

EGZ. NR 1

## PROJEKT BUDOWLANY TYPOWY INSTALACJI SOLARNYCH 3 KOLEKTOROWYCH

**W RAMACH ZADANIA:  
„ENERGIA SŁONECZNA DLA GMINY RADZYŃ PODLASKI”**

**Zamawiający:** Gmina Radzyń Podlaski

**Adres:**  
ul. Warszawska 32  
21-300 Radzyń Podlaski

**Obiekt:** Budynki mieszkalne


**Adres:** Budynki mieszkalne w miejscowościach  
na terenie gminy Radzyń Podlaski

**Branża:** Sanitarna

**Kategoria** XXVI

**obektu**

**Kod CPV:** 45252120-5

Wyszczególnienie	Specjalność	Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
PROJEKTANT BRANŻY SANITARNEJ	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	mgr inż. Piotr Dawidziuk upr. LUB/0061/PWOS/07	

Zawartość opracowania znajduje się na str.2

Piszczac, kwiecień 2016r.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## I. Część opisowa

1.	Strona tytułowa	1
2.	Zawartość opracowania	2
3.	Dokumenty formalno-prawne	3
4.	Opis techniczny	7
5.	Opis rozwiązań projektowych	8
6.	Część obliczeniowa	14
7.	Napełnienie, uruchomienie i regulacja	15
8.	Próby i odbiory	16
9.	Zakres obowiązków wykonawcy	16
10.	Zakres obowiązków właściciela/użytkownika	16
11.	Wytyczne branżowe	17
12.	Uwagi końcowe	18

## II. Część rysunkowa

Rys. 1. Schemat instalacji

20

PROJEKT ZAWIERA 20 STRON KOLEJNO PONUMEROWANYCH

### 3. DOKUMENTY FORMALNO PRAWNE



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

LOHB.OKK.7131/24-7132/83/07

Lublin, dnia 14 czerwca 2007 r.

#### 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 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, § 12 pkt. 1, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2007 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 /, oraz art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./

stwierdzamy, że

**Pan Piotr DAWIDZIUK**

magister inżynier

urodzony dnia 17 września 1978 r. w Parczewie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0061/PWOS/07**

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych*

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm./ odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

#### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podmaść do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
2. 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 dni od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek

*Andrzej Adamczuk*  
inż. Andrzej Adamczuk

Członek

*Kazimierz Bonetyński*  
dr inż. Kazimierz Bonetyński

Przewodniczący

*Bolesław Horyński*  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Piotr Dawidziuk  
ul. Wąska 2a  
21-530 Piszczac  
Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
2. a/a
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

**Pan Piotr Dawidziuk**

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1 - 5 art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowanie budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy,
- II. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w związku z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania obiektu budowlanego oraz kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak : sieci, instalacje i urządzenia ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami bez ograniczeń

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK

dr inż. Bohdan Horyński





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-KE6-TPG-ZD4 \*

Pan Piotr Dawidziuk o numerze ewidencyjnym LUB/IS/0274/07

adres zamieszkania ul. Wąska 2A, 21-530 Piszczac

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-10-01 do 2016-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-09-23 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## Oświadczenie projektanta

Działając zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane ( jednolity tekst Dz. U. z 2016r. poz. 290 ) o ś w i a d c z a m, że:

***Projekt budowlany typowy instalacji solarnych  
3 kolektorowych w ramach zadania:  
„Energia słoneczna dla Gminy Radzyń Podlaski”***

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej  
opracowane jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**Projektant:**

mgr inż. Piotr Dawidziuk

Figure 1. A schematic diagram of the experimental setup. The subject is seated in a chair, viewing a screen displaying a target (a red dot) and a starting point (a green dot). The subject's hand is positioned at the starting point, and the target is located at a distance of 10 cm from the starting point. The subject is instructed to move their hand from the starting point to the target. The screen is positioned at a distance of 10 cm from the starting point. The subject's hand is positioned at the starting point, and the target is located at a distance of 10 cm from the starting point. The subject is instructed to move their hand from the starting point to the target. The screen is positioned at a distance of 10 cm from the starting point.

Signature: \_\_\_\_\_

1894-1901

[US702284 B - vrbz](#)

News: [LIB0061/PW0007](mailto:LIB0061/PW0007)

Nr ewg/LUBR LUB/15/0272/07

10/10/2015 10:05:07 AM

*Niniejszy projekt budowlany stanowi dokumentację techniczną przewidzianą do realizacji z zachowaniem Prawa Autorskiego (ustawa z dnia 04.02.1994-Dz.U. nr 80 z 2000r. poz. 904 i nr 1288poz. 1402).*

## 4. OPIS TECHNICZNY

#### 4.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany typowy na budowę typowej instalacji złożonej z 3 kolektorów słonecznych służących do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych zlokalizowanych w miejscowościach na terenie gminy Radzyń Podlaski.



