 1,0 m<sup>2</sup>

Zasobnik 500 - 1,1 m<sup>2</sup>/ 2,0 m<sup>2</sup>

### 5.11 Zabezpieczenie instalacji solarnej

Funkcja zabezpieczenia wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynia wzbiorcze, oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o moc kolektorów słonecznych oraz założone zróżnicowanie temperatur panujących w układzie glikolowym. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiorczego zależy od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez stację pompową.

Glikolowa instalacja solarna zasilająca budynek została zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiorczym, zainstalowanym przy stacji solarnej, na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar wchodzącym w skład kompletnej stacji solarnej.

Dla projektowanych instalacji dobrano następujące wielkości naczyń przeponowych:

- instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych - naczynie przeponowe o pojemności 18 dm<sup>3</sup>

- instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych - naczynie przeponowe o pojemności 24 dm<sup>3</sup>
- instalacja 5 szt. kolektorów słonecznych - naczynie przeponowe o pojemności 50 dm<sup>3</sup>

Naczynia przeponowe posiadają membranę dostosowaną do mieszanki glikolowej, oraz zawór bezpieczeństwa i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Naczynie należy zamontować na stałe do ściany za pomocą typowego uchwytu stalowego przeznaczonego do danych naczyń. Należy zamontować rurę odprowadzającą glikol z zaworu bezpieczeństwa do naczynia. Naczynie przeponowe należy przyłączyć do instalacji przy pomocy szybkozłączki z funkcją spustową, która umożliwia obsługę serwisową urządzenia.

Naczynie zbiorcze solarne:

- ciśnienie wstępne instalacji solarnej – 2,5 Bar
- temperatura pracy -10 + 140 st. C

Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego o poj. Min 5 l, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworów bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji. Uzupełnianie instalacji płynem solarnym musi być wykonane poprzez zawór napełniający.

## 5.12 Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego

Instalacja ciepłej wody użytkowej zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie i stabilizowanych rur zgrzewanych PP ( o dopuszczalnej temp wody do 90°C ). Rury PP zostaną zaizolowane - tj. dla rury  $\varnothing$  25mm  $\geq$  20mm a dla  $\varnothing$  20mm  $\geq$  18mm. Przewody instalacji wodnej będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do istniejących przegród budowlanych.

## 5.13 Zasilanie układu zimną wodą.

W projektowanym układzie przewiduje się zasilenie nowoprojektowanego zasobnika solarnego wodą wodociągową z przewodu doprowadzającego wodę. Stosuje się reduktor ciśnienia w celu wyrównania ciśnienia wody.

## 5.14 Zabezpieczenie instalacji wodnej

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczyń przeponowych oraz zaworu bezpieczeństwa dodatkowo na nowo montowanej części instalacji zimnej wody należy zamontować reduktor ciśnienia w miejscu oznaczonym na naczynie zbiorcze o pojemności:

- instalacja 2 szt. kolektorów słonecznych - naczynie przeponowe o pojemności 18 dm<sup>3</sup>
- instalacja 3 szt. kolektorów słonecznych - naczynie przeponowe o pojemności 24 dm<sup>3</sup>
- instalacja 5 szt. kolektorów słonecznych - naczynie przeponowe o pojemności 50 dm<sup>3</sup>

, oraz zawory bezpieczeństwa do instalacji wodnej o najmniejszej średnicy  $\frac{3}{4}$ " i ciśnieniu otwarcia 6 Bar. Urządzenia te posiadają atesty higieniczne i są dostosowane do wody użytkowej. Naczynie przeponowe należy przyłączyć do instalacji przy pomocy szybkozłączki z funkcją spustową, która umożliwia obsługę serwisową urządzenia.

Naczynie zbiorcze wodne:

- nastawa ciśnienia wstępnego instalacji zimnej wody( ustawić na reduktorze ciśnienia ) -3,7 Bar
- nastawa ciśnienia wstępnego przestrzeni gazowej naczynia – 3,5 Bar

W celu zabezpieczenia instalacji c.w.u. przed pojawieniem się nadmiernej temperatury na ujęciu wody ciepłej należy zamontować na wyjściu ze zbiornika antyoparzeniowy zawór termostatyczny o średnicy przyłącza  $\frac{3}{4}$ " i  $k_{vs}=1,6\text{m}^3/\text{h}$  z możliwością ustawienia temperatury wyjściowej w zakresie  $35\text{--}70^\circ\text{C}$ . Rura wyjściowa z zaworu termostatycznego zostanie wpięta do istniejącej instalacji c.w.u.

### 5.15 Lokalizacja projektowych urządzeń

Informację nt. lokalizacji kolektorów słonecznych została umieszczona w pkt. 9. Lista uczestników projektu – dane charakterystyka obiektów. Zasobnik ciepłej wody użytkowej zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym. W pomieszczeniu tym będą znajdować się również kompletna stacja solarna oraz solarne naczynia wzbiorcze. Ponadto przy zasobniku solarnym będzie instalowana armatura zabezpieczająca instalacji wodnej, którą stanowią naczynia przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa instalacji wodnej o najmniejszej średnicy  $\frac{3}{4}$ " i ciśnieniu otwarcia 6 bar.

### 5.16 Wytyczne automatyki i sterowania

Wytyczne regulatora

Sterownik jest odpowiedzialny za prawidłową pracę układu hydraulicznego, dlatego jego prawidłowa praca oraz dostępność odpowiednich procedur zabezpieczających umożliwia praktycznie bezobsługową pracę instalacji. Sterownik umożliwia pracę instalacji w dwóch różnych trybach: automatycznym i wymuszonym.

