

## PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY



### **Projekt modernizacji systemu podgrzewania wody basenowej oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**

OBIEKT: Pływalnia Miejska w Żywcu  
ul. Zielona 1

INWESTOR: Urząd Miasta w Żywcu  
Rynek 2  
34 300 Żywiec

NR DZIAŁKI: 3134/4;3134/6;3134/7;3134/8;3135/4;3135/5;3135/9

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

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 - 33</b>
1. Karta uzgodnień i zatwierdzeń	Str. 4
2. Opis techniczny	Str. 5 - 17
3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót	Str. 18 - 21
4. Informacja BIOZ	Str. 22 - 24
5. Specyfikacja urządzeń	Str. 25 - 29
6. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu	Str. 30 - 32
<b>B. Załączniki</b>	<b>Str. 33 - 76</b>
1. Uprawnienia projektowe	Str. 34 – 39
2. Zaświadczenia projektantów	Str. 40 – 44
3. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń	Str. 45 – 76
<b>C. Część rysunkowa</b>	<b>Str. 77</b>
Rys. 01 - Rut dachu – rozmieszczenie kolektorów	
Rys. 02 - Rzut pomieszczenia wymiennikowni	
Rys. 03 - Rzut pomieszczenia technologii basenowej	
Rys. 04 - Schemat technologiczny i AKPiA systemu solarnego	
Rys. 05 - Mapa sytuacyjna z obiektem pływalni	

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

## 1. Karta uzgodnień i zatwierdzeń

Lp.	Branża	Data	Podpis
1.	Rzecznawca d/s BHP		
2.	Rzecznawca d/s p.-poż.		
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 – stan istniejący.....</b>	<b>6</b>
2.3.1	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu .....	8
2.3.1.1	Kolektory słoneczne .....	8
2.3.1.2	Kompletna stacja solarna .....	10
2.3.1.3	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	10
2.3.1.4	Odpowietrzenie instalacji.....	10
2.3.2	Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego .....	11
2.3.2.1	Zasilanie układu zimną wodą .....	11
2.3.2.2	Zabezpieczenie instalacji wodnej .....	11
2.3.3	Charakterystyka instalacji podgrzewu wody basenowej.....	11
<b>2.4</b>	<b>Lokalizacja projektowanych urządzeń .....</b>	<b>12</b>
<b>2.5</b>	<b>Wytyczne automatyki i sterowania.....</b>	<b>12</b>
<b>2.6</b>	<b>Wytyczne branżowe.....</b>	<b>13</b>
2.6.1	Wytyczne budowlane .....	13
2.6.2	Wytyczne elektryczne .....	14
<b>2.7</b>	<b>Wymagania BHP .....</b>	<b>14</b>
<b>2.8</b>	<b>Postanowienia końcowe .....</b>	<b>14</b>
<b>2.9</b>	<b>Zestawienie materiałów.....</b>	<b>16</b>

## **2.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji przygotowania wody basenowej oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego w Pływalni Miejskiej w Żywcu.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń na wykonanie instalacji, oraz sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

## **2.2 Zakres i podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 120 kolektorów słonecznych, wraz z układami współpracującymi z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej z kotłowni gazowej.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- robót budowlanych
- projektu konstrukcji pod kolektory słoneczne – indywidualne opracowanie

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępniona dokumentacja architektoniczna i konstrukcyjna obiektu
- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem budynku
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- normy i przepisy obowiązujące w kraju

## **2.3 Charakterystyka obiektu – stan istniejący**

Obiekt Pływalni Miejskiej w Żywcu mieści się w budynku zaadoptowanym po warsztatach mechanicznych. Modernizacja budynku i adaptacja go na basen odbyła się w latach 90. Budynek ma charakter budownictwa przemysłowego. Po adaptacji oprócz hali basenowej znajdują się tam: natryski, sauny, szatnie. Druga kondygnacja jest nie zagospodarowana i czeka na adaptację. Budynek wyposażony jest w windę. Basen dysponuje dwoma nieckami basenowymi sportową oraz rekreacyjną.

- Wymiary basenów

16,8x6,45m, temperatura wody w basenie wynosi 28°C (rekreacyjny)

25x12,5m, głębokość 1,8- 2.1m, temperatura wody w basenie wynosi 27°C (sportowy)

### 2.3.1. Opis istniejącej technologii przygotowania ciepła

Obecnie do przygotowania C.W.U. oraz ogrzania wody basenowej wykorzystywane jest ciepło dostarczane przez miejską sieć ciepłą „Ekoterm”, dostarczany jest tam wysoki parametr czynnika grzewczego. Woda użytkowa ogrzewana jest dwoma wymiennikami typu JAD X 6.5 i gromadzona w zasobniku o pojemności 1500 litrów. Woda basenowa ogrzewana jest za pośrednictwem dwóch wymienników ciepła typu JAD 9.88. W trybie eksploatacyjnym pracuje tylko jeden wymiennik natomiast drugi jest włączany przy napełnianiu basenu. Woda ciepła trafia najpierw do basenu rekreacyjnego o wyższej temperaturze a następnie przepływa do basenu sportowego.

