

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

### BRANŻA SANITARNA

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



OBIEKT: Kryta Pływalnia  
ul. Belzacka 106  
97-300 Piotrków Trybunalski

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

NUMER DZIAŁKI: 11/9 obr. 28

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

DATA: Czerwiec 2011

Projektował: branża sanitarna	mgr inż. Tomasz Żak Nr upr. MAP/0238/POOS/09	
Sprawdził: branża sanitarna	mgr inż. Grzegorz Szlęk Nr upr. SLK/2640/POOS/09	

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>A. Część opisowa</b>	<b>Str. 3 - 25</b>
1. Opis techniczny	Str. 4 - 17
2. Informacja BIOZ	Str. 18 - 20
3. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu	Str. 21 – 25
 <b>B. Załączniki</b>	 <b>Str. 26 - 34</b>
1. Uprawnienia projektowe	Str. 27 – 31
2. Oświadczenia projektantów	Str. 32 – 34
 <b>C. Część rysunkowa</b>	 <b>Str. 35</b>
Rys. 01 - Plan sytuacyjny	
Rys. 02 - Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut elewacji południowej budynku	
Rys. 03 - Rozmieszczenie urządzeń i rozprowadzenie przewodów – rzut pomieszczenia węzła	
Rys. 04 - Schemat technologiczny i AKPiA systemu solarnego złożonego z 30 kolektorów słonecznych	

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

## **1. Opis techniczny**

<b>1.1</b>	<b>Przedmiot i cel opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Charakterystyka obiektu – stan istniejący.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4</b>	<b>Opis projektowanych rozwiązań .....</b>	<b>6</b>
1.4.1	Dobór wielkości systemu solarnego.....	6
1.4.2	Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu.....	7
1.4.2.1	Kolektory słoneczne.....	7
1.4.2.2	Pompy obiegu solarnego.....	8
1.4.2.3	Wymiennik ciepła WC1.....	8
1.4.2.4	Wymiennik basenowy WC3.....	8
1.4.2.5	Termostatyczny zawór mieszający TZM1.....	8
1.4.2.6	Termostatyczny zawór mieszający TZM2.....	9
1.4.2.7	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	9
1.4.3	Instalacja buforowa projektowanego systemu solarnego .....	9
1.4.3.1	Zasobniki buforowe Z1 i Z2 .....	9
1.4.3.2	Zabezpieczenie instalacji buforowej .....	10
1.4.3.3	Wymiennik ciepła płytowy WC2 .....	10
1.4.3.4	Pompy obiegowe ładowania i rozładowania buforów P3, P4 .....	10
1.4.3.5	Zasilanie układu zimną wodą .....	10
1.4.4	Instalacja wodna projektowanego systemu solarnego.....	10
1.4.4.1	Zasobnik ciepłej wody użytkowej Z3.....	10
1.4.4.2	Zabezpieczenie instalacji wodnej.....	11
1.4.4.3	Zasilanie układu zimną wodą .....	11
1.4.4.4	Pompa ładowania zasobnika c.w.u. P5 .....	11
1.4.4.5	Pompa obiegowa układu dezynfekcji przeciwko bakteriom Legionella.....	11
1.4.4.6	Pomiar ilości ciepła przygotowanego przez system.....	11
1.4.4.7	Lokalizacja projektowanych urządzeń .....	11
<b>1.5</b>	<b>Wytyczne automatyki i sterowania .....</b>	<b>12</b>
<b>1.6</b>	<b>Wytyczne branżowe .....</b>	<b>14</b>
1.6.1	Wytyczne budowlane.....	14
1.6.2	Wytyczne elektryczne .....	14
1.6.3	Próby i odbiory .....	15
<b>1.7</b>	<b>Charakterystyka energetyczna obiektu.....</b>	<b>15</b>
<b>1.8</b>	<b>Wymagania BHP .....</b>	<b>17</b>
<b>1.9</b>	<b>Postanowienia końcowe.....</b>	<b>17</b>

## **1.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego dla budynku Krytej Pływalni przy ul. Belzackiej 106 w Piotrkowie Trybunalskim.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlano-wykonawczego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń (zgłoszeń) na wykonanie instalacji, oraz sporządzenia kosztorysu inwestorskiego.

## **1.2 Zakres i podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- część technologiczno – mechaniczną systemu solarnego zasilanego przez zespół 30 kolektorów słonecznych, wraz z układami współpracującymi z istniejącą instalacją przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej z podaniem rozwiązań projektowych w zakresie doboru i rozmieszczenia urządzeń, armatury i automatyki, systemu zabezpieczeń oraz zasad funkcjonowania instalacji. W projekcie podano wytyczne branżowe branży budowlanej i elektrycznej.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- projektu konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne wraz z ekspertyzą techniczną montażu kolektorów słonecznych na elewacji południowej obiektu – indywidualne opracowanie
- specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót – indywidualne opracowanie,

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane,
- Audyt energetyczny, czerwiec 2011
- uzgodnienia z Inwestorem budynku,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

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

## **1.3 Charakterystyka obiektu – stan istniejący**

Budynek Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim zlokalizowany jest na terenie miasta przy ul. Belzackiej 106 na działce 11/9 obr. 28. Pod względem architektonicznym budynek składa się z trzech połączonych ze sobą brył o różnej wysokości: wysoka część hali głównej, niższa przybudówka oraz owalna, pochylona obudowa zjeżdżalni. Hala główna o konstrukcji stalowej mieści dwa baseny (pływacki i dydaktyczny) oraz widownię na antresoli. Wykonane w konstrukcji tradycyjnej żelbetowe, monolityczne, całkowite podpiwniczenie hali stanowi jej zaplecze technologiczne. Przybudówka o konstrukcji stalowej jest częściowo podpiwniczona. W części parterowej zawiera hol wejściowy z szatnią i poczekalnią, zaplecze funkcjonalne pływalni. W części podpiwniczonej mieści się pomieszczenie rekreacyjne z wanną do hydromasażu oraz

pomieszczenia wymiennikowni ciepła. Zjeżdżalnia o konstrukcji stalowej obudowana przeszkloną kurtyną aluminiową.

Zaopatrzenie w ciepło na cele c.w.u. i wody basenowej obiektu Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Belzackiej 106 zapewniają węzły ciepłne zasilane z sieci miejskiej.

Na cele c.w.u. zamontowane są dwa wymienniki ciepła firmy Secespol typ S1-K o mocy 84 i 56 kW. Dla potrzeb dostarczenia ciepła dla wody basenu pływackiego również pracuje wymiennik ciepła firmy Secespol typ JAD X 9.88 o mocy 113 kW.

## **1.4 Opis projektowanych rozwiązań**

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej i 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. System solarny złożony z 30 szt. kolektorów słonecznych, będzie pozyskiwał energię, która zostanie wykorzystana do podgrzewania wody zgromadzonej w nowoprojektowanych zasobnikach buforowych systemu solarnego, kolejnie przekażą ciepło poprzez wymiennik płytowy do istniejącego systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej dla obiektu. Dodatkowo w zaprojektowanym systemie przewiduje się montaż wymiennika basenowego. Pozwoli to na przekazywanie części uzyskanej energii na cele podgrzewania wody basenowej. Zapewni to maksymalne wykorzystanie energii pozyskanej z odnawialnych źródeł energii, jakim jest energia słoneczna.

Projektowany system solarny jest zasilany przez 30 szt. kolektorów słonecznych. Kolektory będą zamontowane na elewacji południowej budynku Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim za pomocą konstrukcji wsporczej stalowej (indywidualne opracowanie) następnie na konstrukcji za pomocą odpowiednich systemów mocujących producenta kolektorów słonecznych. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów jest oparty o wytyczne producenta i ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.

Projektowany system solarny składa się z trzech odrębnych obiegów. Pierwszy z obiegów (solarny) łączy kolektory słoneczne z płytowym wymiennikiem ciepła WC1. Natomiast dwa pozostałe obiegi (wodne) łączą odpowiednio płytowy wymiennik ciepła WC1 z zasobnikami buforowymi Z1, Z2 oraz wymiennikiem WC3 i z płytowym wymiennikiem ciepła WC2, oraz płytowy wymiennik ciepła WC2 z istniejącym systemem przygotowania c.w.u. i wody basenowej dla kompleksu Krytej Pływalni w zależności od zapotrzebowania występującego w obiekcie.

Główne elementy instalacji solarnej to zespół kolektorów słonecznych, zasobniki buforowe, zbiornik c.w.u., wymienniki ciepła, pompy obiegowe, armatura zabezpieczająca instalacji solarnej i wodnej. Szczegółowy schemat projektowanej instalacji został przedstawiony na rysunku nr 04 załączonym do opracowania.

### **1.4.1 Dobór wielkości systemu solarnego**

Dobór wielkości systemu solarnego według audytu energetycznego – indywidualne opracowanie.

