

**PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI SOLARNEJ
MODERNIZOWANEGO I REMONTOWANEGO BUDYNKU KRYTEJ PŁYWAŁNI
W OSTRÓDZIE PRZY UL. JANA PAWŁA II 9A
NA DZ. NR EWID 363/5, 362 OBRĘB 0008 OSTRÓDA,
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA OSTRÓDA**

KATEGORIA OBIEKTU XV

INWESTOR: GMINA MIEJSKA OSTRÓDA
UL. ADAMA MICKIEWICZA 24
14-100 OSTRÓDA

ADRES: UL. JANA PAWŁA II 9A
DZ. NR EWID 363/5, 362 OBRĘB 0008 OSTRÓDA,
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA OSTRÓDA

STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY

NUMER PROJEKTU: PT-12/2017

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PTASZYŃSKI ARCHITEKTURA
ROMAN PTASZYŃSKI
UL. DR IRENY BIAŁOŃNY 9/6
15-437 BIAŁYSTOK

ARCHITEKTURA:

Projektant: mgr. inż. arch. Roman Ptaszyński

BŁ-POKK-11/03

INSTALACJE SANITARNE:

Projektant: mgr inż. Maciej Sawicki

BŁ-22/00

mgr inż. Maciej Sawicki
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności: sieć instalacji
i urządzeń wodociagowych, kanalizacyjnych,
ciepłych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid. BŁ/22/00, PDL/IS/1322/01

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.3. Ogólny opis instalacji
- 1.4. Urządzenia technologiczne
- 1.5. Rurociągi i armatura
- 1.6. Zabezpieczenia antykorozyjne
- 1.7. Izolacje termiczne
- 1.8. Próby i odbiory
- 1.9. Wytyczne branżowe

2. Obliczenia

3. Zestawienie urządzeń

4. Rysunki

- | | | |
|------------|------------------------------------|---------|
| Rys. nr 1. | - Schemat technologiczny | |
| Rys. nr 2. | - Rzut i przekroje węzła cieplnego | 1 : 50 |
| Rys. nr 3. | - Rzut dachu | 1 : 100 |

OPIS I OBLICZENIA

**do projektu wykonawczego instalacji solarnej dla basenu krytego miejskiego przy
ul. Jana Pawła II w Ostródzie na terenie obejmującym działkę nr ew. 363/5
obręb ew. Ostróda**

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa i uzgodnienia z Inwestorem
- inwentaryzacja stanu istniejącego dla celów projektowych
- istniejąca dokumentacja techniczna obiektu
- obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego i normy
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 21.04.2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 80 poz. 563)
- oferta, dane techniczne urządzeń oraz konsultacje producenta systemu solarnego

1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji wykorzystującej energię słoneczną do wspomagania wytwarzania ciepła technologicznego do basenu dla krytej pływalni miejskiej w Ostródzie. Opracowanie obejmuje technologię instalacji solarnej do podgrzewu ciepła technologicznego do technologii basenowej .

1.3 INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO NA POTRZEBY TECHNOLOGII BASENOWEJ

Czynnik grzewczy zasilający wymiennik instalacji technologii basenowej o parametrach stałych 60/40 °C doprowadzony będzie z rozdzielaczy w pomieszczeniu węzła cieplnego do wymienników technologii basenowej zlokalizowanych w podbaseniu.

Czynnik grzewczy doprowadzony jest do wymienników przewodami stalowymi bez szwu gatunku R35 według normy PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie.

Przewody instalacji c.t. zaizolowano sztywną pianką poliuretanową o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ W/mK (np. PUR THERMAFLEX) o grubości:

- przewody o średnicy wewnętrznej do Ø22 – 20 mm,
- przewody o średnicy wewnętrznej od Ø22 – do Ø 35 - 30 mm,
- przewody o średnicy wewnętrznej od Ø 35 do Ø 100 – gr. izolacji równa średnicy wewnętrznej rury.

Parametry instalacji 60/40°C
Założenia projektowe dla zespołu basenów w Ostródzie

Obieg I

- a) Brodzik dla dzieci – $h = 0,3 \text{ m}$; 40 m^2
- b) Brodzik z grzybkiem – $h = 0,3 \text{ m}$; $11,58 \text{ m}^2$

Wymagane wydajności filtracji :

Ad. a) $24,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Ad. b) $12,95 \text{ m}^3/\text{h}$

Razem $36,95 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana powierzchnia filtracji $1,23 \text{ m}^2$

Dobór filtrów – filtr $1,23 \text{ m}^2$ filtr $\phi 1,3 \text{ m}$

Dobór pomp

Pompa przetłaczania i płukania

UNIBAD 80 – 241/0224X; $Q = 37,4 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 9,67 \text{ mH}_2\text{O}$ i $Q = 61,6 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 8,83 \text{ mH}_2\text{O}$

Lub X080 – 240A – 0220H ; $Q = 37,1 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 9,58 \text{ mH}_2\text{O}$ i $Q = 63,3 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 8,46 \text{ mH}_2\text{O}$

Pompa filtracji filtra $1,23 \text{ m}^2$ (potrzebna 1 szt.)

UNIBLOCK 65 – 243/0224GF -; $Q = 37,2 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 12,1 \text{ mH}_2\text{O}$

Lub F65 – 200A – 0224H -; $Q = 37,1 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 13,6 \text{ mH}_2\text{O}$

Dmuchała wzruszania złoża SC20C150T - 1,5 kW

Pompy i dmuchawy atrakcji :

Pompa „Grzybka $\phi 1100$ ” - 2,2 kW

Zbiornik wyrównawczy istniejący; objętość całkowita – $\approx 9 \text{ m}^3$.

Moc elektryczna - pompy i dmuchawy 8,1 kW

Moc elektryczna – pozostałe urządzenia 2,0 kW

$$\Sigma = 10,1 \text{ kW}$$

Ciepło – 30 kW – podgrzanie w ciągu 48 h o 25°C

Zrzut wody – średnio $1,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Max chwilowy $62 \text{ m}^3/\text{h}$

Obieg II

Basen dla dorosłych – $h = 1,15 \text{ m}$; $55,78 \text{ m}^2$ + leżanki powietrzne – 4 miejsca i gejzer 1 szt.

Wymagana wydajność filtracji : $71,28 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana powierzchnia filtracji $2,4 \text{ m}^2$

Dobór filtrów – jeden filtr $2,4 \text{ m}^2$ filtr $\phi 1,8 \text{ m}$

Dobór pomp Pompa przetłaczania i płukania UNIBAD 125 – 252/0404X; $Q = 71,8 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 11,4 \text{ mH}_2\text{O}$ i $Q = 127 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 8,96 \text{ mH}_2\text{O}$

Lub X125 – 250A – 4040H ; $Q = 71,7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 10,8 \text{ mH}_2\text{O}$ i $Q = 127 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 8,94 \text{ mH}_2\text{O}$

Pompa filtracji filtra $1,8 \text{ m}^2$ (potrzebna 1 szt.)

UNIBLOCK 80 – 242/0554GF -; $Q = 78,9 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 15 \text{ mH}_2\text{O}$

LubF080 – 255A – 0554H -; Q = 78,0m³/h przy H = 17 mH₂O
Dmuchawa wzruszania złoża SC30C3000T - 3,0 kW (dla obiegu II i III)

Pompy i dmuchawy atrakcji :

Dmuchawa zespołu dwóch leżanek - 2 x 3,0 kW

Dmuchawa gejzera 2,2 kW

Zbiornik wyrównawczy istniejący; objętość całkowita – ≈ 20 m³ ..

Moc elektryczna - pompy i dmuchawy 20,7 kW

Moc elektryczna – pozostałe urządzenia 2,0 kW

$\Sigma = 22,7 \text{ kW}$

Ciepło – 40 kW – podgrzanie w ciągu 48 h o 25 °C

Zrzut wody – średnio 3,0 m³/dobę

Max chwilowy 130 m³/h

Obieg III

Basen do pływania z trzema atrakcjami

Wymagana wydajność filtracji 156,75 m³/h

Wymagana powierzchnia filtracji 5,23 m²

Dobór filtrów – dwa filtry po 2,54 m² dwa filtry ϕ 1,8 m

Dobór pomp Pompa przetłaczania i płukania

UNIBAD 125 – 252/0404X; Q = 127m³/h przy H = 8,96 mH₂O i Q = 157 m³/h przy H = 6,76 mH₂O

Lub X125 – 250A – 4040H ; Q = 127m³/h przy H = 8,94 mH₂O i Q = 157 m³/h przy H = 5,36 mH₂O

Pompa filtracji filtra 2,54 m² (potrzebne 2 szt.)

UNIBLOCK 80 – 242/0554GF -; Q = 78,4m³/h przy H = 15, mH₂O

Lub F100 – 240A – 0554H -; Q = 78,7m³/h przy H = 15,3 mH₂O

Pompy atrakcji :

Pompa masażu karku - 3 x 2,6 kW -

Zbiornik wyrównawczy istniejący; objętość całkowita – ≈ 70 m³ .

Moc elektryczna - pompy 22,8 kW

Moc elektryczna – pozostałe urządzenia 3,0 kW

$\Sigma = 25,8 \text{ kW}$

Ciepło – 215 kW – podgrzanie w ciągu 72 h o 20°C

Zrzut wody – średnio 6,5 m³/dobę

Max chwilowy 127,0 m³/h

Obieg IV

Dwie wanny hydromasażu

Wymagana wydajność filtracji 80m³/h

Wymagana powierzchnia filtracji 2,67 m²

Dobór filtrów – filtr 2,68 m² filtr ϕ 1,85 m

Dobór pomp Pompa przetłaczania i płukania

UNIBAD 150 – 250/0554X; Q = 80,1m³/h przy H = 10,6 mH₂O i Q = 134 m³/h przy H = 10,6 mH₂O

Lub X150 – 250A – 0554H ; Q = 79,9m³/h przy H = 11,9 mH₂O i Q = 134 m³/h przy H = 10,6 mH₂O

Pompa filtracji filtra 2,54 m²

UNIBLOCK 80 – 242/0554GF -; Q = 80 m³/h przy H = 14,8 mH₂O

Lub F100 – 240A – 0554H -; Q = 79,9m³/h przy H = 15,2 mH₂O

Dmuchawa wzruszania złoza
SC30C3000T - 3,0 kW (dla obiegu IV i V)

Pompy atrakcji :

Pompa masażu – 2 x 2,2 kW

Dmuchawa masażu – 2 x 1,5 kW

Zbiornik wyrównawczy istniejący ; objętość całkowita – $\approx 12 \text{ m}^3$.

Moc elektryczna - pompy i dmuchawy 21,4 kW

Moc elektryczna – pozostałe urządzenia 2,0 kW

$\Sigma = 23,4 \text{ kW}$

Ciepło – 80 kW – podgrzanie w ciągu 6 h o 27°C

Zrzut wody – średnio $3,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Max chwilowy $134,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Obieg V

Basen do relaksu z ławeczką powietrzną 6-cio miejscową, z dziką rzeką i z basenem o gł. 0,9 m

Wymagana wydajność filtracji $146^3/\text{h}$

Wymagana powierzchnia filtracji $4,87 \text{ m}^2$

Dobór filtrów – dwa filtry po $2,43 \text{ m}^2$ dwa filtry $\phi 1,8 \text{ m}$

Dobór pomp

Pompa przetłaczania i płukania UNIBAD 125 – 252/0404X; $Q = 127 \text{ m}^3/\text{h}$

przy $H = 9,94 \text{ mH}_2\text{O}$ i $Q = 157 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 6,76 \text{ mH}_2\text{O}$

Lub **X125 – 250A – 4040H ; $Q = 127 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 8,94 \text{ mH}_2\text{O}$ i $Q = 157 \text{ m}^3/\text{h}$**

przy $H = 5,36 \text{ mH}_2\text{O}$

Pompa filtracji filtra $2,54 \text{ m}^2$ (potrzebne 2 szt.)

UNIBLOCK 80 – 242/0554GF -; $Q = 78,4 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 15, \text{ mH}_2\text{O}$

Lub **F100 – 240A – 0554H -; $Q = 78,7 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 15,3 \text{ mH}_2\text{O}$**

Pompy atrakcji :

Pompa dzikiej rzeki – 2 szt

UNIBLOCK 125 – 301/1504GF $Q = 300 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $h = 12,5 \text{ mH}_2\text{O}$ 15 kW (x 2)

Lub **F150 – 300A – 1504H $Q = 301 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $h = 12,6 \text{ mH}_2\text{O}$ 15 kW (x 2)**

Dmuchaw dwóch ławeczek SC20C150T - 3 x 1,5 kW

Zbiornik wyrównawczy istniejący ; objętość całkowita – $\approx 16 \text{ m}^3$.

Moc elektryczna - pompy i dmuchawy 49,5 kW

Moc elektryczna – pozostałe urządzenia 3,0 kW

$\Sigma = 52,5 \text{ kW}$

Ciepło – 155 kW – podgrzanie w ciągu 24 h o 25°C

Zrzut wody – średnio $3,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Max chwilowy $127,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Podsumowanie dla obiektu jako całości .

Zapotrzebowanie na energię elektryczną

1) Obieg I	11,1
2) Obieg II i III	50,5
3) Obieg IV i V	81,5
4) Elektroliza	8,0

$\Sigma = 151,1 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie na ciepło w trakcie rozruch

215 kW

przy założeniu niejednoczesności rozruchu obiegów

Zapotrzebowanie na ciepło, średnio, w trakcie eksploatacji

80 kW

Zapotrzebowanie na wodę średnie dobowe	$\approx 20 \text{ m}^3/\text{dobę}$
Maksymalne zapotrzebowanie na wodę	$7,0 \text{ m}^3/\text{h}$
Maksymalny chwilowy zrzut popłuczyn do kanalizacji	$134,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (przez okres do 10 min)

1.4. OGÓLNY OPIS INSTALACJI

Projektowana instalacja solarna będzie wspomagać wytwarzanie energii cieplnej do produkcji podgrzewu ciepła technologicznego do technologii basenowej. Podstawowym źródłem ciepła dla budynku jest wymiennikowy (bezzasobnikowy) węzeł cieplny zasilany z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Instalacja solarna składa się z następujących części:

- bateria słoneczna 27 płaskich kolektorów cieczowych umieszczona na dachu budynku
- solarny węzeł cieplny z niezbędnym osprzętem hydraulicznym i sterownikiem umieszczony w pomieszczeniu węzła cieplnego

Źródłem ciepła są kolektory płaskie 2,51 w ilości 27 sztuk zestawionych w 9 baterii po 3 sztuki o łącznej powierzchni absorbera $67,77 \text{ m}^2$. Kolektory na konstrukcjach wsporczych zostaną umieszczone na dachu budynku. Przy każdej baterii kolektorów przewidziano separator powietrza regulatory przepływu oraz zawory odcinające. Nośnikiem energii w obiegu solarnym będzie glikol propylenowy o stężeniu 40%. Czynnik grzejny po podgrzaniu w kolektorach słonecznych będzie przepływał rurami miedzianymi do pomieszczenia węzła cieplnego mieszczącego się w przyziemiu budynku. Przepływ czynnika zapewnią będzie grupa pompowa z pompą WILO typ TOP-S 40/10.

Ciepło z kolektorów zostanie przekazane wodzie w dwóch pojemnościowych podgrzewaczach 1500 dm^3 o łącznej pojemności buforowanej wody 3000 dm^3 .

W obiegu rozładowania bufora gorąca woda w nim zmagazynowana będzie przekazywać energię ciepłą wodzie użytkowej w wymienniku płytowym. Jeśli temperatura wody użytkowej nie osiągnie 60°C woda będzie wymagała dogrzewania w zasilanych przez wodę sieciową wymiennikach. Także w przypadku braku nasłonecznienia, konserwacji lub awarii instalacji solarnej ciepła woda użytkowa będzie przygotowywana w istniejących wymiennikach w węźle cieplnym.

Instalacja będzie zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia przez zawory bezpieczeństwa, a przyrost objętości wody oraz płynu solarnego będzie przejmowany przez naczynie wzbiorcze przeponowe. Rury wyrzutowe zaworów bezpieczeństwa płynu solarnego należy wprowadzić do zbiornika płynu uzupełniającego. Do napełniania instalacji solarnej i uzupełniania ubytków płynu przewidziano pompę ręczną skrzydełkową.

Pracą urządzeń w przyjętym schemacie sterować będzie regulator RSS 3 posiadający funkcje zabezpieczenia instalacji przed przegrzaniem.

Przyjęcie takiego schematu działania instalacji solarnej pozwoli na maksymalne wykorzystanie energii słonecznej przy możliwie najniższych stratach energii.

1.5. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE

Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

1.5.1. Kolektory

Zastosowano kolektory płaskie typu 2,51m².

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| - ilość kolektorów | - 27 sztuk (9 baterii po 3 szt.) |
| - powierzchnia absorbera | - 2,19 m ² |
| - wymiary | - 2240x1060x86mm |
| - ciężar | - 43 kg |
| - pojemność cieczy | - 1,7 dm ³ |
| - maksymalne ciśnienie pracy | - 0,6 MPa |
| - maksymalna temperatura postojowa | - 200°C |
| - sprawność kolektora | - 82% |

Kolektory mocować przy użyciu systemowych szyn i uchwytów, zgodnie z wytycznymi producenta. Kolektory w baterie należy łączyć tylko przy użyciu systemowych rur łączących. Połączenie baterii z rurociągami rozdzielczymi wykonać przy użyciu przewodów elastycznych.

Na wyjściu rurociągów gorących z każdej baterii kolektorów umieścić w najwyższym punkcie odpowietrznik solarny z zaworem odcinającym.

Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Rama kolektora wykonana z jednego profilu aluminium o sztywnej konstrukcji.
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 2,3 m²
Wielkość - wymagana powierzchnia pojedynczego kolektora brutto	max 2,51 m²
Materiał absorbera	Aluminium lub miedź z powłoką wysokoselektywną np. SolTitan, BlueTec lub równoważne
Konstrukcja rur absorbera	Pojedyncza rura miedziana ułożona w sposób meandrowy. Odległość między sąsiednimi odcinkami rury max 95 [mm]
Szkoło solarne	Szkoło niskożelazowe o grubości max 3,2 mm Przepuszczalność solarna > 91,5% Informacja o przepuszczalności solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą PN EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą
Połączenie wzajemne kolektorów w polach.	Za pomocą łączników bocznych, bez połączeń ponad górną krawędzią kolektora, umożliwiające kompensację naprężeń termicznych.
Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni brutto kolektora - sprawność optyczna - współczynnik strat a1 - współczynnik strat a2	min 72 % max 4,1 [W/m²K] max 0,02 [W/m²K]
Absorbacja	Min, 0,95 (min. 0,55 w temp. 120 stC)
Emisja	max. 0,05 (min. 0,45 w temp. 120 stC)
Max dopuszczalna masa pojedynczego kolektora (opróżnionego)	max 40 kg
Moc użyteczna kolektora odniesiona do powierzchni brutto kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury (T _m - T _a) wg PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 Standardowa temperatura stagnacji (G=1000 W/m ² ; α=30°C)	Dla T _m - T _a = 0 K -> min. 1900 W/m² Dla T _m - T _a = 10 K -> min. 1700 W/m² Dla T _m - T _a = 30 K -> min. 1500 W/m² Dla T _m - T _a = 50 K -> min. 1200 W/m² Dla T _m - T _a = 70 K -> min. 850 W/m² max. 150 stC
Odporność na przenikanie deszczu.	Pozytywny wynik próby przeprowadzonej wg PN-EN ISO 9806
Odporność na uderzenia gradu	Próba wykazała brak uszkodzeń Próby przeprowadzono na stanowisku testowym zgodnie z wymaganiami minimalnymi wg PN-EN

Parametry cieplne i wytrzymałościowe kolektorów słonecznych muszą być potwierdzone certyfikatem zgodności na znak jakości Keymark („Solar Keymark”) lub przez inny równoważny certyfikat potwierdzający przeprowadzenie badań kolektora zgodnie z całym obowiązkowym zakresem normy PN-EN 12975-1 (lub równoważnej) według metodologii ujętej w normie PN-EN ISO 9806 (lub równoważnej pod warunkiem spełnienia identycznych wymagań i obowiązków jakie wynikają z przyznania certyfikatu na podstawie badań wg normy PN-EN ISO 9806).

Wymaga się aby włącznie z certyfikatem Oferent dostarczył pełne raporty z badań, które przywołane są w certyfikacie.

Zaznacza się że certyfikat jakości jest warunkiem koniecznym do przyjęcia oferty jednakże podstawowym dokumentem podlegającym ocenie będą szczegółowe raporty z badań.

Zastrzega się prawo do odrzucenia ofertę, jeśli na podstawie analizy wyników badań kolektora Zamawiający będzie miał wątpliwości wynikające z opisów zawartych w raporcie dotyczące zmian parametrów elementów konstrukcyjnych kolektora– mimo posiadania certyfikatu Solar Keymark.

Wszystkie montowane kolektory muszą być identyczne, tego samego producenta i o identycznych parametrach.

1.5.2. Grupa pompowa

W skład zaprojektowanej grupy pompowej GPS 100 wchodzi następujące elementy:

- pompa obiegu solarnego WILO typ TOP-S 40/10 PN6
- manometr z przyłączem tylnym 1/4” zakres 1-10bar
- zawór bezpieczeństwa 1” 8bar
- zawór zwrotny sprężynowy 6/4”
- dwa zawory kulowe GW/GW 6/4”

Pompa obiegu solarnego WILO typ TOP-S 40/10 PN6.

- | | |
|--------------------------|----------------|
| - moc znamionowa pompy | - 0,57 kW |
| - prędkość obrotowa | - 2800 obr/min |
| - napięcie znamionowe | - 1~230V, 50Hz |
| - maksymalny pobór prądu | - 4,57 A |
| - masa | - 20,6 kg |

1.5.3. Zbiornik buforowy

Zaprojektowano dwa zbiorniki buforowe wody 1500 z dwiema węzownicami i izolacją cieplną

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| - pojemność nominalna | - 1 500 dm ³ |
| - średnica bez izolacji | - 1 000 mm |

-
- | | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| - wysokość | - 2 170 mm |
| - ciężar | - 315 kg |
| - maksymalna temperatura | - 95°C zbiornik, 120°C węzownice |
| - maksymalne ciśnienie | - 0,3 MPa zbiornik, 1,0 MPa węzownice |

1.5.4. Wymiennik ciepła rozładowania bufora

Zaprojektowano płytowy wymiennik ciepła firmy Danfoss typ XB 40-1 36

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| - wymiary z izolacją | - 150x117x670 mm |
| - moc wymiennika | - 200 kW |
| - maksymalne ciśnienie pracy | - 2,5 MPa |
| - maksymalna temperatura | - 180°C |
| - powierzchnia wymiany ciepła | - 1,49 m ² |
| - masa | - 10,3 kg |

1.5.5. Pompa rozładowania bufora

Pompa rozładowania bufora (P2) WILO typ STRATOS ECO 25/1-5 szt. 1

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| - moc znamionowa pompy | - 47 W |
| - prędkość obrotowa | - 3500 obr/min |
| - napięcie znamionowe | - 1~230 V, 50Hz |
| - maksymalny pobór prądu | - 0,46 A |
| - masa | - 2,6 kg |

1.5.6. Naczynia wzbiorcze

Dla instalacji solarnej dobrano dwa naczynia wzbiorcze przeponowe

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| - pojemność całkowita naczynia | - 280 dm ³ |
| - średnica zbiornika | - 480 mm |
| - wysokość | - 1685mm |
| - masa zbiornika | - 63 kg |
| - ciśnienie pracy | - 0,6 MPa |
| - ciśnienie wstępne | - 0,39 MPa |

Dla zbiorników buforowych dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe REFLEX typ N200/6

- pojemność całkowita naczynia - 200 dm³
- średnica zbiornika - 634 mm
- wysokość - 785mm
- masa zbiornika - 36,7 kg
- maksymalne ciśnienie pracy - 0,6 MPa

1.6. RUROCIĄGI I ARMATURA

W zaprojektowanej instalacji solarnej występują rurociągi obiegu glikolowego, obiegu rozładownia zbiorników buforowych oraz zimnej i ciepłej wody.

Rurociągi obiegu glikolowego wykonać z rur miedzianych wg. DIN 1786 (05.80) łączonych przez lutowanie kapilarne. Połączenia gwintowane stosuje się w miejscach montażu armatury i urządzeń. Jako szczeliwo zastosować materiały odporne na temperaturę 200°C (na rurociągach od kolektorów) i 150°C (na rurociągach do kolektorów) oraz na działanie roztworu wodnego glikolu propylowego o stężeniu 40% a także posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Kompensację wydłużeń termicznych przewodów miedzianych projektuje się poprzez:

- kompensację naturalną wykorzystując zmiany kierunków prowadzenia przewodów oraz układ punktów stałych,
- kompensatory U – kształtowe, wyginając przewody pomiędzy którymi na odcinkach należy zamontować punkty stałe.

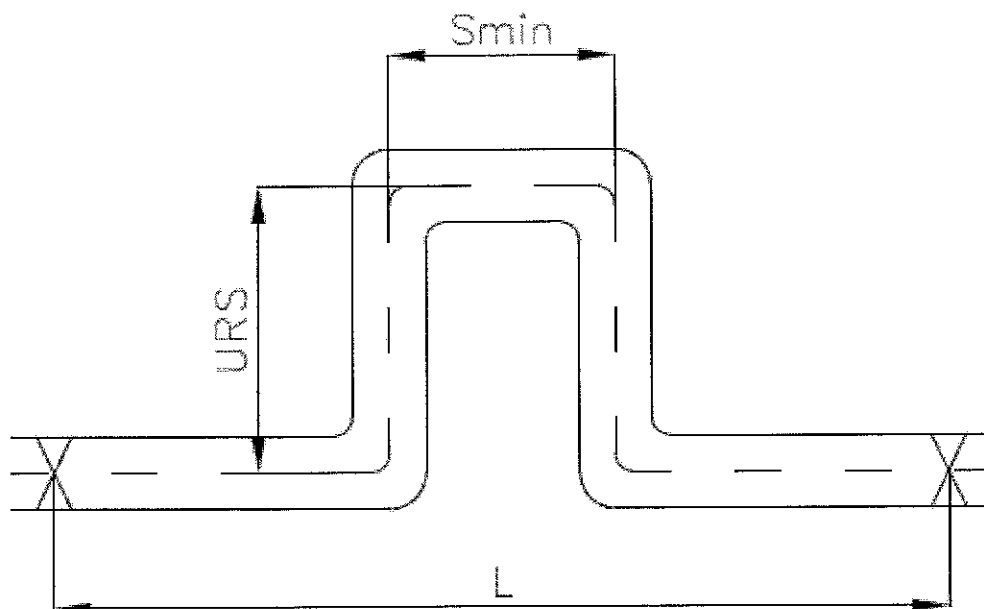
Rozstaw uchwytych przesuwanych dla przewodów miedzianych.

<i>Średnica przewodów [mm]</i>	<i>Odległość między uchwytyami [m]</i>
15	1,25
18	1,50
22	2,0
28	2,25
35	2,75

Dla przewodów pionowych rozstaw uchwytych może być większy o :

- dla rur o średnicy <22mm o 30%,
- dla rur o średnicy >28mm o 10%

Szczegóły kompensacji pionu instalacji oraz wymiary kompensatora u – kształtowego o konstrukcji z 4 kolan 90° według poniższego rysunku .



URS – długość ramienia swobodnego kompensatora U–kształtowego
 Smin – minimalna szerokość kompensatora (bez izolacji)
 L – długość całkowita odcinka przewodu do kompensacji

Dim [mm]	L= 8 [m]		L= 9 [m]		L= 10 [m]		L= 11 [m]		L= 12 [m]	
	URS [mm]	Smin [mm]	URS [mm]	Smin [mm]	URS [mm]	Smin [mm]	URS [mm]	Smin [mm]	URS [mm]	Smin [mm]
15	450	200	450	200	500	200	500	200	500	200
18	450	200	500	200	500	200	550	200	550	200
22	500	200	550	200	600	200	600	200	650	200
28	600	200	600	200	650	200	700	200	700	200
35	650	200	700	200	700	200	750	200	800	200
42	700	200	750	200	800	200	800	200	850	200

Rurociągi obiegu buforowego wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie. Połączenia gwintowane stosuje się w miejscach montażu

armatury i urządzeń. Do uszczelnień połączeń zastosować typowe materiały dopuszczone do pracy przy temperaturze 115°C i ciśnienie do 6 bar.

Rurociągi wody ciepłej i zimnej wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-H-74200, średnich łączonych za pomocą gwintowanych ocynkowanych łączników z żeliwa ciągliwego. Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do stosowania w instalacjach wody pitnej.

Mocowanie przewodów wykonać za pomocą typowych obejm mocujących stalowych ocynkowanych. Przewody mocować do ścian i stropu pomieszczenia. Wszelkie obejmy mocujące za wyjątkiem punktów stałych muszą posiadać wkładki gumowe umożliwiające przemieszczanie się rurociągu podczas występowania naprężeń. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych wystających za przegrodę 20mm.

Jako armaturę odcinającą na rurociągach obiegu glikolowego należy zastosować zawory kulowe przystosowane do pracy z glikolem.

Na rurociągach wodny użytkowej zastosować zawory kulowe gwintowane z atestem PZH do stosowania w instalacjach wody pitnej.

W obiegu solarnym zawór spustowy połączyć za pomocą węża elastycznego za zbiornikiem uzupełniającym. Wyloty z zaworów bezpieczeństwa wyprowadzić nad zbiornik uzupełniający.

Aparaturę kontrolno-pomiarową stanowić będą:

- manometry centryczne,
- termometry techniczne,
- czujniki temperatury

1.7. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Rury stalowe ocynkowane nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Przewody miedziane bez względu na sposób prowadzenia nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego. Elementem zabezpieczenia antykorozyjnego przewodów miedzianych jest ograniczenie prędkości przepływu wody stanowiące ochronę przed korozją erozyjną.

Rury stalowe czarne po ręcznym oczyszczeniu i odtłuszczeniu, należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą do gruntowania termoodporną i farbą nawierzchniową termoodporną.

Konstrukcje podparć i zawieszek po ręcznym oczyszczeniu i odtłuszczeniu zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie farbą do gruntowania i farbą nawierzchniową.

1.8. IZOLACJE TERMICZNE

Rurociągi obiegu glikolowego

Izolacje rurociągów obiegu glikolowego wykonać przez nałożenie otuliny FLEXOROCK (normalna temperatura pracy 120°C, maksymalna 170°C, temperatura stagnacji 220°C) o grubościach 25mm dla rurociągów układanych w budynku oraz 40mm dla rurociągów układanych napowietrznie (na dachu budynku). Rurociągi układane napowietrznie (na dachu budynku) owinać dodatkowo płaszczem z blachy aluminiowej.

Rurociągi obiegu buforowego

Rurociągi izolować otuliną Thermorock o grubości 40mm

Rurociągi wody użytkowej

Rurociągi wody ciepłej i zimnej izolować otuliną Thermorock o grubości 40mm

Dopuszcza się wykonanie izolacji z prefabrykowanych łupków lub mat innych producentów izolacji. Dopuszcza się stosowanie izolacji cieplnej z mat z wełny mineralnej pod blachą ocynkowaną lub aluminiową. Izolacje powinny być zgodne z normą PN-B-02421:2000. Rurociągi oznakować wg normy PN-70/N-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu. Oznaczenie wykonać w sposób trwały w miejscach widocznych i dosępnych.

1.9. PRÓBY I ODBIORY

1.9.1. Instalacja solarna

Przed uruchomieniem należy:

- instalację przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie prowadzić do chwili uzyskania ilości zanieczyszczeń nie przekraczającej 5mg/dm³
- przeprowadzić próbę hydrauliczną przy ciśnieniu 9 bar
- sprawdzić pozycje czujników,
- sprawdzić działanie wszystkich elementów instalacji i armatury bezpieczeństwa,
- sprawdzić ciśnienie wstępne w przeponowym naczyniu wyrównawczym,
- wszystkie pompy i zawory regulacyjne ustawić na projektowaną wartość przepływu.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności i wykonaniu niezbędnych prac rozruchowych przystąpić do ruchu próbnego 72 godzinnego. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta kolektorów z udziałem przedstawicieli użytkownika, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu i wykonawcy. Po napełnieniu instalacji glikolem dla pełnego odpowietrzenia włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Sprawdzić ciśnienie w instalacji i ewentualnie

dopełnić ją czynnikiem. Należy pamiętać, że czynnik solarny wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania niż woda. Następnie przełączyć w tryb automatyczny.

Sprawdzić przepływ przez wszystkie części pola kolektorów. W każdej grupie kolektorów należy zmierzyć temperatury zasilania i powrotu. Dopuszczalne są odchyłki 10%.

1.9.3. Instalacja wody grzewczej obiegu buforów

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych" zeszyt nr 6, wymagania COBRTI INSTAL, maj 2003r.

1.10. WYTYCZNE BRANŻOWE

1.10.1 Wytyczne budowlane

- sprawdzić obciążenie dachu
- wykonać przebicia przez ściany i stropy dla przejścia rurociągów; uszczelnienie przebić na granicy stref pożarowych wykonać w klasie odporności ogniowej tych przegród

1.10.2. Wytyczne elektryczne

- wykonać instalację elektryczną zasilania, sterowania i sygnalizacji zgodnie z DTR urządzeń i obowiązującymi przepisami
- pompy łączyć z regulatorem poprzez stycznik.

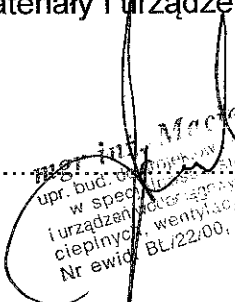
UWAGI KOŃCOWE

- Zgodnie z postanowieniem Prawa Budowlanego właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem i wymogami ochrony środowiska oraz utrzymywać go w takim stanie, aby nie wystąpiło zagrożenie życia lub zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa mienia.
- Całość robót wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz zgodnie z Polskimi Normami
- Kolektory oraz pozostałe urządzenia montować i eksploatować zgodnie z fabrycznymi DTR.
- Do prawidłowego działania instalacji niezbędny jest okresowy przegląd urządzeń a w szczególności czyszczenie filtrów, kontrola ciśnienia instalacji solarnej i uzupełnianie ubytków oraz sprawdzanie urządzeń zabezpieczających i poddawanie ich okresowym przeglądom i konserwacji. Wszystkie

nieprawidłowości w pracy urządzeń i instalacji powinny być niezwłocznie usunięte przez uprawnione służby eksploatacyjne.

- W najwyższych punktach instalacji montować automatyczne odpowietrzenia a w najniższych spusty z zaworem kulowym
- Do wszystkich robót używać atestowanych materiałów i rurociągów.
- Materiały użyte do budowy instalacji wodociągowej muszą posiadać atest PZH.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i armatury innych producentów pod warunkiem, że będą one spełniały normy i wymagane Prawem budowlanym dopuszczenia oraz będą posiadały projektowane parametry pracy. Przyjęte w projekcie urządzenia i materiały stanowią jedynie wskazanie standardu im stawianego i mogą być zastąpione przez inne posiadające co najmniej opisany standard materiały i urządzenia.

PROJEKTANT


Maciej Sawicki
mgr inż. Maciej Sawicki
upr. bud. ogólnego w zakresie ograniczeń
w spec. bud. ogólnego, w szczególności
i urządzeń podziemnych, gazowych,
ciepłowniczych, wentylacyjnych i gazowych
Nr ewid. BL/22/00, PDL/IS/1322/01

3.ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Lp	Wyszczególnienie	Ilość	Producent nr kat.
1	Kolektor słoneczny 9 baterii po 3 sztuki Kolektor CosmoSun Basic 2.51 Zestaw montażowy na dach płaski dla 2 kolektorów 2.51 Zestaw montażowy rozszerzeniowy na dach płaski dla 1 kolektora CosmoSun Basic 2.51 System połączeń do 3 kolektorów 2.51 z separatorem powietrza System połączeń do 3 kolektorów 2.51 bez wężyka (zacisk) Regulator solarny RSS3 Płyn do układów solarnych 10L (koncentrat)	27 9 9 8 1 1 16	
C1	Czujnik temperatury cieczy w kolektorze	1	
C2	Czujnik temperatury cieczy w zbiorniku buforowym	2	
2	Zbiornik buforowy 1500 z izolacją cieplną	2	
3	Grupa pompowa GPS 100 z pompą WILO TOP-S 40/15 1~PN6	1	
4	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji solarnej SOLAR M280 o pojemności całkowitej 280dm ³	1	
5	Separator powietrza do instalacji solarnych typu SPIROVENT AIR, Średnica 1", nr AA 100/008 SOLAR, na ciśnienie 10 bar i temperaturę 180°C	1	
6	Regulator objętości przepływu W1"xW3/4", zakres przepływu 0,5-15l/min.	6	
7	Zawór bezpieczeństwa 6bar GW1/2"xGW3/4"	2	
8	Zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 1915 DN1" do=20mm ciśnienie otwarcia 6bar, temperatura 140°C	1	
9	Zbiornik o pojemności ok.150dm ³ dla przejęcia glikolu zrzucanego z zaworów bezpieczeństwa	1	
10	Ręczna pompka skrzydełkowa o średnicy 25mm typ S2/2	1	
11	Wymiennik ciepła płytowy typ XB 40-1 26 o mocy 100kW z izolacją	1	
12	Pompa rozładowania bufora WILO typ STAR RS 25/7 1~230V, P2=60 W	1	
13	Regulator przepływu Taco Setter typ AV-23 SETTER BYPASS SD DN25, na ciśnienie 10bar i przy +100°C, Kvs=8,1m ³ /h, zakres przepływu 10-40 l/min	1	
14	Licznik ciepła ULTRAHEAT UH50-B-36-D-PL06E q=2,5m ³ /h, PN16 z parą czujników Pt500	1	
15	Naczynie wzbiorcze przeponowe do wody grzewczej REFLEX typ N200/6 o pojemności całkowitej 200dm ³	1	
16	Regulator temperatury bezpośredniego działania Clorius z zaworem M3F DN25 Kvs=7,5m ³ /h i termostatem V.4.10 o zakresie 30-90°C	1	
17	Zawór elektromagnetyczny typ EV220B12B do wody DN32 Kv=18m ³ /h wersja NO z cewką typu BB	1	
18	Zawór bezpieczeństwa SYR 1915 DN 25mm do=20mm ciśnienie otwarcia 2,5bar	1	
19	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN 25mm do=20mm ciśnienie otwarcia 6bar	1	

20	Zawór odcinający kulowy DN15 Tmax200°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	11	
21	Zawór odcinający kulowy DN20 Tmax200°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	2	
22	Zawór odcinający kulowy DN25 Tmax200°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	1	
23	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN15 Tmax150°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	8	
24	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN20 Tmax150°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	3	
25	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN25 Tmax150°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	2	
26	Zawór odcinający kulowy gwintowany ze złączką do węża DN15 do pracy z glikolem propylenowym Tmax150°C, p 10bar	17	
27	Zawór zwrotny DN15 Tmax150°C, p 10bar do pracy z glikolem propylenowym	1	
28	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN25 Tmax150°C, p 10bar	4	
29	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN32 Tmax150°C, p 10bar	4	
30	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN20 Tmax150°C, p 10bar ze złączką do węża	3	
31	Zawór zwrotny DN32 Tmax150°C, p 10bar	1	
32	Zabezpieczony zawór odcinający z szybkozłączką R1"	2	
33	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN50 do wody użytkowej	2	
34	Termometr techniczny 0-250°C	2	
35	Termometr techniczny 0-100°C	4	
36	Manometr centryczny M100 3/8" o zakresie 0-10bar z kurkiem manometrycznym 3/8"	5	
37	Termometr techniczny 0-100°C do wody użytkowej	2	
38	Manometr centryczny M100 3/8" o zakresie 0-10bar z kurkiem manometrycznym 3/8" do wody użytkowej	2	
39	Automatyczny zawór odpowietrzający Dn 1/2" Pn 12 bar z kurkiem odcinającym	4	
40	Automatyczny zawór odpowietrzający solarny Dn 1/2" Pn 12 bar z kurkiem odcinającym	1	
41	Filtr siatkowy gwintowany Dn32, wielkość oczek 0,25mm	1	
	Rura miedziana $\phi 18 \times 1,0$	57m	
	Rura miedziana $\phi 22 \times 1,0$	86m	
	Rura miedziana $\phi 28 \times 1,5$	10m	
	Rura miedziana $\phi 35 \times 1,5$	84m	
	Rura stalowa bez szwu przewodowa $\phi 42,4 \times 2,6$	15m	
	Rura stalowa bez szwu przewodowa $\phi 33,2 \times 2,6$	16m	PN-80/H-74219
	Rura stalowa bez szwu przewodowa $\phi 26,9 \times 2,6$	5m	PN-80/H-74219
	Rura stalowa ocynkowana Dn 50	7	PN/H-74200