### Opis projektowanych rozwiązań

Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję kosztów ponoszonych przez obiekt pływalni na przygotowywanie ciepłej wody użytkowej oraz podgrzewu wody basenowej. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole kolektorów słonecznych.

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz podgrzewu wody basenowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych – w tym przypadku z sieci miejskiej– energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w projektowanych zasobnikach c.w.u. systemu solarnego, zasilającej system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu. W chwili gdy w zasobnikach woda osiągnie wymaganą temperaturę układ solarny przestanie dostarczać ciepło do zasobników a zacznie dogrzewać wodę basenową. Dogrzew wody basenowej będzie się odbywał za pośrednictwem nowoprojektowanego wymiennika basenowego.

Projektowany system solarny jest zasilany przez baterię 120 kolektorów słonecznych zamontowanych na dachu budynku obiektu za pomocą odpowiedniej konstrukcji wsporczej. Kolektory słoneczne zostaną rozmieszczone na dachu budynku w 40 zespołach, w każdym po 3 szt. 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 dzieli się na zasadnicze dwa podsystemy pracujące na trzech oddzielnych stacjach solarnych. Dwie stacje solarne obsługują dwa pola 48 kolektorów w części zachodniej dachu trzecia stacja obsługuje mniejsze pole 24 kolektorów w części wschodniej dachu. Wszystkie kolektory zwrócone są na południe podział na pola po stronie wschodniej dachu i zachodniej są konieczne w celu zapewnienia prawidłowych przepływów w systemie. Za stacjami solarnymi obydwa obiegi się łączą zasilając gorącym glikolem węzownice w zbiornikach ciepłej wody użytkowej a po osiągnięciu w nich zadanej temperatury zasilają gorącym glikolem wymiennik basenowy. Przełączenie układów CWU oraz basenowego następuje za pośrednictwem zaworu odłączającego.

Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na rysunku nr 04 załączonym do opracowania.

### 2.3.1 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 c.w.u lub wymiennik wody basenowej.

Projektowany system solarny składa się z dwóch podstawowych obiegów. Pierwszy obieg – solarny – stanowią kolektory słoneczne połączone zaizolowanymi rurami miedzianymi z pompami obiegowymi i wymiennikami ciepła. Medium transferowym tego obiegu jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Jest to układ ciśnieniowy.

Podgrzana woda przekazywana będzie do istniejącego systemu zaopatrywania w ciepłą wodę użytkową.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – węzownice w zasobnikach c.w.u. jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Instalację projektuje się jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompy obiegowe. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworu bezpieczeństwa znajdującego się za pompą obiegową, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego przy pompie obiegowej.

Przewody instalacji solarnych będą prowadzone po dachu, a następnie po elewacji do poziomu wymiennikowi gdzie wykonane zostanie przebicie do środka budynku. Przejście przez ścianę musi zostać uszczelnione. W wymiennikowni planuje się umieszczenie pojemnościowych podgrzewaczy solarnych, wraz z kompletnymi stacjami solarnymi 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.

#### 2.3.1.1 Kolektory słoneczne

Dobór liczby kolektorów słonecznych jest uzależniony od zapotrzebowania na energię cieplną obiektu oraz możliwościami montażowymi. Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Solarpol MAX1. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

Wymiary kolektora:	2037 × 1137 × 80 mm
Powierzchnia kolektora:	2,32 m <sup>2</sup>
Waga kolektora:	44 kg
Wydajność cieplna znamionowa:	1,7 kW
Powierzchnia pochłaniacza:	2,13 m <sup>2</sup>

Dla basenów kąpielowych zapotrzebowanie na ciepło oblicza się wyliczając straty ciepła spowodowane parowaniem wody oraz straty ciepła spowodowane dolewaniem zimnej wody pokrywającej ubytki eksploatacyjne.



Przy założeniu procentowego udziału w zużyciu energii dla basenów i c.w.u., oraz przy uwzględnieniu założenia projektowego, które przewiduje dogrzewanie c.w.u. oraz wody basenowej basenu dużego sportowego oraz basenu rekreacyjnego, zapotrzebowanie na energię ciepłą wynosi orientacyjnie około 325 000 kWh/rok.

