

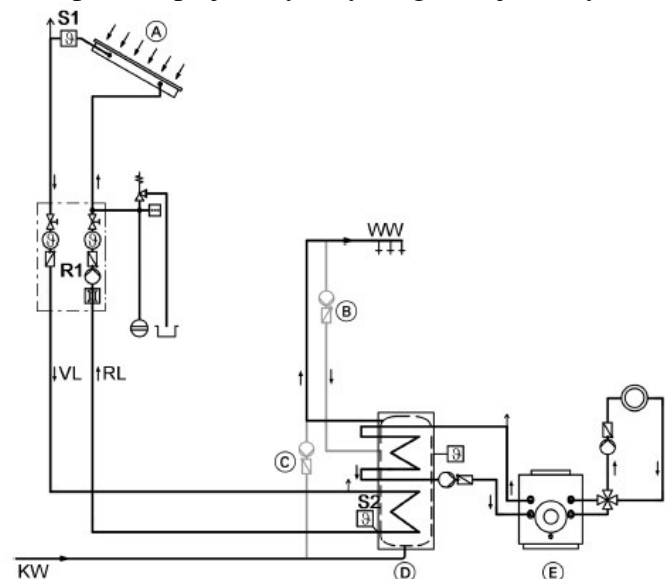
Aleksandra BEDNARCZYK

Leszek KULESZA

WPLYW CYRKULACJI W INSTALACJI C.W.U. NA BILANS ENERGII TEJ INSTALACJI

Praca obejmuje badania cieplne zasobnika ciepłej wody użytkowej, które przeprowadzono w celu sprawdzenia bilansu cieplnego układu. Układ składa się z instalacji ciepłej wody użytkowej, zasobnika, instalacji solarnej i kotła dogrzewającego wodę. Pomiary wykonane były w dwóch okresach. Pierwszy obejmował badania z cyrkulacją wody w instalacji c.w.u., a drugi bez cyrkulacji. Celem pracy jest sprawdzenie, jaki wpływ na pobór wody ma cyrkulacja i jakie zużycie energii ta cyrkulacja powoduje. Dla pomiarów bez cyrkulacji na straty składają się - ciepło oddawane przez zasobnik do otoczenia i straty ciepła przewodów instalacji; straty te są zależne od ilości zużytej c.w.u. i wynoszą ok. 10%. Zakładając również taką samą zależność powyższych strat przy cyrkulacji możemy

oszacować straty związane tylko z cyrkulacją – ok. 50% ciepła dostarczonego do zasobnika. Z porównania dwóch okresów bilansowania, z cyrkulacją wody i bez cyrkulacji, widać, że układ z wyłączoną cyrkulacją lepiej się bilansuje. Przyczyn takiego wniosku można doszukiwać się w stratach związanych z cyrkulacją, które zaburzają bilans cieplny. Założono, że w przypadku układu z cyrkulacją wody występują straty ciepłne, które były bez cyrkulacji wody a dodatkowo starty związane właśnie z cyrkulacją. Cyrkulacja nie przynosi spodziewanego efektu, którym ma być krótki dostęp do ciepłej wody, a tylko generuje straty



Rys. 1. Instalacja pomiarowa
Fig. 1. Mensuration system

WPLYW CYRKULACJI NA POBÓR WODY

W okresie od 12 kwietnia do 11 maja 2010r. odczyty pomiarowe były przeprowadzane z uwzględnieniem cyrkulacji

wody. Średni dzienny pobór ciepłej wody wynosił 207,50 [dm³]. W czasie między 11 a 19 maja 2010r. prowadzone były pomiary z wyłączoną cyrkulacją wody. Średni dzienny pobór wody ciepłej w tym okresie, będący średnią arytmetyczną dziennych odczytów z ciepłomierzy, wyniósł 289,13[dm³]. W przypadku działającej cyrkulacji zużycie ciepłej wody jest istotnie mniejsze wynika to z mniejszego „czasu oczekiwania” na wodę o akceptowalnej temperaturze.

WPLYW CYRKULACJI NA ZUŻYCIE CIEPŁA

Zsumowano ilość ciepła dostarczonego do zasobnika przez kocioł i kolektory słoneczne oraz ilość ciepła odebranego przez ciepłą wodę użytkową z obu okresów pomiarowych - uwzględniającego cyrkulację wody i bez cyrkulacji. Następnie podzielono wartość ciepła przez ilość dni w okresach pomiarowych (odpowiednio 26 i 8 dni). W ten sposób otrzymano średnią wartość ciepła zakumulowaną w zasobniku i oddaną ciepłej wodzie w ciągu jednego dnia. W pierwszym okresie pomiarowym uwzględniającym cyrkulację wody, obejmującym 26 pełnych dni (od 15 kwietnia do 11 maja), włączając trzy weekendy, w których odczyty z liczników LEC-4 nie były wykonywane, średnia dzienna ilość ciepła dostarczonego do zasobnika ciepłej wody użytkowej wyniosła 76,692[MJ], a ilość ciepła odebranego przez ciepłą wodę 35,346 [MJ]. Dysproporcja w bilansie cieplnym wyniosła 53,912%. Drugi okres pomiarowy obejmował 8 pełnych dni, od 11 maja do 19 maja, uwzględniał ponadto jeden weekend bez odczytów. Cyrkulacja wody w tym czasie była wyłączona. Średnia dzienna ilość ciepła transportowanego do zasobnika ciepłej wody wyniosła 49,000 [MJ], podczas gdy ciepła woda użytkowa odebrała 44,125 [MJ]. Różnica w bilansie cieplnym wynosi 9,949% (straty w odniesieniu do ilości ciepła dostarczonego do zasobnika). Zatem można by w

uproszczeniu przyjąć, że różnica strat w obu okresach pomiarowych wynika z działania cyrkulacji – 43,963%. Wpływ cyrkulacji można precyzyjniej ująć, zakładając, że dla pomiarów bez cyrkulacji na straty składają się - ciepło oddawane przez zasobnik do otoczenia i straty ciepła przewodów instalacji. Straty te są zależne od ilości zużytej c.w.u. i wynoszą 11,048% ciepła niesionego przez zużywaną ciepłą wodę. Przyjmując również taką samą zależność powyższych strat od ilości wody przy włączonej cyrkulacji możemy oszacować straty związane tylko z cyrkulacją – 48,820% ciepła dostarczonego do zasobnika.

WNIOSKI

1. Dla rozpatrywanego budynku (mała instalacja c.w.u. – 7 punktów poboru, dwa piony, średnia długość przewodów rozprowadzających 20 [m]) oszczędność ilości zużytej wody wynikająca z zastosowania cyrkulacji wynosi około 28%.
2. Z porównania dwóch okresów bilansowania, z cyrkulacją wody i bez cyrkulacji, widać, że układ z wyłączoną cyrkulacją lepiej się bilansuje. Przyczyn takiego wniosku można doszukiwać się w stratach związanych z cyrkulacją, które zaburzają bilans cieplny. Założono, że w przypadku układu z cyrkulacją wody występują straty ciepłne, które były bez cyrkulacji wody a dodatkowo starty związane właśnie z cyrkulacją. Cyrkulacja nie przynosi spodziewanego efektu, którym ma być krótki dostęp do ciepłej wody, a tylko generuje straty – prawie 50% ciepła dostarczonego do zasobnika.