

# PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

## Projekt modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

---



OBIEKT: Gimnazjum nr 1 im. Jana Pawła II w Żywcu  
Ul. Dworcowa 26 34 - 300 Żywiec

INWESTOR: Urząd Miasta w Żywcu  
Rynek 2  
34 – 300 Żywiec

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: **SOLARPOL**  
Polskie Centrum Energii Odnawialnej  
32-440 Sułkowice, ul. Zagumnie 49  
Tel. (0-12) 273-31-04

lipiec 2008 r.

Opracował:	mgr inż. Grzegorz Musiał mgr inż. Anna Darowska mgr inż. Tomasz Smoter Tomasz Michałczak	
Projektował:	mgr inż. Lesław Gębski Nr upr. 4318/61 i 285/93	
Sprawdził:	mgr inż. Wanda Piekarczyk Nr upr. 321/78	

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>A. Część opisowa</b>	<b>Str. 3 - 34</b>
1. Karta uzgodnień i zatwierdzeń	Str. 4
2. Opis techniczny	Str. 5 - 14
3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 15 - 17
4. Informacja BIOZ	Str. 18 - 20
5. Specyfikacja urządzeń	Str. 21 - 26
6. Obliczenia armatury zabezpieczającej	Str. 28 - 30
<b>B. Załączniki</b>	<b>Str. 31 - 85</b>
1. Uprawnienia projektowe	Str. 32 – 37
2. Oświadczenia projektantów	Str. 38 – 41
3. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń	Str. 42 – 85
<b>C. Część rysunkowa</b>	<b>Str. 86</b>
Rys.01 - Mapa sytuacyjna z zaznaczonymi kolektorami.	
Rys.02 - Rzut dachu rozmieszczenie kolektorów	
Rys.03 - Rzut kotłowni – rozmieszczenie elementów instalacji solarne	
Rys.04 - Schemat technologiczny i AKP i A instalacji solarnej.	

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

## 1. Karta uzgodnień i zatwierdzeń

LP	Branża	Data	Podpis
1.	Rzecznawca d/s BHP		
2.	Rzecznawca d/s ppoż.		
3.	Sanepid		

## 2. Opis techniczny

### SPIS TREŚCI:

<b>2.1</b>	<b>Przedmiot i cel opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>Charakterystyka obiektu.....</b>	<b>6</b>
2.3.1	Opis istniejącej technologii przygotowania ciepła.....	6
2.3.2	Opis projektowanych rozwiązań.....	6
2.3.3	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu solarnego.....	7
2.3.3.1	Kolektory słoneczne .....	7
2.3.3.2	Kompletna stacja solarna .....	8
2.3.3.3	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	8
2.3.3.4	Odpowietrzenie instalacji.....	9
2.3.4	Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego .....	9
2.3.4.1	Zasilanie układu zimną wodą .....	9
2.3.4.2	Układ podmieszania .....	9
2.3.4.3	Zabezpieczenie instalacji wodnej .....	10
<b>2.4</b>	<b>Lokalizacja projektowanych urządzeń .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b>Wytyczne automatyki i sterowania .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6</b>	<b>Wytyczne branżowe .....</b>	<b>11</b>
2.6.1	Wytyczne budowlane .....	11
<b>2.7</b>	<b>Wymagania BHP .....</b>	<b>12</b>
<b>2.8</b>	<b>Postanowienia końcowe .....</b>	<b>12</b>
<b>2.9</b>	<b>Zestawienie materiałów .....</b>	<b>13</b>

## 2.1 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego dla Gimnazjum nr 1 w Żywcu. Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń na wykonanie instalacji oraz sporządzenia kosztorysu inwestorskiego i audytu energetycznego.

## 2.2 Zakres i podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 24 kolektorów słonecznych wraz z układami współpracującymi z projektowaną instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej dla budynku Gimnazjum nr 1 w Żywcu.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- robót budowlanych,
- projektu doprowadzenia zasilania elektrycznego do nowoprojektowanych urządzeń.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

## 2.3 Charakterystyka obiektu.

### 2.3.1 Opis istniejącej technologii przygotowania ciepła

Obecnie dla Gimnazjum nr 1 w Żywcu źródłem ciepła dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu jest kotłownia gazowa zlokalizowana w piwnicach. W Kotłowni zainstalowany jest kocioł gazowy typ GT308 DIEMATIC – m DELTA/II z palnikiem 2 – stopniowym modulowanym, moc 175 – 210 KW. Sterownik Diematic 3 z płytą mieszacza i czujnikiem C.W.U. naczynie przeponowe reflex 200. Ciepła woda przygotowywana jest w zbiorniku o pojemności 500 litrów.

### 2.3.2 Opis projektowanych rozwiązań

Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję kosztów ponoszonych przez Gimnazjum nr 1 w Żywcu na przygotowywanie ciepłej wody użytkowej. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole kolektorów słonecznych.

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

Projektowany system solarny będzie zasilany przez baterię 24 kolektorów słonecznych. System 24 kolektorów (8 zespołów po 3 kolektory) zostanie zamontowany na dachu budynku gimnazjum bezpośrednio na południowej połaci dachowej przy pomocy odpowiedniej konstrukcji mocującej, kolektory będą rozmieszczone symetrycznie po obu stronach istniejącej na dachu jaskółki w grupach po 12 kolektorów. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego. Rozmieszczenie kolektorów słonecznych i rozproszanie przewodów solarnych przedstawione zostały na rysunku nr 01.

Projektowany system solarny składa się z jednego obiegu, kolektory rozmieszczone na dachu połączone przewodem rurowym z dwoma pojemnościowymi podgrzewaczami wody o pojemności każdy po 800 litrów. Nośnikiem energii słonecznej będzie wodny roztwór glikolu cyrkulujący w systemie kolektory - węzownica, obieg będzie wymuszony za pomocą pompy obiegowej znajdującej się w stacji solarnej. Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na rysunku nr 03 załączonym do opracowania.

