

TEMAT; SŁONECZNE DACHY MIASTA SIEMIATYCZE

KONCEPCJA ARCHYTEKTONICZNO-BUDOWLANA MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA OBIEKTACH POŁOŻONYCH NA TERENIE MIASTA SIEMIATYCZE

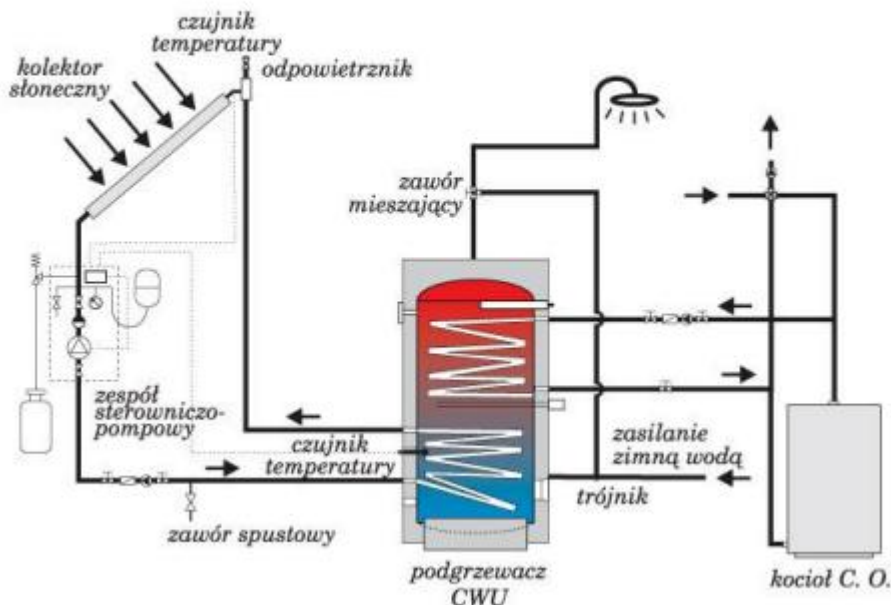
ZESTAW DLA DWÓCH KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

1 Opis ogólny przedmiotu

Przedmiotem opracowania jest wykonanie instalacji kolektorów słonecznych na wybranych budynkach w mieście Siemiatycze. Budynki mają w większości przypadków dachy dwuspadowe o ok. 40 stopniowym kącie nachylenia. W przypadku usytuowania budynku uniemożliwiającego montaż kolektorów na dachu dopuszcza się montaż kolektorów na konstrukcji ściennej. Układ solarny ma za zadanie pokryć zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową do celów bytowych mieszkańców.

2 Charakterystyczne parametry

Instalacja solarna z podgrzewaczem dwu wymiennikowym i zasilaniem z kolektorów oraz pieca c.o.



W skład instalacji solarnej wchodzi:

- dwa płaskie kolektory słoneczne;
- stelaż do mocowania kolektorów;
- zasobnik ciepłej wody użytkowej z dwiema węzownicami i naczyniem wzbiórczym;
- rurociągi z armaturą oraz izolacją termiczną;
- pompa obiegowa;
- czynnik roboczy;
- naczynie wzbiórcze z zaworem bezpieczeństwa;
- układ sterujący;

TEMAT; SŁONECZNE DACHY MIASTA SIEMIATYCZE

KONCEPCJA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA OBIEKTACH POŁOŻONYCH NA TERENIE MIASTA SIEMIATYCZE

2.1. Kolektory słoneczne

Zużycie wody na osobę - 60l/d

Temperatura wody ciepłej - 55°C

Temperatura wody zimnej - 10°C

Ilość osób - 4

m - masa wody [kg]

c - ciepło właściwe wody - 4,19 [kJ/kgK]

$$Q_z = m \cdot c \cdot \Delta T = 4 \cdot 60 \cdot 4,19 \cdot (55 - 10) / 3600 = 12,57 \text{ kWh} / d$$

Sprawność optyczna kolektora - $\eta_0 = 83\%$

Natężenie promieniowania słonecznego - $E_g = 1054 \text{ [W/m}^2\text{]}$

Współczynnik strat $k_1 = 3,249 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

Współczynnik strat $k_2 = 0,02 \text{ [W/m}^2\text{K}^2\text{]}$

$\Delta T = 30^\circ\text{C}$

$$\eta = \eta_0 - k_1 \left(\frac{\Delta T}{E_g} \right) - k_2 \left(\frac{\Delta T^2}{E_g} \right) = 0,83 - 3,249 \left(\frac{30}{1054} \right) - 0,02 \left(\frac{900}{1054} \right) = 0,72$$

$H_{dz, \text{sr}}$ - średnie dzienne nasłonecznienie - 4,77 [kWh/m² d]

Sprawność kolektora - 0,72

Wymagana powierzchnia kolektorów

$$F_k = \frac{Q_z}{\eta \cdot H_{dz, \text{sr}}} = \frac{12,57}{0,72 \cdot 4,77} = 3,69 \text{ m}^2$$

Uwzględniając straty ciepła w instalacji i sprawność wymiennika powierzchnię należy zwiększyć o 15%.

$$F_k = 3,69 \cdot 15\% = 4,24 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa kolektory płaskie o wymiarach min. 1930x1160x90mm, $F = 2,23 \text{ m}^2$ i łącznej powierzchni min. $4,46 \text{ m}^2$.

