

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

### BRANŻA SANITARNA

**Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej  
w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**



OBIEKT: Pogotowie Opiekuńcze  
ul. Wojska Polskiego 75  
97-300 Piotrków Trybunalski

INWESTOR: Miasto Piotrków Trybunalski  
Pasaż Karola Rudowskiego 10  
97-300 Piotrków Trybunalski

NUMER DZIAŁKI: 7

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWANIA: SOLARSYSTEM s.c. Łapa M., Olesek W., Skorut E.  
32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42  
tel./fax.: (0-12) 272 15 82  
e-mail: biuro@solar-system.pl

DATA: Czerwiec 2010

Opracował:	inż. Wojciech Olesek mgr inż. Michał Łapa mgr inż. Ewa Skorut	
Projektował:	mgr inż. Tomasz Żak Nr upr. MAP/0238/POOS/09	
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Szlęk Nr upr. SLK/2640/POOS/09	

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>A. Część opisowa</b>	<b>Str. 3 - 21</b>
1. Opis techniczny	Str. 4 - 14
2. Informacja BIOZ	Str. 15 - 17
3. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu	Str. 18 - 21
<b>B. Załączniki</b>	<b>Str. 22 - 29</b>
1. Uprawnienia projektowe	Str. 23 – 27
2. Oświadczenia projektantów	Str. 28 – 29
<b>C. Część rysunkowa</b>	<b>Str. 30</b>
Rys. 01 - Plan sytuacyjny	
Rys. 02 - Rozmieszczenie kolektorów słonecznych - rzut dachu	
Rys. 03 - Rozmieszczenie urządzeń i prowadzenie przewodów - rzut pomieszczenia technicznego	
Rys. 04 - Schemat technologiczny i AKPiA systemu solarnego	

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

## 1. Opis techniczny

### SPIS TREŚCI:

<b>1.1</b>	<b>Przedmiot i cel opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Charakterystyka obiektu – stan istniejący.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4</b>	<b>Opis projektowanych rozwiązań.....</b>	<b>5</b>
1.4.1	Obliczenia bilansu energetycznego – dobór liczby kolektorów .....	6
1.4.2	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu .....	7
1.4.2.1	Kolektory słoneczne .....	8
1.4.2.2	Pompa obiegu solarnego .....	8
1.4.2.3	Zasobniki solarne .....	8
1.4.2.4	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	8
1.4.2.5	Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego .....	9
1.4.2.6	Zabezpieczenie instalacji wodnej .....	9
1.4.2.7	Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.....	9
1.4.2.8	Zasilanie układu zimną wodą .....	9
1.4.2.9	Układ podmieszania .....	9
1.4.2.10	Opomiarowanie projektowanego systemu.....	10
<b>1.5</b>	<b>Lokalizacja projektowanych urządzeń .....</b>	<b>10</b>
<b>1.6</b>	<b>Wytyczne automatyki i sterowania.....</b>	<b>10</b>
<b>1.7</b>	<b>Wytyczne branżowe.....</b>	<b>11</b>
1.7.1	Wytyczne budowlane .....	11
1.7.2	Próby i odbiory .....	11
1.7.3	Wytyczne elektryczne .....	12
<b>1.8</b>	<b>Wymagania BHP .....</b>	<b>12</b>
<b>1.9</b>	<b>Charakterystyka energetyczna obiektu .....</b>	<b>13</b>
<b>1.10</b>	<b>Postanowienia końcowe .....</b>	<b>14</b>

### 1.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w Budynku Pogotowia Opiekuńczego w Piotrkowie Trybunalskim, przy ul. Wojska Polskiego 75 .

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlano-wykonawczego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń (zgłoszeń) na wykonanie projektowanej instalacji.

### 1.2 Zakres i podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 9 kolektorów słonecznych, wraz z układem współpracującym z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie doboru i rozmieszczenia urządzeń, armatury i automatyki, systemu zabezpieczeń oraz zasad funkcjonowania instalacji. W projekcie podano wytyczne branżowe branży budowlanej i elektrycznej.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- sprawdzenia i wymiany części więźby dachowej – indywidualne opracowanie – branża konstrukcyjna
- specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót – indywidualne opracowanie,

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- wizja lokalna na obiekcie,
- rysunki przekazane przez inwestora,
- uzgodnienia z inwestorem,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

Podstawę formalną opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Miastem Piotrków Trybunalski, a firmą SOLARSYSTEM s.c. z Myślenic.

### 1.3 Charakterystyka obiektu – stan istniejący

Budynek Pogotowia Opiekuńczego w Piotrkowie Trybunalskim zlokalizowany jest na terenie miasta przy ul. Wojska Polskiego. Obiekt jest budynkiem piętrowym, w całości podpiwniczonym z poddaszem nieużytkowym wzniesiony na początku XX wieku .

Pogotowie Opiekuńcze jest wielofunkcyjną placówką opiekuńczo-wychowawczą dla dzieci w wieku od 3 do 18 lat. Jako placówka wielofunkcyjna pełni funkcje:

- interwencyjną – zapewnia dziecku natychmiastową krótkotrwałą opiekę całodobową;
- socjalizacyjną – zapewnia dziecku całodobową opiekę i wychowanie ;
- konsultacyjno-wspierającą – zapewnia dzieciom i rodzicom wsparcie oraz poradnictwo psychologiczno-pedagogiczne.

W obiekcie przebywa 30 stałych wychowanków natomiast personel liczy sobie 55 pracowników.

Obecnie funkcja przygotowania ciepła do celów centralnego ogrzewania, oraz podgrzewania ciepłej wody użytkowej jest realizowana przez kocioł gazowy firmy Buderus typ Logano GE315 o mocy 140 kW. Obieg wody w układzie grzewczym realizowany jest za pomocą pomp obiegowych. Pompy zainstalowano na rurociągach zasilających instalację w czynnik grzewczy. Kocioł i układ grzewczy zostały zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia poprzez użycie zaworów bezpieczeństwa i przeponowych naczyń wyrównawczych. Ciepła woda użytkowa magazynowana jest w pojemnościowym podgrzewaczu wody firmy Reflex o pojemności 400 litrów.

## 1.4 Opis projektowanych rozwiązań

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych (gaz) – energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla obiektu.

Projektowany system solarny zasilany będzie przez baterię 9 kolektorów słonecznych. Kolektory słoneczne rozmieszczone zostaną na południowej połaci dachu budynku Pogotowia Opiekuńczego. Montaż kolektorów zrealizowany będzie za pomocą typowych systemów mocujących producenta urządzeń. Sposób rozmieszczenia oraz połączenia kolektorów słonecznych ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

Projektowany system solarny składa się z dwóch odrębnych obiegów. Pierwszy z obiegów (solarny) łączy kolektory słoneczne z węzłowicami nowoprojektowanych zasobników solarnych. Natomiast drugi obieg (wodny) zasila system przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynku.

Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, zasobniki solarne, pompy obiegowe, armatura zabezpieczająca instalację solarnej i wodnej.