Fot. 1. Teren gminy Radzyń Podlaski [www. google.pl]

Opracowany projekt wdraża inteligentne systemy zarządzania energią w oparciu o technologie TIK, technologia informacyjno-komunikacyjna (w tym pomiaru, obsługi i monitoringu wykorzystania energii w kontekście ich skalowalności, elastyczności i niezależności od dostawców).

Projekt (zadanie inwestycyjne) wykorzystuje portale internetowe i inne narzędzia ICT w celu wdrożenia i promocji rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach peryferyjnych.

## 4.2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Umowy
- Uzgodnień z Inwestorem,
- Danych katalogowych producentów materiałów, urządzeń i armatury,
- Obowiązujących przepisów i norm,
- Ankiety weryfikującej przystąpienie do projektu,



### 4.3. Cel i zakres opracowania

Celem projektu jest opracowanie rozwiązań projektowych umożliwiających wykonanie instalacji złożonej z 3 szt. kolektorów słonecznych służącej do przygotowania c.w.u. mieszkańców gminy Radzyń Podlaski.

Zakres dokumentacji projektowej, obejmuje:

- dobór zestawu solarnego,
- rozwiązania w zakresie podłączenia instalacji solarnej do istniejących instalacji c.o., ciepłej wody użytkowej i wodociągowej.

## 5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

### 5.1. Ogólny opis instalacji

Jako źródło ciepła do przygotowania c.w.u. zastosowano płaskie kolektory słoneczne - 3 szt.

Ciepło z kolektorów zostanie odebrane za pomocą płynu solarnego (o temperaturze krzepnięcia – 35°C – mieszanina glikolu propylenowego, wody i środków uszlachetniających) i przekazane wodzie poprzez dolną węzownicę w projektowanym zasobniku c.w.u. o pojemności 300 l.

W okresie niedostatecznego nasłonecznienia c.w.u. będzie podgrzewana poprzez źródło alternatywne – istniejący kocioł lub grzałkę elektryczną.

**W projektowanym układzie należy zdemontować istniejący zasobnik c.w.u.**

Ponadto na rurociągu c.w.u. projektuje się zawór zabezpieczający termostatyczny przed podaniem na instalację c.w.u., wody o zbyt wysokiej temperaturze. Obieg czynnika w instalacji glikolowej będzie zapewniony poprzez pompę obiegową wchodzącą w skład grupy pompowej. Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia za pomocą membranowych zaworów bezpieczeństwa, a przyrost objętości wody w instalacji będzie przejmowany przez naczynia przeponowe. Rurę wyrzutową z zaworów bezpieczeństwa (strona solarna) należy wprowadzić do zbiornika płynu uzupełniającego. W przypadku braku odbioru energii słonecznej lub zaniku energii elektrycznej, temperatura płynu solarnego może wzrosnąć powyżej 100°C, wówczas nadmiar cieczy, którego nie przejmie naczynie przeponowe zostanie wydalony za pomocą zaworu bezpieczeństwa do zbiornika uzupełniającego. Każdorazowo po takim zdarzeniu należy uzupełnić płyn w instalacji.

Przegrzew zasobnika cwu (likwidacja Legionelli) będzie mógł być realizowany z wykorzystaniem kolektorów słonecznych, grzałki elektrycznej lub istniejącego źródła ciepła.

Układ solarny będzie posiadał zabezpieczenia przed przegrzewem w postaci:

- możliwości regulatora solarnego realizowania funkcji „schładzania nocnego” gdzie nadmiar energii odprowadzany jest w godzinach nocnych do kolektora celem oddania ciepła do atmosfery.

Każda instalacja zostanie wyposażona w rejestrator danych. Każdy rejestrator ma możliwość komunikacji zdalnej wykorzystując sieć internetową. Każdy z systemów monitoringu – zbiera niezbędne dane z instalacji, pozwalając śledzić parametry pracy i ilość wyprodukowanej energii.



Wykorzystując monitoring zdalny, oraz połączenie do Internetu, zbierane dane w czasie rzeczywistym mogą być odczytane przez użytkownika z dowolnego miejsca na świecie za pomocą komputera lub smartfonu.

Projektowany sterownik musi posiadać kompletny inteligentny system zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (w tym pomiaru, obsługi i monitoringu wykorzystania energii w kontekście ich skalowalności, elastyczności i niezależności od dostawców).

Zainstalowany system ma mieć możliwość połączenia się z portalem internetowym i innymi narzędziami ICT w celu wdrożenia i promocji rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach peryferyjnych. Zainstalowany system ma mieć możliwość skonfigurowania urządzenia, z ist. siecią ethernet mieszkańca w taki sposób by spełnić wyżej wymienione kryteria.