Ponadto sterownik umożliwia:

- Prosty podgląd wszystkich mierzonych temperatur
- Pomiar ilości uzyskanej energii słonecznej
- Zabezpieczenie wprowadzonych ustawień przed ingerencją osób nieuprawnionych
- Funkcja urlopowania
- sterowanie pracą pompy solarnej wg Pomiarów temperatur na kolektorze i w zasobniku
- transmisje danych za pośrednictwem modułu komunikacji LAN
- sterujący pracą pompy elektronicznej sygnałem PWM
- współpraca z przepływomierzem elektronicznym (rzeczywiste uzyski ciepła)
- kontrola i licznik zużycia anody tytanowej
- monitorowanie ciśnienia w instalacji za pomocą presostatów
- zapis na kartę SD danych historycznych dot. uzysków ciepła
- podgląd i edycja parametrów online
- konto umożliwiające zbiorczy podgląd działania instalacji w gminie
- wysyłka alarmów na konto email
- możliwość sterowania pompą cyrkulacyjną
- zabezpieczenie przed przegrzaniem kolektorów (odwrócenie obiegu grzewczego)
- możliwość sterowania grzałką
- możliwość zliczania energii
- Czujniki montowane w zbiornikach powinny być wprowadzone do tulei, w którą wyposażony jest zasobnik.
- Czujniki montowane w kolektorze powinny być montowane zgodnie z instrukcją producenta kolektora.

Uruchomienie instalacji:

- Sprawdzenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorczym i ewentualna korekta jego wartości.
- Płukanie instalacji solarnej. Zaleca się przeprowadzenie płukania przed napełnieniem instalacji cieczą roboczą.
- Próba szczelności instalacji solarnej. Należy ją wykonywać przy ciśnieniu zalecanym w instrukcji producenta.

- Napełnianie instalacji cieczą solarną, sprawdzić temperaturę zamarzania. Sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa.

### 5.17 Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci elektrycznej zapewnić ochronę przeciwporażeniową dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zrealizowana zostanie poprzez montaż wyłącznika różnicowoprądowego oraz uziemienia instalacji, o oporności poniżej 10  $\Omega$  potwierdzoną pomiarami. Uziemienie wykonać metodą wbijania sond połączonych bednarką, otokiem z bednarki lub połączeniem tych obu metod.

### 5.18 Instalacja odgromowa

Przy zabudowie kolektorów słonecznych na dachu nachylonym do poziomu nie zachodzi zwiększone ryzyko uderzenia pioruna. Zgodnie z Normą PN-EN 62305:2011, na budynkach nie jest konieczna ochrona odgromowa. Przy montażu kolektorów słonecznych na dachach z istniejącą instalacją odgromową należy zachować odstępy izolacyjne.

### 5.19 Wytyczne branżowe

#### Wytyczne prowadzenia przewodów

Przewody poziome prowadzone przy ścianach lub pod stropami powinny być mocowane w podporach stałych i ruchomych (uchwytach, wspornikach, zawiesiach) rozmieszczonych w takich odstępach, aby przy wydłużeniach cieplnych nie powstały odkształcenia. Przewody powinny być przeprowadzone równolegle i prostopadle do ściany i sufitów.

Przewody instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy przeprowadzić należy przeprowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia ( w kierunku przyłącza wody), w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Wykonawca dokonuje odtworzenia ubytków w miejscach kucia bruzd instalacyjnych, przekuć dla przewodów instalacyjnych, zabudowy przewodów, z dostosowaniem do warunków stanu pierwotnego.

#### Wytyczne budowlane

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni, oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale materiałem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę.

Wszystkie miejsca przekuć przez pokrycia dachowe zabezpieczyć silikonem dekar skim.

Instalacje i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych w odległościach max. co 1 m . Obejmy należy montować przed założeniem izolacji. Szczelność izolacji należy zapewnić poprzez odpowiednie uformowanie izolacji oraz poprzez zastosowanie taśmy odpowiedniej do zastosowanej izolacji.

## 5.20 Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i usługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi a tylko okresowego dozoru.

## 5.21 Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji, oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p. poż. oraz „Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót” oraz w innych dokumentach określonych przez Zamawiającego.

Montaż urządzeń, rozruchu i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń.

USŁUGI PROJEKTOWE  
WRÓBEL HENRYK  
Upr. bud. UAM/II-6387/30/84  
Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe  
22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7  
tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60



## 6. Obliczenia techniczne

### 6.1 Dobór instalacji solarnej dla produkcji ciepłej wody użytkowej

Dobór instalacji wykonano na podstawie poniższych danych do obliczeń oraz uzgodnień z użytkownikami budynków.

#### Dane do obliczeń:

Zapotrzebowanie dzienne na ciepłą wodę użytkową – min. 50l/osobę

Powierzchnia czynna kolektora – min. 1,9 m<sup>2</sup> na 100l zasobnika cwu

#### Dobór:

3-4 osób – pojemność zasobnika 200 l – kolektory słoneczne 2 szt

5-6 osób – pojemność zasobnika 300 l – kolektory słoneczne 3 szt

7-8 osób – pojemność zasobnika 400 l – kolektory słoneczne 4 szt

9-10 osób – pojemność zasobnika 500 l – kolektory słoneczne 5 szt

### 6.2 Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiorczych z hermetyczną przestrzenią gazową

Pojemność użytkowa, oraz całkowita naczynia przeponowego obliczona została w oparciu o podane poniżej wzory:

$$V_u = V \cdot p_1 \cdot \Delta v [\text{dm}^3]$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{\rho(\text{max}) + 1}{\rho(\text{max}) - \rho} [\text{dm}^3]$$

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 [\text{dm}^3]$$

$$P_R = \frac{p_{\text{max}} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot (\frac{p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p} - 1)}} - 1 [\text{bar}]$$

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \frac{p_{\text{max}} + 1}{p_{\text{max}} - p_R} [\text{dm}^3]$$

Gdzie;