### 1.4.1 Obliczenia bilansu energetycznego - dobór liczby kolektorów

Dobór wielkości systemu solarnego, a tym samym ilości kolektorów słonecznych wyznaczono na podstawie przeprowadzonych obliczeń i wytycznych producenta kolektorów słonecznych zawartych w audycie energetycznym. Obliczenia przeprowadzone zostały dla sezonu letniego tj. dla najbardziej korzystnego okresu pod względem ilości promieniowania słonecznego. Okres ten obejmuje miesiące od czerwca do sierpnia. Dobór systemu uwzględnia lokalizację geograficzną instalacji solarnej, a co za tym idzie wielkość promieniowania słonecznego na 1 m<sup>2</sup> terenu, na którym zlokalizowano instalację. Wielkość nasłonecznienia w miejscowości w której projektuje się kolektory słoneczne wynosi około 466,608 kWh/m<sup>2</sup>. Do zasilania systemu solarnego dobrano kolektory firmy Ferroli Ekotop VF o pow. absorpcji wynoszącej 2,21 m<sup>2</sup> i sprawności optycznej wynoszącej 75,0 %. W celu obliczenia zapotrzebowania energetycznego potrzebnego do podgrzewu c.w.u. dla obiektu Pogotowia Opiekuńczego w Piotrkowie Trybunalskim przyjęto zużycie c.w.u. w odniesieniu do założonego zużycia przypadającego na jedną osobę. Założenia i wykonane obliczenia przedstawiono w poniższym zestawieniu.

Liczba osób (dzieci)	30	[osób]
----------------------	----	--------

## POGOTOWIE OPIEKUŃCZE W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

Założone zużycie wody na osobę (dziecko)	40	[l/os/doba]
Liczba osób (personel)	55	[osób]
Założone zużycie wody na osobę (personel)	10	[l/os/doba]
Sumaryczne zużycie c.w.u.	1750	[l/doba]
	38,5	[m <sup>3</sup> /m-c]
Temperatura początkowa wody	10	[°C]
Temperatura końcowa wody	55	[°C]
Różnica temperatur	45	[°C]
Ciepło właściwe wody	4,2	[kJ/kgK]
Energia potrzebna do podgrzania wody	2021,25	[kWh/m-c]
Energia pozyskana z kolektora	260,38	[kWh/m-c]
Sprawność systemu	50	[%]
<b>Dobrano kolektorów</b>	<b>9</b>	<b>[sztuk]</b>

W celu pokrycia wyznaczonego zapotrzebowania dobrano system solarny składający się z 9 szt. kolektorów słonecznych firmy Ferroli Ekotop VF.

### 1.4.2 Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu

Zadaniem instalacji solarnej jest pozyskiwanie energii słonecznej i jej przekazywanie do odbiornika ciepła, którym w tym przypadku jest woda zgromadzona w projektowanych zasobnikach solarnych. Podgrzana woda przekazywana będzie do istniejącego zasobnika c.w.u. i dalej do systemu zaopatrywania budynku w ciepłą wodę użytkową.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – węzownica w zasobniku solarnym jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Instalację projektuje się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy zaworu bezpieczeństwa, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

Przewody instalacji solarnej będą częściowo prowadzone po powierzchni dachu, następnie zostaną przebite w dachu oraz w stropach kolejnych kondygnacji doprowadzone do poziomu piwnic, gdzie obok pomieszczenia kotłowni planuje się pomieszczenie techniczne. W pomieszczeniu technicznym projektuje się umieszczenie pozostałych urządzeń systemu solarnego.

Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Dobrane średnice przewodów pozwalają osiągnąć minimalne wymagane przepływy umożliwiające odpowietrzanie instalacji. Ponadto w celu odpowietrzenia instalacji w najwyższym punkcie instalacji solarnej zaprojektowano zawór odpowietrzający poprzedzony zaworem odcinającym. Zawór odpowietrzający ma za zadanie odpowietrzyć instalację solarną jedynie w chwili napełniania instalacji, natomiast w chwili pracy instalacji ma zapewnić, że instalacja solarna będzie instalacją zamkniętą. W przeciwnym wypadku otwarty zawór może dochodzić do odparowywania glikolu z mieszanki, którą wypełniona będzie instalacja.

**1.4.2.1 Kolektory słoneczne**

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Ferroli Ekotop VF lub równoważnych. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

*Dane techniczne kolektora Ekotop VF*

Wymiary kolektora:	2000 × 1160 × 80 mm
Powierzchnia kolektora:	2,34 m <sup>2</sup>
Waga kolektora:	43 kg
Sprawność optyczna:	75 %
Powierzchnia pochłaniacza:	2,21 m <sup>2</sup>

Sposób rozmieszczenia kolektorów na dachu jest oparty o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Miejsce montażu kolektorów słonecznych na dachu został przedstawiony na rys. nr 02.

**1.4.2.2 Pompa obiegu solarnego**

Zadaniem pompy obiegu solarnego jest wymuszenie obiegu płynu solarnego między kolektorami słonecznymi, a węzownicami zasobników solarnych. Dodatkowe wyposażenie przy pompie obiegowej stanowią: urządzenie zabezpieczające – zawór bezpieczeństwa 6 bar, manometr, termometry, zawór odpowietrzający, oraz przepływomierz. Ponadto dzięki wbudowaniu zaworów odcinających ze złączką do węża możliwe jest napełnianie i opróżnianie instalacji z płynu solarnego. Za pompą obiegową na przewodzie solarnym powrotnym montowane są przeponowe naczynia wzbiórcze. Dobór pompy obiegu solarnego podyktowany jest jej maksymalnym wydatkiem objętościowym, który zależy od obsługiwanej liczby kolektorów słonecznych oraz jej wysokością podnoszenia dopasowaną do oporów instalacji.

W projektowanym systemie solarnym dla układu złożonego z 9 kolektorów słonecznych zastosowano pompę obiegową Grundfos typ UPE 25-60 lub równoważną (ozn. PS rys. 04).

**1.4.2.3 Zasobniki solarne**

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w nowoprojektowanych zasobnikach solarnych za pośrednictwem węzownic. Zastosowano zasobniki Ferroli typ FG500 B lub równoważne (ozn. Z1 rys. 04).

**1.4.2.4 Zabezpieczenie instalacji solarnej**

Funkcja zabezpieczania projektowanej instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynie wzbiórcze, oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego.

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiórczego zależy głównie od liczby kolektorów słonecznych.



Glikolową instalację solarną składającą się z 9 szt. kolektorów słonecznych projektuje się zabezpieczyć jednym przeponowym naczyniem wzbiorczym firmy Reflex typ S80 o pojemności 80l lub równoważnym (ozn. NPS rys 04) zainstalowanym za pompą obiegową na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zaworem bezpieczeństwa SYR typ 8115 6bar/14mm lub równoważnym (ozn. ZBS rys 04).

### 1.4.2.5 Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego

Instalacja wodna w systemie zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur wielowarstwowych. Przewody instalacji wodnej będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do istniejących przegród budowlanych za pomocą typowych uchwytów i obejm.

### 1.4.2.6 Zabezpieczenie instalacji wodnej

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczyni przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa.

Przy projektowanych zasobnikach solarnych instalacji solarnej projektuje się jedno przeponowe naczynie wzbiorcze Refix DT5 100 z systemem flowjet, lub równoważne o pojemności 100 dm<sup>3</sup> (ozn. NP1 rys. 04), z króćcem przyłączeniowym G 1", oraz po jednym zaworze bezpieczeństwa do instalacji wodnej przy każdym z zasobników SYR typ 2115 6bar/14mm lub równoważne.