### **2.3.3 Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu solarnego**

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

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – węzownice w podgrzewaczach c.w.u. jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Jest to instalacja ciśnieniowa, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Stanowi ona integralne wyposażenie solarnej stacji pompowej. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa w stacji pompowej oraz za pomocą przeponowych naczyń wzbiórczych.

Przewody instalacji solarnej będą prowadzone pod połacią dachu budynku, a następnie będą prowadzone nieużywanym kominem do kotłowni. W pomieszczeniu technicznym planuje się umieszczenie pojemnościowych podgrzewaczy solarnych wraz z kompletną stacją solarną i aparaturą zabezpieczającą.

Wymiarowanie instalacji solarnej przeprowadzono w oparciu o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Dobrane średnice przewodów pozwalają osiągnąć minimalne wymagane przepływy umożliwiające odpowietrzanie instalacji.

#### **2.3.3.1 Kolektory słoneczne**

Dobór liczby kolektorów słonecznych jest uzależniony od zapotrzebowania na energię ciepłą obiektu oraz od możliwości montażowych charakteryzujących obiekt, a uwarunkowanych dostępną powierzchnią do montażu kolektorów.

Liczba kolektorów została określona na podstawie danych przekazanych przez inwestora oraz po konsultacji z nim.

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Solarpol MAX1. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

*Dane techniczne kolektora MAX1*

Wymiary kolektora:	2037 × 1134 × 80 mm
Powierzchnia kolektora:	2,32 m <sup>2</sup>
Waga kolektora:	44 kg
Wydajność cieplna znamionowa:	1,74 kW
Powierzchnia pochłaniacza:	2,13 m <sup>2</sup>

Zapotrzebowanie na energię cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej odnosi się do ilości wody zużywanej w obiekcie. Ilość kolektorów została dobrana na podstawie informacji na temat zużycia energii na cele przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Po zamontowaniu zespołu 24 kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorpcyjnej wynoszącej 51,12 m<sup>2</sup> oraz założonej 50% sprawności całego systemu projektowane rozwiązanie pozwoli uzyskać około 12780 kWh energii cieplnej w miesiącach letnich. Wartość ta wynika z przyjęcia założenia, że z 1m<sup>2</sup> powierzchni absorpcyjnej kolektora słonecznego można uzyskać około 500 kWh energii cieplnej w sezonie letnim tj. od czerwca do sierpnia.

Sposób rozmieszczenia kolektorów na połaci dachowej jest podyktowany wytycznymi producenta kolektorów słonecznych.

### **2.3.3.2 Kompletna stacja solarna**

Przepływ czynnika solarnego w instalacjach zapewnia kompletna stacja solarna Solarpol K.24. Dobór kompletnej stacji solarnej jest podyktowany wielkością oporów przepływu i wielkością przepływu czynnika.

Zadaniem stacji solarnej jest wymuszenie obiegu płynu solarnego od kolektorów słonecznych do węzownic projektowanych zasobników c.w.u.

Ponadto dzięki wbudowanym zaworom odcinającym ze złączką do węża w stacji solarnej możliwe jest napełnianie i opróżnianie instalacji z płynu solarnego.

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w dwóch projektowanych zasobnikach c.w.u.

Do systemu solarnego 24 kolektorów słonecznych zastosowano dwa zasobniki Austria Email typu VT-N 800 FRM (ozn. z rys. 03). Dobrane zasobniki wyposażone są w płaszcz zewnętrzny typu skay oraz izolację z befreonowej pianki PU 100 mm, a także w anodę magnezową i termometr. Węzownice tych zasobników są zasilane przez solarną instalację glikolową z kompletnej stacji solarnej znajdującej się w pomieszczeniu technicznym.

### **2.3.3.3 Zabezpieczenie instalacji solarnej**

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynie wzbiórcze oraz zawór bezpieczeństwa. Urządzenie 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 od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez stację pompową.



Glikolowa instalacja solarna zasilająca Gimnazjum nr 1 w Żywcu została zabezpieczona jednym przeponowym naczyniem zbiorczym Reflex S200 zainstalowanym przy stacji solarnej na króćcach powrotnych do kolektorów słonecznych oraz zaworami bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar znajdującymi się również w kompletnych stacjach solarnych.

Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworów bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji. Umożliwi to projektowana pompka skrzydełkowa Leszno LFP typu S 0/2. Uzupełnianie instalacji płynem solarnym musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

#### **2.3.3.4 Odpowietrzenie instalacji**

Za prawidłowe odpowietrzenie instalacji odpowiedzialne będą zawory odpowietrzające oraz separator powietrza, wchodzący w skład kompletnej stacji solarnej. Zawory odpowietrzające będą zainstalowane tylko na czas uruchomienia instalacji, po odpowietrzeniu zostaną zdemonstrowane i zaślepiene.

### **2.3.4 Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego**

Instalacja wodna w całym systemie zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur stalowych ocynkowanych. Przewody instalacji wodnej będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do istniejących przegród budowlanych.

#### **2.3.4.1 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie nowoprojektowanych zasobników solarnych wodą wodociagową z przewodu doprowadzającego wodę do istniejącego zasobnika c.w.u. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys.03. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell typu EA-RV 277 – DN32.

#### **2.3.4.2 Układ rozładowania**

Układ rozładowania została zaprojektowany w celu zabezpieczenie instalacji przed nadmiernym wzrostem temperatury w układzie. Sytuacja taka mogłaby mieć miejsce w ciepłych miesiącach letnich gdy zużycie wody w gimnazjum jest małe lub nie występuje. W tym celu do układu dołączony jest wymiennik ciepła Secespol LA 14 – 20, za pośrednictwem którego nadmiar ciepła zostanie przekazany do instalacji centralnego ogrzewania. Układ ten napędzany będzie dwoma pompami Grundfos UPS 25-60B oraz Grundfos 32 – 80. Układ rozładowania został zabezpieczony zaworem bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicy na wylocie 1 ”.

