

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Strona tytułowa	1
2. Spis zawartości opracowania.	2
3. Opis techniczny i obliczenia	3 -7
4. Zestawienie urządzeń i armatury	8-9

WYKAZ RYSUNKÓW

5 Rzut piwnicy – instalacja solarna	1:50	rys. 1	10
6 Instalacja solarna - Rzut dachu	1: 100	rys. 2	11
7 Schemat instalacji solarnej	---	rys. 3	12
8 Przekrój A-A		rys. 4	13
8. Wytyczne dla konstrukcji wsporczej pod kolektory 1:50		rys. 5	14

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji solarnej dla budynku
Komendy Powiatowej Policji w Stargardzie Szczecińskim.

1. Podstawa opracowania

- zalecenia inwestora
- projekty branżowe
- karty katalogowe urządzeń
- obowiązujące normy i wytyczne projektowania

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji solarnej wspomagającej przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla budynku Powiatowej Komendy Policji w Stargardzie Szczecińskim.

3. Założenia do projektu

3.1. Lokalizacja urządzeń

Projektowane kolektory płaskie (montaż pionowy) zlokalizowane będą na dachu budynku będącego przedmiotem projektu. Kolektory będą zorientowane w kierunku południowym, pod kątem 45° . Zaprojektowano 34 elementy. Kolektory zostały zblokowane w układ :

- 8 elementów w 3 rzędach;
- 5 elementów w 1 rzędzie;
- 4 elementów w 1 rzędzie;

Połączone w układzie Tiechelmanna. Czynnikiem transportującym ciepło od kolektorów do bufora jest wodny roztwór glikolu polipropylenowego 40% -ego. Instalacja powinna posiadać spadek od kolektorów do bufora ($i=3\%$). Podczas braku zużycia c.w.u. ciepło jest akumulowane w buforach, połączonych z kolektorami poprzez płytowy wymiennik ciepła.

Układ solarny jest załączany czujnikiem temperatury, umieszczonym przy kolektorze, po spełnieniu warunku $T_k > T_c$ °C uruchamiana jest pompa obiegowa (gdzie T_k = temperatura czynnika grzewczego na kolektorze, T_c – temperatura na wejściu cyrkulacji do zasobnika). Po rozruchu glikol przepływa przez by-pass (zawór nr 11), do momentu osiągnięcia temperatury $T_k > T_c + 5K$, po spełnieniu tego warunku otwiera się zawór dla obiegu ładowania buforów 11. Magazyn energii stanowią będą dwa zbiorniki buforowe wody grzejnej 2x1500l oraz

zasobnik podgrzewania wstępnego o poj. 750 l. Zbiorniki buforowe połączone będą z zasobnikiem podgrzewania wstępnego poprzez płytowy wymiennik ciepła.

Układ sterujący instalacji, zbiorniki buforowe, oraz pozostałe urządzenia układu solarnego zlokalizowane będą w pomieszczeniu technicznym (nr -1,44).

Uzyskana w ten sposób ciepła woda zostaje skierowana na wymiennik będący na wyposażeniu kompaktowego węzła cieplnego (zamiast zimnej wody) i w przypadku nie osiągnięcia wymaganej temperatury $T_{cw} = \min 55^{\circ}\text{C}$ zostanie podgrzana. Układ taki zapewnia wykorzystanie nawet minimalnego promieniowania słonecznego do wstępnego podgrzania zimnej wody.

3.2 Opis rozwiązań projektowanego systemu

Zaprojektowano instalację składającą się z kolektorów płaskich z powłoką selektywną 34 szt. o łącznej powierzchni absorbcyjnej $= 75,82 \text{ m}^2$.

Instalacja przeznaczona będzie do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej. Dla podniesienia sprawności układu, ciepło z uzyskane z kolektorów dostarczane będzie do zbiorników o łącznej pojemności 3000l, oraz poprzez płytowy wymiennik ciepła do zasobnika podgrzewu wstępnego do którego napływać będzie woda zimna. Podgrzana woda kierowana będzie następnie do podgrzewacza c.w.u., gdzie będzie ona dogrzewana (jeśli nie zostanie osiągnięta wymagana temp.) do wymaganej temperatury ze źródła energii konwencjonalnej tj. węzła ciepła.

Układ solarny zabezpieczony zostanie naczyniem przeponowo - ciśnieniowym oraz zaworem bezpieczeństwa. Pod przewodem wyrzutowym z zaworu bezpieczeństwa umieścić zbiornik na czynnik roboczy o pojemności minimum równej objętości zładu. Uzupełnianie zładu odbywać się będzie za pomocą pompy ręcznej.