- p – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym [bar]
- V<sub>u</sub> – minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]
- V<sub>n</sub> – minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]
- V<sub>uR</sub> – użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]
- p<sub>R</sub> – ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]
- V<sub>nR</sub> – pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm<sup>3</sup>]
- V – pojemność całkowita instalacji [m<sup>3</sup>]
- p<sub>1</sub> – gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t<sub>1</sub>=10°C [kg/m<sup>3</sup>]
- Δv – przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t<sub>1</sub> do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu t<sub>z</sub> [dm<sup>3</sup>/kg]
- p<sub>max</sub> – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiorczym przeponowym [bar]
- E – ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];  
E = 0,3% ÷ 1,0%
- 10 – współczynnik przeliczeniowy [-]

## Dobór przeponowych naczyń wzbiornych do zasobnika c.w.u.;

### Dane do obliczeń;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Pojemność całkowita instalacji;	$V[m^3]$	0,2	0,3	0,4
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej;	$\rho_1[kg/m^3]$	999,7	999,7	999,7
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu;	$\Delta v[dm^3/kg]$	0,0168	0,0168	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiornego;	$p [bar]$	3,5	3,5	3,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiornym;	$P_{max}[bar]$	6	6	6
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami	$E[\%]$	0,3	0,3	0,3

### Wyniki obliczeń;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiornego;	$V_u[dm^3]$	3,5	5	6,7
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiornego;	$V_n[dm^3]$	9,7	14,1	18,8
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne;	$V_{uR}[dm^3]$	4,1	5,9	7,9
Ciśnienie wstępne pracy instalacji;	$P_R[bar]$	3,7	3,7	3,7
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne;	$V_{nR}[dm^3]$	12,3	18,5	24,0

### Dobór;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie;	szt.	1	1	1
Łączna pojemność naczyń przeponowych	dm <sup>3</sup>	18	24	36
Ustawić ciśnienie wstępne instalacji wodnej na reduktorze	bar	3,7	3,7	3,7
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiornego;	bar	3,5	3,5	3,5

**6.3 Dobór naczyń przeponowych po stronie instalacji solarnej przy pompach obiegowych został oparty o wytyczne producenta kolektora słonecznego.**

### Dane;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Powierzchnia absorbcyjna kolektorów słonecznych zasilanych przez stacje pompową;	$[m^2]$	3,84	5,76	7,68

## Dobór;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie;		1	1	1
Wielkość przeponowego naczynia wzbiorczego;	dm <sup>3</sup>	18	24	36
Ciśnienie wstępne instalacji solarnej;	bar	2,2	2,2	2,2
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiorczego;	bar	1,9	1,9	1,9

## 6.4 Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa;

Najmniejsza wewnętrzna średnica kanału przepływowego króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa została obliczona w oparciu o podane poniżej wzory;

$$\alpha = 0,9 \cdot \alpha_{rz} [-]$$

$$m = 0,44 \cdot V \text{ [KG/s]}$$

$$d = 54 \cdot \sqrt{\frac{m}{\alpha \cdot \sqrt{p_1 \cdot p}}} \text{ [mm]}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \text{ [mm}^2\text{]}$$

gdzie;

$\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]

$m$  - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$d$  - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]

$A$  - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]

$\alpha_{rz}$  - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]

$V$  - pojemność instalacji (zasobnik c.w.u.) [m<sup>3</sup>]

$P_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar]

$P$  - gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej [kg/m<sup>3</sup>]

## Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika c.w.u.;

Dane do obliczeń;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji;	$P_1$ [bar]	6.0	6.0	6.0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa	$\alpha_{rz} [-]$	0,2	0,2	0,2
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej ;	$p$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7	999,7	999,7
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.);	$V$ [m <sup>3</sup> ]	0,2	0,3	0,4

## Wyniki obliczeń;

Instalacja kolektorów słonecznych		2 szt.	3 szt.	5 szt.
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa;	$\alpha[-]$	0,18	0,18	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa;	$m [kg/s]$	0,13	0,13	0,13
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego;	$A[mm^2]$	21,69	21,69	21,69
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu;	$d [mm]$	5,25	5,25	5,25

## Dobór

Instalacja kolektorów słonecznych	2 szt.	3 szt.	5 szt.
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa;	2115	2115	2115
Średnica króćca wlotowego;	R3/4" (d =14mm)	R3/4" (d =14mm)	R3/4" (d =14mm)
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa;	6 bar	6 bar	6 bar
Maksymalny wyrzut wody;	3,7 m <sup>3</sup> /h	3,7 m <sup>3</sup> /h	3,7 m <sup>3</sup> /h

## Dobór zaworów bezpieczeństwa do solarnych stacji pompowych;

Zastosowane w solarnych stacjach pompowych zawory bezpieczeństwa odpowiadają wymaganiom producenta kolektorów słonecznych. Zastosowano zawory bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar z króćcami przyłączeniowymi R 1/2".

## 6.5 Symulacja solarna

Symulacji solarnej dokonano za pomocą aplikacji branżowej Kolektorek ([www.kolektorek.pl](http://www.kolektorek.pl)). Wyniki symulacji zaprezentowano w tabeli w pkt. 10. Lista uczestników projektu – projektowane rozwiązania w kolumnie Uzysk [kWh/rok].