Moc kolektorów

$$P = F_k \cdot (\eta_0 \cdot E_g - k_1 \Delta T - k_2 \Delta T^2) = 4,46 \cdot (0,83 \cdot 1054 - 3,249 \cdot 30 - 0,02 \cdot 30^2) = 3402 \text{ W}$$

Kolektory płaskie zbudowane są na ramie wykonanej z profilu aluminiowego. Absorber pokryty jest wysokoselektywną powłoką np. BlueTec, Tinox lub innym o równoważnych parametrach. Pod absorberem znajduje się rura miedziana w układzie meandrowym. W węzownicy przepływa płyn solarny tzw. czynnik roboczy. Absorber od góry zabezpieczony jest warstwą szkła solarnego. Kolektor wyposażony jest również od spodu w izolację termiczną z wełny mineralnej.

TEMAT; SŁONECZNE DACHY MIASTA SIEMIATYCZE

KONCEPCJA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA OBIEKTACH POŁOŻONYCH NA TERENIE MIASTA SIEMIATYCZE

2.2. Zasobnik ciepłej wody

Zużycie wody na osobę - 60l/d

Ilość osób - 4

$$V_{cal} = q \cdot n = 60 \cdot 4 = 240l/d$$
$$V = V_{cal} \cdot 25\% = 240 \cdot 25\% = 300l$$

Przyjęto dla przygotowania ciepłej wody biwalentny (z dwoma węzownicami) pionowy, wolnostojący podgrzewacz wody o pojemności min 250 l. Zbiornik wyposażony jest w płaszcz izolacyjny. Zasobnik należy wyposażyć w termometr tarczowy do pomiaru temperatury wody użytkowej.

2.3. Rurociągi

Przyjmuje się wykonanie instalacji z rur miedzianych twardych o średnicy 15mm łączonych metodą lutowania kapilarnego lutem miękkim. W celu utrzymania wysokiej sprawności rurociągi należy izolować otulinami z ekstrudowanej pianki na bazie kauczuku o gr. 13mm. Na instalacji stosować armaturę odcinającą umożliwiającą odcięcie i serwisowanie zbiornika ciepłej wody oraz pompy. Rurociągi układać ze spadkiem min. 0,3%. W najwyższym punkcie instalacji zamontować automatyczny odpowietrznik.

2.4. Pompa obiegowa

Przyjmuje się pompę obiegową o wydajności dostosowanej do specyfiki instalacji. Wydajność uwzględnia pojemność instalacji, a wysokość podnoszenia wysokość statyczną oraz opory instalacji. Pompa ma możliwość skokowej regulacji prędkości obrotowej.

2.5. Czynnik roboczy

Jako czynnik roboczy przyjęto 35% roztwór glikolu polipropylowego, który jest odporny na zamarzanie.

2.6. Zabezpieczenie układu

Z uwagi na układ ciśnieniowy należy zgodnie z Polską Normą PN-B-02414:1999 zabezpieczyć go przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. Przyjmuje się naczynie wzbiorcze przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa membranowy DN15.

2.7. Sterownik

Do sterowania instalacją przyjmuje się regulator różnicowy z dwiema sondami pomiarowymi. Umożliwia to pomiar temperatury w zasobniku i kolektorze. Regulator zapewnia włączanie pompy w momencie osiągnięcia zadanej przez użytkownika różnicy temperatur, a także ze względów bezpieczeństwa, wyłączenia układu przy osiągnięciu maksymalnej temperatury zadanej na zbiorniku.

3 Zyski energii

Ilość energii potrzebna do ogrzania wody w ciągu roku.

$$Q_z = m \cdot c \cdot \Delta T \cdot 365 = 4 \cdot 60 \cdot 4,19 \cdot (55 - 10) \cdot 365 / 3600 = 4588 kWh / rok$$

TEMAT; SŁONECZNE DACHY MIASTA SIEMIATYCZE

KONCEPCJA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA MONTAŻU KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA OBIEKTACH POŁOŻONYCH NA TERENIE MIASTA SIEMIATYCZE

Ilość energii uzyskanej z kolektora w ciągu roku.

Średnioroczne nasłonecznienie - 1054 W/m^2

Powierzchnia kolektorów - $4,46 \text{ m}^2$

Średnioroczna sprawność instalacji c.w.u. - 60%

$$Q_k = 1054 \cdot 4,46 \cdot 0,6 = 2820 \text{ kWh / rok}$$