### 1.4.2 Charakterystyka instalacji solarnej projektowanego systemu

Zadaniem instalacji solarnej jest pozyskiwanie energii słonecznej i jej przekazywanie do odbiornika ciepła, którym w tym przypadku jest woda zgromadzona w projektowanych zasobnikach buforowych Z1 i Z2. Przekaz energii będzie możliwy dzięki zastosowaniu płytowego wymiennika ciepła WC1. Zasobniki buforowe zasilane będą płytowy wymiennik ciepła służący do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Natomiast ogrzewanie wody basenowej będzie możliwe dzięki zastosowaniu wymiennika płytowego WC3. Priorytet będzie ustalony dla zasobników zasilających wymiennik ciepłej wody użytkowej. Dopiero po uzyskaniu w zasobnikach Z1 i Z2 temperatury 65 st. C nastąpi przesterowanie zaworu TZM2 i nastąpi ogrzewania wody basenowej.

Uzupełnianie wody w zładzie buforów odbywać się będzie z istniejącej instalacji zimnej wody, wodą zmiękczoną, pobieraną automatycznie dzięki zastosowaniu zaworu napełniania instalacji SYR. Pomiar ilości wody uzupełniającej poprzez zamontowanie wodomierza do wody zimnej PoWoGaz.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Medium transferowym obiegu kolektory słoneczne – wymiennik płytowy WC1 jest wodny roztwór glikolu propylenowego z dodatkami. Instalację projektuje się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę obiegową. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą zaworów bezpieczeństwa oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

Przewody instalacji solarnej należy prowadzić od kolektorów słonecznych po powierzchni elewacji południowej aż do miejsca wykonania przebiecia do pomieszczenia węzła, w którym będą montowane urządzenia solarne.

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

#### 1.4.2.1 Kolektory słoneczne

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Viessmann typ Vitosol 200-T SP2 lub równoważnych. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

*Dane techniczne kolektora Vitosol 200-T Sp2 lub równoważnych*

Wymiary kolektora:	2040 × 1420 × 143 mm
Powierzchnia brutto:	2,87 m <sup>2</sup>
Powierzchnia absorbera:	2,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia czynna:	2,15 m <sup>2</sup>
Waga kolektora:	58 kg

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

#### **1.4.2.2 Pompy obiegu solarnego**

Zadaniem pomp obiegu solarnego jest wymuszenie obiegu płynu solarnego między kolektorami słonecznymi, a zaprojektowanymi wymiennikami. Dodatkowe wyposażenie stanowią: urządzenie zabezpieczające – zawór bezpieczeństwa 6 bar, manometr, termometry, zawór odpowietrzający, oraz przepływomierz. Ponadto dzięki wbudowaniu zaworów odcinających ze złączką do węża możliwe jest napełnianie i opróżnianie instalacji z płynu solarnego. Za pompą obiegową P1 na przewodzie solarnym powrotnym montowane są przeponowe naczynia wzbiorcze. Dobór pomp obiegowych jest podyktowany maksymalnym wydatkiem objętościowym, który zależy od obsługiwanej liczby kolektorów słonecznych.

W projektowanym systemie solarnym złożonym z 30 szt. kolektorów słonecznych zastosowano pompę obiegową instalacji solarnej ładowania wymiennika c.w.u. WC1 Grundfos typ UPS 25-80 180 lub równoważną (ozn. P1 na rys.04) oraz pompę obiegową instalacji solarnej ładowania wymiennika basenowego WC3 Grundfos typ UPS 25-80 180 lub równoważną (ozn. P2 na rys.04).

#### **1.4.2.3 Wymiennik ciepła WC1**

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w nowoprojektowanych zasobnikach buforowych za pośrednictwem płytowego wymiennika ciepła WC1. Następnie będzie przekazywana do projektowanego zasobnika wstępnego podgrzewu c.w.u. oraz istniejącej instalacji przygotowania c.w.u. poprzez zastosowanie płytowego wymiennika ciepła WC2. Przy braku rozbioru c.w.u. energia cieplna będzie mogła być również przekazana wodzie basenowej poprzez zastosowany wymiennik WC3.

W celu odbioru energii uzyskanej dzięki pracy systemu solarnego złożonego z 30 kolektorów słonecznych projektuje się płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typ LB31\_2-132 lub równoważny (ozn. WC1, rys. 04).

#### **1.4.2.4 Wymiennik basenowy WC3**

Na potrzeby przygotowania wody basenowej w systemie dobrano wymiennik Secespol typ Jad 6,50 (ozn. WC3 rys 04). Współpracuje on z istniejącym wymiennikiem płytowym zasilającym basen (WC5). W przypadku montażu nowoprojektowanego wymiennika basenowego należy przewidzieć jego przyłączenie do instalacji basenowej rurami PVC-C.

#### **1.4.2.5 Termostatyczny zawór mieszający TZM1**

W celu ochrony wymiennika płytowego WC1 przed zbyt niską temperaturą czynnika grzewczego w projektowanym systemie należy zamontować trójdrogowy zawór przełączający Honeywell typ DR32GLA z siłownikiem VMM 40F (ozn. TZM1, rys. 04).



#### **1.4.2.6 Termostatyczny zawór mieszający TZM2**

W celu ochrony wymiennika płytowego WC3 przed zbyt niską temperaturą czynnika grzewczego w projektowanym systemie należy zamontować trójdrogowy zawór przełączający Honeywell typ DR32GFLA z siłownikiem VMM 40F (ozn. TZM2, rys. 04).

#### **1.4.2.7 Zabezpieczenie instalacji solarnej**

Funkcja zabezpieczania wszystkich projektowanych instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynia wzbiorcze przeponowe, oraz zawory 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 złożona z 30 szt. kolektorów słonecznych została zabezpieczona jednym naczyniem przeponowym wzbiorczym zainstalowanymi na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz zawór bezpieczeństwa na ciśnienie 6 bar/14mm firmy SYR typ 8115 lub równoważny. Miejsce montażu zaworów bezpieczeństwa zgodnie z rys.04.

Dla zespołu 30 szt. kolektorów słonecznych projektuje się naczynie przeponowe Reflex typ S140 lub równoważne (ozn. NP1 rys 04). Przed naczyniem przeponowym projektuje się montaż zbiornika schładzającego Reflex typ V60 lub równoważne (ozn. NS rys 04).

Bezpośrednio pod króćcami wylotowymi zaworów bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczyń zbiorczych polietylenowych, które umożliwią zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworów bezpieczeństwa i ponowne napełnienie instalacji. Dobijanie instalacji musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

### **1.4.3 Instalacja buforowa projektowanego systemu solarnego**

Instalacja buforowa w systemie zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur stalowych. Przewody instalacji będą prowadzone wewnątrz obiektu i mocowane do istniejących przegród budowlanych za pomocą obejm.

#### **1.4.3.1 Zasobniki buforowe Z1 i Z2**

W celu zapewnienia magazynu na energię wytworzoną dzięki zastosowaniu kolektorów słonecznych projektuje się dwa zasobniki buforowe o pojemności łącznej 2000 dm<sup>3</sup>. W omawianym systemie dobrano dwa zasobniki buforowe Austria Email typ PSM 1000 o poj. 1000 dm<sup>3</sup> lub równoważne (ozn. Z1 i Z2 rys 04).. Dopiero po uzyskaniu w zasobnikach temperatury 65 st. C nastąpi przesterowanie zaworu TZM2 i nastąpi ogrzewania wody basenowej.

#### **1.4.3.2 Zabezpieczenie instalacji buforowej**

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

Przy projektowanych zasobnikach buforowych instalacji solarnej projektuje się po jednym przeponowym naczyniu wzbiórczym Reflex typ NG100 o pojemności 100 dm<sup>3</sup> lub równoważne z króćcem przyłączeniowym G1" (ozn. NP2 rys. 040 oraz po jednym zaworze bezpieczeństwa do instalacji buforowej typu SYR 1915 3 bar / 20 mm lub równoważne (ozn. ZB2 rys. 04).

#### **1.4.3.3 Wymiennik ciepła płytowy WC2**

W celu przekazu uzyskanej energii słonecznej w projektowanym systemie z zasobników buforowych do zasobnika wstępnego podgrzewu c.w.u. zastosowano płytowy wymiennik ciepła firmy Secespol typ LB47\_2 – 132 lub równoważny (ozn. WC2 rys. 04). Wymiennik ciepła WC2 będzie przekazywał ciepłą wodę projektowanemu zasobnikowi c.w.u. Austria Email typ VT 500FM, który kolejnie przekaże wodę do istniejącego systemu przygotowania c.w.u. w obiekcie.

#### **1.4.3.4 Pompy obiegowe ładowania i rozładowania buforów P3, P4**

Wszystkie obiegi instalacji projektuje się, jako ciśnieniowe, w której obieg nośników ciepła jest wymuszony przez pompy obiegowe. W projektowanym systemie dobrano pompę ładowania zasobników buforowych firmy Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważną (ozn. P3, rys. 04) oraz pompę rozładowania zasobników buforowych firmy Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważną (ozn. P4, rys. 04).