Na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania na energię do przygotowania ciepłej wody użytkowej dobrano system solarny złożony z 120 kolektorów słonecznych, który pozwoli na osiągnięcie mocy maksymalnej dostarczanej rzędu 204 kW.

Po zamontowaniu zespołu 120 kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorpcyjnej wynoszącej 255,6 m<sup>2</sup>, oraz założonej 50% sprawności całego systemu projektowane rozwiązanie pozwoli uzyskać około 63900 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.

### 2.3.1.2 Kompletna stacja solarna

Przepływ czynnika solarnego w instalacji zapewniają trzy kompletne stacje solarne typu Solarpol K48, Solarpol 48, Solarpol 24. Każda stacja steruje podsystemem kolektorów słonecznych. 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 ciepłej wody użytkowej. 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 120 kolektorów słonecznych w budynku Krytej Pływalni zastosowano dwuwęzownicowe zasobniki Austria Email typu VT-N 1500 FRMR (ozn. Z1, Z2, o pojemności 1500 dm<sup>3</sup> każdy). Węzownice tych zasobników są zasilane przez solarną instalację glikolową z kompletnych stacji solarnych znajdujących się w pomieszczeniu wymiennikowni. Zasobniki są wyposażone w płaszcz zewnętrzny typu skay, oraz w izolację z pianki bezfreonowej PU 100 mm, a także w anodę magnezową i termometr.

### 2.3.1.3 Zabezpieczenie instalacji solarnej

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

Dobór zabezpieczeń instalacji solarnej opiera się o wytyczne producenta kolektorów słonecznych. Minimalna wymagana pojemność przeponowego naczynia wzbiorczego zależy od liczby kolektorów słonecznych obsługiwanych przez stację pompową.

Glikolowa instalacja solarna zasilająca Pływalnię Miejską została zabezpieczona przeponowym naczyniem wzbiorczym, zainstalowanym przy każdej stacji solarnej, na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zaworem bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar znajdującym się również przy każdej stacji solarnej. Dla instalacji solarnej składającej się z systemu 120 kolektorów dobrano 3 naczynia przeponowe dwa Reflex S 400 oraz Reflex S 200 z króćcem przyłączeniowym G 1" (ozn. NPS rys. 04), oraz trzy zawory bezpieczeństwa SYR 2115 6bar/ 14mm (ozn. ZBS rys. 04).

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. Uzupełnianie instalacji płynem solarnym musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

### 2.3.1.4 Odpowietrzenie instalacji

Za prawidłowe odpowietrzenie instalacji odpowiedzialne będą zawory odpowietrzające zamontowane na instalacji solarnej na dachu obiektu (zgodnie z rys. 04) oraz separator powietrza, wchodzący w skład kompletnej stacji solarnej Solarpol K48 oraz K24.

### **2.3.2 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.

#### **2.3.2.1 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilenie nowoprojektowanych zasobników solarnych wodą wodociągową z przewodu doprowadzającego wodę do istniejącego węzła cieplnego. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 02. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell typ EA-RV 277- DN32.

#### **2.3.2.2 Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczynia przeponowego oraz 2 zaworów bezpieczeństwa. Przy pojemnościowych podgrzewaczach zastosowano naczynie przeponowe (ozn. NP rys. 04) każde, oraz 2 zawory bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115 6 bar / 20 mm.

Wodę wyrzucaną przez zawory bezpieczeństwa należy odprowadzić do istniejącej instalacji kanalizacyjnej.

### **2.3.3 Charakterystyka instalacji podgrzewu wody basenowej**

Na chwilę obecną woda basenowa jest podgrzewana za pośrednictwem wymienników basenowych pojemnościowych z węzłownicą z sieci miejskiej.

Założenie projektowe przewiduje wykorzystanie ciepła pozyskiwanego przez kolektory słoneczne do podgrzewania wody w basenie sportowym.

Projektowana instalacja podgrzewu wody basenowej składa się z dwóch niezależnych obiegów rozdzielonych przez nowoprojektowany basenowy wymiennik ciepła Secespol typu JAD XK 9.88.10. Pierwszy z obiegów – strona gorąca wymiennika ciepła - jest zasilany z kolektorów słonecznych. Obieg czynnika solarnego między kolektorem a wymiennikami ciepła wymusza pompa obiegowa znajdująca się w stacji solarnej SS. Instalacja jest wykonana z rur miedzianych i zaizolowana cieplnie.

Drugi z obiegów – strona zimna wymiennika ciepła – stanowi obieg wody basenowej wymuszony przez istniejące pompy basenowe. Ta część instalacji jest wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na agresywne działanie wody basenowej. Wpięcie instalacji projektuje się przed istniejącymi wymiennikami basenowymi zasilanymi z kotła gazowego. W miejscu wpięcia instalacji z projektowanych wymienników basenowych przewiduje się montaż zaworu kryzującego odcinającego na istniejącym rurociągu wody basenowej. Zakłada się, że całość wody basenowej będzie przetłaczana przez nowoprojektowane wymienniki basenowe.

## **2.4 Lokalizacja projektowanych urządzeń**

Zespół 120 kolektorów słonecznych zostanie rozłożony na dachu budynku. Dwa zasobniki c.w.u. Austria Email typu VT-N 1500 FRMR zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu wymiennikowni. W pomieszczeniu tym będzie znajdować się będą również kompletne stacje a także armatura zabezpieczająca instalacji solarnej w postaci zaworów bezpieczeństwa SYR 2115 6bar/14mm oraz solarne naczynia wzbiorcze. Ponadto przy zasobnikach Z1, Z2 (zgodnie z rys. 04) będzie instalowana armatura zabezpieczająca instalacji wodnej, którą stanowią naczynie przeponowe oraz zawory bezpieczeństwa SYR 2115 6 bar/20mm.

## **2.5 Wytyczne automatyki i sterowania**

### **2.6.1 Założenia technologiczne**

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

Układ solarnego wspomaganie podgrzewu c.w.u. realizowany będzie poprzez włączenie pojemnościowych podgrzewaczy wody w przyłącz zimnej wody. Woda zimna ze źródła jest kierowana do zasobnika solarnego gdzie zostaje podgrzana przez układ solarny, a następnie wpływa do zasobnika zasilanego z sieci miejskiej w którym zostaje uzupełniony ewentualny niedobór temperatury.

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

- W okresie intensywnego nasłonecznienia może zaistnieć sytuacja w której temperatura zasobnika wstępnego, solarnego będzie wyższa od temperatury zasobnika końcowego.
- Roztwór glikolowy powyżej 130°C ma tendencje do parowania, powodując zjawisko zapowietrzenia obiegu
- W celu maksymalnego wykorzystania energii słonecznej na zbiornikach c.w.u. mogą występować temperatury pow. 60°C

### **2.6.2 Dobór oraz zasada działania**

Całością procesów związanych z prawidłową pracą projektowanego systemu sterować będzie rozdzielnia solarna 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 c.w.u. a wymiennikiem basenowym
- 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
- Zabezpieczenie przewodów instalacji basenowej przed przegrzaniem

#### **Dodatkowe wytyczne elektryczne dla instalacji:**

W pomieszczeniu wymiennikowni gdzie znajdują się zbiorniki oraz stacja solarna należy zamontować kompletną rozdzielnię solarną Solarpol MAXI zawierającą całą automatykę oraz niezbędne zabezpieczenia urządzeń wchodzących w skład systemu. Zasilanie elektryczne do kompletnej stacji solarnej według zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, moc wejściowa 1000 W – należy doprowadzić przewodem o przekroju 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Połączenia wyrównawcze

Miedzianą instalację solarną, oraz nowo-montowaną instalację c.w.u. a w szczególności obudowy metalowe urządzeń normalnie nie znajdujące się pod napięciem należy połączyć z instalacją wyrównawczą – uziemiającą pomieszczenia kotłowni.

Instalacja czujników temperatury

Do podłączenia czujników temperatury stosować przewód ekranowany, dwu-żyłowy o przekroju min. 0,75 mm<sup>2</sup>.

Ochrona przed przepięciami

Dla zabezpieczenia bezpieczeństwa ludzi i bezawaryjnego działania urządzeń technicznych w celu ograniczenia udarów projektowana rozdzielnia solarna wyposażona zostanie w ochronniki przepięciowe typu DEHN guard T Nr 900-650.

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branży elektrycznej przez osoby odpowiednio wykwalifikowane lub pod ich nadzorem.

Po wykonaniu ww instalacji należy wykonać pomiary zgodnie z wymogami PBUE.

## **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 1,5 m. 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 Armstrong Armaflex HT grubości 19 mm, odporną na temperatury do 120°C. 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.

Rodzaj konstrukcji wsporczej służącej do montowania kolektorów słonecznych na powierzchni dachu jest przedmiotem osobnego opracowania projektowego.

### **2.6.2 Wytyczne elektryczne**

W ramach instalacji elektrycznych należy przewidzieć doprowadzenie instalacji elektrycznej do następujących odbiorników:

- ~ doprowadzić zasilanie elektryczne do kompletnych stacji solarnych Solarpol K48 i K24 według zaleceń producenta: 1 × 230 V, 50 Hz, moc wejściowa 380 W dla każdej stacji
- ~ doprowadzić zasilanie do gniazda serwisowego
- ~ uwzględnić wykonanie instalacji odgromowej dla konstrukcji pod kolektory słoneczne

## **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 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.

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

<b>Materiał</b>	<b>ilość</b>	<b>j.m.</b>
Kolektor słoneczny ciśnieniowy Solarpol MAX1	120	szt.
Kompletna stacja solarna K.48	2	szt.
Kompletna stacja solarna K.24	1	szt.
Sterownik Solarpol MAXI 1.0	1	szt.
czujniki temperatury	8	szt.
Manometr	5	szt.
Zasobnik c.w.u Austria Emalia VT-1500 FRMR	2	szt.
Pompa podmieszania Grundfos UPS 25 60 B	1	szt.
Naczynie przeponowe solarne Reflex S 200	1	szt.
Naczynie przeponowe solarne Reflex S 400	1	szt.
Naczynie przeponowe REFIX DE – 400	1	szt.
Naczynie zbiorcze na glikol	3	szt.
Ręczna pompa skrzydełkowa LFP Leszno SO/2	3	szt.
Termometr	3	szt.
Zawór bezpieczeństwa solarny SYR 2115 14 mm/6bar	3	szt.
Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 20mm/6bar	2	szt.
Zawór kulowy DN 20	2	szt.
Zawór kulowy DN 25	8	szt.
Zawór kulowy DN 32	12	szt.
Zawór kulowy DN 50	2	szt.
Zawór klapowy PVC $\phi$ 90	1	szt.



**Pływalnia Miejska w Żywcu ul. Zielona 1**

Projekt modernizacji systemu podgrzewania wody basenowej oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

Zawór kulowy PVC $\phi 90$	2	szt.
Zawór zwrotny DN 32	5	szt.
Filtr siatkowy DN 32	2	szt.
Zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell EA-RV 277 - DN 32	1	szt.
Zawór regulacyjny Hydrocontrol R DN 20	2	szt.
Zawór regulacyjny Hydrocontrol R DN 25	4	szt.
Zawór regulacyjny Hydrocontrol R DN 32	2	szt.
Zawór spustowy DN 25	4	szt.
Zawór spustowy DN 32	2	szt.
Termostatyczny zawór mieszający DN – 32 Honeywell	1	szt.
Trójdrogowy zawór przyłączający Belimo R350 DN 50 z siłownikiem ASR 230 S	2	szt.
Zbiornik schładzający V 20 litrów	3	szt.
Wymiennik basenowy JAD XK 9.88.10 Secespol	1	szt.
Wodomierz DN 32 Metron	1	szt.
Zawór odpowietrzający DN 20	2	szt.
Zawór odpowietrzający DN 25	4	szt.

### **3. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót**

#### **I. Inwestor:**

Inwestorem jest Urząd Miasta w Żywcu Rynek 2

#### **II. Dane ogólne inwestycji:**

Inwestycja przewiduje modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz podgrzew wody basenowej w oparciu o zastosowanie instalacji solarnej.

##### **Stan istniejący:**

Obiekt Pływalni Miejskiej w Żywcu mieści się w budynku zaadoptowanym po warsztatach mechanicznych. Modernizacja budynku i adaptacja go na basen odbyła się w latach 90. Budynek ma charakter budownictwa przemysłowego. Po adaptacji oprócz hali basenowej znajdują się tam: natryski, sauny, szatnie. Druga kondygnacja jest nie zagospodarowana i czeka na adaptację. Budynek wyposażony jest w windę. Basen dysponuje dwoma nieckami basenowymi sportową oraz rekreacyjną.

- Wymiary basenów

16,8x6,45m, temperatura wody w basenie wynosi 28°C (rekreacyjny)

25x12,5m, głębokość 1,8- 2.1m, temperatura wody w basenie wynosi 27°C (sportowy)

#### **A) Stan projektowany:**

Przyjęte rozwiązanie ideowe przewiduje redukcję kosztów ponoszonych przez Pływalnię Miejską na przygotowywanie ciepłej wody użytkowej oraz podgrzewu wody basenowej. Redukcja kosztów nastąpi w efekcie zastosowania systemu odnawialnych źródeł energii opartego na zespole kolektorów słonecznych.

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz podgrzewu wody basenowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych – w tym przypadku z kotła gazowego– energią słoneczną pozyskiwaną przez system solarny. Tak pozyskana energia będzie wykorzystywana do podgrzewania wody zgromadzonej w projektowanych zasobnikach c.w.u. systemu solarnego, zasilającej system przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu. W chwili gdy w zasobnikach woda osiągnie wymaganą temperaturę układ solarny przestanie dostarczać ciepło do zasobników a zaczynie dogrzewać wodę basenową. Dogrzew wody basenowej będzie się odbywał za pośrednictwem nowoprojektowanych basenowych wymienników ciepła.

Projektowany system solarny jest zasilany przez baterię 120 kolektorów słonecznych zamontowanych na dachu budynku pływalni za pomocą odpowiedniej konstrukcji wsporczej. Kolektory słoneczne zostaną rozmieszczone na dachu budynku w 40 zespołach, w każdym po 3 szt. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma

zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego. Rozmieszczenie kolektorów słonecznych i rozprowadzenie przewodów solarnych przedstawione zostały na rysunku nr 01.

Projektowany system solarny dzieli się na zasadnicze dwa obiegi. Pierwszy z obiegów - solarny - łączy kolektory słoneczne z węzownicami trzech projektowanych zasobników c.w.u. Sumaryczna pojemność zasobników w projektowanym systemie solarnym wynosi 3000 dm<sup>3</sup>. Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, kompletna stacja solarna, oraz jednowęzownicowe zasobniki pojemnościowe. Drugi obieg projektowanego układu to instalacja przekazywania ciepła do celów podgrzewu wody basenowej, której głównymi elementami są wymiennik basenowy, oraz układ pompowy. Ciepło z kolektorów jest dostarczane bezpośrednio do wymiennika basenowego.

Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na rysunku nr 04 załączonym do opracowania.

### **III. Szczegółowa specyfikacja techniczna w zakresie poszczególnych rodzajów robót**

#### **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  $\Phi$ 28×1,5).

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

Przewody instalacji solarnej od kolektorów słonecznych zlokalizowanych na dachu budynku do pomieszczenia technicznego należy prowadzić w rurach osłonowych ze stali nierdzewnej.

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 Armstrong Armaflex HT grubości 19 mm, odporną na temperatury do 120°C. 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.

Kolektory słoneczne w liczbie 120 sztuk będą rozmieszczone na konstrukcji wsporczej umożliwiającej przymocowanie kolektorów do powierzchni dachu.

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.

Doprowadzenie wody zimnej do projektowanej instalacji planuje się z istniejącej sieci wodociągowej.

Na rysunkach zostały zwymiarowane przewody projektowanej instalacji przez podanie typu rury, oraz jej średnicy nominalnej i tak: r.st.oc.DN40 - oznacza rurę stalową ocynkowaną o średnicy nominalnej 40mm.

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. 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.

#### **IV. 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 Aprobatę Techniczną ITB, oraz CNBOP.

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

## **4. Informacja BIOZ**

**OBIEKT:** Pływalnia Miejska w Żywcu ul Zielona 1

**INWESTOR:** Urząd Miasta w Żywcu  
Rynek 2

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

## **I. Zakres robót**

- transport elementów konstrukcji montażowych pod kolektory słoneczne na dach budynku.
- montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne
- transport kolektorów słonecznych w miejsce ich montażu
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji wsporczej
- montaż i układanie izolowanych rur miedzianych na dachu obiektu oraz prowadzenie pionu przez przebicie w stropie
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych stacji solarnych do pomieszczenia technicznego budynku.
- montaż rurociągów miedzianych łączących urządzenia instalacji solarnej w pomieszczeniach technicznych budynku.
- 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 budynku.
- montaż poszczególnych elementów armatury 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 budynku.
- uruchomienie systemu.

## **II. Przewidywane zagrożenia:**

- podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń
- podczas prowadzenie prac na wysokości (montaż konstrukcji wsporczej oraz kolektorów słonecznych) może dojść do upadku osób tam pracujących.
- 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

## **III. 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 nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

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

### I. Kolektor słoneczny Solarpol MAX1:

Wymiary kolektora / Waga:	mm / kg	2037 × 1137 × 80 / 44,0
Powierzchnia całkowita:	m <sup>2</sup>	2,32
Powierzchnia absorbera:	m <sup>2</sup>	2,13
Moc maksymalna:	kW	1,7
Pojemność płynu:	l	1,54
Przepływ zalecany:	l/min	2,50
Absorber:		
- emisja:	-	5,0%
- absorpcja:	-	95,0%
- materiał:	-	miedź
- powłoka:	-	TiNOX
Obudowa:	-	aluminium
Izolacja cieplna:	-	Wata mineralna 40mm
Pokrycie zewnętrzne:	-	Szkło 4mm 91% transmisji

### II. Stacja solarna Solarpol K48, K24:

Typ stacji pompowej solarnej:	-	K.48
Zakres przepływu:	l/min	40 ÷ 50
Wysokość / szerokość z izolacją:	mm/mm	550 / 250
Maksymalne parametry pracy:	bar / °C	10 / 120
Typ zaworu bezpieczeństwa:	-	6 bar
Typ manometru:	-	1 – 10 bar
Typ termometru:	-	0 - 120°C
Typ zaworu regulacyjnego:	cal	G1 ¼ "
Typ zaworu zwrotnego:	mm WS	2 × 200
Długość separatora powietrza:	mm	150
Maksymalna wysokość podnoszenia:	m	8,5
Maksymalne ciśnienie robocze:	bar	10
Typ przyłączy do stacji:	cal	G1 ¼ "

**Pływalnia Miejska w Żywcu ul. Zielona 1**

Projekt modernizacji systemu podgrzewania wody basenowej oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

Przyłącz naczynia przeponowego:	cal	G 1"
Przyłącz czujnika temperatury:	cal	G1 ¼ "
Typ izolacji:	-	EPP

Typ stacji pompowej solarnej:	-	K.24
Zakres przepływu:	l/min	20 ÷ 30
Wysokość / szerokość z izolacją:	mm/mm	550 / 250
Maksymalne parametry pracy:	bar / °C	10 / 120
Typ zaworu bezpieczeństwa:	-	6 bar
Typ manometru:	-	1 – 10 bar
Typ termometru:	-	0 - 120°C
Typ zaworu regulacyjnego:	cal	G 1 "
Typ zaworu zwrotnego:	mm WS	2 × 200
Długość separatora powietrza:	mm	150
Maksymalna wysokość podnoszenia:	m	8,5
Maksymalne ciśnienie robocze:	bar	10
Typ przyłączy do stacji:	cal	G1 "
Przyłącz naczynia przeponowego:	cal	G 1"
Przyłącz czujnika temperatury:	cal	G1 "
Typ izolacji:	-	EPP

**III. Podgrzewacz ciepłej wody Austria Email VT-N 1500 FRMR o pojemności 1500 dm<sup>3</sup>:**

Pojemność podgrzewacza:	l	2500
Wysokość całkowita:	mm	2 222
Średnica całkowita:	mm	1 000
Średnica bez izolacji:	mm	800
Waga podgrzewacza:	kg	495
Ciśnienie robocze	bar	10
Temperatura robocza	°C	95
Izolacja:	-	Plaszcze zewnętrzny z izolacją: 90 mm z polistyrolu lub z pianki PU 100 mm
Wyposażenie:	-	anoda magnezowa, termometr

**IV. Przeponowe naczynie zbiorcze do instalacji wodnej Refix DE 500:**

Typ naczynia:	-	DE 200
Pojemność całkowita:	l	200
Średnica zewnętrzna:	mm	634
Wysokość całkowita:	mm	970
Odległość wlotu od podłoża:	mm	145
Typ przyłącza:	cal	gwint G 1 1/4"
Parametry pracy maksymalne:	bar / °C	10 / 70

**V. Przeponowe naczynie zbiorcze do instalacji wodnej Refix S 400, Refix S 200:**

Typ naczynia:	-	S 400
Pojemność całkowita:	l	400
Średnica zewnętrzna:	mm	740
Wysokość całkowita:	mm	1075
Odległość wlotu od podłoża:	mm	245
Typ przyłącza:	cal	gwint R1
Parametry pracy maksymalne:	bar / °C	10 / 120
Maksymalna stała temperatura przepony:	°C	70
Ciśnienie wstępne:	bar	3,0

**Pływalnia Miejska w Żywcu ul. Zielona 1**

Projekt modernizacji systemu podgrzewania wody basenowej oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

Typ naczynia:	-	S 200
Pojemność całkowita:	l	600
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	3,0

**VI. Membranowe zawory bezpieczeństwa SYR 2115 6bar / 1" na wlocie :**

		SYR 2115 1"
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	0,5
Współczynnik wypływu dla wody:	-	0,3
Ciśnienie otwarcia zaworu:	bar	6,0
Maksymalny wyrzut wody:	m <sup>3</sup> /h	11,6

		SYR 2115 ¾"
Typ króćca wlotowego:	cal	gwint wewnętrzny G ¾"
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	3,7

#### VII. Termostatyczny zawór mieszający Honeywell typ V5433A 1031 gwint zew. 1 ¼ ”

Typ zaworu mieszającego:	-	V5433A1031
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	70 / 54
Współczynnik kvs zaworu:	m <sup>3</sup> /h	6,3
Waga zaworu:	kg	0,9

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

Wielkość przyłącza	mm	DN 32
Masa zaworu:	kg	1,4
Długość montażowa zaworu:	mm	121
Króćce:	cal	2”
Współczynnik kvs zaworu:	m <sup>3</sup> /h	41
Przepływ nominalny $\Delta p = 0,15$ bar	m <sup>3</sup> /h	27,1