## **5.2. Opis elementów instalacji**

### **5.2.1 Kolektory słoneczne**

Zaprojektowano kolektor słoneczny o następujących parametrach:

- moc przy  $\Delta T_{30K}$  – min. 1239 W
- współczynniki wydajności odniesione do powierzchni czynnej (apertury):
  - a) sprawność optyczna: min. 80,0%
  - b) współczynnik strat  $a_1$ : max. 4,2 W/m<sup>2</sup>K
  - c) współczynnik strat  $a_2$ : max. 0,030 W/ m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>

Przewiduje się montaż kolektorów słonecznych wyłącznie na dachu bądź elewacji budynku. Kolektory słoneczne należy montować w kierunku południowym (z max. odchyleniem od kierunku południowego  $\pm 45^\circ$ ). Optymalny kąt montażu kolektorów słonecznych do poziomu wynosi 30-45°.

W celu osiągnięcia optymalnego kąta montażu należy zastosować odpowiednie elementy montażowe (konstrukcje, uchwyty).

**Proponowany kolektor powinien posiadać znak jakości „Solar Keymark” lub posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 12975-1 lub równoważną z PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 nadaną przez właściwą jednostkę certyfikującą.**

### **5.2.2 Elementy montażowe**

Kolektory zamontowane zostaną na oryginalnych elementach montażowych (uchwytych bądź konstrukcjach) pochodzących od dostawcy kolektorów. Zaprojektowano elementy montażowe wykonane z materiałów niekorodujących. Elementy połączeniowe, tj. śruby nakrętki, podkładki, itp. wykonane ze stali nierdzewnej.

### **5.2.3 Zasobnik c.w.u.**

Zaprojektowano zasobnik stalowy emaliowany, wyposażony w dwie gładko rurowe węzownice, wbudowane na stałe.

Parametry zaprojektowanego zasobnika:

- pojemność zasobnika: 300 dm<sup>3</sup>,
- otwór montażowy grzałki elektrycznej,
- maksymalna dopuszczalna temperatura CWU: 95°C
- dopuszczalna temperatura pracy dla węzownic: 110°C
- dopuszczalne ciśnienie pracy (zasobnik / węzownice): 6 bar / 10 bar
- anoda tytanowa,
- otwór rewizyjny,
- stopy umożliwiające wypoziomowanie zasobnika,
- tuleja czujnika temperatury – 2 szt,
- króćce umożliwiające podłączenie instalacji: solarnej, c.w.u., cyrkulacji c.w.u., c.o. oraz z.w.
- izolacja fabryczna o gr. min. 50mm,
- termometr,

#### 5.2.4 Zespół pompowo – sterowniczy

Zaprojektowano zespół pompowo-sterowniczy składający się z:

- pompy obiegowej spełniającej aktualne wymagania dyrektywy energetycznej
- sterownika
- czujników temperatury – min. 4 szt.,
- regulatora przepływu,
- ciepłomierza
- zaworu bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar,
- 2 zaworów spustowych,
- zaworu zwrotnego i odcinającego,
- separatora powietrza z odpowietrznikiem ręcznym,
- manometru, termometru,
- armatury do napełniania (co najmniej 2 zawory kulowe spustowe),
- czujnik ciśnienia w instalacji,
- izolacji,

Zaprojektowany sterownik swobodnie programowalny posiadający min. następujące funkcje:

- czytelny wyświetlacz graficzny,
- sygnalizację błędu na wyświetlaczu,
- automatyczny tryb pracy,
- funkcję zabezpieczającą przed zamarzaniem,
- tryb urlopowy,
- funkcja zliczania ciepła,
- regulacja obrotów pompy,
- funkcja nocnego schładzania,
- sterowanie dodatkowym źródłem ciepła (pompą obiegową z istniejącego źródła ciepła, grzałka elektryczna),
- posiadać funkcję wychładzania podgrzewacza – poprzez uruchomienie pompy kotłowej ładowania zasobnika c.w.u. po przekroczeniu zadanej max. temperatury w zasobniku,
- funkcja higieniczna (okresowy wygrzew antybakteryjny),



- graficzne wskazanie zysków ciepła w czasie – licznik dzienny, tygodniowy, miesięczny i wieloletni),
- **licznik ciepła umożliwiający prezentację danych dotyczących wyprodukowanej/produkowanej energii,**

Sterownik powinien posiadać otwarty protokół komunikacyjny

## **5.2.5 Zabezpieczenie instalacji**

### **5.2.5.1 Zawory bezpieczeństwa**

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym i po stronie wodociągowej należy zastosować membranowe zawory bezpieczeństwa.

Po stronie wodociągowej należy zastosować zawór o ciśnieniu otwarcia 6 bar, 3/4"  $d_0=14\text{mm}$ .

Po stronie obiegu glikolu należy zastosować zawór o ciśnieniu otwarcia 6 bar, 1/2"  $d_0=12\text{mm}$ .

Dopuszcza się by zawór bezpieczeństwa obiegu glikolu był fabrycznie montowany w grupie pompowej.

### **5.2.5.2 Naczynia przeponowe**

Naczynia przeponowe służą do kompensacji temperaturowych zmian objętości nośnika ciepła w instalacji glikolowej i wody w instalacji CWU, zabezpieczając przed niepożądanym otwarciem zaworu bezpieczeństwa. W stanach awaryjnych, przejmują nośnik ciepła z kolektorów zabezpieczając go przed termiczną degradacją.