W pomieszczeniu technicznym należy przewidzieć wykonanie kratki kanalizacyjnej wpiętej do istniejącej instalacji kanalizacyjnej, przez którą będzie odprowadzana woda wyrzucana przez zawór bezpieczeństwa.

### 1.4.2.7 Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.

W celu ochrony przed zbyt wysoką temperaturą wody w instalacji c.w.u. przewiduje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego na zasilaniu instalacji ciepłej wody użytkowej. Zawór ten umożliwi zadanie temperatury wody w instalacji i jej utrzymanie poprzez mieszanie wody gorącej z zasobnika z wodą zimną z sieci. W instalacji dla omawianego obiektu projektuje się termostatyczny zawór mieszający Caleffi typ 5230 1 1/2" lub równoważny (ozn. TZM rys. 04).

### 1.4.2.8 Zasilanie układu zimną wodą

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie nowoprojektowanych zasobników solarnych wodą z przewodu doprowadzającego wodę do istniejącego zasobnika c.w.u. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 04. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell EA-RV 277-1 1/2" A lub równoważny (ozn. ZZ-EA rys. 04).

### 1.4.2.9 Układ podmieszania

W systemie solarnym zastosowano pompę podmieszania, która zostanie zainstalowana w układzie podmieszania pomiędzy nowoprojektowanymi zasobnikami Z1, a zasobnikiem istniejącym Z2. Projektuje się pompę Grundfos typ UPE 25 -40B 180 lub równoważną (ozn. PP rys. 04).

### 1.4.2.10 Opomiarowanie projektowanego systemu

W celu opomiarowania systemu przygotowania c.w.u. przez instalację solarną w projektowanym układzie proponuje się montaż dwóch ciepłomierzy elektronicznych z mechanicznym przetwornikiem przepływu PoWoGaz typ CE3-JS-130 lub równoważne, które należy zamontować w miejscu zgodnie z rys.04.

### 1.5 Lokalizacja projektowanych urządzeń

Zespół 9 kolektorów słonecznych zostanie zamontowany przy użyciu odpowiednich systemów mocujących bezpośrednio do dachu budynku Pogotowia Opiekuńczego w miejscu jak na rys. 02.

Zasobniki solarne, armatura zabezpieczająca, układ automatyki, pompy będą zlokalizowane w pomieszczeniu technicznym zgodnie z rys. 03.

### 1.6 Wytyczne automatyki i sterowania

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu sterować będzie układ automatyki. Do sterowania pracą pompy obiegowej obiegu solarnego projektuje się regulator solarny Compit typ SolarComp 912 lub równoważny. System sterowania będzie monitorować temperaturę w zasobniku solarnym Z1 - czujnik F2 oraz na kolektorach – czujnik F1. W momencie powstania możliwości przekazu energii regulator solarny uruchomi pompę obiegową i nastąpi przekaz ciepła z kolektorów do zasobnika. Dodatkowo system ten sterować będzie pracą pompy podmieszania. W przypadku wykrycia odpowiedniej różnicy temperatury na czujnikach F3 i F4 układ automatyki załączy pompę podmieszania co umożliwi przerzucenie wody podgrzanej w zasobniku solarnym do zasobnika c.w.u.

Do odczytu temperatur w systemie solarnym projektuje się czujniki Pt1000 firmy Compit. Oprócz funkcji zasadniczych, czyli sterowania pompą obiegową pełnią one także funkcję monitorującą temperaturę na poszczególnych obiegach instalacji. Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarnego, a także w znacznym stopniu ułatwia diagnozowanie ewentualnych awarii.

Zaprojektowany układ sterowania instalacji solarnej jest w pełni zautomatyzowany i bezobsługowy. Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

W okresach chwilowego przestoju obiektu w miesiącach letnich (np. weekend) regulator solarny należy przełączyć w specjalny TRYB URLOPOWY pozwalający pozbyć się nadmiaru ciepła z zasobników jeśli ciepła woda nie będzie wykorzystywana.

Podstawowe funkcje sterownika:

- Sterowanie pompą w sposób płynny - regulator steruje płynnie pompą ładującą zasobnik, co pozwala na ekonomiczne wykorzystanie energii solarnej (energia może być odzyskiwana z kolektora słonecznego nawet przy niesprzyjających warunkach pogodowych).
- Funkcje zabezpieczające - regulator jest wyposażony w algorytmy chroniące kolektor i zasobnik. Daje to możliwość zabezpieczenia układu przed przegrzaniem kolektora (a co za tym idzie zatrzymania ładowania zasobnika) lub przegrzaniem zasobnika.

- Zrzut ciepła poprzez kolektor – regulator można przełączyć w specjalny TRYB URLOPOWY pozwalający pozbyć się nadmiaru ciepła z zasobnika jeśli ciepła woda nie będzie wykorzystywana.
- Specjalizowany wyświetlacz graficzny - zastosowanie wyświetlacza specjalizowanego w znaczny sposób ułatwia obsługę regulatora. Pozwala w prosty sposób ustalić, który schemat pracy jest realizowany oraz jakie są parametry układu.
- Funkcja pracy ręcznej - ułatwia uruchomienie systemu. Kalibracja wskazań czujników - daje możliwość skompensowania rezystancji długich przewodów do czujników.
- Licznik energii - określa ilość pozyskanej energii cieplnej z kolektora.
- Specjalizowany wyświetlacz LCD - graficznie odzwierciedla stan instalacji solarnej. Ułatwia proces uruchomienia i konfiguracji.
- Podświetlenie wyświetlacza - podnosi komfort obsługi niezależnie od warunków oświetleniowych.
- Sygnalizacja stanów alarmowych - sygnał akustyczny oraz wizualna prezentacja na wyświetlaczu.

### 1.7 Wytyczne branżowe

#### 1.7.1 Wytyczne budowlane

Wszystkie miejsca przekłuć 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. Przejścia przewodów przez przegrody wydzielonych stref pożarowych należy zabezpieczyć ognioochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej odpowiadającej co najmniej klasie przegrody.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji solarnej należy izolować termicznie. Przewody obiegu solarnego należy izolować izolacją Armaflex HT o grubości 19 mm. Natomiast przewody obiegu wodnego izolacją Isover 7300 Alu o grubości 20 mm. Wszystkie rury biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed zniszczeniami przez ptactwo stosując osłonę Lenzing Jacketing typ 524 firmy EDAL lub typową obróbkę blacharską.

Instalację 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.

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń solarnych należy wydzielić pomieszczenie techniczne o wymiarach 2,1 x 2,3. Należy przewidzieć płytkowanie ścian i podłogi pomieszczenia, malowanie sufitu, oraz wykonanie kratki kanalizacyjnej. Do pomieszczenia należy zamontować drzwi uniemożliwiające dostęp osób postronnych do zamontowanych urządzeń.

Pion solarny prowadzony przez poszczególne kondygnacje należy zabudować ścianką gipsowo-kartonową.