#### **1.4.3.5 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie nowoprojektowanych zasobników buforowych wodą wodociagową z istniejącej instalacji zimnej wody. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 04. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell BA 295-1" A lub równoważny (ozn. ZZ-BA rys. 04), zmiękcacz wody BWT typ Euromat 50Z lub równoważny (ozn. ZW rys. 04), wodomierz napełniania instalacji PoWoGaz typ JS-1,5-G1 lub równoważny (ozn. WD rys. 04) oraz zawór napełniania instalacji SYR 2128 DN20 lub równoważny (ozn. ZN rys. 04).

### **1.4.4 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 za pomocą obejm.

#### **1.4.4.1 Zasobnik ciepłej wody użytkowej Z3**

W projektowanym systemie na potrzeby magazynu c.w.u. dobrano zasobnik Austria Email typ VT500 FM (ozn. Z3 rys. 04). Zasobnik Z3 będzie ładowany przy wykorzystaniu wymiennika WC2.

**1.4.4.2 Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układów przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczynia przeponowego i zaworu bezpieczeństwa.

Przy zasobniku c.w.u. Austria Email typ VT500 FM należy zastosować jedno naczynie Refix typ DE60 o pojemności 60 dm<sup>3</sup> lub równoważne (ozn. NP3 rys. 04), z króćcem przyłączeniowym G1". Przy zasobniku projektuje się również zawór bezpieczeństwa do instalacji wodnej typu SYR 2115 6 bar / 14 mm lub równoważny (ozn. ZB3 rys. 04).

**1.4.4.3 Zasilanie układu zimną wodą**

W projektowanym układzie przewiduje się zasilanie nowoprojektowanego zasobnika c.w.u. wodą wodociagową z przewodu doprowadzającego wodę do istniejących wymienników ciepłej wody WC4 i WC5. Odpięcie należy wykonać w miejscu jak na schemacie rys. 04. Na odpięciu należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy Honeywell EA-RV 283P-40A lub równoważny (ozn. ZZ-EA rys. 04).

**1.4.4.4 Pompa ładowania zasobnika c.w.u. P5**

Zadaniem pompy ładowania zasobnika podgrzewu wstępnego c.w.u. jest wymuszenie obiegu wody między płytowym wymiennikiem ciepła WC2 a zasobnikiem c.w.u. Z3. W projektowanym systemie dobrano pompę ładowania zasobnika c.w.u. firmy Grundfos typ UPS 25-40B 180 lub równoważną (ozn. P5, rys. 04).

**1.4.4.5 Pompa obiegowa układu dezynfekcji przeciwko bakteriom Legionella**

W systemie solarnym zastosowano pompę obiegową, która zostanie zainstalowana w układzie podmieszania pomiędzy nowoprojektowanym, a istniejącym zasobnikiem c.w.u.. Projektuje się pompę Grundfos UPS 32-50F B 220 (ozn. P6 rys. 04). Podczas okresowego przegrzewu instalacji w celu ochrony ciepłej wody użytkowej przed rozwojem bakterii typu Legionella należy załączyć pompę P7 na cykl pracy ciągłej.

**1.4.4.6 Pomiar ilości ciepła przygotowanego przez system**

System w sposób ciągły monitoruje i zapisuje wszystkie parametry instalacji. Mierzy temperatury i przepływy wszystkich strumieni. Na podstawie tych pomiarów obliczane są moce chwilowe oraz zużycie energii w poszczególnych obiegach. Mierzone jest zużycie wody oraz energii elektrycznej zużytej na potrzeby zasilania systemu solarnego. Do tego celu służą przetworniki ciepła zamontowane w miejscu zgodnie z rys.04.

**1.4.4.7 Lokalizacja projektowanych urządzeń**

Zespół 30 szt. kolektorów słonecznych zostanie zamontowany przy użyciu odpowiednich systemów mocujących na elewacji południowej Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim, zgodnie z rys. nr 02.

W pomieszczeniu węzła Krytej Pływalni zostaną zlokalizowane dwa zasobniki buforowe, zasobnik c.w.u., pompy obiegowe, armatura zabezpieczająca instalacji solarnej, armatura

zabezpieczająca instalacji wodnej, wymiennik płytowy c.w.u. oraz basenowy wymiennik typu JAD.

Dodatkowo w pomieszczeniu węzła planuje się montaż systemu automatyki i sterowania instalacji solarnej.

## **1.5 Wytyczne automatyki i sterowania**

Całością procesów związanych z prawidłowym działaniem instalacji solarnej sterować będzie układ automatyki oparty na systemie DigiENERGY. Układ poza funkcją sterowania realizował będzie również funkcję pomiarową dla instalacji solarnej. Całość będzie konfigurowana i nadzorowana przez Internet. Regulator solarny DigiENERGY pozwala obserwować wszystkie mierzone parametry oraz śledzić wytwarzaną i zużywaną energię we wszystkich obiegach instalacji solarnej.

Pompy kolektorów słonecznych sterowane będą na podstawie pomiaru różnicy temperatur na kolektorach słonecznych i w odbiornikach (zasobniki, basen). System umożliwia ustawienie osobnej różnicy temperatur dla załączenia i wyłączenia pomp solarnych. Wydatek pompy solarnej będzie regulowany automatycznie, zależnie od warunków nasłonecznienia, w zakresie od 10 do 100 % w krokach 1 %. Projektowany układ oparty jest o płytowe wymienniki ciepła. Pompy solarne po wtórnej stronie wymiennika ciepła również będzie sterowana w zakresie 10-100 % wydatku.

W celu zabezpieczenia wymienników przed zamrożeniem w okresie zimowym zaprojektowano zawory by-pass TZM1 i TZM 2.

W projektowanym systemie przewiduje się montaż dwóch zasobników buforowych. Po uzyskaniu w zasobnikach temperatury 65 st. C nastąpi przesterowanie zaworu TZM2 i nastąpi podgrzew wody basenowej. Podgrzewanie wody basenowej następować będzie w momencie gdy zaspokojone zostaną potrzeby na ciepłą wodę użytkową.

Wszystkie parametry instalacji będą konfigurowane i monitorowane przez Internet. Dodatkowo sterownik pełni funkcję systemu pomiarowego. System w sposób ciągły monitoruje i zapisuje wszystkie parametry instalacji. Mierzy temperatury i przepływy wszystkich strumieni. Na podstawie tych pomiarów obliczane są moce chwilowe oraz zużycie energii w poszczególnych obiegach. Mierzone jest zużycie wody oraz energii elektrycznej zużytej na potrzeby zasilania systemu solarnego. Dane pomiarowe zapisywane są w pamięci urządzenia i mogą być bilansowane w okresach dziennych, tygodniowych, miesięcznych, rocznych. Możliwe jest przedstawianie ww. danych w formie wykresów przebiegów temperatur, mocy, oraz energii na wszystkich obiegach grzewczych.

Podstawowe możliwości urządzenia:

Sterowanie polem kolektorów słonecznych:

- wymiana ciepła przez wymienniki ciepła
- wydatek pomp regulowane w zakresie 10 – 100% z krokiem 1 %
- funkcja chłodzenia zbiorników
- funkcja chłodzenia kolektorów
- osobno regulowana histereza załączenia i wyłączenia pomp kolektorowych
- ładowanie warstwowe zasobnika ciepła
- pomiar energii wytworzonej przez kolektory
- pomiar mocy chwilowej uzyskiwanej na polu kolektorów

- ustawienie maksymalnej oraz minimalnej temperatury pracy
- osobno ustawiana maksymalna temperatura dla zbiorników buforowych oraz c.w.u.
- wszystkie parametry monitorowane oraz regulowane przez Internet

Sterowanie buforami i zasobnikami c.w.u.:

- zasobniki ładowane bezpośrednio
- ładowanie warstwowe zasobników
- pomiar temperatury w 2 warstwach zasobnika
- wszystkie parametry monitorowane oraz regulowane przez Internet

Sterowanie systemem przygotowania ciepłej wody użytkowej przy spełnieniu następujących funkcji:

- pomiar zużycia ciepłej wody
- pomiar zużycia energii do przygotowania c.w.u.
- ustawianie wszystkich parametrów przez Internet

Sterowanie obiegu podgrzewania wody basenowej

- regulacja wydatku pomp od 10 do 100% w krokach 1%
- regulacja pogodowa (krzywa grzewcza)
- możliwość korekty przebiegu krzywej grzewczej dla różnych zakresów temperatury zewnętrznej
- programator umożliwiający ustawienie dowolnych stref czasowych
- automatyczne przechodzenie w tryb pracy letniej/zimowej
- pomiar energii zużytej przez obieg
- generowanie wykresów temperaturowych i energetycznych
- statystyki dzienne i roczne zużycia energii oraz pracy systemu, także w ujęciu kosztowym
- automatyczne powiadamianie o usterkach i zagrożeniach
- regulacja i monitoring wszystkich parametrów przez Internet

Inne:

- Możliwość pomiaru wielu strumieni energii cieplnej, elektrycznej oraz zużycia gazu i wody.
- Obliczanie wartości zużytej energii.
- Możliwość połączenia wielu sterowników w kaskadzie.
- Informacja o zagrożeniach przesyłane na E-Mail.
- Gromadzenie danych dziennych miesięcznych oraz rocznych.
- Sterowanie czasowe.
- Generowanie wykresów.
- Obsługa w języku polskim.
- Możliwość definiowania, kalibrowania oraz monitorowania wszystkich czujników oraz urządzeń przez Internet.
- Tryb pracy ręcznej

- Możliwość definiowania wielu użytkowników o różnym poziomie dostępu przez przeglądarkę internetową: gość – tylko przeglądanie systemu, użytkownik – konfiguracja podstawowych parametrów, serwisant – dostęp do wszystkich ustawień.