## 7. Lista uczestników projektu – dane teleadresowe

Lp.	Nazwisko Imię	Adres obiektu	Nr działki	Ilość zamieszkujących osób	Istniejące obecnie instalacje OZE	Nr ankiety
1	Zbigniew Bazydło	18-520 Stawiski, Chmielewo 11	155	9	nie	32
2	Tadeusz Urszula Mikucki	18-520 Stawiski, Rostki 5	81/3	4	nie	42
3	Krzysztof Cwaliński	18-520 Stawiski, Cwałiny 10	38/1	6	nie	57



## 8. Lista uczestników projektu – charakterystyka obiektów

Lp.	Posadowienie instalacji	Rodzaj dachu	Konstrukcja dachu	Pokrycie dachu	Powierzchnia dachu	Orientacja względem południa	Odchylenie od południa [°]	Szacowany kąt nachylenia połaci dachowej / montażowej [°]	Materiał, z którego wykonane są rury instalacji cwu	Szerokość najniższych drzwi wejściowych [m]	Wysokość kotłowni [m]
1	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drewno	blacha	150 m <sup>2</sup>	południowy wschód	30	20	Miedź/Stal	0,80	2,10
2	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drewno	blachodachówka	150 m <sup>2</sup>	południowy wschód	30	45	Stal	0,80	2,38
3	bud.mieszkalny - dach	dwuspadowy	drewno	blachodachówka	180 m <sup>2</sup>	południowy wschód	30	40	Stal	0,80	2,19

Lp.	Liczba kolektorów słonecznych [szt.]	Pojemność zbiornika CWU [l]	Szacowana długość rurociągu kolektory słoneczne - zbiornik CWU [m]	Szacowana długość rurociągu kolektory słoneczne - zbiornik w gruncie CWU [m]	Dedykowana konstrukcja wsporcza	Szacowany kąt nachylenia połaci dachowej [°]	Ochrona przeciwporażeniowa	Moc instalacji [kW]	Uzysk [kWh/rok]
1	5	500	25	0	Typ 2	30	Doposażyć	8,0	3732,1
2	2	200	25	0	Typ 1	45	Doposażyć	3,2	1329,0
3	3	300	25	0	Typ 1	40	Doposażyć	4,8	2117,7
<b>Razem</b>								<b>16,0</b>	<b>7 178,8</b>

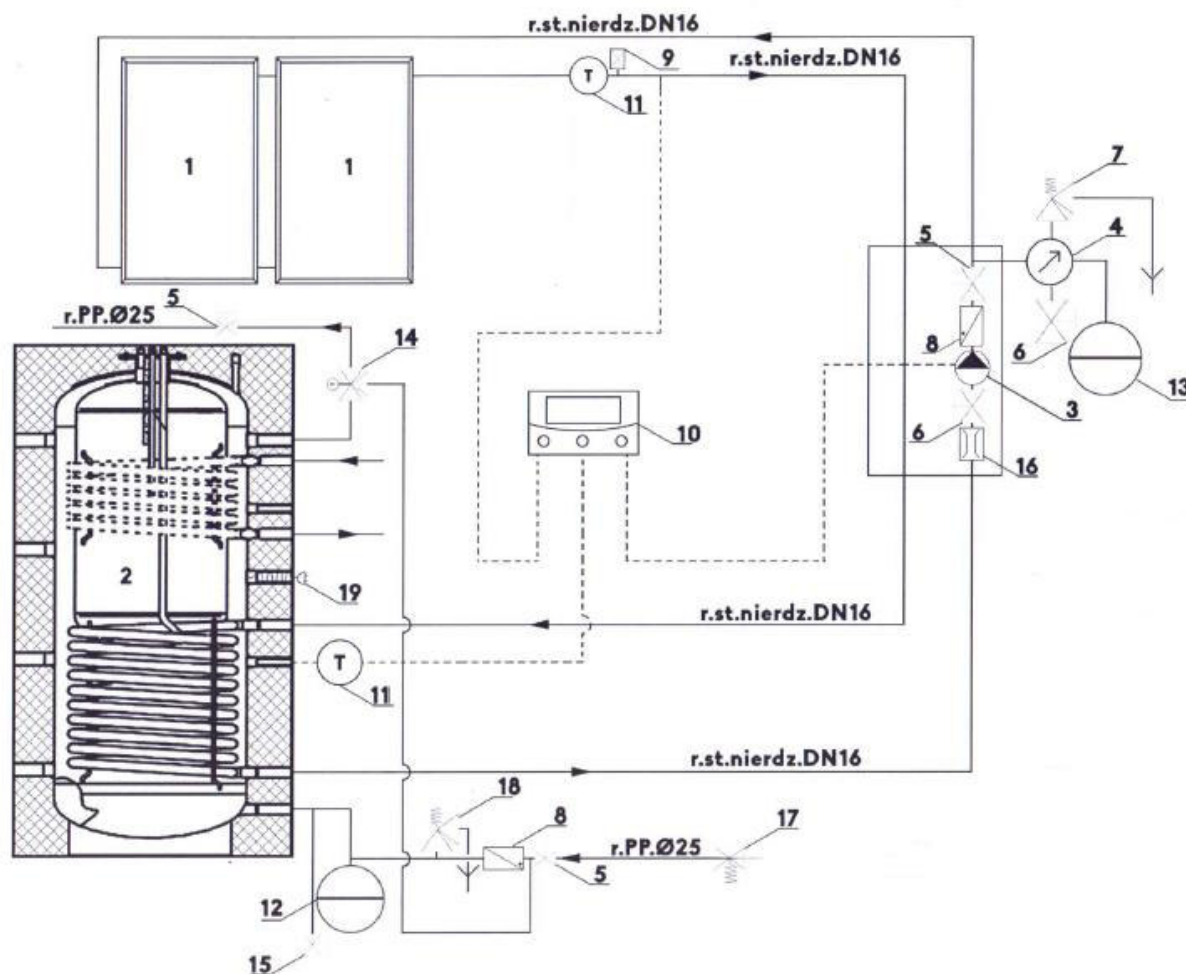
## 10. Lista uczestników projektu – zestawienie spalanych obecnie paliw

Lp.	Sposób przygotowania CWU	Moc urządzenia	Deklarowana ilość zużytego paliwa do produkcji ciepłej wody użytkowej w okresie pracy kolektorów słonecznych		
			Węgiel [t]	Drzewo [t]	Prąd [MWh]
1	centralne w kotle (węgiel, drzewo)/grzałka	25/2	0,5	4,2	0,5
2	centralne w kotle (węgiel, drzewo)	24	0,5	3,5	
3	centralne w kotle (węgiel, drzewo)	22	0,5	3,5	
Razem			1,5	11,2	0,5