#### 1.7.2 Próby i odbiory

**Instalacja solarna:**

Przed uruchomieniem należy:

- instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 9 bar bez przyłączonych kolektorów, pompy i armatury),
- sprawdzić pozycje czujników,
- sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa,
- sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym, ciśnienie instalacji ustawić na 1,5 bar + 0,1 bar/m, wysokość statyczna w m (w stanie napełnionym, na zimno). Ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym musi być o 0,3 – 0,5 bar niższe od ciśnienia napełniania instalacji, ustawić parametry regulacji zgodnie z projektem i sprawdzić wiarygodność wartości dostarczanych przez czujniki. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby i spełnieniu powyższych wskazówek, należy postępować jak poniżej niżej:
  - dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny. Pamiętać, że czynnik (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania, niż woda,
  - przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew. dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia po odpowietrzeniu),
  - sprawdzić przepływ przez wszystkie części pola kolektorów.

### Instalacja wody użytkowej:

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” zeszyt nr 7.

### 1.7.3 Wytyczne elektryczne

Przewody obiegu solarnego uziemić. Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wskazanych w projekcie, w tym pomp, regulatora solarnego. Instalacja elektryczna pomieszczenia w którym zainstalowane zostaną urządzenia technologiczne, powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu minimalnym 50 Lx. W pomieszczeniu powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdko wtykowe o napięciu 230V. Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnic od instalacji technologicznych powinna wynosić minimum 1,3 m, a stron bocznych minimum 0,7 m. Z rozdzielnic nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacją solarną. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny, zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii. Rozdzielnicę zasilic linią elektryczną z tablicy głównej budynku. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

### 1.8 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 obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi, a tylko okresowego dozoru.

### **1.9 Charakterystyka energetyczna obiektu**

Charakterystyka energetyczna – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r. Zmieniającego Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Ad. Pkt. 9

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku – **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych innych - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną obiektu budowlanego  
**stan istniejący:** obecnie dla celów przygotowania energii cieplnej na cele c.o. i c.w.u. zamontowany jest kocioł gazowy. Sprawność kotła szacuje się na 90%, natomiast sprawność całej sieci przygotowania energii cieplnej na cele c.o. szacuje się na 80%.  
**stan projektowany:** projektuje się kolektory słoneczne o łącznej mocy 13,5 kW – 9 sztuk o sprawności optycznej 75%, które służyć będą do wspomagania przygotowania c.w.u. dla przedmiotowego obiektu.
- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.  
**Projektowana instalacja solarna złożona jest z 9 szt. kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorpcji 19,89 m<sup>2</sup> pozwalająca zaoszczędzić w ciągu roku ok. 9672 kWh energii wytwarzanej planowo z wykorzystaniem gazu ziemnego.**

Ad. Pkt. 10

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzenia ścieków - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**
- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się. [ton/rok]  
Przedmiotowa inwestycja wpłynie znacząco na redukcję emisji zanieczyszczeń szkodliwych substancji
- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**
- d) emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, oraz wykazać, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają lub eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, z wyjątkiem ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.**

### Ad. Pkt. 11

W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m<sup>2</sup> określonej zgodnie z polskimi normami, dotyczącymi właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

**Dla przedmiotowego obiektu projektuje się instalację wykorzystującą odnawialne źródła energii przy zastosowaniu kolektorów słonecznych.**

## 1.10 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 „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch 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. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową, oraz instrukcję obsługi.

W przypadku wystąpienia przestojów w pracy instalacji (brak rozbioru c.w.u.) dłuższych niż 2 dni (np. remont instalacji lub przerwa wakacyjna) zaleca się na ten czas przykrycie kolektorów słoneczny nieprzepuszczającym światła (nieprzeźroczystym) materiałem.

Dopuszcza się zamianę urządzeń na inne niż dobrane w projekcie, ale o identycznych parametrach, tylko za zgodą osób projektujących.

**Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez pisemnej zgody osób projektujących.**

**Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).**

## **POGOTOWIE OPIEKUŃCZE W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM**

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

---

### **2. Informacja BIOZ**

**OBIEKT:** Pogotowie Opiekuńcze  
ul. Wojska Polskiego 75  
97 – 300 Piotrków Trybunalski

**INWESTOR:** Miasto Piotrków Trybunalski  
Pasaż Karola Rudowskiego 10  
97 – 300 Piotrków Trybunalski

**PROJEKTANT:** mgr inż. Tomasz Żak  
Os. 1000-lecia 19/19  
32-400 Myślenice  
Nr upr. MAP/0238/POOS/09

## **CZĘŚĆ OPISOWA:**

### **I. Zakres robót:**

Instalacja solarna:

- montaż kolektorów słonecznych,
- montaż przewodów solarnych oraz urządzeń systemu solarnego,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji,
- izolacje cieplne nowoprojektowanych części instalacji,
- uruchomienie układu.

### **II. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

Prace dot. projektowanej instalacji odbywać się będą w istniejącym obiekcie Pogotowia Opiekuńczego w Piotrkowie Trybunalskim.

### **III. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

Ze względu na zakres projektowanej instalacji i na roboty związane z jej wykonaniem istniejące elementy działki lub terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w tym przypadku nie występują.

### **IV. Przewidywane zagrożenia:**

- podczas prac wykonywanych na powierzchni dachu może dojść do upadku z wysokości osób tam pracujących,
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanych instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace,
- podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

### **V. Instruktaż:**

- szkolenie pracowników w zakresie BHP,
- przekazanie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- przekazanie zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.



## **VI. Środki zapobiegawcze:**

Podczas realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Osoby pracujące na wysokości (dach budynku) i narażone na upadek muszą być wyposażone w uprząż zabezpieczającą. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

Podczas prac na dachu, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót obowiązkiem wykonawcy jest utrzymywanie terenu budowy w stanie bez wody stojącej, oraz podejmowanie wszelkich uzasadnionych kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca ma obowiązek unikać uszkodzeń, lub uciążliwości dla osób lub własności a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie prowadzonych robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należyтым stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.

### 3. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu

#### I. Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiornych z hermetyczną przestrzenią gazową:

##### Instalacja solarna:

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

$$V_N > (V_G \times 0.1 + V_A \times 1.1) / N$$

$V_N$  – pojemność nominalna przeponowego naczynia wzbiornego [dm<sup>3</sup>]

$V_G$  – całkowita pojemność wodna instalacji solarnej [dm<sup>3</sup>]

$V_A$  – pojemność wodna kolektora [dm<sup>3</sup>]

$N$  – współczynnik efektywności

$$N = (P_e - P_o) / (P_e + 1)$$

$P_e$  – ciśnienie robocze w instalacji [bar]

$P_o$  – ciśnienie wstępne naczynia [bar]

#### Dobór przeponowych naczyń solarnych do systemu złożonego z 9 szt. kolektorów słonecznych:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność wodna instalacji solarnej:	$V_G$ [dm <sup>3</sup> ]	68
Pojemność wodna kolektorów	$V_A$ [dm <sup>3</sup> ]	13,5
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiornego	$P_o$ [bar]	2,5
Ciśnienie robocze w instalacji	$P_e$ [bar]	6,0
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Współczynnik efektywności	$N$ [-]	0,46
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	$V_N$ [dm <sup>3</sup> ]	46,91
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia wzbiornego:	80 l	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