Przy zastosowaniu pomp o mocy większej niż 230 W należy je podłączyć przez przekątnik półprzewodnikowy o odpowiedniej obciążalności.

Do odczytu temperatur projektuje się czujniki Pt1000 lub równoważne. Ze względu na występowanie długich odcinków przewodów elektrycznych należy w celu uniknięcia błędów w odczycie temperatury skorygować jej odczyt z czujnika i odpowiednio skalibrować regulator. Dodatkowo długi przewód w zależności od miejsca, w którym jest prowadzony może wychwytywać zakłócenia elektromagnetyczne powodujące zakłócenia w odczycie sygnału. W celu zniwelowania zakłóceń można zastosować przewód ekranowany lub wykonać oplot przewodu przez pierścień ferrytowy (kilkanaście zwojów). Należy zwrócić uwagę na to aby przewody do czujników temperatury nie prowadzić w pobliżu przewodów elektrycznych.

Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarnego, a także w znacznym stopniu ułatwia diagnozowanie ewentualnych awarii. Zaprojektowane układy sterowania są w pełni zautomatyzowane i bezobsługowe. Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

## **1.6 Wytyczne branżowe**

### **1.6.1 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 lub równoważne). Wszystkie rury biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed zniszczeniami przez ptactwo stosując osłonę Lenzing Jacketing typ 524 firmy EDAL lub obróbkę blacharską.

Należy przewidzieć przepięcie istniejącego zbiornika c.w.u. (obrócić o 90 st.) aby umożliwić dostęp do rewizji po zamontowaniu nowych zasobników buforowych.

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.

### **1.6.2 Wytyczne elektryczne**

Przewody obiegu solarnego uziemić w dolnej części budynku. Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wykazanych w projekcie, w tym pomp, regulatora solarnego. Instalacja elektryczna pomieszczenia w którym zainstalowane zostaną urządzenia technologiczne, powinna zapewniać oświetlenie o natężeniu minimalnym 50 Lx.

W pomieszczeniu powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdko wtykowe o napięciu 230V. Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Odległość czoła rozdzielnic od instalacji technologicznych powinna wynosić minimum 1,3 m, a stron bocznych minimum 0,7 m. Z rozdzielnic nie należy zasilать odbiorników nie związanych z instalacjami solarnymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny, zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii. Rozdzielnicę zasilić linią elektryczną z tablicy głównej budynku. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Instalacji wyrównawczej nie włączać do instalacji odgromowej.

### **1.6.3 Próby i odbiory**

#### **Instalacja solarna:**

Przed uruchomieniem należy:

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

#### **Instalacja wody użytkowej:**

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

## **1.7 Charakterystyka energetyczna obiektu**

Zakres prac, będących przedmiotem niniejszego opracowania, ogranicza się do wyposażenia budynku w kolektory słoneczne do podgrzewania wody basenowej i c.w.u. W tym zakresie zostały poprawione parametry obiektu i odpowiadają aktualnym wymaganiom prawnym. Pozostałe elementy obiektu mające wpływ na energetykę – urządzenia przygotowujące ciepło na cele c.o.i c.w.u. (węzeł cieplny) i instalacje służące przesyłowi c.w.u. oraz elektryczne, kształt budynku, wielkość przeszkleń itp. – pozostają bez zmian i są poza zakresem projektu.

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

## Ad. Pkt. 9

a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku – **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych innych - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną obiektu budowlanego

**stan istniejący:** dla celów przygotowania c.w.u. wykorzystywana są wymienniki zasilane z sieci miejskiej sprawność instalacji ok. 70%.

**stan projektowany:** projektuje się kolektory słoneczne o pow. czynnej 64,5 m<sup>2</sup> – 30 sztuk o sprawności optycznej 75%, które służyć będą do wspomagania przygotowania c.w.u. i wody basenowej dla przedmiotowego obiektu.

d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

Projektowana instalacja solarna złożona jest z 30 szt. kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni czynnej 64,5 m<sup>2</sup> pozwalająca zaoszczędzić w ciągu roku 32% energii.

## Ad. Pkt. 10

a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzenia ścieków - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się. [ton/rok]

Przedmiotowa inwestycja wpłynie znacząco na redukcję emisji zanieczyszczeń szkodliwych substancji.

c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

d) emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się - **poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.**

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

## Ad. Pkt. 11

W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m<sup>2</sup> określonej zgodnie z polskimi normami, dotyczącymi właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych



źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

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

## **1.8 Wymagania BHP**

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

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej.

Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

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

## **1.9 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.

W okresach przerw w eksploatacji obiektu zaleca się na ten czas przykrycie kolektorów słonecznych nieprzepuszczającym światła (nieprzeźroczystym) materiałem

**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.).**

**Wszystkie przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne należy zweryfikować na budowie.**

## 2. Informacja BIOZ

**OBIEKT:** Kryta Pływalnia  
ul. Belzacka 106 ;  
97-300 Piotrków Trybunalski

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

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

## **I. Zakres robót:**

### **System 30 szt. kolektorów słonecznych**

- montaż konstrukcji wsporczej na elewacji obiektu,
- transport elementów systemów montażowych,
- montaż elementów systemów montażowych,
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji wsporczej na elewacji obiektu,
- montaż rurociągów miedzianych lutem twardym
- wykonanie pionu solarnego do pomieszczenia węzła,
- wniesienie i montaż zbiorników instalacji solarnej, naczyń przeponowych, pomp obiegowych i wymienników ciepła w pomieszczeniu węzła Krytej Pływalni,
- montaż rurociągów miedzianych łączących urządzenia instalacji solarnej w budynku Krytej Pływalni,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacyjnej po stronie instalacji glikolowej,
- montaż rurociągów stalowych w celu połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń instalacji po stronie wodnej,
- montaż poszczególnych elementów armatury instalacji wodnej,
- montaż pompy podmieszania i pomp obiegowych 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 miejsc przebić i przejść rur w przegrodach budynku,
- zaizolowanie cieplne nowoprojektowanych części instalacji izolacją właściwą dla danego odcinka przewodu i miejsca jego lokalizacji,
- zamontowanie osłony przewodów solarnych ,
- uruchomienie układu.

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

Prace dot. projektowanej instalacji odbywać się będą w istniejącym obiekcie Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim.

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

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

**IV. Przewidywane zagrożenia:**

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

**V. Instruktaż:**

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

**VI. Środki zapobiegawcze:**

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

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

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

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

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

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

### 3. Obliczenia armatury zabezpieczającej do projektu

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

Instalacja wodna:

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

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

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

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

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

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

gdzie:

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

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

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

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

$p_R$  - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar]

$V_{nR}$  - pojemność całkowita naczynia wzbiornego 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 wzbiornym przeponowym [bar]

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

10 - współczynnik przeliczeniowy [-]

**Dobór przeponowych naczyń wzbiórczych do zasobnika buforowego o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	1,0
Gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej:	$\rho_1$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,70
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzewaniu:	$\Delta v$ [dm <sup>3</sup> /kg]	0,0168
Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej naczynia wzbiórczego:	p [bar]	1,5
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	$p_{max}$ [bar]	3,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,8
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:	V <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> ]	44,8
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>uR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	24,8
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p <sub>R</sub> [bar]	1,8
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>nR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	85,8
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia wzbiórczego:	Reflex NG 100 lub równoważne	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

**Dobór przeponowych naczyń wzbiórczych do zasobnika c.w.u. o pojemności 500 dm<sup>3</sup>:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność całkowita instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	0,5
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 wzbiórczego:	p [bar]	4,0
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym:	$p_{max}$ [bar]	6,0
Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami:	E [%]	0,8
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiórczego:	V <sub>n</sub> [dm <sup>3</sup> ]	8,4
Użytkowa pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>uR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	12,4
Ciśnienie wstępne pracy instalacji:	p <sub>R</sub> [bar]	4,5
Całkowita pojemność naczynia z rezerwą na ubytki eksploatacyjne:	V <sub>nR</sub> [dm <sup>3</sup> ]	58,2
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia wzbiórczego:	Refix DE60 lub równoważne	
Liczba sztuk zastosowanych w projektowanym systemie:	1	