4. Montaż instalacji

Montaż kolektorów

Kolektory mocować do konstrukcji dachu poprzez zestaw wsporników do montażu na dachu poziomym dostarczonych przez producenta kolektorów. Wsporniki należy ustawić w ten sposób aby zapewnić kąt pochylenia kolektora 45° i skierować płaszczyznę w kierunku południowym. Przewiduje się układać kolektory w 5 rzędach (wg rzutu instalacji). Kolektory należy skrócić ze sobą krótkimi łącznikami rurowymi.

Wykonanie instalacji

Instalację po stronie czynnika solarnego wykonać z rur miedzianych, łączonych poprzez lutowanie tzw. „twarde”. Do instalacji wody użytkowej zastosować rury stalowe ocynkowane, bez szwu łączone poprzez złączki gwintowane.

Rurociągi prowadzone na dachu należy zaizolować otulinami np. Insul Tube HT + 175⁰C o grubości 19 mm. Rury prowadzone wewnątrz budynku zaizolować otulinami jw. o grubości 13 mm.

Rurociągi miedziane mocować za pomocą wsporników stalowych przytwierdzonych do konstrukcji dachu śrubami - poprzez tuleje dystansowe. Rurociągi mocować co 1,5 - 2m. Zachować odstęp między połacią dachową a rurociągiem (ok. 30 cm) w celu umożliwienia konserwacji dachu.

5. Dane techniczne kolektorów płaskich

Dane techniczne kolektora :

Powierzchnia absorbera – 2,23 m²

Stopień absorpcji - 96% ,sprawność -77%

Wymiary:

Szerokość – 1145 mm

Wysokość - 2070 mm

Głębokość - 90 mm

Maks. ciśnienie robocze - 6 bar

Ciężar - 41 kg

Pojemność absorbera – 0,86 l

Max temp. robocza – 120°C

Maksymalna temperatura podczas postoju – 188 °C

Kolektory należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

6. OBLICZENIA

6.1. Ustalenie wymaganej powierzchni kolektorów

Powierzchnia kolektorów dla podgrzewu c.w.u.

Dane: Powierzchnia kolektorów –75,82 m²

Zakładana ilość ciepłej wody pokrywana z kolektorów $V_{cwu} = 5000 \text{ dm}^3/\text{dobę}$ (40% całkowite maksymalnej zapotrzebowania ilości c.w.u.)

Wymagana powierzchnia kolektora

$$F_k = V_{cwu} * F_a = 5,0 * 15 = 75 \text{ m}^2$$

F_a - 15 m² / (1 m³/dobę) powierzchnia absorbera do wytworzenia 1 m³/dobę c.w.u.

Dobrano kolektory płaskie : – szt. 34

Kolektory ustawione w kierunku południowym i nachyleniu płaszczyzny kolektorów do poziomu 45 stopni.

6.2. Ustalenie pojemności zbiorników akumulacyjnych

Akumulacja ciepła dla cw.u.

Ze względu na różnice rozbiórki ciepłej wody w ciągu dnia zaprojektowano zbiorniki magazynujące wodę grzejną połączonych szeregowo z możliwością ładowania warstwowego. 2 x PL1500 – pojemność całkowita **3000l**,

6.3. Dobór wymienników ciepła

Ładowanie zbiorników buforowych (obieg ładowania)

Dobrano wymiennik glikol-woda:

typ CB76-100H – moc nominalna 65 kW

Ładowanie pojemnościowych podgrzewaczy c.w.u. (obieg rozładowania)

Dobrano wymiennik woda-woda:

typ np. CB60-60H – moc nominalna 45 kW

6.4. Dobór Armatury zabezpieczającej

Zabezpieczenie podgrzewacza dla c.w.u.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m = 0,16 \cdot V \text{ kg/h}$$

$$V = 750 \text{ dm}^3$$

$$m = 0,16 \cdot 750 = 120 \text{ kg/h}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa 3/4'' typ 2115 z katalogu np. SYR, ciśn. otwarcia 8 bar

Dobrano naczynie DT5 100

$V_{\text{całk}}$ – 100 l

Dopuszczalne ciśnienie pracy – 10 bar

Ciśnienie wstępne : – 4 bar

Dobór naczynia przeponowego dla zbiorników buforowych

Założenia do obliczeń:

Temp. zasilania $t_z = 65^\circ\text{C}$

Temp. powrotu $t_p = 15^\circ\text{C}$

Ciśnienie wstępne $p = 0,3 \text{ MPa}$

Max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $p_{\text{max}} = 0,6 \text{ MPa}$