**Instalacja wodna:**

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

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \text{ [dm}^3 \text{]}$$

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3 \text{]}$$

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

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

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

gdzie:

$p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym przeponowym [bar]

$V_u$  - minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]

$V_n$  - minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]

$V_{uR}$  - użytkowa pojemność naczynia wzbiórczego przeponowego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]

$p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]

$V_{nR}$  - pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm<sup>3</sup>]

$V$  - pojemność całkowita instalacji [m<sup>3</sup>]

$\rho_1$  - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej  $t_1 = 10^\circ\text{C}$  [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta v$  - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej  $t_1$  do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu  $t_z$  [dm<sup>3</sup>/kg]

$p_{\max}$  - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym przeponowym [bar]

$E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];  
 $E = 0,5\% \div 1,0\%$

10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

## POGOTOWIE OPIEKUŃCZE W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

### Dobór przeponowych naczyń zbiorczych do 2 zasobników solarnych o łącznej pojemności 1000 dm<sup>3</sup>:

DANE DO OBLICZEŃ:		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	1,0
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	$\rho_1$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	$\Delta v$ [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia zbiorczego:	p [bar]	4,0
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu zbiorczym:	$p_{\max}$ [bar]	6,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,6
WYNIKI OBLICZEŃ:		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:	$V_u$ [dm <sup>3</sup> ]	16,8
Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:	$V_n$ [dm <sup>3</sup> ]	58,8
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{uR}$ [dm <sup>3</sup> ]	22,8
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	$p_R$ [bar]	4,4
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	$V_{nR}$ [dm <sup>3</sup> ]	97,2
DOBÓR:		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Refix DT5 100	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1 szt.	

### II. Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:

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

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

$$m = 0,44 \cdot V \left[ \frac{\text{kg}}{\text{s}} \right]$$

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

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

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>]

## POGOTOWIE OPIEKUŃCZE W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

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

V - pojemność instalacji (zasobnika solarnego) [m<sup>3</sup>]

p<sub>1</sub> - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar]

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

### Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika solarnego o pojemności 0,5 m<sup>3</sup>:

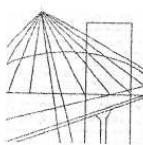
<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p <sub>1</sub> [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,2
Pojemność instalacji (zasobnika solarnego):	V [m <sup>3</sup> ]	0,5
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	0,22
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm <sup>2</sup> ]	36
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	6,78
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 2115	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	

### Dobór zaworu bezpieczeństwa do instalacji solarnej złożonej z 9 szt. kolektorów słonecznych:

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p <sub>1</sub> [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,2
Pojemność instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	0,068
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	1020,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	0,03
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm <sup>2</sup> ]	5,0
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	2,5
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 8115	
Średnica króćca wlotowego:	R3/4 " (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	

## **B. ZAŁĄCZNIKI**

## **Uprawnienia projektowe**



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP OIIB/KK/0054-0248/09

## 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. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Tomasz Łukasz Żak**  
urodzony dnia 03.05.1980 r. w Myślenicach  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0238/POOS/09

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

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

## POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniczek
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadeusz Sułkowski

.....  
.....  
.....



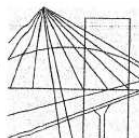
Otrzymują:

1. Pan Tomasz Żak  
os. 1000-lecia 18/18  
32-400 Myślenice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



# POGOTOWIE OPIEKUŃCZE W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



23 lipiec 2009

Kraków, .....

## Zaświadczenie

Tomasz Żak

Pan/Pani.....

os. Tysiąclecia 18/18

miejsce zamieszkania.....

32-400 Myślenice

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IS/0375/09

o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 sierpień 2009 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 lipiec 2010 r.

do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
Krakowie  
*Zygmunt Rawicki*  
dr. inż. Zygmunt Rawicki  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

177/2/09



SLK/OKK/7131/2640/09

Katowice, dnia 25 maja 2009 r.

### D E C Y Z J A

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 ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

#### Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

**Panu(i) Grzegorzowi Szłęk**

Mgr inż. inżynierii środowiska  
ur. dnia 26 stycznia 1980 w Pszczynie

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/2640/POOS/09

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

### U Z A S A D N I E N I E

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Grzegorz Szłęk** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

#### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Otrzymują:

1. Pan(i) Grzegorz Szłęk  
Opolczyka 1/6  
43-200 Pszczyna
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.

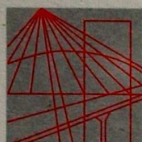


#### Skład orzekający OKK

1.   
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.   
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

## POGOTOWIE OPIEKUŃCZE W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM

Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

Katowice, 18 lutego 2010 r.

Pani/Pan **Grzegorz Szlęk**  
**ul. Górna 22/3**  
**43-400 Cieszyn**

### ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pan **Szlęk Grzegorz**  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IS/5327/08**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 28.02.2011 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY  
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
  
mgr inż. Stefan Czarniecki

40-026 KATOWICE, ul. Podgórna 4, tel./fax: 032 255 45 52; 032 608 07 22; [www.oib.katowice.pl](http://www.oib.katowice.pl)

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI  
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  
Z ZASTOSOWANIEM SYSTEMU SOLARNEGO**

przeznaczony do realizacji w budynku Pogotowia Opiekuńczego w Piotrkowie Trybunalskim ul. Wojska Polskiego 75, 97-300 Piotrków Trybunalski sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Czerwiec, 2010 r.

Projektujący : mgr inż. Tomasz Żak

Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Szlęk

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY INSTALACJI  
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ  
Z ZASTOSOWANIEM SYSTEMU SOLARNEGO**

przeznaczony do realizacji w budynku Pogotowia Opiekuńczego w Piotrkowie Trybunalskim ul. Wojska Polskiego 75, 97-300 Piotrków Trybunalski ze względu na rodzaj robót obliguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

Czerwiec, 2010 r.