W obiegu glikolowym zaprojektowano naczynie o następujących parametrach:

- ciśnienie max. – 10 bar,
- max. temp. pracy –  $110^{\circ}\text{C}$ ,
- pojemność –  $18\text{ dm}^3$ ,
- naczynie dedykowane do pracy z glikolem,

W obiegu wody użytkowej zaprojektowano naczynie o następujących parametrach:

- ciśnienie max. – 10 bar,
- max. temp. pracy –  $70^{\circ}\text{C}$ ,
- pojemność –  $25\text{ dm}^3$ ,

### **5.2.6 Zawór mieszający**

Na wyjściu c.w.u. z zasobnika należy zamontować pętlę mieszającą z zaworem termoregulacyjnym umożliwiającym płynną regulację temperatury wody dostarczanej użytkownikom.

Zaprojektowano zawór mieszający o następujących parametrach:

- temperatura medium – max.  $95^{\circ}\text{C}$ ,
- zakres nastawy temperatury –  $35^{\circ}\text{C}$  -  $60^{\circ}\text{C}$ ,

### 5.2.7 Reduktor ciśnienia

Ciśnienie spoczynkowe przed zaworem bezpieczeństwa (zabezpieczenie podgrzewacza ciepłej wody) może przekroczyć 80% jego ciśnienia otwarcia, dlatego należy zamontować reduktor ciśnienia z.w.

Reduktor ciśnienia należy bezwzględnie zamontować w każdej instalacji.

Zaprojektowano reduktor ciśnienia o następujących parametrach:

- możliwość regulacji nastawy,
- ciśnienie wejściowe – max. 25 bar,
- ciśnienie wyjściowe – 1,5 – 6 bar,
- temperatura pracy – max. 70°C,
- pozycja montażu – dowolna,

### 5.2.8 Przewody

Przewody obiegu grzewczego (obieg glikolowy) kolektorów słonecznych pomiędzy zasobnikiem a kolektorem należy wykonać z rur elastycznych ze stali nierdzewnej, izolowanych otuliną z kauczuku syntetycznego, odporną na promieniowanie UV, zabezpieczoną przed uszkodzeniami mechanicznymi trwałą osłoną odporną na promienie UV. Orurowanie z izolacją dodatkowo przebiegające w gruncie powinno być prowadzone w rurze osłonowej z PCV, zabezpieczającej izolację przed wodą, wilgocią i zwierzętami w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne i tak aby straty ciepła były jak najmniejsze.

Przewody c.w.u., ładowania zasobnika z instalacji c.o. oraz wody zimnej należy wykonać z materiału jak w stanie istniejącym.

### 5.2.9 Izolacja

Przewody obiegu glikolowego izolować otuliną kauczukową o dopuszczalnej temperaturze roboczej 150°C. Izolacje przebiegające w gruncie dodatkowo powinny zostać zabezpieczone przed wodą, wilgocią i gryzoniami w sposób uniemożliwiający uszkodzenia mechaniczne i tak aby straty ciepła były jak najmniejsze.

Odcinki prowadzone na zewnątrz budynku zabezpieczyć zewnętrznym płaszczem tworzywa sztucznego. Płaszcz powinien być odporny na uszkodzenia mechaniczne (również uszkodzenia spowodowane ingerencją zwierząt), oraz szkodliwe działanie czynników atmosferycznych.

Rurociągi solarne, c.w.u., ładowania zasobnika z instalacji c.o. oraz wody zimnej, należy zaizolować termicznie. Izolacja termiczna powinna spełniać wymogi zawarte w aktualnie obowiązujących przepisach.

### 5.2.10 Glikol

W instalacji należy zastosować czynnik grzewczy o następujących parametrach:

- temperatura krystalizacji – poniżej -35 st.C,
- stężenie glikolu min. 50%,
- zawartość inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne,
- biodegradowalny,



### 5.2.11 Pompa obiegowa

Pompa ładująca zasobnik c.w.u. z istniejącego źródła ciepła powinna charakteryzować się parametrami:

- zgodność z wymogami aktualnej dyrektywy energetycznej UE.

Pompa powinna mieć możliwość łatwego odłączenia od instalacji poprzez zastosowanie zaworów odcinających (przed i za pompą), oraz zabezpieczona zaworem zwrotnym oraz filtrem.

### 5.2.12 SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIA TIK technologia informacyjno-komunikacyjna

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji wdrożony zostanie System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentację przez sieć ON-LINE mieszkańcom, uzysku energetycznego z instalacji oraz pokazywanie ilości zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny) przeliczonej wg. normy: ISO 50001 oraz ISO 14064.

Zbierane dane można odczytać przez wyświetlacz zabudowany w instalacji. Za pośrednictwem wyświetlacza użytkownik może odczytać aktualną, miesięczną lub roczną oraz sumaryczną ilość wyprodukowanej energii na swojej instalacji. Wszystkie dostępne dane dotyczące pracy systemu są gromadzone w pamięci urządzenia. Przekaz zbieranych danych może być udostępniony również przez aplikację zainstalowaną na smartfonach korzystających z sieci GSM lub sieci zewnętrznej. Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE przy użyciu ogólnie budynkowego systemu. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Tylko osoby znające hasło zabezpieczające będą miały dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji.