Wymagana pojemność naczynia użytkowa:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V \quad V_u = 1,1 \cdot 3 \cdot 999 \cdot 0,0168 = 55,38 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot (p_{\text{max}} + 0,1) / (p_{\text{max}} - p) \quad V_n = 55,38 \cdot (0,6 + 0,1) / (0,6 - 0,3) = 129,22 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie D 180

$V_{\text{całk}}$ – 180 l

Dopuszczalne ciśnienie pracy – 6 bar

Ciśnienie wstępne : – 3 bar

6.5. Zabezpieczenie instalacji solarnej

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji solarnej

Dla powierzchni czynnej kolektora – 75,82 m² dobrano zawór bezpieczeństwa

DN 25 – nastawa 6 bar

Naczynie przeponowe dla instalacji solarnej

Naczynie S 140 – podłączenie 1''

Pojemność: 140 l
 Ciśnienie napełnienia 3,0 bar
Zabezpieczający ogranicznik temperatury

Dla zabezpieczenia zbiorników akumulacyjnych przed przegrzaniem zastosowano ogranicznik temperatury sprzężony z pompą obiegu solarne dla c.w.u. Po przekroczeniu maksymalnej temperatury w zbiornikach ($t_{\max} = 95^{\circ}\text{C}$) zasilanie pompy jest automatycznie odcinane. Jednocześnie załączana jest pompa cyrkulacyjna ładowania wstępnego zasobnika c.w.u.

Pompa obiegu solarne:

Pompa obiegowa dla układów solarnych $Q=1,7\text{m}^3/\text{h}$, $dp=9,0\text{ mH}_2\text{O}$

Moc elektryczna: $Q_{el} = 230\text{ W} / 230\text{ V}$, $I = 1,01\text{ A}$

Pompa obiegu ładowania zbiorników buforowych:

Pompa obiegowa inst. grzewczej -3 st. regulacji prędkości

$Q=3,0\text{m}^3/\text{h}$; $H= 2,0\text{mH}_2\text{O}$

Moc elektryczna: $Q_{el} = 85\text{ W}-115\text{W} / 230\text{ V}$, $I = 0,87\text{ A}$;

Pompa ładowania zbiorników podgrzewu wstępnego:

Pompa obiegowa inst. grzewczej 3 st. regulacji prędkości

$Q=3,0\text{m}^3/\text{h}$; $H= 2,0\text{mH}_2\text{O}$ -

Moc elektryczna: $Q_{el} = 85\text{ W}-115\text{W} / 230\text{ V}$, $I = 0,87\text{ A}$

Pompa obiegowa dla funkcji dodatkowej (dezynfekcja termiczna)

Dobrano pompę obiegową inst. grzewczej $Q= 4\text{m}^3/\text{h}$, $dp = 3,9\text{m H}_2\text{O}$

Moc elektryczna: $Q_{el} = 190\text{ W}-105 / 230\text{ V}$, $I = 0,86\text{ A}$

7. Opis ogólny działania układu

Układ solarne sterowany będzie za pomocą regulatora elektronicznego np. SC40 dla instalacji solarne, sterującego ładowaniem zbiorników akumulacyjnych i podgrzewaczy c.w.u. (pracą pomp i elektrozaworów) oraz zabezpieczającego instalację przed przegrzaniem.

Sterowanie pracą układu

Gdy różnica temperatury czynnika w kolektorze jest wyższa od temperatury w zbiornikach akumulacyjnych wówczas następuje załączenie pomp ładujących. Jeżeli w wyniku pracy instalacji temperatura wody w zbiornikach buforowych przekroczy 95°C (czujnik STB) wówczas zasilanie pomp ładujących zostaje odłączone, a załączana zostaje pompa rozładowania do momentu spadku temperatury poniżej 90°C .

Funkcja dezynfekcji termicznej c.w.u. realizowana będzie okresowo poprzez załączanie dodatkowej pompy cyrkulacyjnej (30) dostarczającej gorącą wodę (o temp. 80°C) z podgrzewacza c.w.u. (F)