Projektujący : mgr inż. Tomasz Żak

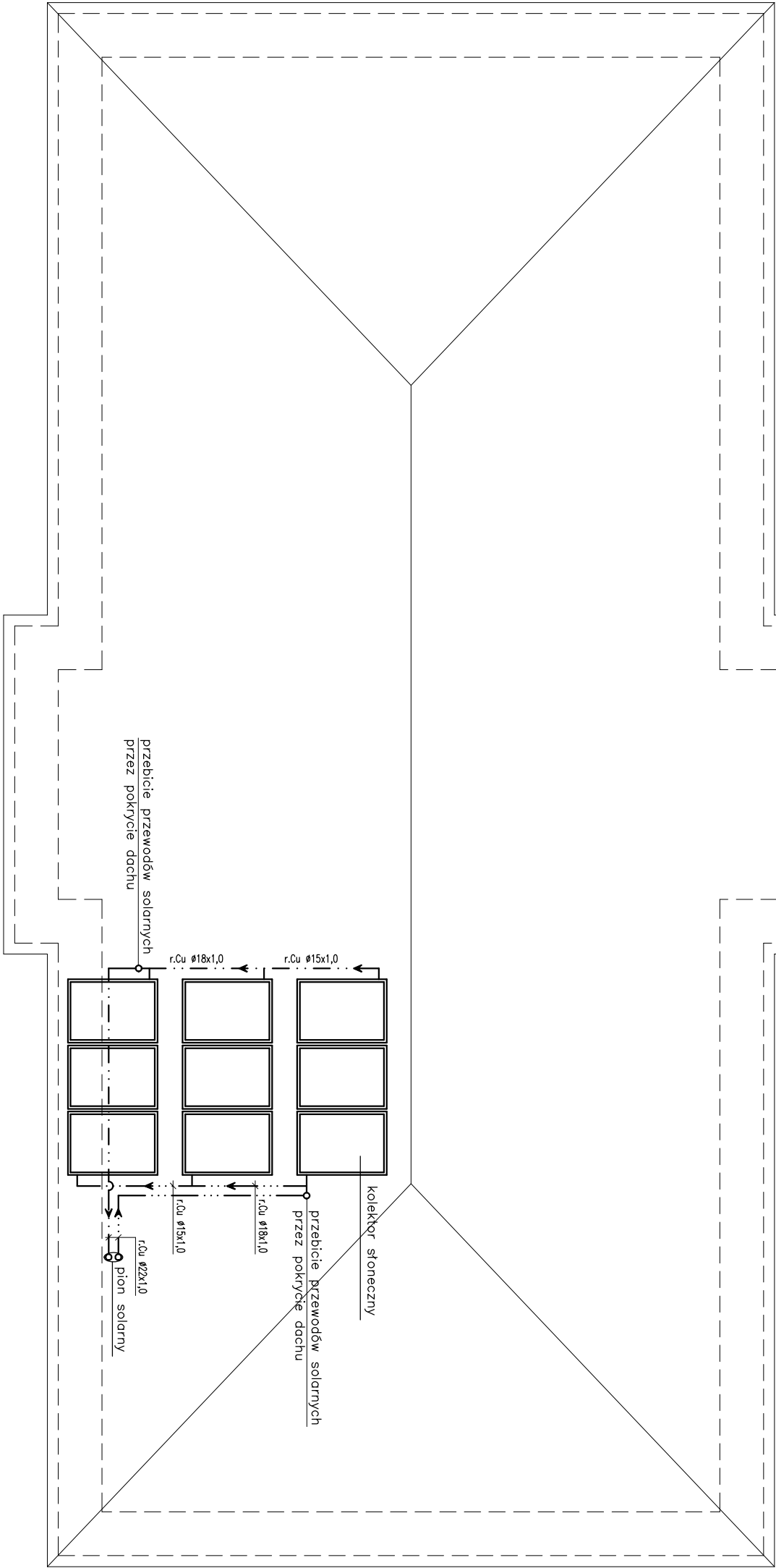
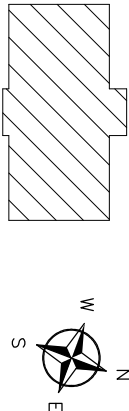
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Szlęk

## **C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**





PLAN SYTUACYJNY:




OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie instalacji solarnej (strona glikolu wysokotemperaturowego)
- Powrót instalacji solarnej (strona glikolu niskotemperaturowego)
- r.Cu – rura miedziana (ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)

UWAGA:

- Cełność wykonąć zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
- Kolektory słoneczne montować wg wytycznych producenta przy użyciu typowych systemów montażowych.
- W celu prawidłowego odpowietrzenia instalacji solarnej na przewodzie zasilającym (strona glikolu wysokotemperaturowego) wychodzącym z kolektorów należy zamontować zespół odpowietrzający.
- Wszystkie przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych o średnicach jak na rysunku.
- Przewody po stronie instalacji solarnej należy izolować izolacją Armaflex HT.
- Przewody instalacji solarnej prowadzone po dachu należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi: (dziobanie ptaków) oraz wpływem promieni UV stosując osłonę Lenzing Jacketing typ 524 firmy EDAL lub typową obróbkę blacharską.
- Należy wykonać naturalną kompensację przewodów lub kompensację typu U.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.
- W przypadku wystąpienia przesłożeń w pracy instalacji (brak rozbioru c.w.u.) dłuższych niż 3 dni (np. remont instalacji).
- zaleca się na ten czas przykrycie kolektorów słoneczny nieprzepuszczającym światła (nieprzezroczystym) materiałem.



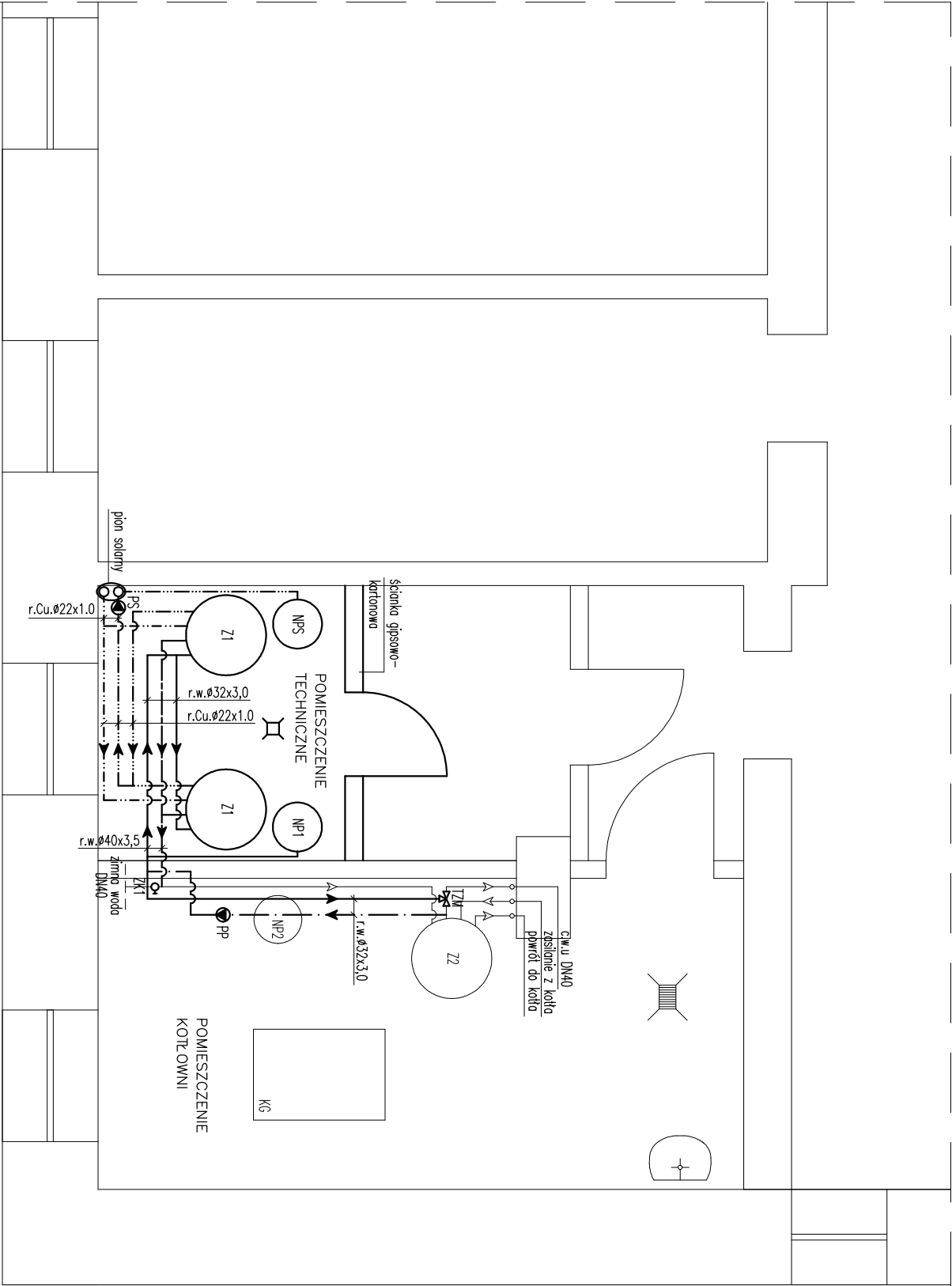
**BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCA**