Głównym elementem systemu może być oprogramowanie komunikujące się z instalacją. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej.

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

- Wizualizacja stanu instalacji;
- Wizualizacja uzysków energetycznych;
- Diagnostyka awarii instalacji;
- Dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie jak również Gminy Radzyń Podlaski;
- Dostęp anonimowy bez konieczności podawania hasła, w celu wizualizacji uzysku na ogólnie dostępnej stronie – np. prezentacja zaoszczędzonego CO<sub>2</sub>,
- Przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie.

## **Funkcje Systemu Zarządzania Energią**

### **Monitoring i wizualizacja uzysków**

Instalacja zostanie podpięta do modułu komunikacyjnego, który udostępni informacje na temat aktualnie produkowanej energii do SZE. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą konwerterów magistrali RS485/Ethernet.

### **Diagnostyka instalacji**

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

### **Graficzny interfejs użytkownika**

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

Wizualizacja umożliwia udostępnienie anonimowym użytkownikom strony WWW pokazującej aktualny stan wybranego procesu technologicznego bez konieczności logowania się do systemu. Funkcjonalność ta ułatwi możliwość prezentacji np. zaoszczędzonego CO<sub>2</sub> przez całą instalację.

## **6. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

### **6.1 Dobór kolektorów słonecznych**

Wymaganą liczbę kolektorów słonecznych określono zgodnie z wytycznymi producentów kolektorów oraz ustaleń z Inwestorem.

Dobrano 3 kolektory słoneczne.

### **6.2 Dobór podgrzewaczy c.w.u.**

Wymaganą pojemność podgrzewacza określono na podstawie wytycznych producenta kolektorów.

Doboru podgrzewacza dokonano w programie komputerowym.

Dobrano zasobnik o pojemności 300dm<sup>3</sup>.



### 6.3 Dobór naczynia przeponowego obiegu glikolu

Obliczenia doboru przeprowadzono w programie komputerowym.

**Dobrano naczynie przeponowe o pojemności  $V_c=18 \text{ dm}^3$ .**

Nadciśnienie wstępne w naczyniu należy przyjąć wg. zależności  $p=1,5+0,1 \cdot H$  [bar]

gdzie:

H – wysokość instalacji solarnej (do naczynia wzbiorniczego) [m]

### 6.4 Dobór naczynia przeponowego zimnej wody

Obliczenia doboru przeprowadzono w programie komputerowym.

**Na podstawie obliczeń dobrano naczynie przeponowe o pojemności  $V=25 \text{ dm}^3$ .**

Ciśnienie wstępne w naczyniu  $p=3,5 \text{ bar}$

### 6.5 Dobór rur obiegu solarnego

Obliczenia doboru przeprowadzono w programie komputerowym.

**Dobrano rurę elastyczną ze stali nierdzewnej DN16.**

**Prędkość przepływu w instalacji  $v=0,4-0,7 \text{ m/s}$**

## 7. NAPEŁNIENIE, URUCHOMIENIE I REGULACJA

Instalację należy napęlnić płynem solarnym na ciśnienie i wykonać regulację przepływu. Napęlnienie instalacji dokona Wykonawca przy użyciu sprzętu specjalistycznego. Napęlnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie, gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych.

Po zamontowaniu instalacji solarnej należy wyregulować przepływ w instalacji glikolowej zapewniający przepływ zgodny z wytycznymi producenta zastosowanych kolektorów słonecznych.

## 8. PRÓBY I ODBIORY

Po zakończeniu robót montażowych należy przepłukać instalację solarną mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie prowadzić aż do chwili uzyskania ilości zanieczyszczeń nie przekraczającej  $5 \text{ mg/l}$ . Przepłukaną instalację solarną należy poddać próbie hydraulicznej przy ciśnieniu równym; ciśnienie robocze  $+ 0,2 \text{ MPa}$ , natomiast c.w.u. na ciśnienie  $1,5$  ciśnienia roboczego. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej należy przeprowadzić próbę szczelności „na

gorąco”. Sposób wykonania prób określają „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz norma PN/B-10400.

## **9. ZAKRES OBOWIĄZKÓW WYKONAWCY**

- montaż kolektorów słonecznych wraz z konstrukcją dostosowaną do miejsca montażu,
- posadowienie podgrzewacza c.w.u.,
- podłączenie podgrzewacza c.w.u. do istniejącej instalacji c.w.u., cyrkulacji c.w.u., c.o. i z.w.
- wykonanie instalacji łączącej kolektory z podgrzewaczem c.w.u.
- montaż armatury, zespołu pompowego, naczyń przeponowych i pozostałych elementów wg. schematu technologicznego,
- instalacja układu sterującego,
- wykonanie płukania oraz prób ciśnieniowych instalacji,
- napełnienie instalacji,
- uruchomienie instalacji,
- przeszkolenie Użytkowników,
- sporządzenie instrukcji obsługi i przekazanie jej Użytkownikom
- uzupełnienie ubytków ścian, stropów, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów,
- wykonanie przewodów instalacji c.o. oraz wody zimnej i ciepłej, niezbędnych do połączenia z projektowanym systemem solarnym.

## **10. ZAKRES OBOWIĄZKÓW WŁAŚCICIELA/UŻYTKOWNIKA BUDYNKU**

- posiadanie w pomieszczeniu, w którym będą instalowane urządzenia związane z instalacją solarną instalacji elektrycznej. Zakłada się, że instalacja w budynku spełnia wymogi prawa budowlanego i jest zgodna z pkt. 11 dokumentacji. W przypadku braku instalacji elektrycznej spełniającej wymagania pkt. 11 Użytkownik dostosuje w/w we własnym zakresie.
- zagwarantowanie niezbędnej do montażu urządzeń powierzchni i wysokości pomieszczenia,
- wykonanie utwardzonego, stabilnego i poziomego podłoża, na którym będzie montowany zbiornik c.w.u.
- zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,
- wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji,
- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych
- wykonanie warstwy wykończeniowej – malowanie, tynk cienkowarstwowy, gruntowanie, ułożenie glazury lub terakoty itp.



## 11. WYTYCZNE BRANŻOWE

### Wytyczne budowlane

Należy wykonać niezbędne otwory, a następnie uzupełnić i odbudować ubytki po przejściach instalacji. Należy dokonać prawidłowego mocowania kolektorów słonecznych w zależności od miejsca posadowienia.

Kolektory montowane na dachu budynku powinny być zamontowane bezpośrednio do krokwi. Niedopuszczalny jest montaż kolektorów w inny sposób.

Przy montażu na dachu o kącie nachylenia zgodnym z kątem usytuowania kolektorów należy stosować typowe mocowania proponowane przez producenta kolektorów.

Przy montażu kolektorów słonecznych na dachu płaskim, na ścianie, na dachu o kącie nachylenia mniejszym niż 30° ewentualnie większym niż 50° lub niezgodnym z południowym kierunkiem nasłonecznienia należy przewidzieć odpowiednią konstrukcję zalecaną przez producenta kolektorów słonecznych lub wykonaną indywidualnie, przymocować ją do elementu budowlanego, a następnie przymocować do niej kolektory słoneczne.

Rurociągi c.w.u., z.w., c.o. oraz cyrkulacji wykonać z materiału jak w stanie istniejącym.

### Wytyczne elektryczne

#### **Podłączenie wybudowanej mikroinstalacji do sieci wewnętrznej**

Wybudowana mikroinstalacja może być podłączona do wydzielonego obwodu 1 faz zabezpieczonego wyłącznikiem przeciwporażeniowym różnicowo-prądowy o prądzie zadziałania  $\Delta I_n = 30 \text{ mA}$ . np. typu P302 25/30mA. W celu zasilenia wybudowanego urządzenia należy wykonać wydzielony obwód 1faz przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> układany w RL 18 z ist. TB budynku do miejsca zainstalowania sterownika obsługującego mikroinstalację, obwód należy zakończyć skrzynką bezpiecznikowa n/t typu RN 1x9 min IP44. Wyposażenie rozdzielnic RN : wył. przeciwporażeniowy P302 25/30mA , wył. nadmiaroprądowy S301 B16A, ochronnik przepięć SPD typ II (C).

W pomieszczeniu zainstalowanej mikroinstalacji należy wykonać szynę wyrównawczą bednarką ocynkowaną FeZn 25x4. Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie instalacje, stelaże, konstrukcje stalowe wyposażenia technologicznego mikroinstalacji , rurociągi metalowe technologiczne, sanitarne i wentylacyjne. Szynę wyrównawczą należy uziemić. Rezystancja szyny  $R < 10 \Omega$ . Połączenia wyrównawcze lokalne wykonać przewodem  $L_y$   $\geq 6 \text{ mm}^2$  stosując opaski uziemiające. Do przewodu PE przyłączyć wszystkie metalowe elementy, zachowując normatywne strefy ochronne pomiędzy instalacjami elektrycznymi i sanitarnymi.

### **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa**

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową dla mikroinstalacji projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S za pomocą zabezpieczenia przetężeniowych (wyłącznik samoczynny z wyzwalaczami nadprądowymi) i urządzeń ochronnych różnicowoprądowych reagujących na pojawienie się prądu upływu (wyłączniki różnicowoprądowe). Proj. obwód zabezpieczyć za pomocą wyłącznika różnicowo-prądowego. Uziemienie przewodu PEN wykonać przewodem LgY 16mm<sup>2</sup> podłączonym do płaskownika FeZn 25x4 mm, z uziemieniem pionowym z prętów stalowych  $\Phi$  16mm o długości odpowiadającej uzyskaniu rezystancji uziemienia poniżej 10 $\Omega$ . W instalacji odbiorczej zasilającej projektowany odbiornik podlegający ochronie przeciwporażeniowej należy stosować wydzielony przewód ochronny PE. Przewód ochronny winien być oznaczony izolacją w kolorze żółto-zielonym. Przewód ochronny PE nie może się łączyć z przewodem N w żadnym punkcie instalacji. Po wykonaniu instalacji ochrony od porażień należy dokonać pomiarów skuteczności dodatkowej ochrony. Dla ochrony przeciwprzepięciowej zamontować w rozdzielni ochronniki przepięć klasy B+C.