### Instalacja solarna:

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

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

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

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

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

$N$  – współczynnik efektywności

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

$P_e$  – ciśnienie robocze w instalacji [bar]

$P_o$  – ciśnienie wstępne naczynia [bar]

### Dobór przeponowych naczyń solarnych do systemu 30 szt. kolektorów słonecznych:

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Pojemność wodna instalacji solarnej:	$V_G$ [dm <sup>3</sup> ]	97
Pojemność wodna kolektorów	$V_A$ [dm <sup>3</sup> ]	33
Ciśnienie wstępne naczynia wzbiorniczego	$P_o$ [bar]	3,0
Ciśnienie robocze w instalacji	$P_e$ [bar]	6,0
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Współczynnik efektywności	$N$ [-]	0,38
Pojemność nominalna naczynia przeponowego	$V_N$ [dm <sup>3</sup> ]	119,1
<b>DOBÓR:</b>		
Typ przeponowego naczynia wzbiorniczego:	Reflex S140	
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:

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

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

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

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

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 zaworu bezpieczeństwa do zasobnika buforowego o pojemności 1000 dm<sup>3</sup>:

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_1$ [bar]	1,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,4
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.):	$V$ [m <sup>3</sup> ]	3,0
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,36
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	0,44
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	$A$ [mm <sup>2</sup> ]	51,09
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	$d$ [mm]	8,07
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 1915 lub równoważny	
Średnica króćca wlotowego:	R 1" (d = 20mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	3 bar	

#### Dobór zaworu bezpieczeństwa do zasobnika c.w.u. o pojemności 500 dm<sup>3</sup>:

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	$p_1$ [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha_{rz}$ [-]	0,2
Pojemność instalacji (zasobnika c.w.u.):	$V$ [m <sup>3</sup> ]	0,5
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	999,7
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	$\alpha$ [-]	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	$m$ [kg/s]	0,22



**KRYTA PŁYWALNIA W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM**

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

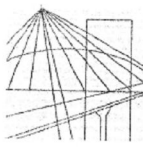
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm <sup>2</sup> ]	36,12
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	6,78
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 2115 lub równoważny	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	

**Dobór zaworów bezpieczeństwa do instalacji solarnej:**

<b>DANE DO OBLICZEŃ:</b>		
Ciśnienie dopuszczalne w instalacji:	p <sub>1</sub> [bar]	6,0
Katalogowy współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α <sub>rz</sub> [-]	0,2
Pojemność instalacji:	V [m <sup>3</sup> ]	0,97
Gęstość czynnika w temperaturze obliczeniowej:	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	1020,5
<b>WYNIKI OBLICZEŃ:</b>		
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa:	α [-]	0,18
Obliczeniowa masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:	m [kg/s]	0,427
Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:	A [mm <sup>2</sup> ]	69,36
Najmniejsza średnica króćca dopływowego do zaworu:	d [mm]	9,4
<b>DOBÓR:</b>		
Typ membranowego zaworu bezpieczeństwa:	SYR 8115 lub równoważny	
Średnica króćca wlotowego:	R 3/4" (d = 14mm)	
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:	6 bar	

## **B. ZAŁĄCZNIKI**

## **Uprawnienia projektowe**



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP OIIB/KK/0054-0248/09

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

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

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0238/POOS/09

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

## UZASADNIENIE

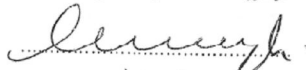

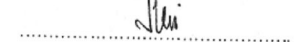
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień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

## POUCZENIE

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

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

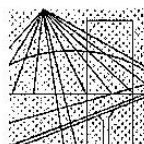
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniczek
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadeusz Sułkowski



Otrzymują:

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



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Kraków, 28 lipca 2010 r.

### Zaświadczenie

Pan/Pani Tomasz Żak

os. Tysiąclecia 18/18  
miejsce zamieszkania

32-400 Myślenice

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0375/09

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 sierpnia 2010 r.

do dnia 31 lipca 2011 r.

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*dr inż. Stanisław Karczmarczyk*

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

12812/10



SLK/OKK/7131/2640/09

Katowice, dnia 25 maja 2009 r.

### D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

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

**Panu(i) Grzegorzowi Szłęk**

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

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

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

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

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

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

#### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

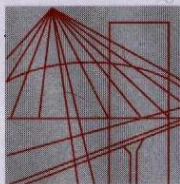
1. Pan(i) Grzegorz Szłęk  
Opolczyka 1/6  
43-200 Pszczyna
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

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





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

Katowice, 8 lutego 2011 r.

Pani/Pan **Grzegorz Szlęk**  
**ul. Brożka 22/16**  
**43-400 Cieszyn**

## ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pan **Szlęk Grzegorz**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IS/5327/08**  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności  
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 29.02.2012 r.

WICEPRZEWODNICZĄCY RADY  
Śląskiej Okręgowej Izby  
Inżynierów Budownictwa  
*mgr inż. Stefan Czarniecki*

40-026 KATOWICE, ul. Podgórna 4 tel./fax 032 2554552, 032 6080722 www.oiiib.katowice.pl

## **Oświadczenia projektantów**



## **OŚWIADCZENIE**

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

Projekt budowlano-wykonawczy instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

przeznaczony do realizacji w budynku Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim ; ul. Belzacka 106; 97-300 Piotrków Trybunalski sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Czerwiec 2011

Projektujący: mgr inż. Tomasz Żak

Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Szlęk

## **OŚWIADCZENIE**

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

Projekt budowlano-wykonawczy instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej w oparciu o zastosowanie systemu solarnego

przeznaczony do realizacji w budynku Krytej Pływalni w Piotrkowie Trybunalskim ; ul. Belzacka 106; 97-300 Piotrków Trybunalski ze względu na rodzaj robót obliguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