32-400 Mysłenice  
ul. Słowackiego 42  
www.solar-system.pl

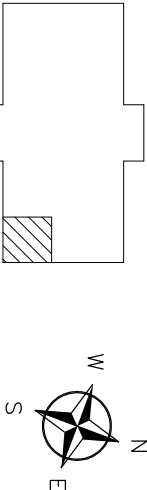
Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
	mgr inż. Michał Łopa mgr inż. Ewa Skorut inż. Wojciech Olesek			06.2010
Projektował	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/P005/09		06.2010
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Szłęk	SLK/2640/P005/09		06.2010
Inwestor	Miasto Piotrków Trybunalski Pasaż Karola Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski			Format A3
Obiekt	Pogotowie Opiekuńcze ul. Wojska Polskiego 75, 97-300 Piotrków Trybunalski			Skala 1:100
Temat	Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut dachu			Nr rys. 02

Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)





PLAN SYTUACYJNY:



- UWAGA:
- Całość wykonć zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
  - Przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych o średnicach jak na rysunku.
  - Przewody po stronie wodnej należy wykonać z rur i kształtek wielowarstwowych o średnicach jak na rysunku.
  - W układzie solarnym wszystkie przewody należy izolować izolacją Armaflex HT.
  - W układzie wodnym wszystkie przewody należy izolować izolacją Isover 7300 Allu.
  - Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szczelnym elastycznym np. silikonem budowlanym.
  - Przejścia przewodów przez przegrody wydzielonych stref pożarowych należy zabezpieczyć ognioochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej odpowiadającej co najmniej klasie przegrody.
  - Należy wykonać naturalną kompensację przewodów lub kompensację typu U.
  - Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.

OZNACZENIA PRZEWODÓW:


- Zasilanie instalacji solarnej (głębokość temperatury)
- Powrót instalacji solarnej (głębokość niskotemperaturowy)
- Układ dezynfekcji przeciwno bakteriom Legionelli
- Zasilanie układu ciepłą wodą z instalacji solarnej
- Przewody wody zimnej
- Istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem
- r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
- r.w. – rura wielowarstwowa (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)

OBLĄŚNIENIE SYMBOLI:

- NPS – naczynie przeponowe instalacji solarnej Reflex S80 lub równoważne
- NP1 – naczynie przeponowe instalacji wodnej Reflex DT5 100 z flowjet lub równoważne
- Z1 – zasobnik c.w.u. z węzłownicą Ferroli typ FG 500B lub równoważny
- PS – pompa obiegowa instalacji solarnej Grundfos typ UPE 25–60 lub równoważna
- PP – pompa podnieszania Grundfos typ UPE 25–40 B lub równoważna
- TZM – termostatyczny zawór mieszający antypoparzeniowy Caleffi typ 5230 1 1/2" lub równoważny
- ZK – zawór kulowy
- Z2 – zasobnik c.w.u. o pojemności 400 litrów (istniejący)
- NP2 – naczynie przeponowe c.w.u. (istniejące)
- KG – kocioł gazowy (istniejący)

UWAGA:

Zawór ZK1 podczas normalnej pracy instalacji solarnej powinien być zamknięty.



32-400 Mysłenice

ul. Słowackiego 42

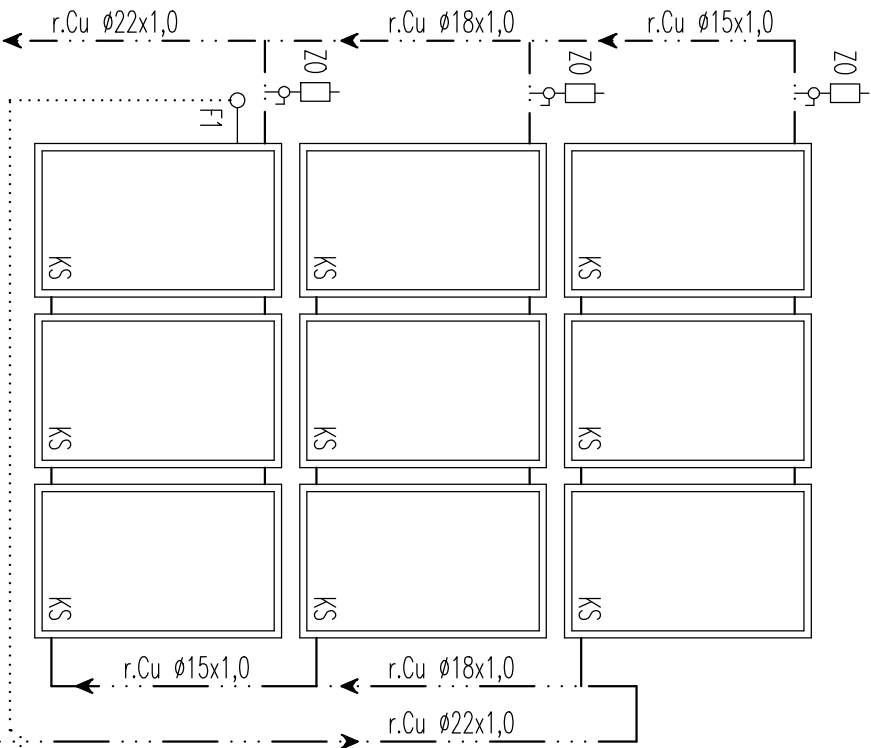
www.solar-system.pl

BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA

Opis	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data
	mgr inż. Michał Łopa			06.2010
	mgr inż. Ewa Skorut inż. Wojciech Olesek			
Projektował	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/P005/09		06.2010
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Szłęk	SLK/2640/P005/09		06.2010
Inwestor	Miasto Piotrków Trybunalski Pasek Karola Rudowskiego 10, 97–300 Piotrków Trybunalski			Format A3
Obiekt	Pogotowie Opiekuńcze ul. Wojska Polskiego 75, 97–300 Piotrków Trybunalski			Skala 1:50
Temat	Rozmieszczenie urządzeń i rozproszanie przewodów – rzut pomieszczenia technicznego			Nr rys. 03

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)

Opracowanie chronione Ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)



ZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie instalacji solarnej (glikol wysokotemperaturowy)
- Powrót instalacji solarnej (glikol niskotemperaturowy)
- Układ podmieszania do zasobników solarnych
- Zasilanie układu ciepłą wodą z instalacji solarnej
- Przewody wody zimnej
- Przewody elektryczne
- Istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem

r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)