#### IX. 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
----------	-----------------	--------

## 6. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu

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

Pojemność użytkowa, oraz całkowita naczyń przeponowych 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 wzbiornym przeponowym [bar]
- V<sub>u</sub> - minimalna pojemność użytkowa naczyń wzbiornych przeponowych [dm<sup>3</sup>]
- V<sub>n</sub> - minimalna pojemność całkowita naczyń wzbiornych przeponowych [dm<sup>3</sup>]
- V<sub>uR</sub> - użytkowa pojemność naczyń wzbiornych przeponowych z rezerwą na ubytki eksploatacyjne [dm<sup>3</sup>]
- p<sub>R</sub> - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]
- V<sub>nR</sub> - pojemność całkowita naczyń wzbiornych przeponowych uwzględniająca jego pojemność użytkową z rezerwą eksploatacyjną [dm<sup>3</sup>]
- V - pojemność całkowita instalacji [m<sup>3</sup>]
- ρ<sub>1</sub> - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t<sub>1</sub> = 10°C [kg/m<sup>3</sup>]
- Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t<sub>1</sub> do temperatury obliczeniowej wody na zasilaniu t<sub>z</sub> [dm<sup>3</sup>/kg]
- p<sub>max</sub> - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiornym przeponowym [bar]

- E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [% pojemności instalacji];  $E = 0,3\% \div 1,0\%$
- 10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

**Dobór przeponowych naczyń zbiorczych do zasobników c.w.u. o łącznej pojemności 3000 dm<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	3,0
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 [%]	0,3
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:	V <sub>u</sub> [dm <sup>3</sup> ]	50,38
Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:	V <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> ]	176,33
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>uR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	59,38
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	$p_R$ [bar]	2,28
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>nR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	107,4
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Reflex DE 400	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	2	
Łączna pojemność naczyń przeponowych	400 dm <sup>3</sup>	
Typ przeponowego naczynia zbiorczego:	Reflex DE 200	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	
Łączna pojemność naczyń przeponowych	200 dm <sup>3</sup>	

**Dobór przeponowego naczynia zbiorczego 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 1 stacja pompowa:	[sztuk]	48
<b>DOBÓR:</b>		
Wielkość przeponowego naczynia zbiorczego Reflex S 400	400 dm <sup>3</sup>	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	2	

<b>DANE:</b>		
Ilość kolektorów słonecznych zasilanych przez 1 stacja pompowa:	[sztuk]	24
<b>DOBÓR:</b>		
Wielkość przeponowego naczynia wzbiorczego Reflex S 200	200 dm <sup>3</sup>	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

## II. Obliczenia do doboru zaworów bezpieczeństwa:

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

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

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

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

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

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>]
- $\alpha_{rz}$  - 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 zaworów bezpieczeństwa do solarnych stacji pompowych:

Zastosowane w solarnych stacjach pompowych zawory bezpieczeństwa odpowiadają wymaganiom producenta kolektorów słonecznych. Zastosowano zawory bezpieczeństwa SYR 2115 na ciśnienie 6 bar z króćcami przyłączeniowymi R1".



## **B. ZAŁĄCZNIKI**

## **Uprawnienia projektowe**



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** .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 marzec 2008 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....  
..... **31 sierpień 2008 r.** .....  
do dnia .....

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE**

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

16116108

POLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA  
Komitet Budownictwa i Urbanistyki i Architektury

Warszawa, dn. 20 grudnia 1961 r.

Nr ewid. uprawn. 4318/61

## 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 /ZSRZ/

po wykazaniu się posiadaniem kwalifikacji określonych art. 363 rozporządzenia Prez. z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zabudowania 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 wymienianego 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

Zm 

Urząd Wojewódzki w Krakowie  
Wydział Polityki Regionalnej  
i Przestrzennej  
31-150 Kraków, ul. Dąbrowska 22  
Tel. 012-62 23-01-53  
Fax 012-62-60

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.

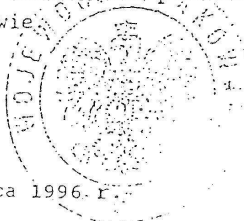
Pan LESŁAW STANISŁAW GĘBSKI jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych - obejmujących instalacje wentylacji,
- 2/ kierownia, nadzorowania i kontolowania budowy i robót, kierowania i kontolowania 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. LEWOWODY  
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

dr. inż. Zygmunt Rawicki

(ciepieć i podpis przewodniczącego OIIB)

e-mail: map@piib.org.pl  
www.map.piib.org.pl  
tel. +48 (12) 632 35 59, fax +48 (12) 630 90 61, 630 90 60  
39-01-4 Kraków, ul. Czarnowiejska 89

20 12 07