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY

Oznaczenie	Nazwa elementu	Typ	Ilość szt.
A	Kolektory słoneczne płaskie o $F_{abs} = 2,23m^2$ (75,82)		34
B	Płyty wymiennik ciepła 65 kW –	CB76-100H	1
C	Zasobnik buforowy wody grzejnej 1500 dm ³	φ 1200	2
D	Płyty wymiennik ciepła 45 kW	CB60-60H	1
F	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. 750 dm ³	φ 1000	1
H	Puszka rozgałęźna		1
L	Przylącze pomocnicze (układ stycznych)		1
1	Czujnik temperatury kolektora		1
2	Zabezpieczający ogranicznik temperatury		1
3	Czujnik temperatury układu zasobników buforowych		1
4	Zawór odcinający kulowy	dn40	22
5	Czujnik temperatury wstępnego zasobnika podgrzewania c.w.u.		1
6A	Zawór odcinający 2 drogowy np. VM2 φ25 kvs= 6,3 z siłownikiem -skok 5mm	Np.VM2	1
6B	Zawór odcinający 2 drogowy z siłownikiem j. w. φ25	Np. VM2	1
7	Pompa obiegowa ładowania zasobników buforowych- $Q=3,0m^3/k$, $dp=2,0mH_2O$	N=85-115W/230V I=0,87A	1
8	Zawór spustowy/płukanie wymiennika ciepła	φ 15	5
9	Termostat do ochrony przed zamarzaniem-		1
10	Czujnik temperatury wymiennika ciepła	T=100°C	1
11	Zawór trójdrogowy (zabezpieczenie wymiennika przed zamrożeniem) typ np VRB3 jako mieszający na powrocie φ15 , $k_{vs}=2,5$	Np.VRB3	1
12	Pompa obiegu solarnego ładująca układu solarnego $Q=1,7m^3/k$, $dp=ok. 9,0mH_2O$	N=230W/230V I=1,01A	1
13	Zawór zwrotny gwintowany	dn 40	7
14	Naczynie wzbiornicze poj. 180 dm ³ φ634, H=758mm-	np. N 180	1
15	Separator mikropęcherzy	Dn32	1
16	Manometr z kurkami manometrycznymi	M100 0- 6	1
17	Ręczna pompa napełniająca	Dn 20	1
18	Zbiornik wyciekowy poj. 100 dm ³	PE	1
19	Zawór bezpieczeństwa nr kat. 1915	DN25	1
21	Naczynie wzbiornicze poj. 140 dm ³ φ480, H=913mm	S 140	1
22	Czujnik temperatury podgrzewacza c.w.u.	T=100°C	1
23	Pompa ładowania zasobnika podgrzewacza wstępnego $Q=3,0m^3/k$, $dp=2,0mH_2O$	N=85-115W/230V I=0,87A	1
24	Filtr siatkowy	dn 40	6
25	Spust/płukanie wymiennika zawór kulowy dn15	dn15	4
26	Pompa obiegowa rozładowania zasobników buforowych- $Q=3,0m^3/k$, $dp=2,0mH_2O$	N=85-115W/230V I=0,87A	1
27	Termostatyczny zawór mieszający (ochrona przed osadzaniem się kamienia kotłowego dn 40 typ np TM 340	np. TM 3400.954	1
30	Pompa obiegowa dla funkcji dodatkowej (dezynfekcja termiczna) $Q=4,0m^3/k$, $dp=3,9mH_2O$	N=190-105W/230V I=0,87A	1
31	Czujnik nasłonecznienia	0-200	1
32	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym	Dn20	1

33	Zawór odcinający z blokadą położenia	DN25	3
34	Regulator elektroniczny układu -	typ SC40	1 kpl.
35.	Stojak do kolektora słonecznego pionowego		39 kpl.
36.	Konstrukcje wsporcze pod naczynia przeponowe, wymienniki	-L 40 , l= 1,2m	5 kpl.
37.	Zestaw do napełniania zładu		1 kpl.
38.	Zawór antyskażeniowy typ EA 291	dn 20	1
39.	Rozdzielacz dn65 L=1600mm	dn65	3
40.	Zawór odcinający kulowy gwintowany	dn 40	3
41	Zawór zwrotny	dn 40	2
42	Filtr siatkowy	dn 40	1
43	Naczynie przeponowe typ DT5100 z amaturą flowjet Φ480/835 przyłączy 1 ¼"	Np. DT5 100	1
44	Zawór bezpieczeństwa nr kat. 2115	DN20	1
45	Automatyczny odpowietrznik dn 15	Dn15	4

Uwaga:

1.W układzie solarnym stosować urządzenia i automatykę dostosowaną do pracy w tych układów najlepiej od jednego producenta.

2. Wszystkie użyte elementy i materiały winny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia.

Występujące w projekcie nazwy handlowe bądź producentów urządzeń należy traktować jako przykładowe.

3.Wykonawca ma prawo zastosowania innych urządzeń i wyrobów *równoważnych* o nie gorszych parametrach technicznych i użytkowych, posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty.