



BUD SERWIS

Deka spółka jawna

44-100 Gliwice, ul. Lutycka 6
tel./fax 32 335 51 25
budserwis@budserwis.pl
www.budserwis.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJA SOLARNA
KRYTEJ PŁYWALNI „DELFIN” W GLIWICACH

BRANŻA TECHNOLOGICZNA

EGZEMPLARZ

OBIEKT: Kryta pływalnia DELFIN
ul. Warszawska 35
44-100 Gliwice

DZIAŁKA NR: 98
Obręb: Zatorze

INWESTOR: MZUK Gliwice
ul. Strzelców Bytomskich 25c
44-109 Gliwice

NR PROJ: 237/31/2014

Funkcja	Tytuł zawod.	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	inż.	Zbigniew Morgun	-----	
Sprawdziła	inż.	Anna Skawińska	411/88 Członek ŚOIIB nr ew. SLK/IS/3604/01	

Gliwice, grudzień 2014 r.

2. SPIS ZAWARTOŚCI

1.	Strona tytułowa	1
2.	Spis zawartości	2
3.	Opis techniczny	3
3.1.	Podstawa i zakres projektu	3
3.2.	Opis stanu istniejącego	3
3.3.	Opis rozwiązań projektowanych	3
3.4.	Wytyczne realizacyjne	5
3.5.	Zagadnienia bhp	5
3.6.	Zabezpieczenia antykorozyjne	6
3.7.	Izolacje termiczne	6
3.8.	Roboty a.k.p. i a.	6
3.9.	Roboty elektryczne	6
4.	Wykaz urządzeń i materiałów	7
5.	Załączniki	9
	- Obliczenia zaworów bezpieczeństwa	10
	- Obliczenia zbiornika wyrównawczego	11
6.	Rysunki:	
	Nr SL-1 - Ideowy schemat cieplny.	
	Nr SL-2 - Schemat technologiczno – montażowy.	
	Nr SL-3 - Rzut piwnicy.	
	Nr SL-4 - Rzut dachu.	

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Podstawa i zakres projektu.

Podstawą wykonania niniejszego projektu są:

- Uzgodnienia z Inwestorem.
- Inwentaryzacja w zakresie niezbędnym do projektowania.
- Aktualne normy i przepisy.

Zakres projektu obejmuje instalację technologiczną wykorzystania ciepła słonecznego do podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

3.2. Opis stanu istniejącego.

W przedmiotowa pływalnia wyposażona jest następujące urządzenia wodne:

- basen pływacki 25-metrowy
- brodzik dla dzieci
- 2 zjeżdżalnie wodne
- 2 whirlpoole

Woda cyrkulująca w tych obiegach ogrzewana jest dwustopniowo.

W pomieszczeniu wymiennikowni znajduje się podgrzewacz płytowy, zasilany z sieci wysokoparametrowej PEC Gliwice, ogrzewający wodę w obiegu zamkniętym dla potrzeb wymienników poszczególnych obiegów wody basenowej, znajdujących się w podbaseniu. Optymalna temperatura wody dla basenu pływackiego to 28 °C, dla brodzika ok. 30 °C a dla whirlpooli 36 °C.

Do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej znajduje się w wymiennikowni podgrzewacz płytowy zasilany z sieci wysokoparametrowej i 3 zasobniki.

Na rurociągu dolotowym po stronie wtórnej wymiennika zainstalowana jest pompa ładująca zasobniki. Temperatura wody zimnej, w zależności od pory roku, waha się w zakresie 5-15 °C, a optymalna temperatura c.w.u. to 55 °C.

3.3. Opis rozwiązań projektowanych.

Projektuje się zainstalowanie 12 szt. kolektorów słonecznych poz. schem. S1-S12, na płaskiej połaci dachowej. Kolektory łączone w bateria po 4 szt. poz. schem. BS1-BS3. Łączna powierzchnia kolektorów wyniesie netto 22 m². Max moc cieplna możliwa do uzyskania w miejscowych warunkach klimatycznych wynosi 15 kW. Dla tych założeń optymalny jest podgrzewacz c.w.u. o pojemności 1000 dm³ poz. schem. PW. Obieg płynu solarne zamknięty, wymuszany pompą solarną poz. schem. PS. Sterowanie instalacją solarną za pomocą regulatora elektronicznego poz. schem. R. Uruchomienie obiegu solarne dla podgrzania

wstępnego c.w.u. rozpoczynało się będzie od temp. 15 °C, dzięki czemu nawet w okresie zimowym możliwe będzie wykorzystanie ciepła solarne. Zestaw zaworów obejściowych poz. schem. ZO1-ZO3 służyć do zachowania ciągłości ruchu c.w.u. w przypadku awarii lub remontu podgrzewacza. Do celów rozliczeniowych oszczędności ciepła projektuje się zainstalowanie licznika ciepła poz. schem. QF.

Ogrzewanie wody basenowej z instalacji solarnej w tym obiekcie nie jest celowe. Podgrzewacze wody basenowej, rozmieszczone w różnych miejscach podbasenia, wymagałyby zainstalowania dodatkowych pre-wymienników z regulacją temperatury osobną dla każdego obiegu. Dla nich uruchomienie obiegu solarne rozpoczynało by się od temp. 45 °C co powoduje, że wykorzystanie ciepła solarne ograniczyło by się do okresu letniego, w którym pływalnia kryta ma małą frekwencję i zapotrzebowanie ciepła minimalne.

S1-S12. Płaski kolektor słoneczny.

- Typ: WATT 3000 S
- Powierzchnia absorbera: 1,852 m²
- Powierzchnia brutto kolektora: 2,057 m²
- Sprawność: 0,792
- Pojemność płynu: 1,1 dm³
- Max ciśnienie robocze: 0,6 MPa
- Max temperatura stagnacji: 207 °C
- Masa: 37 kg

Kolektory łączone w baterie po 4 szt. poz. schem. BS1-BS3, mocowane na stelażu aluminiowym.

PW. Podgrzewacz wody.

- Typ: AUSTRIA EMAIL VT-N 1000 FRM
- Ciśnienie robocze: 6 bar
- Pojemność płaszcza: 990 dm³
- Pojemność wężownicy: 15,7 dm³
- Powierzchnia grzewcza wężownicy: 2,4 m²
- Wysokość: 2050 mm
- Średnica: 790 mm
- Masa: 270 kg

R. Regulator elektroniczny.

- Typ: ReSol WATT II
- Sposób działania: 6830
- Zasilanie: 230 V
- Przekaznik elektromechaniczny: 2(1)A
- Funkcja termostatu: tak
- Wymiary: 172x110x46 mm

- Instalacja: montaż do ściany
- Masa: 270 kg

PS. Pompa solarna.

- Typ: GRUNDFOS UPS SOLAR 25-120-180
- Wydajność: 1,3 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 8 m sł.w.
- Zasilanie: 230 V, 50 Hz
- Moc napędu: 180-230 W
- Obciążenie: 0,79-1,01A
- Przyłącze: G 1"
- Masa: 2,6 kg

ZW. Zbiornik wyrównawczy.

- Typ: REFLEX S 50
- Pojemność całkowita: 50 dm³
- Pojemność użytkowa: 25 dm³
- Ciśnienie wstępne: 0,15 MPa
- Ciśnienie dopuszczone: 0,6 MPa
- Średnica: 409 mm
- Przyłącze: R 3/4"
- Masa: 9,0 kg

3.4. Wytyczne realizacyjne.

Instalację solarną wykonać z preizolowanych, podwójnych rur stalowych w zwojach DuoSolar VA łączonych złączami do rur karbowanych. Instalację wodną wykonać z rur stalowych, ocynkowanych wg. PN-83/H-74200, łączonych na gwint. Podparcia i uchwyty wg DTR producenta rur. Przejścia rurociągów przez ściany i stropy wykonać w rurze ochronnej uszczelnione pianką izolacyjną p.poż. EI60. Montaż urządzeń zgodnie z DTR dostarczaną przez producenta. Prace montażowe prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz. II „Roboty instalacyjne”. Po wykonaniu montażu przeprowadzić próby szczelności i zgłosić urządzenia ciśnieniowe do odbioru UDT.

3.5. Zagadnienia bhp.

Obowiązują przepisy obsługi urządzeń energetycznych. Projektowana instalacja nie wymaga stałej obsługi, a jedynie okresowej kontroli i konserwacji przez osobę z uprawnieniami eksploatacyjnymi. Instalację należy wyposażyć w instrukcję obsługi.

3.6. Zabezpieczenia antykorozyjne.

Zabezpieczenia antykorozyjne w projektowanej instalacji nie wymagają dodatkowych działań. Wszystkie urządzenia i materiały dostarczane są odporne na korozję.

3.7. Izolacje termiczne.

Izolacje termiczne w projektowanej instalacji dostarczane są wraz z urządzeniem. Izolacja termiczna podgrzewacza c.w.u. wymaga jedynie montażu na obiekcie. Rurociągi płynu solarne dostarczane są w preizolacji. Rurociągi wodne nie wymagają izolacji termicznej.

3.8. Roboty a.k.p.i a.

- Montaż czujnika górnej temperatury kolektora solarne i trasa kablowa $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ do regulatora solarne, prowadzenie w rurce, długość trasy 40 m. Włączenie na listwę wg DTR.
- Montaż czujnika temperatury wody w podgrzewaczu i trasa kablowa $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ do regulatora, prowadzone w rurce, długość trasy 6 m. Włączenie na listwę wg DTR.

3.9. Roboty elektryczne

- Rozbudowa rozdzielnic istniejącej w wymiennikowni o wyłącznik nadprądowy i zasilanie regulatora przewodem $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ prowadzone w rurce. Długość trasy 25 m.
- Zasilanie pompy solarnej przewodem $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ z listwy regulatora wg DTR.

4. WYKAZ URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
	Urządzenia		
S1-12	Kolektor słoneczny WATT 3020 S	12	
BS 1-3	Konstrukcja wolnostojąca-I do kolektorów płaskich 2m ² UNIWERSALNA	12	
	Zestaw do podłączenia 4 kolektorów S-CU18-ORING	1 kpl.	
	Złączka kompensacyjna z mosiężnym mieszkim	20	
	Korek Q22 O-RING	3	
	Zawleczka	45	
	Złączka O-RING 22-18 mm	6	
	Zawór regulacyjny ¾", 2-7 l/min.	3	
	Płyn do kolektorów ESOL - 20 l.	5	
R	Regulator ReSol WATT II	1	
	Zestaw do napełniania, odpowietrzania i konserwacji instalacji solarnych	1	
PW	Podgrzewacz c.w.u. Austria Email VT-N 1000 FRM z izolacją termiczną	1	
ZW	Zbiornik wyrównawczy instalacji solarnej Reflex S 50 / 6 bar	1	
PS	Pompa solarna Grundfos UPS SOLAR 25-120-180 / 230 V	1	
FQ	Ultradźwiękowy przetwornik przepływu KAMSTRUP Multical 62, Ultraflow 54 DN40, q _{nom} 10 m ³ /h z czujnikami i śrubunkami	1 kpl.	
PŁ	Pompa ładująca c.w.u. Magma 3 32-80 / 230 V, 4,0 m ³ /h, 6 m sł.w.	1	ISTNIEJĄCA
	Rurociągi obiegu solarnego		
Z1	Zawór kulowy, gwintowany DN 25	3	
Z3	Zawór kulowy, gwintowany DN 20	1	
ZZ1	Zawór zwrotny, gwintowany DN 25	1	
ZB1	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN 20 p ₁ =6 bar	1	

F1	Filtr siatkowy, gwintowany DN 25	1	
1	Preizolowana rura stalowa w zwojach Armaflex DuoSolar VA DN 25	30 m	
2	Preizolowana rura stalowa w zwojach Armaflex DuoSolar VA DN 20	15 m	
3	Zestaw złączy Armaflex DuoSolar VA DN 25	30	
4	Zestaw złączy Armaflex DuoSolar VA DN 20	16	
5	Obejma owalna Armaflex DuoSolar VA DN 20	40	
	Rurociągi obiegu wodnego		
ZO	Zawór kulowy, gwintowany DN 50	1	
Z2	Zawór kulowy, gwintowany DN 50	2	
Z4	Zawór kulowy, gwintowany DN 15	1	
SO	Samoczynny odpowietrznik DN 15	1	
Z5	Zawór kulowy, gwintowany DN 15 z końcówką do węża	1	
ZZ2	Zawór zwrotny, gwintowany DN 50	1	
ZB2	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN 20 $p_1=6$ bar	1	
1	Rura przewodowa ocynk. DN 50	30 m	PN 85/H 74200
2	Rura ochronna DN 80	3 m	PN 85/H 74200
3	Pianka izolacyjna do przejść p.poż. EI60	10 kg	
	Instalacja elektryczna i a.k.p.i a.		
1	Wyłącznik nadprądowy S 301 B6	1	LEGRAND
2	Kabel miedziany YnKYżo 3x1,5	30 m	Telefonika
3	Przewód mieszkaniowy OMYp 2x0,75	30 m	Telefonika
4	Rura instalacyjna RL22, w odcinkach l=3m, z łączówkami i uchwytami	20kpl.	Elektrohurt

BUD SERWIS	Projekt wykonawczy instalacji solarnej krytej pływalni DELFIN w Gliwicach	9
-------------------	--	----------

5. ZAŁĄCZNIKI

Obliczenia zaworów bezpieczeństwa wg UDT**Poz. ZB1.** Obieg solarny.

typ SYR 1915 DN 20,

 $p_1=0,6$ MPa, temp. max 200°C

Moc instalacji solarnej max.: 15 kW

- Wymagana przepustowość:

$$m = 3600 \frac{N}{r} = 3600 \frac{15}{812,2} = 66,5 \text{ kg} / h$$

- Wymagana powierzchnia przekroju kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{66,5}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,66 + 0,1)} = 30,0 \text{ mm}^2$$

- Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału przepływowego:

$$A_0 = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4} = \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = 153,9 \text{ mm}^2 > \underline{A_p}$$

Poz. ZB2. Obieg wodny.

Typ SYR 2115 DN 20,

 $p_1=0,6$ MPa, temp. max 100°C

Moc wężownicy max.: 15 kW

- Wymagana przepustowość:

$$m = 3600 \frac{N}{r} = 3600 \frac{15}{2069,1} = 26,1 \text{ kg} / h$$

- Wymagana powierzchnia przekroju kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r} = \frac{693,8 - 415,3}{2069,1} = 0,1346$$

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{0,1346 \cdot 26,1}{10 \cdot 0,53 \cdot 1 \cdot 0,55 \cdot (0,66 + 0,1)} = 1,6 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{(1 - X_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}} = \frac{(1 - 0,1346) \cdot 26,1}{5,03 \cdot 0,2 \sqrt{(0,66 - 0,0) \cdot 939,1}} = 0,1 \text{ mm}^2$$

$$\text{Łącznie: } A = A_p + A_w = 1,7 \text{ mm}^2$$

- Rzeczywista powierzchnia przekroju kanału przepływowego:

$$A_0 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} = \frac{\pi \cdot 14^2}{4} = \underline{153,9 \text{ mm}^2} > A$$

Obliczenia zbiornika wyrównawczego, przeponowego wg PN-91/B-02414

Poz. ZW. Obieg solarny.

Pojemność zładu $V = 0,08 \text{ m}^3$

Gęstość płynu o temperaturze 10°C : $\rho = 1156 \text{ kg/m}^3$

Przyrost objętości właściwej w zakresie $10\text{-}200^\circ\text{C}$: $\Delta\gamma = 0,2328$

Minimalna pojemność użytkowa:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho_1 \cdot \Delta\gamma = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 1156 \cdot 0,2328 = 23,7 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie $p_{\max} = 0,50 \text{ MPa}$

Ciśnienie wstępne $p = 0,15 \text{ MPa}$

Pojemność całkowita:

$$V_N = V_u \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p} = 23,7 \frac{0,5 + 0,1}{0,5 - 0,15} = 4,6 \text{ dm}^3$$

Proponuje się zbiornik wyrównawczy typ REFLEX S 50 / 0,6 MPa.