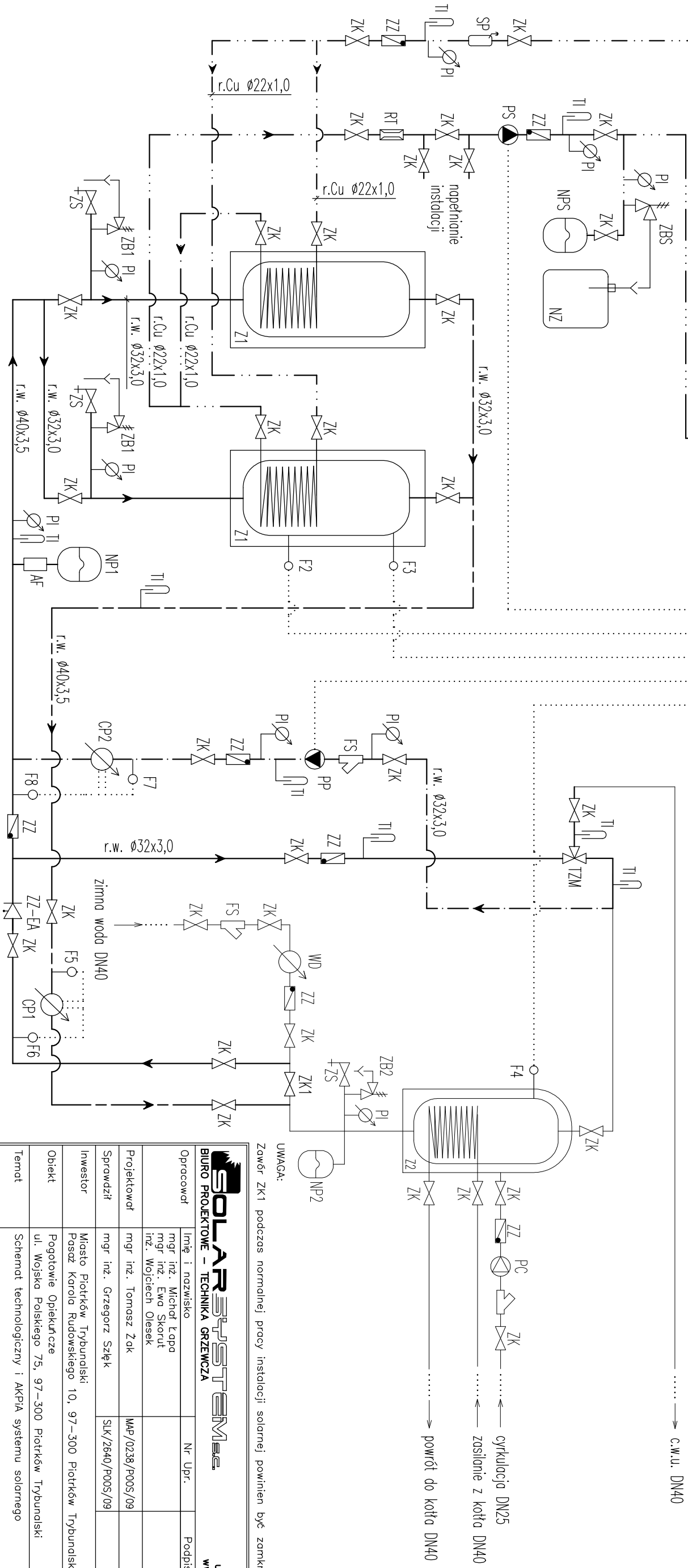
r.w. – rura wielowarstwowa (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)

UWAGA:


W okresach chwilowego przeboju obiektu w miesiącach letnich (np. weekend) regulator solarny należy przełączyć w specjalny TRYB URLOPOWY pozwalający pozbyć się nadmiaru ciepła z zasobnika solarnego jeśli ciepła woda nie będzie wykorzystywana.

OBLĄNIENIE SYMBOLI:

- ZK – zawór kulowy
- ZZ – zawór zwrotny
- ZS – zawór spustowy
- ZO – zawór odpowietrzający
- FS – filtr siatkowy
- ZBS – zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej SFR typ 8115 6bar/14mm lub równoważny
- ZB1 – zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej SFR typ 2115 6bar/14mm lub równoważny
- NPS – naczynie przeponowe instalacji solarnej Reflex S80 lub równoważne
- NP1 – naczynie przeponowe instalacji wodnej Reflex DT5 100 z floatem lub równoważne
- Z1 – zasobnik c.w.u. z węzłownicą Ferroli typ FG 500B lub równoważny
- ZZ-EA – zawór antyskażeniowy Honeywell EA-RV 277-1 1/2" A lub równoważny
- TZM – termostatyczny zawór mieszający antyprzepływowy Coleffi typ 5230 1 1/2" lub równoważny
- F1, F2,...F8 – czujnik temperatury
- R1 – regulator solarny Compt typ SolarCamp 912 lub równoważny
- TI – termometr
- PI – manometr
- KS – kolektor słoneczny płaski Ferroli typ Ecotop VF lub równoważny
- PS – pompa podmieszania instalacji solarnej Grundfos typ UPE 25-60 lub równoważna
- PP – pompa obiegowa instalacji solarnej Grundfos typ UPE 25-60 lub równoważna
- SP – separator powietrza Reflex typ exair solar A 1 S lub równoważny
- RT – rotametr typ KM, DN 25, max przepływ 1,6 m³/h lub równoważny
- NZ – polejtenowe naczynie zbiorcze na glikol o pojemności 10 litrów
- CP1 – ciepłomierz elektroniczny z mechanicznym przetwornikiem przepływu Połogaz typ CE3-JS-130 DN32, qp 6,0 m³/h lub równoważny
- CP2 – ciepłomierz elektroniczny z mechanicznym przetwornikiem przepływu Połogaz typ CE3-JS-130 DN25, qp 3,5 m³/h lub równoważny
- ZZ – zasobnik c.w.u. o pojemności 400 litrów (istniejący)
- NP2 – naczynie przeponowe c.w.u. (istniejące)
- ZB2 – zawór bezpieczeństwa (istniejący)
- WD – wodomierz (istniejący)
- PC – pompa cyrkulacyjna (istniejąca)



UWAGA: Zawór ZK1 podczas normalnej pracy instalacji solarnej powinien być zamknięty.



BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCA

32-400 Mysłenice  
ul. Słowackiego 42  
www.solar-system.pl

Opracował	Imię i nazwisko		Nr Upr.	Podpis	Data
	mgr inż. Michał Łapa mgr inż. Ewa Skorut inż. Wojciech Olesek				
Projektował	mgr inż. Tomasz Żuk		MAP/0238/P005/09		06.2010
Sprawdził	mgr inż. Grzegorz Szlęk		SLK/2640/P005/09		06.2010
Inwestor	Miasto Piotrków Trybunalski Pasek Karola Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski			Format	A3
Obiekt	Pogotowie Opiekuńcze ul. Wojska Polskiego 75, 97-300 Piotrków Trybunalski			Skala	---
Temat	Schemat technologiczny i AKPIA systemu solarnego			Nr rys.	04

Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)

Opracowanie chronione Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)