Czerwiec 2011

Projektujący: mgr inż. Tomasz Żak

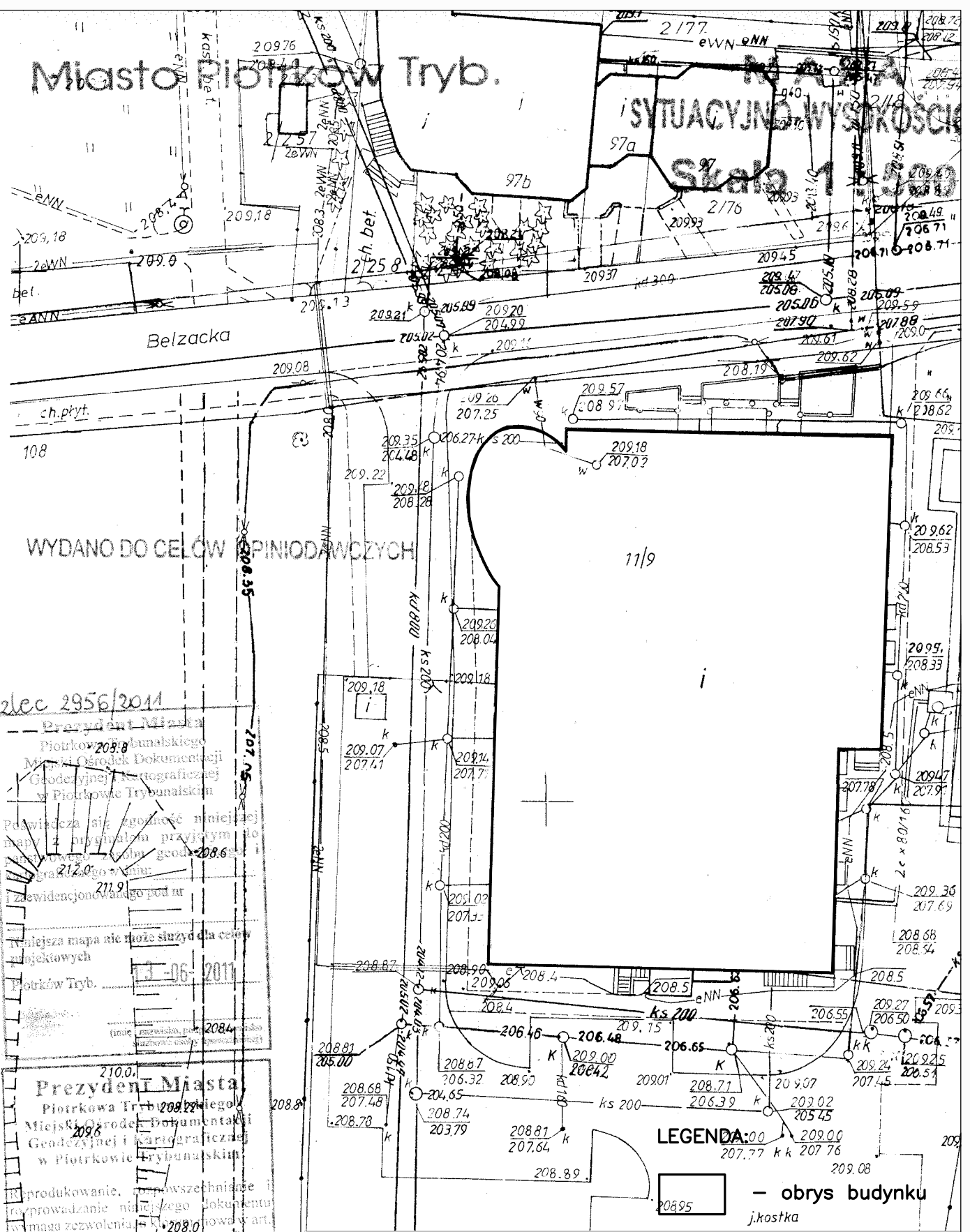
Sprawdzający: mgr inż. Grzegorz Szlęk

## **C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Miasto Piotrków Tryb.

SYTUACYJNO WYSOKOŚCI

Skala 1:500



21.06.2011  
Prezydent Miasta  
Piotrkowa Trybunalskiego  
Miejski Ośrodek Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej  
w Piotrkowie Trybunalskim  
Podpisuje się zgodność niniejszej  
mapy z oryginałem przyjętym do  
kwalifikacji w celu geod. i kart.  
i z ewidencjonowanego pod nr  
212.0  
211.9  
Niniejsza mapa nie może służyć dla celów  
projektowych  
Piotrków Tryb.  
13-06-2011  
(inne: nazwisko, podpis, stanowisko  
służbowe osoby odpowiedzialnej)  
Prezydent Miasta  
Piotrkowa Trybunalskiego  
Miejski Ośrodek Dokumentacji  
Geodezyjnej i Kartograficznej  
w Piotrkowie Trybunalskim  
Reprodukowanie, rozpowszechnianie i  
przepraszanie niniejszego dokumentu  
wymaga zezwolenia z art. 17 ust. 1  
ustawy z dnia 11.03.1984 r. - Prawo  
autorskie i karne (Dz. U. z 2010 r.  
193, poz. 1287 z późn. zm.).  
13-06-2011  
Piotrków Tryb.  
INSPEKTOR  
Lz  
Q  
Barbara Domaniś