#### **2.3.4.3 Układ podmieszania**

W systemach solarnych zastosowano pompy obiegowe w układzie podmieszania pomiędzy projektowanymi zasobnikami c.w.u. dobrano pompę Grundfos UPS 25-40 B (ozn. P2 rys. 03).

#### **2.3.4.4 Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczyń przeponowych oraz zaworów bezpieczeństwa. Do każdego projektowanego zbiornika Austria Email typu VT-N 800 FRM dobrano po dwa naczynia przeponowe Refix D40 (ozn. NP, rys. 03). Przy każdym zasobniku projektuje się ponadto zawory bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115 14mm/6 bar (ozn. ZB rys. 03).

Wodę wyrzucaną przez zawory bezpieczeństwa należy odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej.

### **2.4 Lokalizacja projektowanych urządzeń**

Zespół 24 kolektorów słonecznych zostanie rozmieszczony na dachu budynku gimnazjum bezpośrednio na połaci dachowej. Dwa zasobniki c.w.u. Austria Email typu VT-N 800 FRM zostaną zlokalizowane w byłym składzie opału znajdującym się obok kotłowni. W pomieszczeniu tym będą znajdować się również stacja solarna Solarpol K.24 oraz armatura zabezpieczająca instalacji solarnej i wodnej w postaci naczyń przeponowych: Reflex S200 i czterech naczyń Refix DE40, ponadto do każdego z zasobników c.w.u. będą instalowane zawory bezpieczeństwa SYR 2115 14mm/6 bar. Pompy układu podmieszania i rozładowania będą znajdowały się w pomieszczeniu istniejącej kotłowni.

### **2.5 Wytyczne automatyki i sterowania**

#### **2.5.1 Założenia technologiczne**

##### **Układ solarny, jako podgrzewacz wstępny – ogólna zasada działania**

Układ solarnego wspomaganie przygotowania c.w.u. realizowany będzie poprzez zastosowanie pojemnościowych podgrzewaczy wody. Woda zimna ze źródła jest kierowana do zasobników solarnych, gdzie zostaje podgrzana przez układ solarny, a następnie wpływa do zasobnika kotłowego, w którym zostaje uzupełniony ewentualny niedobór temperatury. W zależności od wydajności systemu solarnego oraz chwilowego zużycia c.w.u. temperatura wody wpływającej do zbiornika kotłowego może wahać się w granicach od 8 - 85°C. Jeśli pomimo ciągłego zużycia c.w.u. układ czujnika temperatury istniejącego systemu sterowania nie odczuje spadku wartości mierzonej poniżej wartości zadanej system dogrzewania nie załączy się. Po instalacji układu solarnego, w celu ograniczenia udziału istniejącego podgrzewacza w całkowitym zapotrzebowaniu na energię, zaleca się ograniczenie zadanej temperatury c.w.u. do wartości ok. 45°C. Taka konfiguracja zapewnia maksymalne wykorzystanie systemu solarnego, a co za tym idzie maksymalne oszczędności. Kolektory słoneczne ogrzewając wodę od najniższych temperatur działają z najwyższą sprawnością.

##### **Zagrożenia i nieprawidłowości:**

- W okresie intensywnego nasłonecznienia może zaistnieć sytuacja, w której temperatura zasobnika wstępnego, solarnego będzie wyższa od temperatury zasobnika końcowego, od kotłowego.
- Roztwór glikolowy powyżej 130°C ma tendencje do utleniania, powodując zjawisko zapowietrzenia obiegu.
- W celu maksymalnego wykorzystania energii słonecznej na zbiornikach c.w.u. mogą występować temperatury powyżej 60°C.
- W okresie ciepłej nocy, przy niskiej temperaturze odbiornika mogą występować nieprawidłowe załączenia systemu.

- Przy długich odcinkach rurowych instalacji glikolowej prowadzonej na zewnątrz budynku istnieje niebezpieczeństwo rozmrożenia wymienników ciepła.

### **2.5.2 Dobór oraz zasada działania**

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu sterował będzie regulator Solarpol MAXI 1.0. W zakres jego funkcji wchodzić będzie:

- Sterowanie pracą pompy obiegu glikolowego w zależności od zegara oraz różnicy pomiędzy temperaturą kolektorów a temperaturą zbiornika solarnego.
- Wyłączenie układu solarnego po przekroczeniu wartości maksymalnej temperatury zbiornika.
- Realizowanie procedury schładzania kolektorów po przekroczeniu temperatury maksymalnej.
- Sterowanie pracą pompy podmieszania w zależności od różnicy pomiędzy temperaturą zbiornika kotłowego a temperaturą zbiornika solarnego.
- Wyliczanie dziennej oraz sumarycznej energii zgromadzonej przez kolektory słoneczne.
- Możliwość szybkiego i łatwego diagnozowania ewentualnych usterek.

Karta katalogowa oraz lista ustawień parametrów dobranego sterownika zostały załączone w dalszej części opracowania.

## **2.6 Wytyczne branżowe**

### **2.6.1 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 kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę (Hilti) o odporności ogniowej EI 30.

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 stalowych w odległościach co 1,5m. W obejmach nie wolno stosować wkładek gumowych ze względu na wysoką temperaturę medium płynącego w części instalacji solarnej.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić we właściwym dla miejsca prowadzenia rurociągu rodzaju izolacji termicznej. I tak dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy zastosować otulinę Armacell HT Armaflex o grubości 19 mm odporną na temperatury oraz wyjątkową odpornością na wodę i uszkodzenia. Natomiast dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku należy zastosować izolację Isover Gullfiber grubości 20 mm.

Wszystkie miejsca krzyżowania się przewodów należy zabezpieczyć tulejami stalowymi o odpowiednio większych średnicach.

Przewody instalacji solarnej prowadzone po powierzchni dachu należy usytuować na odpowiednich podporach przesuwnych. Podpory rozmieścić należy co 1,5 m.