## 11. Efekt Ekologiczny

Lp.	Rodzaj paliwa	Nominalna jednostkowa moc cieplna 1 kotła / instalacji [MW]	Łączne zużycie paliwa we wszystkich kotłach / instalacjach		Łączna produkcja / pozyskanie energii		Zawartość popiołu [%]	Zawartość siarki całkowitej [%]	Tlenki siarki (SOx/SO2) [g]	Tlenki azotu (NOx/NO2) [g]	Tlenek węgla (CO) [g]	Dwutlenek węgla (CO2) [g]	Pył zawieszony całkowity [g]	Benzo(a)piren [g]
1	Węgiel kamienny	0,0236	1,50	Mg/rok	32,0	GJ/rok	7%	0,6%	144	3 300	67 500	2 775 000	105	21
2	Drewno	0,0236	11,20	Mg/rok	174,7	GJ/rok	7%		1 232	11 200	291 200	13 440 000	336	0
3	Energia elektryczna	0,0020	0,50	MWh/rok								415 750		
Łącznie														21
														441

Do wyliczenia uzysku energetycznego i spadku emisji zanieczyszczeń do atmosfery danych Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) zawarte w raporcie: "Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw - kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW" ze stycznia 2015 roku.

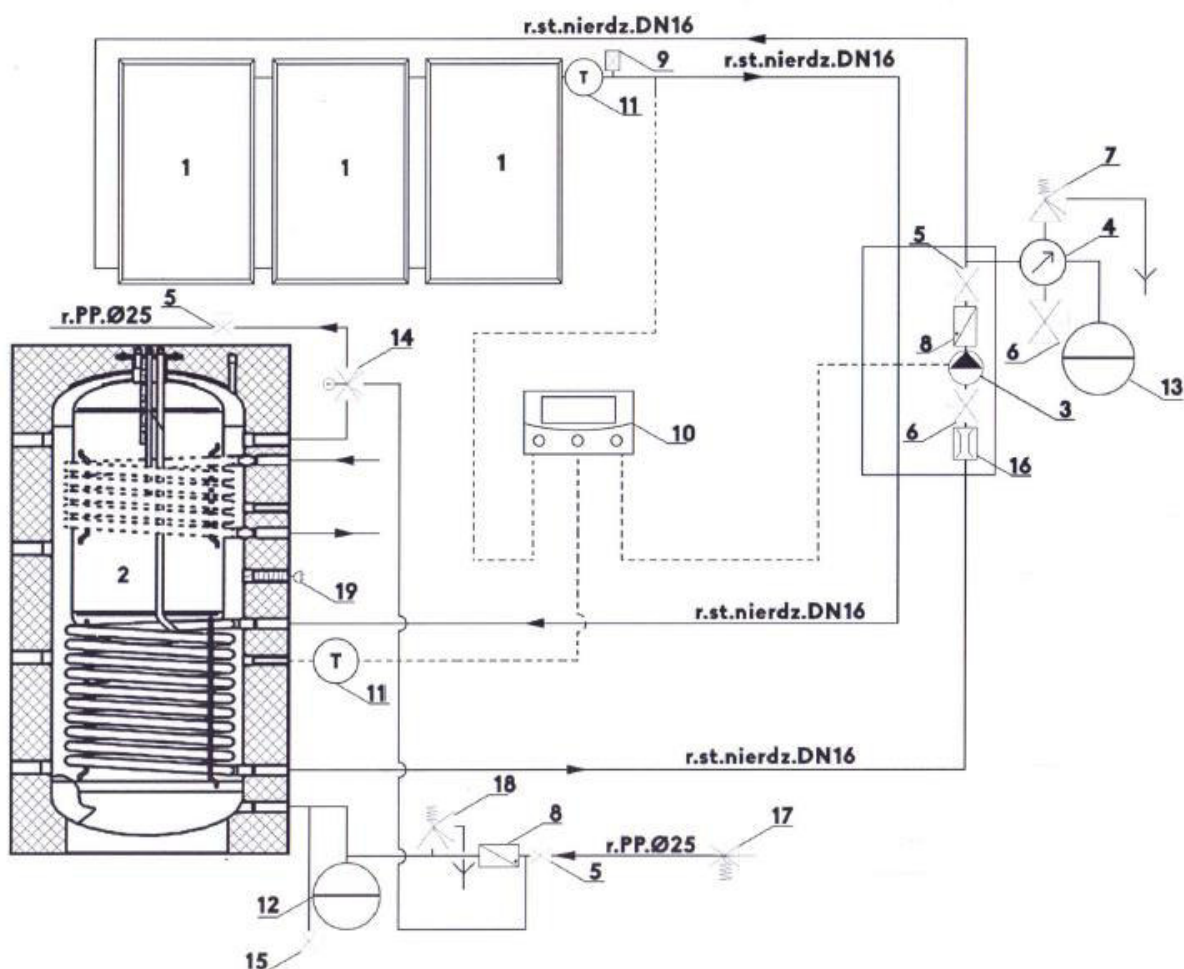


- z1 – Kolektor
- 2 – Pojemnościowy podgrzewacz wody
- 3 – Pompa obiegowa solarna
- 4 – Manometr
- 5 – Zawór odcinający
- 6 – Zawory służące do napełnienia instalacji
- 7 – Zawór bezpieczeństwa - instalacji glikolowej
- 8 – Zawór Zwrotny
- 9 – Odpowietrznik
- 10 - Sterownik

- 11 – Czujnik temperatury
- 12 – Naczynie przeponowe Z.WU.
- 13 – Naczynie przeponowe solarne
- 14 – Termostatyczny zawór mieszający (antypoparzeniowy)
- 15 – Zawór spustowy
- 16 – Rotametr
- 17 – Reduktor ciśnienia
- 18 – Zawór bezpieczeństwa Z.W
- 19 – Anoda tytanowa