LEGENDA: 00  
207.77 k k 207.76  
209.08  
209.00  
209.02  
205.45  
206.39  
206.65  
206.48  
206.46  
208.67  
208.68  
208.74  
208.78  
208.81  
208.89  
208.87  
208.90  
208.96  
208.97  
208.98  
208.99  
209.01  
209.02  
209.03  
209.04  
209.05  
209.06  
209.07  
209.08  
209.09  
209.10  
209.11  
209.12  
209.13  
209.14  
209.15  
209.16  
209.17  
209.18  
209.19  
209.20  
209.21  
209.22  
209.23  
209.24  
209.25  
209.26  
209.27  
209.28  
209.29  
209.30  
209.31  
209.32  
209.33  
209.34  
209.35  
209.36  
209.37  
209.38  
209.39  
209.40  
209.41  
209.42  
209.43  
209.44  
209.45  
209.46  
209.47  
209.48  
209.49  
209.50  
209.51  
209.52  
209.53  
209.54  
209.55  
209.56  
209.57  
209.58  
209.59  
209.60  
209.61  
209.62  
209.63  
209.64  
209.65  
209.66  
209.67  
209.68  
209.69  
209.70  
209.71  
209.72  
209.73  
209.74  
209.75  
209.76  
209.77  
209.78  
209.79  
209.80  
209.81  
209.82  
209.83  
209.84  
209.85  
209.86  
209.87  
209.88  
209.89  
209.90  
209.91  
209.92  
209.93  
209.94  
209.95  
209.96  
209.97  
209.98  
209.99  
210.00  
210.01  
210.02  
210.03  
210.04  
210.05  
210.06  
210.07  
210.08  
210.09  
210.10  
210.11  
210.12  
210.13  
210.14  
210.15  
210.16  
210.17  
210.18  
210.19  
210.20  
210.21  
210.22  
210.23  
210.24  
210.25  
210.26  
210.27  
210.28  
210.29  
210.30  
210.31  
210.32  
210.33  
210.34  
210.35  
210.36  
210.37  
210.38  
210.39  
210.40  
210.41  
210.42  
210.43  
210.44  
210.45  
210.46  
210.47  
210.48  
210.49  
210.50  
210.51  
210.52  
210.53  
210.54  
210.55  
210.56  
210.57  
210.58  
210.59  
210.60  
210.61  
210.62  
210.63  
210.64  
210.65  
210.66  
210.67  
210.68  
210.69  
210.70  
210.71  
210.72  
210.73  
210.74  
210.75  
210.76  
210.77  
210.78  
210.79  
210.80  
210.81  
210.82  
210.83  
210.84  
210.85  
210.86  
210.87  
210.88  
210.89  
210.90  
210.91  
210.92  
210.93  
210.94  
210.95  
210.96  
210.97  
210.98  
210.99  
211.00  
211.01  
211.02  
211.03  
211.04  
211.05  
211.06  
211.07  
211.08  
211.09  
211.10  
211.11  
211.12  
211.13  
211.14  
211.15  
211.16  
211.17  
211.18  
211.19  
211.20  
211.21  
211.22  
211.23  
211.24  
211.25  
211.26  
211.27  
211.28  
211.29  
211.30  
211.31  
211.32  
211.33  
211.34  
211.35  
211.36  
211.37  
211.38  
211.39  
211.40  
211.41  
211.42  
211.43  
211.44  
211.45  
211.46  
211.47  
211.48  
211.49  
211.50  
211.51  
211.52  
211.53  
211.54  
211.55  
211.56  
211.57  
211.58  
211.59  
211.60  
211.61  
211.62  
211.63  
211.64  
211.65  
211.66  
211.67  
211.68  
211.69  
211.70  
211.71  
211.72  
211.73  
211.74  
211.75  
211.76  
211.77  
211.78  
211.79  
211.80  
211.81  
211.82  
211.83  
211.84  
211.85  
211.86  
211.87  
211.88  
211.89  
211.90  
211.91  
211.92  
211.93  
211.94  
211.95  
211.96  
211.97  
211.98  
211.99  
212.00  
212.01  
212.02  
212.03  
212.04  
212.05  
212.06  
212.07  
212.08  
212.09  
212.10  
212.11  
212.12  
212.13  
212.14  
212.15  
212.16  
212.17  
212.18  
212.19  
212.20  
212.21  
212.22  
212.23  
212.24  
212.25  
212.26  
212.27  
212.28  
212.29  
212.30  
212.31  
212.32  
212.33  
212.34  
212.35  
212.36  
212.37  
212.38  
212.39  
212.40  
212.41  
212.42  
212.43  
212.44  
212.45  
212.46  
212.47  
212.48  
212.49  
212.50  
212.51  
212.52  
212.53  
212.54  
212.55  
212.56  
212.57  
212.58  
212.59  
212.60  
212.61  
212.62  
212.63  
212.64  
212.65  
212.66  
212.67  
212.68  
212.69  
212.70  
212.71  
212.72  
212.73  
212.74  
212.75  
212.76  
212.77  
212.78  
212.79  
212.80  
212.81  
212.82  
212.83  
212.84  
212.85  
212.86  
212.87  
212.88  
212.89  
212.90  
212.91  
212.92  
212.93  
212.94  
212.95  
212.96  
212.97  
212.98  
212.99  
213.00  
213.01  
213.02  
213.03  
213.04  
213.05  
213.06  
213.07  
213.08  
213.09  
213.10  
213.11  
213.12  
213.13  
213.14  
213.15  
213.16  
213.17  
213.18  
213.19  
213.20  
213.21  
213.22  
213.23  
213.24  
213.25  
213.26  
213.27  
213.28  
213.29  
213.30  
213.31  
213.32  
213.33  
213.34  
213.35  
213.36  
213.37  
213.38  
213.39  
213.40  
213.41  
213.42  
213.43  
213.44  
213.45  
213.46  
213.47  
213.48  
213.49  
213.50  
213.51  
213.52  
213.53  
213.54  
213.55  
213.56  
213.57  
213.58  
213.59  
213.60  
213.61  
213.62  
213.63  
213.64  
213.65  
213.66  
213.67  
213.68  
213.69  
213.70  
213.71  
213.72  
213.73  
213.74  
213.75  
213.76  
213.77  
213.78  
213.79  
213.80  
213.81  
213.82  
213.83  
213.84  
213.85  
213.86  
213.87  
213.88  
213.89  
213.90  
213.91  
213.92  
213.93  
213.94  
213.95  
213.96  
213.97  
213.98  
213.99  
214.00  
214.01  
214.02  
214.03  
214.04  
214.05  
214.06  
214.07  
214.08  
214.09  
214.10  
214.11  
214.12  
214.13  
214.14  
214.15  
214.16  
214.17  
214.18  
214.19  
214.20  
214.21  
214.22  
214.23  
214.24  
214.25  
214.26  
214.27  
214.28  
214.29  
214.30  
214.31  
214.32  
214.33  
214.34  
214.35  
214.36  
214.37  
214.38  
214.39  
214.40  
214.41  
214.42  
214.43  
214.44  
214.45  
214.46  
214.47  
214.48  
214.49  
214.50  
214.51  
214.52  
214.53  
214.54  
214.55  
214.56  
214.57  
214.58  
214.59  
214.60  
214.61  
214.62  
214.63  
214.64  
214.65  
214.66  
214.67  
214.68  
214.69  
214.70  
214.71  
214.72  
214.73  
214.74  
214.75  
214.76  
214.77  
214.78  
214.79  
214.80  
214.81  
214.82  
214.83  
214.84  
214.85  
214.86  
214.87  
214.88  
214.89  
214.90  
214.91  
214.92  
214.93  
214.94  
214.95  
214.96  
214.97  
214.98  
214.99  
215.00  
215.01  
215.02  
215.03  
215.04  
215.05  
215.06  
215.07  
215.08  
215.09  
215.10  
215.11  
215.12  
215.13  
215.14  
215.15  
215.16  
215.17  
215.18  
215.19  
215.20  
215.21  
215.22  
215.23  
215.24  
215.25  
215.26  
215.27  
215.28  
215.29  
215.30  
215.31  
215.32  
215.33  
215.34  
215.35  
215.36  
215.37  
215.38  
215.39  
215.40  
215.41  
215.42  
215.43  
215.44  
215.45  
215.46  
215.47  
215.48  
215.49  
215.50  
215.51  
215.52  
215.53  
215.54  
215.55  
215.56  
215.57  
215.58  
215.59  
215.60  
215.61  
215.62  
215.63  
215.64  
215.65  
215.66  
215.67  
215.68  
215.69  
215.70  
215.71  
215.72  
215.73  
215.74  
215.75  
215.76  
215.77  
215.78  
215.79  
215.80  
215.81  
215.82  
215.83  
215.84  
215.85  
215.86  
215.87  
215.88  
215.89  
215.90  
215.91  
215.92  
215.93  
215.94  
215.95  
215.96  
215.97  
215.98  
215.99  
216.00  
216.01  
216.02  
216.03  
216.04  
216.05  
216.06  
216.07  
216.08  
216.09  
216.10  
216.11  
216.12  
216.13  
216.14  
216.15  
216.16  
216.17  
216.18  
216.19  
216.20  
216.21  
216.22  
216.23  
216.24  
216.25  
216.26  
216.27  
216.28  
216.29  
216.30  
216.31  
216.32  
216.33  
216.34  
216.35  
216.36  
216.37  
216.38  
216.39  
216.40  
216.41  
216.42  
216.43  
216.44  
216.45  
216.46  
216.47  
216.48  
216.49  
216.50  
216.51  
216.52  
216.53  
216.54  
216.55  
216.56  
216.57  
216.58  
216.59  
216.60  
216.61  
216.62  
216.63  
216.64  
216.65  
216.66  
216.67  
216.68  
216.69  
216.70  
216.71  
216.72  
216.73  
216.74  
216.75  
216.76  
216.77  
216.78  
216.79  
216.80  
216.81  
216.82  
216.83  
216.84  
216.85  
216.86  
216.87  
216.88  
216.89  
216.90  
216.91  
216.92  
216.93  
216.94  
216.95  
216.96  
216.97  
216.98  
216.99  
217.00  
217.01  
217.02  
217.03  
217.04  
217.05  
217.06  
217.07  
217.08  
217.09  
217.10  
217.11  
217.12  
217.13  
217.14  
217.15  
217.16  
217.17  
217.18  
217.19  
217.20  
217.21  
217.22  
217.23  
217.24  
217.25  
217.26  
217.27  
217.28  
217.29  
217.30  
217.31  
217.32  
217.33  
217.34  
217.35  
217.36  
217.37  
217.38  
217.39  
217.40  
217.41  
217.42  
217.43  
217.44  
217.45  
217.46  
217.47  
217.48  
217.49  
217.50  
217.51  
217.52  
217.53  
217.54  
217.55  
217.56  
217.57  
217.58  
217.59  
217.60  
217.61  
217.62  
217.63  
217.64  
217.65  
217.66  
217.67  
217.68  
217.69  
217.70  
217.71  
217.72  
217.73  
217.74  
217.75  
217.76  
217.77  
217.78  
217.79  
217.80  
217.81  
217.82  
217.83  
217.84  
217.85  
217.86  
217.87  
217.88  
217.89  
217.90  
217.91  
217.92  
217.93  
217.94  
217.95  
217.96  
217.97  
217.98  
217.99  
218.00  
218.01  
218.02  
218.03  
218.04  
218.05  
218.06  
218.07  
218.08  
218.09  
218.10  
218.11  
218.12  
218.13  
218.14  
218.15  
218.16  
218.17  
218.18  
218.19  
218.20  
218.21  
218.22  
218.23  
218.24  
218.25  
218.26  
218.27  
218.28  
218.29  
218.30  
218.31  
218.32  
218.33  
218.34  
218.35  
218.36  
218.37  
218.38  
218.39  
218.40  
218.41  
218.42  
218.43  
218.44  
218.45  
218.46  
218.47  
218.48  
218.49  
218.50  
218.51  
218.52  
218.53  
218.54  
218.55  
218.56  
218.57  
218.58  
218.59  
218.60  
218.61  
218.62  
218.63  
218.64  
218.65  
218.66  
218.67  
218.68  
218.69  
218.70  
218.71  
218.72  
218.73  
218.74  
218.75  
218.76  
218.77  
218.78  
218.79  
218.80  
218.81  
218.82  
218.83  
218.84  
218.85  
218.86  
218.87  
218.88  
218.89  
218.90  
218.91  
218.92  
218.93  
218.94  
218.95  
218.96  
218.97  
218.98  
218.99  
219.00  
219.01  
219.02  
219.03  
219.04  
219.05  
219.06  
219.07  
219.08  
219.09  
219.10  
219.11  
219.12  
219.13  
219.14  
219.15  
219.16  
219.17  
219.18  
219.19  
219.20  
219.21  
219.22  
219.23  
219.24  
219.25  
219.26  
219.27  
219.28  
219.29  
219.30  
219.31  
219.32  
219.33  
219.34  
219.35  
219.36  
219.37  
219.38  
219.39  
219.40  
219.41  
219.42  
219.43  
219.44  
219.45  
219.46  
219.47  
219.48  
219.49  
219.50  
219.51  
219.52  
219.53  
219.54  
219.55  
219.56  
219.57  
219.58  
219.59  
219.60  
219.61  
219.62  
219.63  
219.64  
219.65  
219.66  
219.67  
219.68  
219.69  
219.70  
219.71  
219.72  
219.73  
219.74  
219.75  
219.76  
219.77  
219.78  
219.79  
219.80  
219.81  
219.82  
219.83  
219.84  
219.85  
219.86  
219.87  
219.88  
219.89  
219.90  
219.91  
219.92  
219.93  
219.94  
219.95  
219.96  
219.97  
219.98  
219.99  
220.00  
220.01  
220.02  
220.03  
220.04  
220.05  
220.06  
220.07  
220.08  
220.09  
220.10  
220.11  
220.12  
220.13  
220.14  
220.15  
220.16  
220.17  
220.18  
220.19  
220.20  
220.21  
220.22  
220.23  
220.24  
220.25  
220.26  
220.27  
220.28  
220.29  
220.30  
220.31  
220.32  
220.33  
220.34  
220.35  
220.36  
220.37  
220.38  
220.39  
220.40  
220.41  
220.42  
220.43  
220.44  
220.45  
220.46  
220.47  
220.48  
220.49  
220.50  
220.51  
220.52  
220.53  
220.54  
220.55  
220.56  
220.57  
220.58  
220.59  
220.60  
220.61  
220.62  
220.63  
220.64  
220.65  
220.66  
220.67  
220.68  
220.69  
220.70  
220.71  
220.72  
220.73  
220.74  
220.75  
220.76  
220.77  
220.78  
220.79  
220.80  
220.81  
220.82  
220.83  
220.84  
220.85  
220.86  
220.87  
220.88  
220.89  
220.90  
220.91  
220.92  
220.93  
220.94  
220.95  
220.96  
220.97  
220.98  
220.99  
221.00  
221.01  
221.02  
221.03  
221.04  
221.05  
221.06  
221.07  
221.08  
221.09  
221.10  
221.11  
221.12  
221.13  
221.14  
221.15  
221.16  
221.17  
221.18  
221.19  
221.20  
221.21  
221.22  
221.23  
221.24  
221.25  
221.26  
221.27  
221.28  
221.29  
221.30  
221.31  
221.32  
221.33  
221.34  
221.35  
221.36  
221.37  
221.38  
221.39  
221.40  
221.41  
221.42  
221.43  
221.44  
221.45  
221.46  
221.47  
221.48  
221.49  
221.50  
221.51  
221.52  
221.53  
221.54  
221.55  
221.56  
221.57  
221.58  
221.59  
221.60  
221.61  
221.62  
221.63  
221.64  
221.65  
221.66  
221.67  
221.68  
221.69  
221.70  
221.71  
221.72  
221.73  
221.74  
221.75  
221.76  
221.77  
221.78  
221.79  
221.80  
221.81  
221.82  
221.83  
221.84  
221.85  
221.86  
221.87  
221.88  
221.89  
221.90  
221.91  
221.92  
221.93  
221.94  
221.95  
221.96  
221.97  
221.98  
221.99  
222.00  
222.01  
222.02  
222.03  
222.04  
222.05  
222.06  
222.07  
222.08  
222.09  
222.10  
222.11  
222.12  
222.13  
222.14  
222.15  
222.16  
222.17  
222.18  
222.19  
222.20  
222.21  
222.22  
222.23  
222.24  
222.25  
222.26  
222.27  
222.28  
222.29  
222.30  
222.31  
222.32  
222.33  
222.34  
222.35  
222.36  
222.37  
222.38  
222.39  
222.40  
222.41  
222.42  
222.43  
222.44  
222.45  
222.46  
222.47  
222.48  
222.49  
222.50  
222.51  
222.52  
222.53  
222.54  
222.55  
222.56  
222.57  
222.58  
222.59  
222.60  
222.61  
222.62  
222.63  
222.64  
222.65  
222.66  
222.67  
222.68  
222.69  
222.70  
222.71  
222.72  
222.73  
222.74  
222.75  
222.76  
222.77  
222.78  
222.79  
222.80  
222.81  
222.82  
222.83  
222.84  
222.85  
222.86  
222.87  
222.88  
222.89  
222.90  
222.91  
222.92  
222.93  
222.94  
222.95  
222.96  
222.97  
222.