## **2.7 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.

## **2.8 Postanowienia końcowe**

Montaż, próby i odbiór instalacji oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. 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.

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 zgody  
pisemnej osób projektujących.**

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

## 2.9 Zestawienie materiałów

Typ urządzenia:	Producent / dystrybutor	j.m.	-
Kolektor słoneczny MAX 1		szt.	24
Kompletna stacja solarna K. 24	Solarpol	szt.	1
Rozdzielnia solarna Solarpol Maxi 1.0	Solarpol	szt.	1
Zasobnik solarny typ Austria Email VT-N 800 FRM	Austria Email	szt.	2
Przeponowe naczynie wzbiorcze typ DE40 4/10 bar	Reflex	szt.	4
Przeponowe naczynie wzbiorcze typ S200 2,5 / 10 bar	Reflex	szt.	1
Pompa podmieszania UPS 25-40 B	Grundfos	szt.	1
Pompa rozładowania UPS 25-60 B	Grundfos	szt.	1
Pompa rozładowania UPS 32-80	Grundfos	szt.	1
Pompa skrzydełkowa LFP typ S 0/2	Leszno	szt.	1
Zawór bezpieczeństwa typ 2115 6 bar / 14 mm	SYR	szt.	4
Termostatyczny zawór mieszający DN 32	Honeywell	szt.	1
Czujnik temperatury Pt 1000	Compit	szt.	7
Zawór zwrotny DN25		szt.	5
Zawór zwrotny DN32		szt.	2
Filtr siatkowy DN25		szt.	2
Filtr siatkowy DN32		szt.	2
Zawór kulowy DN15		szt.	2
Zawór kulowy DN20		szt.	2
Zawór kulowy DN25		szt.	9
Zawór kulowy DN32		szt.	8
Zawór kulowy DN65		szt.	2
Zawór antyskażeniowy EA-RV277 DN32	Honeywell	szt.	1
Zawór spustowy ze złączką do węża DN20		szt.	2

**Gimnazjum nr 1 im. Jana Pawła II w Żywcu**  
**Projekt modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**

---

Zawór spustowy ze złączką do węża DN25		szt.	1
Zawór odpowietrzający DN15		szt.	4
Termometr 0 – 120°C		szt.	5
Manometr 0 – 10 bar		szt.	6
Zawór regulacyjny DN 15	Oventrop	szt.	4
Zawór regulacyjny DN 25		szt.	3
Wodomierz DN 32	Metron	szt.	1
Wymiennik ciepła	Secespol	szt.	1
Ciepłomierz Actaris DN 25		Szt.	1

### 3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Inwestor:

Urząd Miasta w Żywcu.

Dane ogólne inwestycji:

Inwestycja przewiduje modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie instalacji solarnej dla Gimnazjum nr 1 im Jana Pawła II w Żywcu.

#### **A) Stan istniejący:**

Obecnie dla Gimnazjum nr 1 w Żywcu źródłem zaopatrzenia dla potrzeb przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu jest kotłownia gazowa zlokalizowana w piwnicach. W Kotłowni zainstalowany jest kocioł gazowy typ GT308 DIEMATIC – m DELTA/II z palnikiem 2 – stopniowym modulowanym, moc 175 – 210 KW. Sterownik Diematic 3 z płytą mieszacza i czujnikiem C.W.U. naczynie przeponowe reflex 200. Ciepła woda przygotowywana jest w zbiorniku o pojemności 1500 litrów.

#### **B) Stan projektowany:**

Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję kosztów ponoszonych przez Gimnazjum nr 1 w Żywcu na przygotowywanie ciepłej wody użytkowej. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole kolektorów słonecznych.

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

Projektowany system solarny będzie zasilany przez baterię 24 kolektorów słonecznych. System 24 kolektorów (8 zespołów po 3 kolektory) zostanie zamontowany na dachu budynku gimnazjum bezpośrednio na południowej pości dachowej przy pomocy odpowiedniej konstrukcji mocującej, kolektory będą rozmieszczone symetrycznie po obu stronach istniejącej na dachu jaskółki w grupach po 12 kolektorów. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego. Rozmieszczenie kolektorów słonecznych i rozprzewodzenie przewodów solarnych przedstawione zostały na rysunku nr 01.

Projektowany system solarny składa się z jednego obiegu kolektory rozmieszczone na dachu połączone przewodem rurowym z dwoma pojemnościowymi podgrzewaczami wody o pojemności każdy po 800 litrów będą wspomagać przygotowanie ciepłej wody użytkowej poprzez odzysk odnawialnej energii słonecznej. Nośnikiem energii słonecznej będzie wodny roztwór glikolu cyrkulujący w systemie kolektory węzownica, obieg będzie wymuszony za pomocą pompy cyrkulacyjnej znajdującej się w stacji solarnej. Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na rysunku nr 03 załączonym do opracowania.

## **01. Instalacja solarna**

Montaż systemu solarnego, jego rozruch i regulację musi przeprowadzić autoryzowany serwis.

Przewody instalacji solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych. Medium obiegowym w instalacji jest wodny roztwór glikolu propylenowego. Przewody miedziane instalacji solarnej powinny odpowiadać ustaleniom zawartym w normie PrPN-EN 1057 – Miedź i stopy miedzi – Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.

Oznaczenie przewodu instalacji solarnej w projekcie opisuje typ rury i jej średnicę przez podanie średnicy zewnętrznej i grubość ścianki w mm (np. r.Cu  $\Phi 28 \times 1,5$ ).

Przewody instalacji solarnej od konstrukcji pomieszczenia technicznego będą prowadzone po połaci dachu. Do przewodów instalacji solarnej należy zastosować rury miedziane.

Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający obsługę i konserwację.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić we właściwym dla miejsca prowadzenia rurociągu rodzaju izolacji termicznej. I tak dla przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku należy zastosować otulinę Armacell HT Armaflex o grubości 19 mm odporną na temperatury oraz wyjątkową odpornością na wodę i uszkodzenia. Natomiast dla przewodów prowadzonych wewnątrz budynku należy zastosować izolację Isover Gullfiber grubości 20 mm.

Do mocowania rurociągów instalacji solarnej należy stosować obejmy. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych. Ze względu na wysokie temperatury czynnika obiegowego w instalacji na obejmach nie należy stosować wkładek gumowych.

Projektowane systemy solarne będą zasilane przez baterię 24 kolektorów słonecznych. System 24 kolektorów zostanie zamontowany na dachu budynku Gimnazjum bezpośrednio na połaci dachowej przy pomocy odpowiedniej konstrukcji mocującej. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według normy PN-77/M-34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 10 bar w obecności Inspektora Nadzoru. Podczas próby ciśnieniowej należy po napełnieniu instalacji podnieść ciśnienie w instalacji do 10 bar, po wcześniejszym wykręceniu zaworów bezpieczeństwa i zakorkowaniu otworów oraz zamknięciu zaworów do naczyń przeponowych. Podwyższone ciśnienie należy utrzymywać przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa i otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy również sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar.

## **02. Instalacja wodociągowa**

Przewody instalacji wodnej należy wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej. Medium obiegowym w instalacji jest woda. Instalacja wodociągowa powinna odpowiadać ustaleniom podanym w normach:

- ~ PN-81/B-10700.00 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- ~ PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.



Na rysunkach zostały zwymiarowane przewody projektowanej instalacji przez podanie typu rury oraz jej średnicy nominalnej i tak: r.st.oc.DN25 - oznacza rurę stalową ocynkowaną o średnicy nominalnej 25mm.

Całą instalację wodną należy wykonać w izolacji z pianki poliuretanowej grubości 20mm.

Projektowane przewody będą prowadzone przy ścianach i suficie. Do mocowania rurociągów wody należy stosować typowe uchwyty i podwieszenia. Przewody mocować do ścian i stropów za pomocą uchwytów stałych i podpór przesuwnych.

Przewody przechodzące przez ściany i stropy należy prowadzić w stalowych tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.

Przepusty instalacyjne w ścianie lub stropie oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia.

Przy każdym z zasobników należy zlokalizować zawory odcinające oraz zawory spustowe umożliwiające opróżnienie instalacji.

Każdy z podgrzewaczy pojemnościowych wykorzystanych w projekcie jest wyposażony w anodę magnezową. Anodę należy wymieniać przynajmniej raz do roku.

Armaturę w instalacji należy montować w sposób umożliwiający jej obsługę i konserwację.

Po zakończeniu montażu należy wykonać trzykrotne płukanie instalacji według PN-77/M-34031 potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 10 bar, a następnie próbę z gorącą wodą. Wszystkie próby ciśnieniowe przeprowadzić w obecności Inspektora Nadzoru z potwierdzeniem w Dzienniku Budowy. Podczas próby ciśnieniowej należy, po napełnieniu podnieść ciśnienie w instalacji do 10 bar. Czynności te należy wykonać przy wykręconych zaworach bezpieczeństwa i zakorkowanych otworach oraz przy zamkniętych zaworach do naczyń przeponowych. Utrzymać podwyższone ciśnienie przez około pół godziny i jeżeli w tym czasie ciśnienie nie spadnie opróżnić instalację, wkręcić zawory bezpieczeństwa, otworzyć zawory przy naczyniach przeponowych. Należy także sprawdzić działanie zaworów bezpieczeństwa na wzrost ciśnienia przez sprawdzenie instalacji na 6 bar.

Po wykonaniu instalacji i odebranych próbach szczelności przewody ze stali ocynkowanej należy oczyścić do połysku metalicznego i zaizolować.

Strzałkami oznaczyć kierunek przepływu. Strzałki, liternictwo i wzory graficzne według normy PN-7-/N-01270.

Uwagi końcowe:

Całość robót, wykonanie prób i odbiór instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.” oraz zgodnie z wymogami BHP.

Wszystkie elementy poszczególnych instalacji muszą być wykonane z materiałów posiadających Aprobata Techniczną ITB oraz CNBOP.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany przez Inwestora personel w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno mieć dołączoną Dokumentację Techniczną – Ruchową oraz instrukcję obsługi

## 4. Informacja BIOZ

**OBIEKT:** Gimnazjum nr 1 im. Jana Pawła II w Żywcu  
Ul. Dworcowa 26  
34 – 300 Żywiec

**INWESTOR:** Urząd Miasta w Żywcu  
Rynek 2  
34 – 300 Żywiec

**PROJEKTANT:** mgr inż. Lesław Gębski  
ul. Kazimierza Wielkiego 89/8  
30-074 Kraków  
Nr upr. 4318/61 i 285/93

#### Zakres robót:

- transport elementów konstrukcji montażowych pod kolektory słoneczne,
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu,
- montaż kolektorów słonecznych na połaci dachowej,
- przebicie ścian celem wprowadzenia przewodów instalacji do zaadoptowanego pomieszczenia technicznego,
- doprowadzenie przewodów do pomieszczenia technicznego,
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych, stacji solarnej i pomp do pomieszczenia technicznego,
- montaż rurociągów miedzianych łączących urządzenia instalacji solarnej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej,
- montaż rurociągów ze stali ocynkowanej celem połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń instalacji po stronie wodnej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacji wodnej,
- montaż pompy podmieszania na zmontowanych rurociągach instalacji wodnej,
- wpięcie projektowanej instalacji do instalacji istniejącej w miejscu według projektu,
- montaż układów automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji,
- zabezpieczenie miejsc przebić i przejść rur w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych,
- wybudowanie ścianki kartonowo-gipsowej w celu obudowania pionu,
- uruchomienie układu.

#### Przewidywane zagrożenia:

- podczas prac na dachu może dojść do upadku z wysokości osób tam pracujących,
- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń,
- podczas wykonywania prac w pomieszczeniach, 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.

#### 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. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

Podczas prac na dachach, 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 należytym 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.

## 5. Specyfikacja urządzeń

Kolektor słoneczny MAX1:

Wymiary kolektora / Waga:	mm/kg	2037 × 1137 × 80 / 44,0
Powierzchnia całkowita:	m <sup>2</sup>	2,327
Powierzchnia absorbera:	m <sup>2</sup>	2,13
Moc maksymalna:	kW	1,744
Pojemność płynu:	l	1,54
Przepływ zalecany:	l/min	2,50
Absorber:		
- emisja:	-	4,0%
- absorpcja:	-	95,0%
- materiał:	-	miedź
- powłoka:	-	TiNOX
Obudowa:	-	aluminium
Izolacja cieplna:	-	wełna mineralna 50mm
Pokrycie zewnętrzne:	-	szkło 4mm 91% transmisji

Stacja solarna

Solarpol K.24

Typ stacji solarnej:	-	K 24
Zakres przepływu:	l/min	40 ÷ 50
Maksymalne parametry pracy:	bar / °C	10 / 120
Typ zaworu bezpieczeństwa:	-	6 bar
Typ manometru:	-	1 – 10 bar
Typ termometru:	-	0 - 120°C
Typ zaworu zwrotnego:	mm	25
Długość separatora powietrza:	mm	150
Maksymalny przepływ pompy:	m <sup>3</sup> /h	12
Maksymalna wysokość podnoszenia:	m	12
Maksymalne ciśnienie robocze:	bar	10
Typ przyłączy do stacji:	mm	DN 25
Typ izolacji:	-	EPP

Dwa podgrzewacze ciepłej wody Austria Email VT N 800 FRM o pojemności 800 dm<sup>3</sup>:

Pojemność podgrzewacza:	l	800
Wysokość całkowita:	mm	2000
Średnica całkowita:	mm	1000
Średnica bez izolacji:	mm	790
Waga podgrzewacza:	kg	272
Izolacja:	-	plaszcz typu skay pianka PU 100 mm
Wypożażenie:	-	anoda magnezowa, termometr

Przeponowe naczynia zbiorcze do instalacji wodnej Refix DE40:

Typ naczynia:	-	DE 40
Pojemność całkowita:	l	40
Średnica zewnętrzna:	mm	354
Wysokość całkowita:	mm	524
Odległość wlotu od podłoża:	mm	-
Typ przyłącza:	cal	gwint G 3/4"
Parametry pracy maksymalne:	Bar/°C	10 / 70

Przeponowe naczynia zbiorcze instalacji solarnej Reflex S200

Typ naczynia:	-	S 200
Pojemność całkowita:	l	250
Średnica zewnętrzna:	mm	634
Wysokość całkowita:	mm	785
Odległość wlotu od podłoża:	mm	235
Typ przyłącza:	cal	gwint R1
Parametry pracy maksymalne:	bar / °C	10 / 120
Maksymalna stała temperatura przepony:	°C	70
Ciśnienie wstępne:	bar	2,5

#### Czujnik temperatury Pt 1000

Zakres pomiaru temperatur:	°C	-20 do 180
Dokładność:	K	0.3
Średnica:	mm	6,0
Długość:	mm	45
Przewód:	mm <sup>2</sup>	2x0.75

#### Membranowe zawory bezpieczeństwa SYR 2115 6bar/14mm:

		SYR 1915 20mm
Typ króćca wlotowego:	cal	gwint wewnętrzny G 1"
Oznaczenie zaworu „d”:	mm	20
Typ króćca wylotowego:	cal	gwint wewnętrzny G 1
Wysokość zaworu całkowita:	mm	79
Masa zaworu:	kg	0,6
Współczynnik wypływu dla wody:	-	0,67
Ciśnienie otwarcia zaworu:	bar	3,0
Maksymalny wyrzut wody:	m <sup>3</sup> /h	14,5

		SYR 2115 14mm
Typ króćca wlotowego:	cal	gwint wewnętrzny G $\frac{3}{4}$ "
Oznaczenie zaworu „d”:	mm	14
Typ króćca wylotowego:	cal	gwint wewnętrzny G 1
Wysokość zaworu całkowita:	mm	48
Masa zaworu:	kg	0,29
Współczynnik wypływu dla wody:	-	0,2
Ciśnienie otwarcia zaworu:	bar	6,0
Maksymalny wyrzut wody:	m <sup>3</sup> /h	11,6

#### Pompa skrzydełkowa Leszno LFP typ S 0/2 DN 15:

Wielkość przyłącza:	mm	DN 15
Wydajność:	l/min	20
Wysokość podnoszenia H:	m	30
Wysokość ssania	m	7
Masa	kg	4,5

Zawór zwrotny antyskażeniowy z możliwością nadzoru Honeywell EA-RV 277 DN32 :

Wielkość przyłącza	mm	DN 32
Masa zaworu:	kg	0,5
Długość montażowa zaworu:	mm	94
Króćce:	cal	1/4"
Współczynnik kvs zaworu:	m3/h	28
Przepływ nominalny $\Delta p = 0,15$ bar	m3/h	10,8

Zawór regulacyjny Hydrocontrol R ze złączkami pomiarowymi:

Oznaczenie DN:	-	15	25	40
Długość zaworu	mm	88	110	120
Gwint wewnętrzny:	cal	1/2	5/4	1 1/2
Wysokość zaworu	mm	114	136	138
Temperatura czynnika:	°C	-20 ÷ 150	-20 ÷ 150	-20 ÷ 150

Termostatyczny zawór mieszający Honeywell typ V5433A 1031 gwint zew. 1 ¼ "