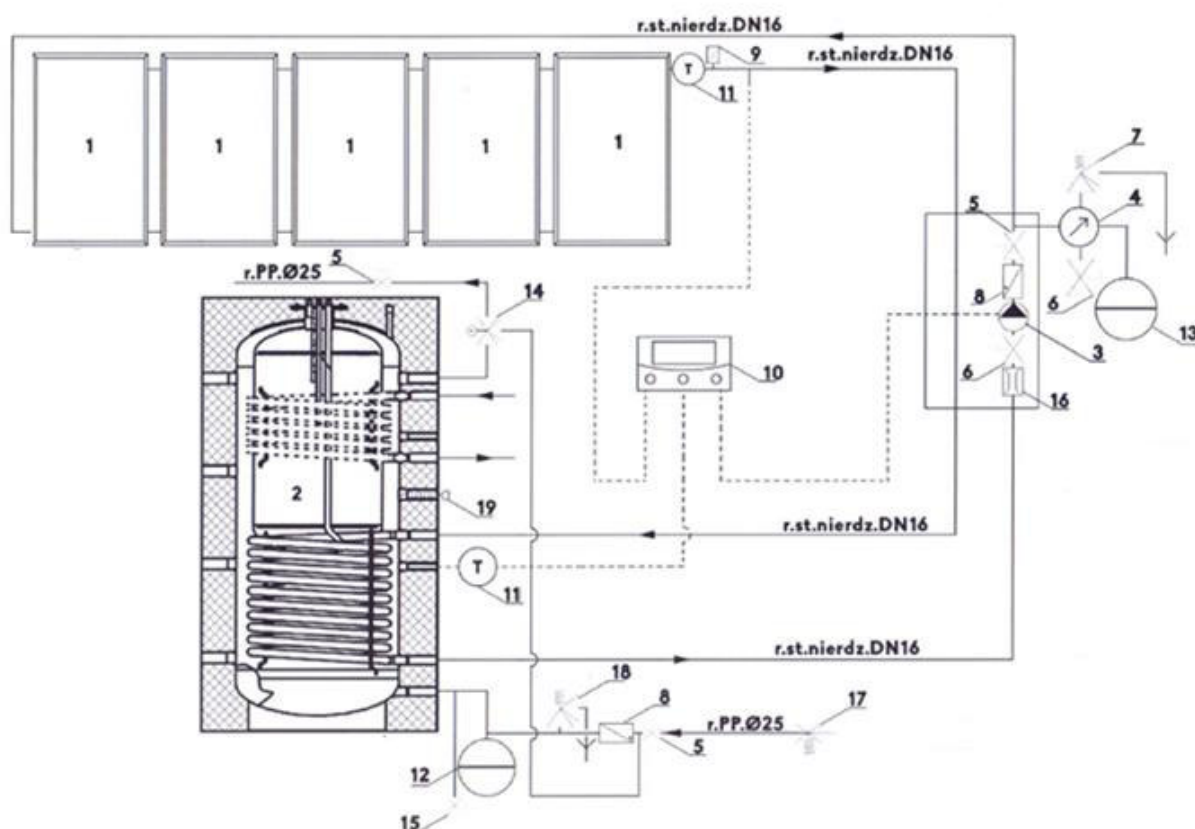
Tytuł rysunku:	Schemat technologiczny instalacji solarnej 2 kolektorów słonecznych	Nr rysunku: S-01
Inwestor:	Gmina Stawiski Plac Wolności 13/15 18-520 Stawiski	Branża: Sanitarna
Opracował:	<p style="text-align: center;"> <b>USŁUGI PROJEKTOWE</b>  <b>WROBEL HENRYK</b>              Upr. bud. UAM III-6387/30/84              Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe              22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7              tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60           </p>	
Data opracowania:	Marzec 2017	





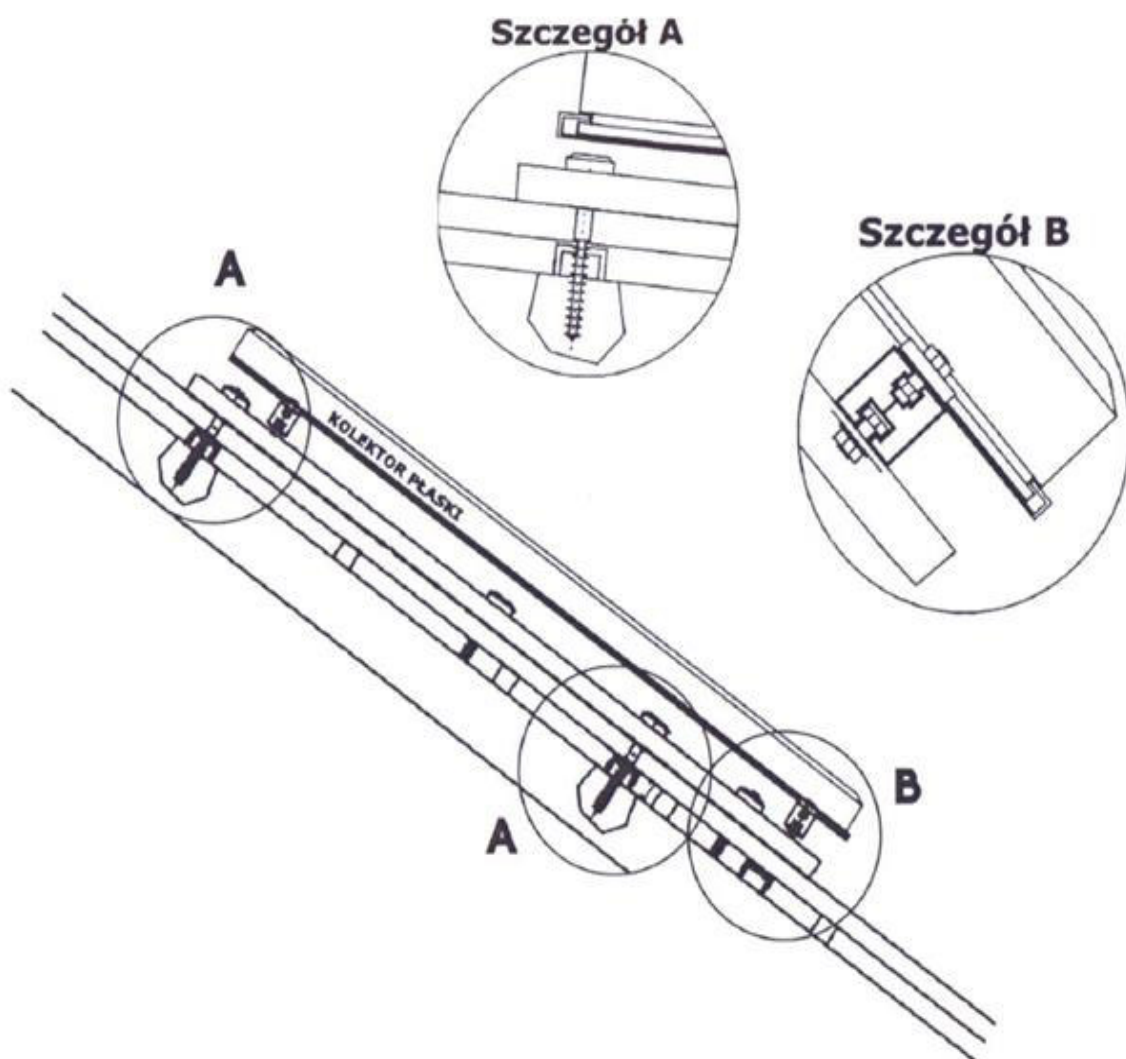
- |  |   |
|--|---|
| 1 – Kolektor                                     | 11 – Czujnik temperatury                                |
| 2 – Pojemnościowy podgrzewacz wody               | 12 – Naczynie przeponowe Z.WU.                          |
| 3 – Pompa obiegowa solarna                       | 13 – Naczynie przeponowe solarne                        |
| 4 – Manometr                                     | 14 – Termostatyczny zawór mieszający (antypoparzeniowy) |
| 5 – Zawór odcinający                             | 15 – Zawór spustowy                                     |
| 6 – Zawory służące do napełnienia instalacji     | 16 – Rotametr   |
| 7 – Zawór bezpieczeństwa - instalacji glikolowej | 17 – Reduktor ciśnienia                                 |
| 8 – Zawór Zwrotny                                | 18 – Zawór bezpieczeństwa Z.W                           |
| 9 – Odpowietrznik                                | 19 – Anoda tytanowa                                     |
| 10 – Sterownik                                   |   |

Tytuł rysunku:	Schemat technologiczny instalacji solarnej 3 kolektorów słonecznych	Nr rysunku: S-02
Inwestor:	Gmina Stawiski Plac Wolności 13/15 18-520 Stawiski	Branża: Sanitarna
Opracował:	<b>USŁUGI PROJEKTOWE</b> <b>WROBEL HENRYK</b> Upr. bud. UAM III-5387/30/84 Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe 22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7 tel. 604 232 791 NIP 922-128-65-60	
Data opracowania:	Marzec 2017	

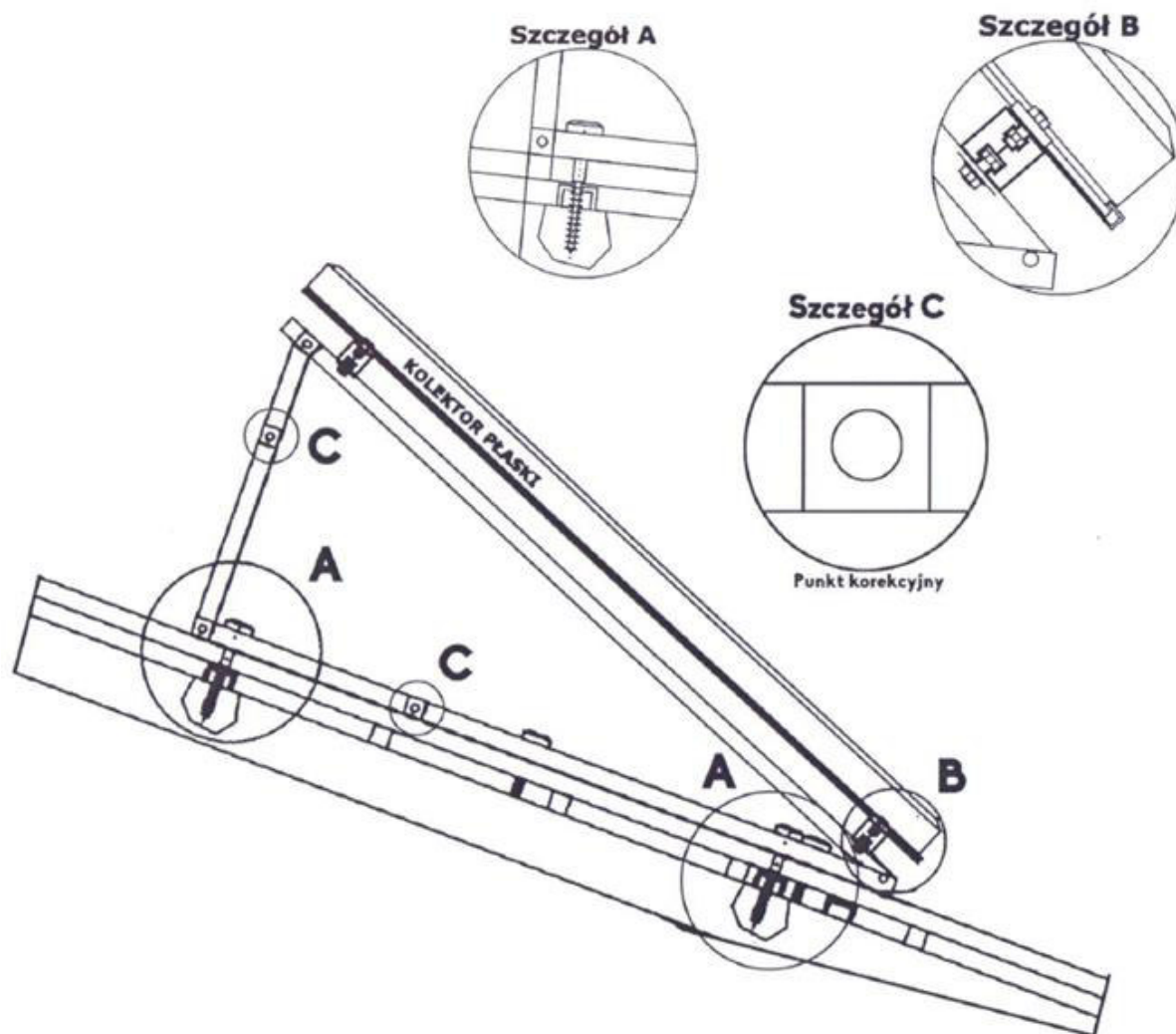


- |  |   |
|--|---|
| 1 – Kolektor                                     | 11 – Czujnik temperatury                                |
| 2 – Pojemnościowy podgrzewacz wody               | 12 – Naczynie przeponowe Z.W.U.                         |
| 3 – Pompa obiegowa solarna                       | 13 – Naczynie przeponowe solarne                        |
| 4 – Manometr                                     | 14 – Termostatyczny zawór mieszający (antypoparzeniowy) |
| 5 – Zawór odcinający                             | 15 – Zawór spustowy                                     |
| 6 – Zawory służące do napełnienia instalacji     | 16 – Rotametr   |
| 7 – Zawór bezpieczeństwa - instalacji glikolowej | 17 – Reduktor ciśnienia                                 |
| 8 – Zawór Zwrotny                                | 18 – Zawór bezpieczeństwa Z.W                           |
| 9 – Odpowietrznik                                | 19 – Anoda tytanowa                                     |
| 10 - Sterownik                                   |   |

Tytuł rysunku:	Schemat technologiczny instalacji solarnej 5 kolektorów słonecznych	Nr rysunku: S-03
Inwestor:	Gmina Stawiski Plac Wolności 13/15 18-520 Stawiski	Branża: Sanitarna
Opracował:	<p style="text-align: center;"> <b>USŁUGI PROJEKTOWE</b>  <b>WROBEL HENRYK</b>            Upr. bud. UAM III-8387/30/84            Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe            22-400 Zamość, ul. Bazyliańska 34/7            tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60         </p>	
Data opracowania:	Marzec 2017	



Tytuł rysunku:	Schemat konstrukcji montażowej wraz z typami mocowań na dachu skośnym - Typ 1	Nr rysunku: K-01
Inwestor:	Gmina Stawiski Plac Wolności 13/15 18-520 Stawiski	Branża: Sanitarna
Opracował:	<p><b>USŁUGI PROJEKTOWE</b>  <b>WRÓBEL HENRYK</b>            Upr. bud. UAN II-8387/30/84            Spec. inst. i sieci sanit. i gazowe            22-400 Zamość, ul. Bazyliańska 34/7            tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60</p>	
Data opracowania:	Marzec 2017	



Tytuł rysunku:	Schemat konstrukcji montażowej wraz z typami mocowań na dachu - Typ 2	Nr rysunku: K-02
Inwestor:	Gmina Stawiski Plac Wolności 13/15 18-520 Stawiski	Branża: Sanitarna
Opracował:	<p style="text-align: center;"> <b>USŁUGI PROJEKTOWE</b>  <b>WROBEL HENRYK</b>              Upr. bud. UAM III-5387/30/84              Spec. inst. i sieci sanit. i gazowe              22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7              tel. 604 232 791 NIP 922-128-65-60           </p>	
Data opracowania:	Marzec 2017	





Adres obiektu:	18-520 Stawiski, Chmielewo 11 ,dz. nr 155	Data: 3.2017r
Inwestor:	Gmina Stawiski, Plac Wolności 13/15, 18-520 Stawiski	Branża: sanitarna
Tytuł rysunku:	Mapa zagospodarowania przestrzennego.	Nr rysunku: M-1
Opracował:	USŁUGI PROJEKTOWE WROBEL HENRYK Upr. bud. UAN III-6387/30/84 Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe 22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7 tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60	





Adres obiektu:	18-520 Stawiski, Rostki 5 ,dz. nr 81/3	Data: 3.2017r
Inwestor:	Gmina Stawiski, Plac Wolności 13/15, 18-520 Stawiski	Branża: sanitarna
Tytuł rysunku:	Mapa zagospodarowania przestrzennego.	Nr rysunku: M-2
Opracował:	<p> <b>USŁUGI PROJEKTOWE</b>  <b>WROBEL HENRYK</b>            Upr. bud. UAM III-5387/30/84            Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe            22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7            tel. 504 232 791 NIP 922-128-65-60         </p>	



Adres obiektu:	18-520 Stawiski, Cwaliny 10 ,dz. nr 38/1	Data: 3.2017r
Inwestor:	Gmina Stawiski, Plac Wolności 13/15, 18-520 Stawiski	Branża: sanitarna
Tytuł rysunku:	Mapa zagospodarowania przestrzennego.	Nr rysunku: M-3
Opracował:	<p><b>USŁUGI PROJEKTOWE</b>  <b>WROBEL HENRYK</b>          Upr. bud. UAM II-5387/30/84          Spec. inst. i sieć sanit. i gazowe          22-400 Zamość, ul. Bazylińska 34/7          tel. 604 232 791 NIP 922-128-65-60</p>	