<b>SOLARSYSTEMS</b> BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCA				32-400 Włocławek ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
Projektował	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/P005/09	Podpis	Data	
Sprawił	mgr inż. Grzegorz Szętek	SLK/2640/P005/09		06.2011	
Inwestor	Miasto Piotrków Trybunalski	10. 97–300 Piotrków Trybunalski	Forma	A2	
Obiekt	Kryta pływalnia w Piotrkowie Trybunalskim ul. Belzacko 106, 97–300 Piotrków Trybunalski		Skala	---	
Temat	Schemat technologiczny i AKPIA systemu solarnego zróżnionego z 30 szt. kolektorów słonecznych		Nr rys.	04	

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

- OBJAŚNIENIE SYMBOLI (ISTNIEJĄCYCH):
- P7 – pompa obiegowa cyrkulacji (istniejąco)
  - P8 – pompa obiegowa ładowania zasobnika Z3 (istniejąco)
  - WC4 – wymiennik ciepła podgrzewu c.w.u. (istniejąco)
  - WC5 – wymiennik ciepła podgrzewu c.w.u. (istniejąco)
  - WC6 – wymiennik ciepła podgrzewu wody basenowej basenu sportowego (istniejąco)
  - WD2 – wodomierz na instalacji wodnej (istniejąco)
  - ZB4 – zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej (istniejąco)
  - ZB5 – zawór bezpieczeństwa na wymienniku WC4 (istniejąco)
  - ZB6 – zawór bezpieczeństwa na instalacji basenowej (istniejąco)
  - Z4 – zasobnik c.w.u. o poj. 1500 litrów (istniejący)

- ZNACZENIA PRZEWODÓW:
- Zasilanie z instalacji solarnej (głębokość temperatury)
  - Powrót z instalacji solarnej (głębokość temperatury)
  - Układ wody kotłowej zgromadzonej w zasobniku buforowym
  - Przewody c.w.u.
  - Przewody wody basenowej
  - Przewody wody zimnej
  - Przewody elektryczne
  - ist. – istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem
  - r.c.u. – ruro miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)
  - r.st.al. – ruro stalowa ocynkowana (Ø średnica nominalna)
  - PfC-C – ruro z tworzywa sztucznego (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)

UWAGI:

Zawory ZK1 i ZK4 podczas normalnej pracy systemu solarnego powinny być ustawione w pozycji zamkniętej, a ich ręczki powinny być zdjęte.

Zawór ZK5 powinien być normalnie otwarty.

Zawór ZK2(PfC) należy ustawić w pozycji podobnej do istniejącego zaworu ZK3(PfC).

W razie konieczności dopracować empirycznie.

Podczas okresowego przegrzewu instalacji w celu ochrony instalacji ciepłej wody użytkowej przed rozwojem bakterii typu Legionella zawory ZK5 należy ustawić na pozycję zamkniętą, a zawór ZK4 na pozycję otwartą.

Rozmieszczenie i sposób podłączenia kolektorów słonecznych należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr 02.

- OBJAŚNIENIE SYMBOLI (PROJEKTOWANYCH):
- ZK – zawór kulowy
  - ZZ – zawór zwrotny
  - ZS – zawór spusztowy
  - Z0 – zawór odpowietrzający
  - FS – filtr siatkowy
  - TI – termometr
  - PI – manometr
  - KS – kolektor słoneczny Viessmann typ Vitocal 200-T SP2 lub równoważny
  - SP – separator powietrza Reflex typ ecor solar A 1 1/4 S lub równoważny
  - ZB1 – zawór bezpieczeństwa na instalacji solarnej SFR typ 8115 R3/4 6bar/14mm lub równoważny
  - ZB2 – zawór bezpieczeństwa na instalacji buforowej SFR typ 1915 R3/4 3bar/20mm lub równoważny
  - ZB3 – zawór bezpieczeństwa na instalacji wodnej SFR typ 2115 R3/4 6bar/14mm lub równoważny
  - NS – zbiornik schłodzący na instalacji solarnej Reflex typ S140 lub równoważny
  - NP1 – naczynie przeponowe na instalacji solarnej Reflex typ S140 lub równoważny
  - NP2 – naczynie przeponowe na instalacji buforowej Reflex typ NC100 lub równoważne
  - Z1 i Z2 – zasobnik c.w.u. Austria Emoil typ PSM 1000 lub równoważny
  - Z3 – zasobnik c.w.u. Austria Emoil typ VT 500 FM lub równoważny
  - ZZ-BA – zawór zwrotny antyoskazywowy Honeywell typ EA-RV28SP-40A lub równoważny
  - WC1 – płytowy wymiennik ciepła Secespol typ LB31-2-132 lub równoważny
  - WC2 – płytowy wymiennik ciepła Secespol typ LB47-2-132 lub równoważny
  - WC3 – basenowy wymiennik ciepła Secespol typ JAD 6,50 lub równoważny
  - P1 – pompa obiegowa instalacji solarnej ładowania wymiennika c.w.u. Grundfos typ UPS 25-80 180 lub równoważno
  - P2 – pompa obiegowa instalacji solarnej ładowania wymiennika c.w.u. Grundfos typ UPS 25-80 180 lub równoważno
  - P3 – pompa obiegowa ładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważno
  - P4 – pompa obiegowa rozładowania zasobnika buforowego Grundfos typ UPS 25-40 180 lub równoważno
  - P5 – pompa obiegowa ładowania zasobnika podgrzewu wspólnego Grundfos typ UPS 25-40 B 180 lub równoważno
  - P6 – pompa obiegowa układu dezynfekcji termicznej zasobnika Grundfos typ UPS 32-50 F B 220 lub równoważno
  - NZ – polietylenowe naczynie zbiorcze na glikol
  - TI-124 – czujnik temperatury PT 1000 lub równoważny
  - T25 – czujnik temperatury zewnętrznej
  - PP1-PP5 – przetwornik przepływu Pomoczar JS130-3,5 NC DN25 lub równoważny
  - PP6 – przetwornik przepływu Pomoczar JS130-6 NC DN25 lub równoważny
  - PP7 – przetwornik przepływu Pomoczar JS130-3,5 NC DN25 lub równoważny
  - TZM1 – trójdrogowy zawór mieszający Honeywell typ DK32GRFLA z siłownikiem VM440F lub równoważny
  - TZM2 – trójdrogowy zawór mieszający Honeywell typ DK32GRFLA z siłownikiem VM440F lub równoważny
  - TZM3 – termostatyczny zawór mieszający antyoskazywowy Caleffi typ 523080 DN40 lub równoważny
  - ZW – zmieszacz wody BWT typ EUROMAT 50Z lub równoważny
  - WD1 – wodomierz napełniania instalacji Pomoczar typ JS-1,5-G1 lub równoważny
  - ZN – zawór napełniania instalacji SFR 2128 DN20 lub równoważny