Typ zaworu mieszającego:	-	V5433A1056
Typ przyłącza:	-	gwint zew. 1 ¼ "
Zakres temperatur:	°C	2-110
Maksymalne ciśnienie statyczne:	bar	10
Maksymalna różnica ciśnień:	bar	3
Maksymalna temp. czynnika:	°C	110
Długość / wysokość montażowa:	mm	110 / 136
Współczynnik kvs zaworu:	m3/h	6,3
Waga zaworu:	kg	2.0

Pompa rozładowania Grundfos UPS 25-60 B 180:

Typ pompy		UPS 25 – 60 B
Waga netto / brutto pompy:	kg	2,9 /3,1
Długość montażowa:	mm	180
Maksymalna wysokość podnoszenia:	mH <sub>2</sub> O	7
Maksymalna temperatura czynnika:	°C	110
Minimalna temperatura czynnika:	°C	2



Ciśnienie maksymalne:	bar	10
Wykonanie wirnika:	-	kompozyt
Materiał korpusu pompy:	-	brąz
Typ przyłącza rurowego:	mm	DN25
Faza:	-	jednofazowa
Prędkości:	-	1-2-3
Parametry zasilania:	V / Hz	1 × 230 / 50
Prąd dla danej prędkości:	A	0,2 – 0,3 – 0,4

Pompa rozładowania Grundfos UPS 32 - 80 180:

Typ pompy		UPS 32 – 80 B
Waga netto / brutto pompy:	kg	4,8 / 51
Długość montażowa:	mm	180
Maksymalna wysokość podnoszenia:	mH <sub>2</sub> O	8
Maksymalna temperatura czynnika:	°C	110
Minimalna temperatura czynnika:	°C	-25
Ciśnienie maksymalne:	bar	10
Wykonanie wirnika:	-	kompozyt
Materiał korpusu pompy:	-	Żeliwo szare
Typ przyłącza rurowego:	mm	DN32
Faza:	-	jednofazowa
Prędkości:	-	1-2-3
Parametry zasilania:	V / Hz	1 × 230 / 50
Prąd dla danej prędkości:	A	0,65 – 0,95 – 1,05

Pompa podmieszania Grundfos UPS 25-40 B 180:

Typ pompy		UPS 25 – 40 B
Waga netto / brutto pompy:	kg	2,9 / 5,5
Długość montażowa:	mm	180
Maksymalna wysokość podnoszenia:	mH <sub>2</sub> O	4
Maksymalna temperatura czynnika:	°C	110
Minimalna temperatura czynnika:	°C	2
Ciśnienie maksymalne:	bar	10
Wykonanie wirnika:	-	kompozyt
Materiał korpusu pompy:	-	brąz
Typ przyłącza rurowego:	mm	DN25

Faza:	-	jednofazowa
Prędkości:	-	1-2-3
Parametry zasilania:	V / Hz	1 × 230 / 50
Prąd dla danej prędkości:	A	0,13 – 0,2 – 0,26

#### Regulator Solarpol MAXI 1.0

Wymiary:	mm	170 x 240 x 40
Dokładność:	°C	0 do 50
Wejście:	7 wejścia czujników Pt- 1000 Max prąd 2 A	
Wyjście:	3 wyjście przekaźnika	
Zasilanie:	230 Volt AC, ± 10%	
Przyjmowana wydajność:	ok. 4 VA (woltoamper)	

#### Wymiennik płytowy Secespol typu LA 14-20

Wymiary:	mm	201x80x57,3
Typ pow. Wymiany ciepła:	Płyta karbowana	
Wielkość pow. wymiany ciepła	0,3	
Waga:	1,7 kg	
Całkowita liczba płyt	21	
Typ przyłączy	¾ "	

#### Wodomierz Metron DN 32

Typ		Ws 6.0 17
Waga netto / brutto pompy:	kg	4,8 /51
Średnica nominalna	mm	DN32
Maksymalne ciśnienie robocze	Bar	16
Maksymalna temperatura robocza	°C	50
Minimalny strumień czynnika	M3/h	0,12
Maksymalny strumień czynnika	M3/h	12
Długość montażowa	mm	260
Masa wodomierza	kg	3,4
Pozycja zabudowy		pozioma

Ciepłomierz elektroniczny Actaris typ CF 51/55 ze skrzydłowym wielostrumieniowym przetwornikiem przepływu MTH DN 25:

Przetwornik przepływu MTH DN 25:		
Średnica nominalna:	mm	DN 25
Nominalny strumień objętości:	m <sup>3</sup> /h	3,5
Temperatura max stała/chwilowa	°C	130/150
Ciśnienie	bar	16
Przylącze	gwintowane	

## 6. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu

Obliczenia do doboru przeponowych naczyń wzbiorczych z hermetyczną przestrzenią gazową:

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

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

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

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

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

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

gdzie:

- $p$  - ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym [bar]
- $V_u$  - minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]
- $V_n$  - minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego [dm<sup>3</sup>]
- $V_{uR}$  - użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego przeponowego z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]
- $p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]
- $V_{nR}$  - pojemność całkowita naczynia wzbiorczego 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 wzbiorczym przeponowym [bar]
- $E$  - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];  $E = 0,3\% \div 1,0\%$
- $10$  - współczynnik przeliczeniowy [-]

Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego dla każdego z zasobników c.w.u. o pojemności 800 dm<sup>3</sup>:

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	0,8
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	ρ <sub>1</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	Δv [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego:	p [bar]	4,0
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	p <sub>max</sub> [bar]	6,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,3
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego:	V <sub>u</sub> [dm <sup>3</sup> ]	13,4
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:	V <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> ]	46,9
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>uR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	15,0
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p <sub>R</sub> [bar]	4,2
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>nR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	55,3
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia wzbiórczego:	Reflex DE 40	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	4	
Łączna pojemność naczyń przeponowych	160 dm <sup>3</sup>	

Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego do instalacji solarnej:

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

<b>DANE:</b>		
Ilość kolektorów słonecznych zasilanych przez stację pompową:	[sztuk]	24
<b>DOBÓR:</b>		
Wielkość przeponowego naczynia wzbiórczego Reflex S200	200dm <sup>3</sup>	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:

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

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

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

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

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

gdzie:

- $\alpha$  - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]
- $m$  - obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]
- $d$  - najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm]
- $A$  - powierzchnia przelotu zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]
- $\alpha_{rz}$  - katalogowy współczynnik wypływu z zaworu bezpieczeństwa [-]
- $V$  - pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.) [m<sup>3</sup>]
- $p_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji [bar]
- $\rho$  - gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej [kg/m<sup>3</sup>]

Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika c.w.u. o pojemności 800 dm<sup>3</sup>:

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_1$ [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,3
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.):	$V$ [m <sup>3</sup> ]	0,8
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]	0,35
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	53,52
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	8,26
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 2115	
Średnica króćca wlotowego:	R 1" (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	
Maksymalny wyrzut wody:	11,6 m <sup>3</sup> /h	

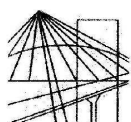
Dobór zaworu bezpieczeństwa do solarnej stacji pompowej Solarpol K.24:

Zastosowane w solarnych stacjach pompowych zawory bezpieczeństwa odpowiadają wymaganiom producenta kolektorów słonecznych. Zastosowano zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar z króćcem przyłączeniowymi „R1”.

## **B. ZAŁĄCZNIKI**

## **Uprawnienia projektowe**





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



18 luty 2008

Kraków, .....

### Zaświadczenie

Pan/Pani.....  
**Lesław Gębski**

.....  
**ul. Kazimierza Wielkiego 89/8**  
miejsce zamieszkania.....

.....  
**30-074 Kraków**  
.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

**MAP/IS/0165/01**  
o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....  
**1 marzec 2008 r.**

do dnia .....  
**31 sierpień 2008 r.**

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE**

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

16116108

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA  
Komitet Budownictwa Urbanistyki i Architektury

Warszawa, dn. 20 grudnia 1961 r.

Nr ewid. uprawn. 4218/61

## U P R A W N I E N I A

z art. 363 prawa budowlanego

Ob. **G E B S K I Lesław Stanisław**

**magister inżynier mechanik**

urodz. dnia **7 czerwca 1926 r.** w Ujściu Zielonym /ZSRM/

po wykazaniu się posiadaniem kwalifikacji określonych art. 363 rozporządzenia Prez. z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowaniu osiedli (Dz. U. z 1939 r. Nr 34, poz. 216) oraz po złożeniu egzaminu przewidzianego w art. 361 lit. c) tego rozporządzenia, **o t r z y m u j e** na podstawie art. 367 wymienionego prawa uprawnienia do:

1. kierowania robotami instalacyjnymi przy budowie ogólnych i domowych urządzeń wodociągowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania i gazowych;

2. sporządzania projektów (planów) tych robót.

PRZEWODNICZĄCY

dm 

Urząd Wojewódzki w Krakowie  
Wydział Polityki Regionalnej  
i Przestrzennej  
31-156 Kraków, ul. Dąbrowska 22  
tel. 012-25-00-00, 23-01-53  
fax 16-02-60

D U P L I K A T

URZĄD WOJEWÓDZKI W KRAKOWIE  
Wydział Polityki Regionalnej  
i Przestrzennej  
RP.-Upr.285/93

Kraków, dnia 23 sierpnia 1993 r.

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE**

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1, § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4, lit. a rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) z późniejszymi zmianami - stwierdza się, że:

Pan LESŁAW STANISŁAW GĘBSKI - magister inżynier mechanik urodzony dnia 7 czerwca 1926 r. w Ujście Zielone pow. Buczacz - posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych - obejmujących instalacje wentylacji.

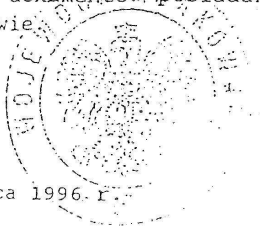
Pan LESŁAW STANISŁAW GĘBSKI jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych - obejmujących instalacje wentylacji,
- 2/ kierownia, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji sanitarnych - obejmujących instalacje wentylacji.

Pieczęć okrągła z godłem państwa i napisem w otoku o treści:  
Wojewoda Krakowski.

Oryginał decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego podpisał z up. Wojewody mgr inż. arch. Janusz Sepioł - Dyrektor Wydziału.

Duplikat decyzji o stwierdzeniu przygotowania zawodowego wystawiono na podstawie dokumentów posiadanych w archiwum Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie



Z LE. WOJEWODY  
mgr inż. arch. Janusz Sepioł  
Dyrektor Wydziału

Kraków, dnia 19 lipca 1996 r.



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



11 grudzień 2007

Kraków, .....

## Zaświadczenie

Wanda Piekarczyk

Pan/Pani.....

os. Przy Arce 15/90

miejsce zamieszkania.....

31-845 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
MAP/IS/1878/01

o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 styczeń 2008 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 grudzień 2008 r.

do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

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

e-mail: map@piib.org.pl  
www.map.piib.org.pl  
30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 69, tel. + 48 (012) 630 90 60, 630 90 61, fax +48 (12) 632 35 53

20.12.07

BIBRO PLANOWANIE PRZESZCZEPKOWE  
ul. Przy Rondzie 12  
31-547 Kraków, tel. c. 120-22

Kraków, dnia 28 grudnia 1978 roku

Nr Up.321/78

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4. ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. b rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że Obywatelka WANDA P I E K A R C Z Y K magister inżynier urządzeń sanitarnych urodzona dnia 12 kwietnia 1948 r. w Piekarach Śląskich posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji sanitarnych.

Obywatelka WANDA P I E K A R C Z Y K jest upoważniona do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.



Z up. Prezydenta

dr inż. arch. Krystian Seibert  
Główny Architekt m. Krakowa

Otrzymują:

1. mgr inż. Wanda Piekarczyk
2. a/a.