## **12. UWAGI KOŃCOWE**

1. Wykonawca ma obowiązek wykonania robót z uwzględnieniem obowiązujących norm, i przepisów branżowych. Roboty budowlane należy wykonać stosując materiały i urządzenia posiadające niezbędne atesty, dopuszczenia i certyfikaty.
2. Podczas użytkowania, serwisu i obsługi urządzeń związanych z instalacją solarną należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.
3. Podczas użytkowania, serwisu i obsługi urządzeń związanych z instalacją solarną należy bezwzględnie stosować się do zaleceń DTR oraz instrukcji obsługi producentów urządzeń,
4. Istniejąca instalacja grzewcza dla potrzeb przedmiotowego budynku powinna być wykonana zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego,
5. Pomieszczenie, w którym zamontowano urządzenia związane z instalacją solarną powinno być zabezpieczone przed dostępem osób nieupoważnionych, a w szczególności: dzieci, osób pod wpływem alkoholu i innych będących nieświadomymi możliwych zagrożeń oraz zwierząt,
6. Zabrania się spożywania roztworu glikolu - groźba utraty zdrowia lub śmierci.
7. Właściciel/Użytkownik zobowiązany jest do właściwego rozbioru c.w.u.
8. **Użytkownik powinien przeprowadzać okresowe dezynfekcje termiczne instalacji cwu w celu likwidacji ewentualnych bakterii Legionella.**
9. Wszelkie remonty, przeglądy, naprawy instalacji solarnej powinny być dokonywane przez wykwalifikowane osoby posiadające niezbędną wiedzę, doświadczenie oraz uprawnienia.
10. Do prawidłowego działania niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń i instalacji solarnej, a w szczególności: czyszczenie filtrów, kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków glikolu. Wszystkie nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.



11. Za stan istniejących w budynku instalacji odpowiada właściciel budynku. W przypadku, gdy istniejące instalacje są niezgodne z obowiązującymi przepisami Właściciel powinien doprowadzić je do obowiązujących przepisów.

12. Przed przekazaniem instalacji do użytkowania należy dokonać przeszkolenia użytkownika/właściciela instalacji oraz przekazać instrukcję obsługi i eksploatacji. Z powyższych czynności należy sporządzić protokół.

*Opracował:*

Inż. inż. Piotr Jawidziuk  
Inżynier ds. Techniki i Budownictwa  
Kierownik i odpowiedzialny za wykonanie i odbiór robót  
Z wykształcenia inżynierskiego, specjalności: Budownictwo  
Polewno, ul. 11-go Stycznia 1, 05-110, 05-110, 05-110  
840000, 05-110, 05-110, 05-110, 05-110, 05-110, 05-110  
Nr ewid. LUB/00611PV/08/07  
Nr ewid. LOH/00611PV/08/07

## SCHEMAT INSTALACJI SOLARNEJ

## POZNACZENIA

- 1 - Kolektor słoneczny - 3szt.
- 2 - Zasobnik (podgrzewacz) c.w.u. 300 dm<sup>3</sup>
- 3 - Zespół pompy-sterownicy z urządzeniem TIK
- 4 - Naczynie przeponowe solarne
- 5 - Naczynie przeponowe z.w.

- 6 - Zawór bezpieczeństwa  
7 - Zawór mieszający

- 8 - Zawór spustowy

- 9 - Zawór zwrotny

- ### 10 - Reduktor ciśnienia

- ## 11 - Zawór odcinający

- ## 12 - Zawór odcinający

- 13 - Odpowietrznik solarny

- 14 - Pompa obiegowa

- 15 - Grzałka elektryczna

- 16 - Filtr

- 17 - Odpowietrznik automatyczny

- 18 - Szczelne naczynie na g

- 19 - Filtr siatkowy

- T - czujnik temperatury

- inst. alilcolawa  
zacilenia (muro zo atali niardz)

- - inst. glikolowa -zasilenie (rura za stali nierdz.)
- - inst. glikolowa -powrót (rura za stali nierdz.)

- - inst. glikolowa - powrót (rura za stali nierdz.)
- - inst. c.w.u. (materiał jak w stanie istniejącym)

- Inst. c.w.u. (materiał jak w stanie istniejącym)
- cyrkulacja c.w.u. (do wykonania tylko, gdy

- cyrkulacja c.w.u. (do wykonania tylko, gdy występuje w budynku) (materiał iak w stanie is

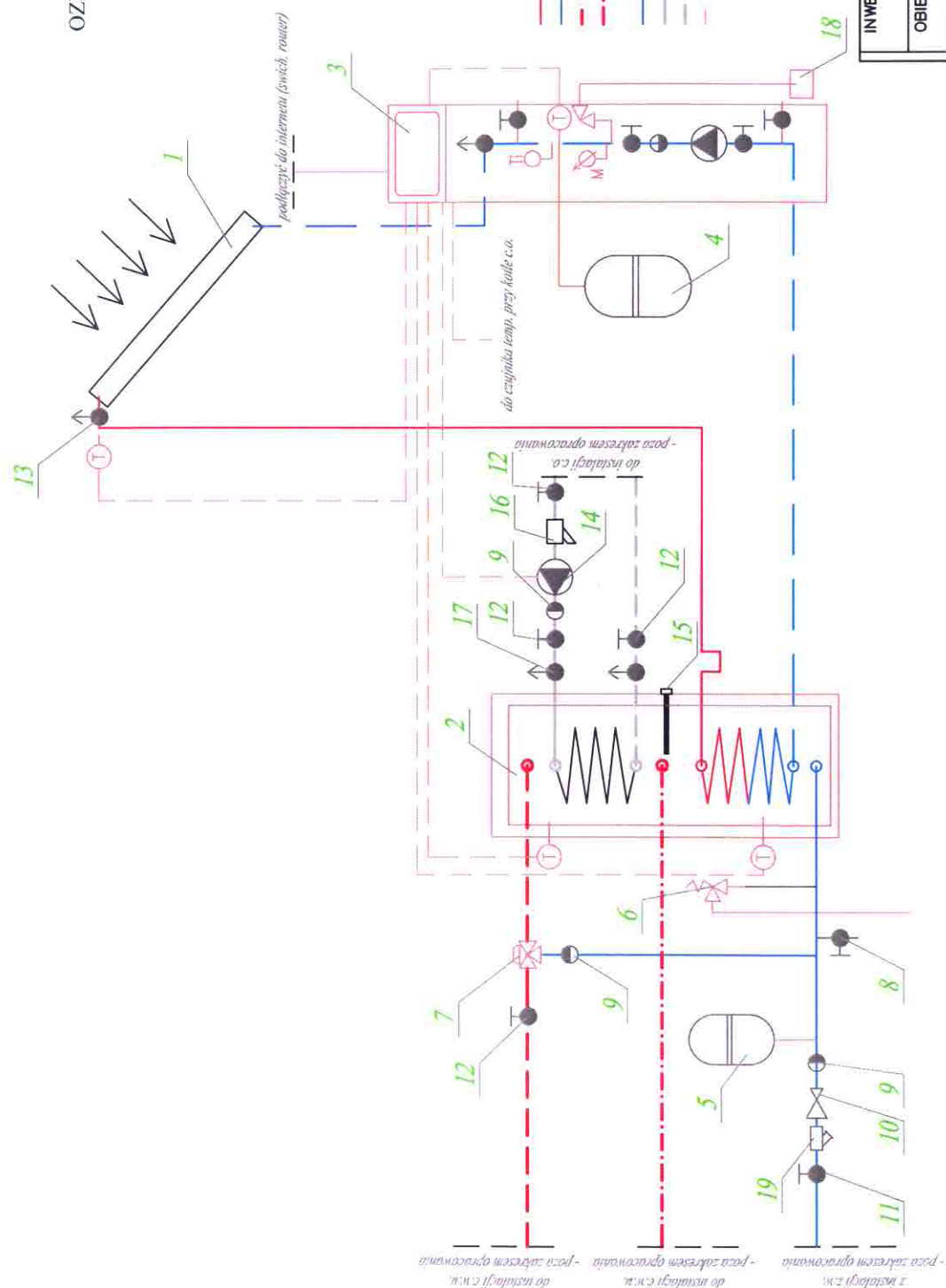
- - inst. z w. (materiał iak w stanie istniejącym)

- inst. z.w. (materiał jak w stanie istniejącym)
- inst. c.o. -zasilenie (materiał jak w stanie istniejącym)

- inst. c.o. -zasłone (material jak w stanie istniejącym)
- inst. c.o. -powrót (material jak w stanie istniejącym)

- - inst. C.O. - powtór (material jak w stałe istnieją)  
- - automatyka

- anonymus



**NWESTOR:** Gmina Radzyn Podlaski

adres: ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski

**OBIEKT:** Budynki mieszkalne w gminie Radzyn Podlaski

**EMAT:** Typowy projekt instalacji solarnych 3 kolektorowych w ramach zadania:

"ENERGIA SKONECZNA DLA GMINY RADZYŃ PODI ASKI"

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr upr.	PODPIS
projektant	mgr inż. Piotr Dawidziuk	upa/00637/pwmas/07	
TREŚĆ RYSUNKU:			
Schemat instalacji solarnej		DATA	nr rys.1
			skala --: